

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 195 158**

21 Número de solicitud: 201731161

51 Int. Cl.:

**B29C 47/12** (2006.01)

**B29C 47/78** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**04.10.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.10.2017**

71 Solicitantes:

**RODRIGUEZ OUTON , Pablo (100.0%)**  
**c/ Castillejos, 361, 3º 2ª**  
**08025 BARCELONA, ES**

72 Inventor/es:

**RODRÍGUEZ OUTON, Pablo**

54 Título: **DISPOSITIVO DE EXTRUSIÓN PARA EL PROCESADO DE PLÁSTICOS ACOPLABLE A SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS Y TERMOENDURECIBLES.**

ES 1 195 158 U

**DESCRIPCIÓN**

DISPOSITIVO DE EXTRUSIÓN PARA EL PROCESADO DE PLÁSTICOS  
ACOPLABLE A SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE POLÍMEROS  
5 TERMOPLÁSTICOS Y TERMOENDURECIBLES

**OBJETO DE LA INVENCION**

La invención, como expresa el enunciado de la presente memoria  
10 descriptiva, se refiere a un dispositivo de extrusión para el procesado de  
plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros  
termoplásticos y termoendurecibles que aporta, a la función a que se  
destina, ventajas y características de novedad que se describirán en  
detalle más adelante.

15

El objeto de la presente invención se centra, concretamente, en un  
dispositivo para la obtención de productos fabricados de forma continua  
con resinas que, partiendo del estado líquido o pastoso, y pudiendo estar  
formadas por uno o varios componentes, proporciona polímeros rígidos o  
20 flexibles de sección constante y longitud indefinida a través de un proceso  
análogo a la extrusión convencional.

El dispositivo de extrusión tiene capacidad de procesar polímeros  
fundidos, fluidos, líquidos o pastosos tal como termoplásticos,  
25 termoplásticos termoendurecibles o resinas termoendurecibles,  
independientemente de su naturaleza y viscosidad. En el caso de los  
polímeros termoplásticos, el dispositivo aquí diseñado actúa a modo de  
sistema de conformado del material, pudiendo ser alimentado por  
cualquier sistema fusor de termoplástico o bien acoplado a cualquier tipo  
30 de extrusora de las habitualmente empleadas en la extrusión

convencional de termoplásticos. En el caso de los termoplásticos termoendurecibles, su función principal es actuar a modo de sistema externo para el control del entrecruzamiento del polímero posterior a la fusión previa en el sistema de alimentación, el cual puede ser cualquier sistema fusor de termoplástico o cualquier tipo de extrusora de las habitualmente empleadas en la extrusión convencional de termoplásticos. En el caso de las resinas termoendurecibles, el dispositivo aquí diseñado actúa a modo de sistema de control de polimerización y entrecruzamiento de la resina, permitiendo modular la cinética de la reacción de curado durante su estado fluido, su subsiguiente conformación y solidificación con la forma de sección del producto, y su posterior enfriamiento para poder transportar y manipular el producto totalmente rígido a la salida del dispositivo de extrusión.

#### 15 **CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION**

El sector de la técnica en el que está enmarcada la presente invención es el que corresponde a la producción en continuo de polímeros, centrándose particularmente en el ámbito de las resinas termoendurecibles para diferentes productos del sector industrial y de la construcción, entre otros.

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

25 La presente memoria tiene como objetivo completar la protección obtenida en el modelo de utilidad ES1181409 que fue concedida al solicitante, en el cual se presenta una novedosa tecnología de extrusión compuesta por una extrusora de múltiple pistón acoplada al dispositivo de extrusión aquí diseñado, el cual se describe en detalle en este documento. En la presente memoria se describirán el fundamento, las

características y la problemática a resolver relacionada con la funcionalidad del dispositivo de extrusión que permitirá la fabricación de productos extruidos con resinas termoendurecibles.

- 5 Actualmente, las resinas termoendurecibles no se suelen emplear como materias primas en los procesos de extrusión debido a que no existe una tecnología eficiente para ello. Las resinas termoendurecibles se suelen emplear en modelos de producción muy poco automatizados diferentes de la extrusión, que es el proceso de transformación de plásticos con mayor volumen de producción, seguido del proceso de inyección-moldeo. Esta situación ha tenido como consecuencia que los productos fabricados con estas materias primas se hayan limitado a aplicaciones de colada e inyección en series cortas, lo que sitúa a estos materiales en desventaja competitiva en precio respecto a los materiales plásticos convencionales.
- 10 Sin embargo, hoy en día las resinas termoendurecibles son unos materiales que generan un gran interés en sectores de alta tecnología para aplicaciones en los campos de la impresión 3D, medicina, electrónica, aeronáutica y automovilismo, entre otros. No obstante, las aplicaciones mencionadas representan un volumen de consumo muy bajo en comparación al que presentan las principales aplicaciones de los materiales termoplásticos convencionales. Un hecho adicional a tener en cuenta y que demuestra un especial interés en el desarrollo de nuevos materiales plásticos, es que en el mercado de los productos fabricados por la técnica de extrusión se está produciendo en todos los sectores una situación que es muy favorable a la introducción de nuevos materiales, ya que materias primas como los metales, el cemento y los cerámicos, entre otros, están dando paso a la entrada de productos fabricados con nuevos materiales plásticos debido a su ligereza y cada vez mayor resistencia.
- 25
- 30 El diseño de la configuración del dispositivo de extrusión constituye el

elemento de innovación más importante ya que su particular fundamento difiere de forma importante respecto a la tecnología de extrusión habitualmente empleada. Respecto a la extrusión convencional, donde el fundamento reside en la fusión de un material sólido para darle forma tras un posterior proceso de solidificación, la extrusión de resinas termoendurecibles aquí descrita se fundamenta en el uso de materias primas que, partiendo del estado fluido o líquido, proporcionan a la salida del dispositivo de extrusión un sólido con una determinada forma de sección tras un proceso de reacción química. Esta diferencia en el fundamento de la nueva tecnología tiene unas consecuencias que inciden muy positivamente no solo sobre las características del proceso de fabricación, sino también en las propiedades de los productos extruidos que permiten la generación de nuevas aplicaciones que hasta ahora no serían posibles empleando los termoplásticos convencionales. Por tanto, el nuevo proceso de extrusión de resinas termoendurecibles supone un concepto de extrusión innovador porque permite fabricar productos existentes con nuevos materiales como son las resinas de poliéster, poliuretano, fenólicas y epoxi, entre otras.

La configuración del dispositivo de extrusión aquí diseñado responde a la dificultad que existe para procesar las resinas termoendurecibles en extrusoras convencionales. En la extrusión convencional, los termoplásticos transcurren del estado fundido al sólido al enfriarse de forma muy rápida, durante unos pocos segundos, lo que permite dar forma al material a través de un molde de extrusión con un recorrido muy corto en comparación a la longitud de la extrusora. En el caso de las resinas termoendurecibles, la reacción de curado transcurre en un tiempo muy superior en comparación al tiempo de solidificación de los termoplásticos, por lo que un molde de extrusión convencional no es útil para dar forma a la pieza en un sistema reactivo como son las resinas

termoendurecibles, lo que implica necesariamente emplear un sistema de conformado totalmente diferente cuyo diseño se describe en la presente memoria.

- 5 Un importante elemento de innovación que se contempla en esta nueva tecnología, es el uso de tecnología avanzada como es la nanotecnología y la tecnología láser. La nanotecnología y la tecnología láser se podrán emplear, combinadas o por sí solas, para dotar a las paredes internas de los elementos del dispositivo de extrusión de una protección
- 10 superhidrofóbica que permita eliminar o minimizar al máximo la adherencia que poseen las resinas sobre toda superficie. Es precisamente la adherencia de las resinas, cuando transcurren del estado líquido al sólido, lo que ha provocado la obstrucción de muchos de los equipos diseñados en el pasado y se haya convertido en uno de los
- 15 mayores retos que ha impedido desarrollar un modelo de extrusión eficiente de plásticos basado en el uso de resinas termoendurecibles.

Se puede afirmar, por tanto que, como referencia al estado actual de la técnica, exceptuando el anterior modelo de utilidad concedido al

20 solicitante donde se describe la funcionalidad de forma muy simple del dispositivo acoplado a una extrusora de múltiple pistón, se desconoce la existencia de ningún otro dispositivo de extrusión que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas iguales o semejantes a las que concretamente presenta la que aquí se preconiza, según se

25 reivindica.

## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

El dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a

30 sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y

termoendurecibles que la invención propone se configura pues como una novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación y de manera taxativa se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que la distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan la presente descripción.

La principal característica del dispositivo de extrusión de la presente invención es su capacidad de procesar de forma continua resinas termoendurecibles que son polimerizadas en su interior de forma controlada mediante la aplicación de un perfil de temperaturas a lo largo del dispositivo para controlar la cinética de la reacción y las propiedades del producto extruido.

De una manera concreta, lo que la invención propone, como se ha señalado anteriormente, es un dispositivo de extrusión que se puede acoplar a diferentes sistemas de alimentación de resina catalizada cuyos productos pueden ser fibras, hilos, varillas, barras, tuberías, perfiles, láminas, planchas, bloques y cualquier otro tipo de material rígido o flexible fabricado de forma continua mediante la extrusión en forma líquida o pastosa de resinas termoendurecibles de uno o varios componentes, como son las resinas de poliéster, epoxi, fenólicas, poliuretanos, poliureas y otras similares.

De manera más precisa, la extrusora de la invención comprende, esencialmente, al menos, uno de los siguientes sistemas que, denominaremos módulos, a través de los cuales circula la resina catalizada donde transcurre la reacción en su interior, tales como un sistema o módulo de calefacción-reacción, un sistema o módulo de calefacción-conformado y un sistema o módulo de enfriamiento-

solidificación. Dichos módulos podrán ser independientes o bien formar parte de uno o varios módulos integrados con las mismas funciones que las que se describen a continuación.

5 El módulo de calefacción-reacción, que es opcional, tiene el cometido de proporcionar un recorrido calefactado para acelerar la reacción de curado en su interior. Según el tipo de producto a extruir, si se trata de una geometría alargada, por ejemplo, una barra, un tubo, un perfil o similares, la forma de la sección interior por la cual fluye la resina será  
10 preferentemente cilíndrica para minimizar la fricción y la adherencia con la pared interior. No obstante, cualquier otra forma es posible pero no aconsejable diferente de la cilíndrica, ya que la transferencia de calor es también más homogénea con esta geometría. En esta zona del dispositivo de extrusión la resina debe permanecer en un estado todavía  
15 fluido ya que todavía no se conformará la pieza fabricada. Otra de las ventajas de la forma cilíndrica del dispositivo de reacción es que permite modificar la sección interior del sistema de calefacción-reacción introduciendo cilindros huecos intercambiables de diferente área de sección interna para adaptar dicha área a la sección geométrica de la  
20 pieza a fabricar. Si el producto tiene forma de lámina o plancha, el módulo de calefacción-reacción puede tomar una forma plana o bien usar un acoplamiento de geometría plana para distribuir la resina líquida previamente a la entrada al módulo de calefacción-conformado que prosigue al módulo de calefacción-reacción.

25

El módulo de calefacción-conformado tiene la función de dar forma a la pieza durante el proceso de gelificación de la resina de forma análoga a la función que tiene el molde de extrusión convencional. Este módulo también puede estar calefactado para asegurar que la superficie de la  
30 pieza tenga un nivel de curado que permita deslizarse por la superficie



interior del módulo de calefacción-conformado con la mínima fricción posible. Para dar forma a la pieza, el módulo de calefacción-conformado aloja en su interior insertados unos elementos postizos intercambiables cuya forma de sección interior da lugar a la forma geométrica del producto extruido. Las ventajas más importantes de emplear elementos postizos intercambiables es en primer lugar, posibilitar múltiples formas geométricas de producto con un mismo módulo de calefacción-conformado, y en segundo lugar, que el dispositivo de extrusión pueda retirarse y limpiarse fácilmente en caso de obstrucción.

10

El módulo de enfriamiento-solidificación posee esencialmente las mismas características de configuración que el de calefacción-conformado con la salvedad de que la temperatura aplicada debe ser muy inferior para garantizar que la pieza saliente esté totalmente rígida y sea manipulable sin riesgo de deformación. No obstante, el módulo de calefacción-conformado y el módulo de enfriamiento-solidificación podrían formar parte de un mismo módulo con diferentes temperaturas, donde la longitud de los elementos internos intercambiables que dan forma al producto en su interior atraviesan todo el módulo integrado.

20

La construcción del dispositivo de extrusión aquí diseñado puede realizarse con materiales tales como el hierro, acero, aluminio, latón, bronce o cualquier otro material, metálico o no, con un coeficiente de transferencia térmico elevado. Las superficies interiores de los elementos internos como los cilindros huecos del sistema de calefacción-reacción y los elementos insertables intercambiables de los módulos de calefacción-conformado y enfriamiento-solidificación deben ser totalmente lisas, preferentemente pulidas tipo espejo en el caso de metales, o bien fabricadas o recubiertas de un material muy antiadherente para que el coeficiente de fricción sea lo más bajo posible y la resina fluya sin

30

problemas de adherencia sobre dichas paredes internas.

5 Como elemento opcional y recomendado, con el objetivo de minimizar la adherencia de las resinas sobre las paredes durante todo el proceso de curado, se puede aplicar un recubrimiento de un material superhidrofóbico permanente y resistente a la temperatura y a la abrasión. La aplicación de un recubrimiento superhidrofóbico es importante, sobre todo, en el módulo de calefacción-conformado, que es donde se producirá la mayor adherencia por la gelificación de la resina. Para que la gelificación de la resina se produzca en el módulo de calefacción-conformado, el tiempo de catálisis en la gelificación debe estar muy bien controlado con la cantidad adecuada de catalizador y teniendo en cuenta el perfil de temperaturas aplicado a lo largo del dispositivo de extrusión.

15 Una alternativa a la capa superhidrofóbica, cuando se trata de superficies metálicas, es la aplicación de un tratamiento láser especial sobre la superficie interior de los cilindros huecos y elementos postizos intercambiables. Este tratamiento descrito por sus autores, Chunlei Guo y Anatoliy Vorobyev del Instituto de Óptica adscrito a la Universidad de Rochester, permitirá dotar a los metales de una protección superhidrofóbica permanente.

25 Opcionalmente, a la salida del dispositivo de extrusión, se puede acoplar un sistema de transporte formado por rodillos, ruedas o cualquier otro sistema análogo que actúe como sistema de tracción del material saliente. El sistema de transporte facilitará la salida de la pieza mediante la reducción de la presión interior del dispositivo, reduciendo así la posibilidad de obstrucción y posibilitando el posterior transporte del producto.

Opcionalmente, a la salida del dispositivo de extrusión se puede acoplar un sistema de calefacción para practicar un post-curado a la pieza con el objetivo de acelerar su curado en fase sólida y mejorar sus propiedades tras la fabricación. Este sistema puede ser un dispositivo que aplique aire  
5 caliente, irradiación por infrarrojos o cualquier otro sistema que transfiera calor mediante convección, conducción o irradiación electromagnética.

El sistema de alimentación acoplado al dispositivo de extrusión puede ser, opcionalmente, una extrusora convencional; un sistema formado por  
10 depósitos, tanques, agitadores, mezcladores de palas, mezcladores de chorro líquidos, bombas de pistón, bombas de engranajes, bombas peristálticas, depósitos presurizados; un sistema de inyección que trabaje en continuo; o cualquier otro sistema que proporcione una presión suficiente para impulsar toda la masa de resina reaccionante a lo largo del  
15 interior del dispositivo de extrusión. Con motivo de evitar la obstrucción del dispositivo de extrusión, la presión que debe ejercer el sistema de alimentación es un factor muy importante a controlar debido a la problemática mencionada sobre la adherencia de las resinas a las paredes internas de los elementos postizos intercambiables.

20

De forma resumida, con la configuración del nuevo dispositivo de extrusión descrito, se permiten alcanzar los siguientes resultados:

- solventar la problemática que hasta ahora ha impedido el desarrollo de una tecnología eficiente para la extrusión de resinas  
25 termoendurecibles;
- proporcionar una tecnología de alta productividad para productos con propiedades termoestables que le confieren las resinas termoendurecibles;
- proporcionar un sistema de bajo coste que permite adaptar el  
30 proceso de extrusión a la reacción química de las resinas

termoendurecibles;

- proporcionar un sistema simple, versátil, de fácil manipulación y limpieza.

5 El dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles consiste, pues, en una estructura innovadora de características desconocidas hasta ahora para el fin a que se destina, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento  
10 suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de unas hojas de planos en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

20 la figura número 1.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral de un ejemplo del dispositivo de extrusión completo de geometría cilíndrica apreciándose las principales partes y elementos que comprende;

25 la figura número 2.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral del módulo de calefacción-reacción del dispositivo objeto de la invención, en un ejemplo cilíndrico del mismo, según el ejemplo mostrado en la figura 1 y acoplable a diferentes dispositivos de alimentación de polímeros, apreciándose sus principales partes y elementos;

30

las figuras número 3-A, 3-B y 3-C.- Muestran respectivas vistas esquemáticas en alzado frontal del módulo de calefacción-reacción cilíndrico mostrado en la figura 2, en ejemplos con distintos tamaños de los cilindros huecos intercambiables que permiten obtener diferentes  
5 áreas de sección interna que contempla el dispositivo de la invención;

la figura número 4.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral de un ejemplo de la pieza de acoplamiento de conformado que contempla el dispositivo de la invención, en un ejemplo del mismo de geometría  
10 cilíndrica;

la figura número 5.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral de un ejemplo de la pieza de acoplamiento de conformado que contempla el dispositivo de la invención, en otro ejemplo del mismo de geometría  
15 rectangular;

la figura número 6.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral del módulo de calefacción-conformación, en un ejemplo de realización cilíndrico con una configuración diseñada para su integración con módulo de enfriamiento-solidificación objeto de la invención, apreciándose sus  
20 principales partes y elementos;

las figuras número 7-A, 7-B, 7-C y 7-D.- Muestran vistas esquemáticas en alzado frontal del módulo de calefacción-conformación mostrado en la  
25 figura 6 con diferentes geometrías de productos que contempla el dispositivo de la invención;

la figura número 8.- Muestra una vista esquemática en perspectiva lateral del módulo de calefacción-conformación en un ejemplo de realización  
30 rectangular con una configuración diseñada para su integración con

módulo de enfriamiento-solidificación objeto de la invención, apreciándose sus principales partes y elementos; y

5 las figuras número 9-A, 9-B y 9-C.- Muestran vistas esquemáticas en alzado frontal del módulo de calefacción-conformación rectangular mostrado en la figura 8 con diferentes geometrías de productos que contempla el dispositivo de la invención;

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

10

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas ejemplos no limitativos del dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles de la invención, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

Así, tal como se observa en dichas figuras, el dispositivo de extrusión (100) en cuestión, acoplable a sistemas de alimentación de polímeros en estado fluido, líquido o pastoso, a través de un acoplamiento de alimentación (1), para el procesado de materiales plásticos y para la obtención de productos de material rígido o flexible fabricado de forma continua, se configura, esencialmente, a partir de un conjunto de módulos interiormente huecos a través de los cuales circula el material de resina catalizada y donde transcurre la reacción en su interior, comprendiendo al menos: un módulo de calefacción-conformado (6), donde el material experimenta un nuevo aumento de la temperatura y adopta la forma deseada; y un módulo de enfriamiento-solidificación (8), donde el material con la forma conformada pasa de su estado líquido a sólido.

30

Preferentemente el dispositivo de extrusión también comprende antes del módulo de calefacción-conformado, un módulo de calefacción-reacción (2), donde el material experimenta un primer aumento de temperatura;

- 5 El diseño completo de dicho dispositivo de extrusión (100) se representa en la figura 1 en un ejemplo de configuración cilíndrica, la geometría más sencilla, cuyo fundamento se explica en detalle a continuación. A la entrada del dispositivo (100), donde se encuentra el acoplamiento de alimentación (1), la resina catalizada suministrada por un sistema de inyección en continuo o cualquier otro sistema de alimentación, penetra  
 10 opcionalmente en el módulo de calefacción-reacción (2) accediendo al interior de un cilindro hueco intercambiable (3) previsto en dicho módulo, en el interior del cual, la resina va experimentando un aumento de temperatura durante su recorrido debido al calor suministrado por un sistema de calefacción externo (4) previsto al efecto, pudiendo ser este  
 15 una resistencia eléctrica, la circulación de un fluido caliente o cualquier otro sistema de calefacción. La resina posteriormente avanza hacia el extremo del módulo de calefacción-reacción (2) circulando por el interior de un acoplamiento de conformado (5), que puede ser cilíndrico o rectangular, desde del cilindro hueco intercambiable (3), hasta su llegada  
 20 al módulo de calefacción-conformado (6) que tiene la misma sección que el acoplamiento (5).

Dentro del módulo de calefacción-conformado (6) el material experimenta  
 25 un nuevo aumento de temperatura provocado por la autoaceleración de la reacción de curado y del aporte calorífico suministrado por otro sistema de calefacción externo (4) que puede estar a mayor temperatura que el anterior. El aumento de viscosidad dentro del módulo de calefacción-conformado (6) es muy elevado y repentino, lo que genera un rápido  
 30 aumento de la presión que se ve compensado por la presión de empuje

del sistema de alimentación, permitiendo el deslizamiento del material reaccionante sobre la superficie de los elementos postizos intercambiables (7) para dar la forma deseada, y previstos en el módulo de calefacción-conformado (6), lugar donde transcurre el cambio de estado de líquido a sólido. Tras esta solidificación, el material avanza hacia un módulo de enfriamiento-solidificación (8), que en el ejemplo concreto representado en la figura 1 se encuentra integrado con el módulo de calefacción-conformado (6).

En concreto, en dicho ejemplo, alrededor del módulo de enfriamiento-solidificación (8), se ha instalado un sistema de refrigeración (9) que emplea agua o cualquier otro sistema refrigerante, el cual enfría la pieza para asegurar su rigidez y evitar su deformación en el transporte posterior a la salida del dispositivo de extrusión (100).

El módulo de calefacción-reacción (2), que es opcional, se encuentra representado en la figura 2, donde se muestran los elementos anteriormente citados y en mayor detalle, el cilindro hueco intercambiable interior (3), el cual tiene una longitud mayor que el módulo de calefacción-reacción (2) para que pueda penetrar en el acoplamiento de conformado (5), que en dicho ejemplo es cilíndrico, y situar su extremo justo en la entrada del módulo de calefacción-conformado (6) también cilíndrico. El cilindro hueco intercambiable interior (3), puede tener diferentes diámetros y áreas de sección interior tal como se representa en las figuras 3-A, 3-B y 3-C.

Atendiendo a la figura 4, se observa, de forma esquemática, un ejemplo de acoplamiento de conformado (5) cuyo orificio pasante es cilíndrico por ambos extremos, para conectar el módulo de calefacción-reacción (2) con un módulo de calefacción-conformado (6) también cilíndrico, normalmente



empleado para fabricar artículos de sección corta respecto a la longitud del producto, tales como tubos, barras, perfiles y similares.

Atendiendo a la figura 5, se observa, de forma esquemática, otro ejemplo de acoplamiento de conformado (5), en este caso uno de hueco cilíndrico en un primer extremo y rectangular en el opuesto, para conectar el módulo de calefacción-reacción (2) con un módulo de calefacción-conformado (6) rectangular, normalmente empleado para fabricar artículos de sección larga respecto a la longitud del producto, tales como láminas, planchas, bloques y similares.

El módulo de calefacción-conformado (6) cilíndrico se encuentra representado en la figura 6, apreciándose que está integrado con un módulo de enfriamiento-solidificación (8) también cilíndrico, cuyos elementos y partes anteriormente citadas se muestran en dicha figura y en las figuras 7-A a 7-D, donde se observa que los elementos postizos intercambiables (7), pudiendo presentar formas diversas para dar forma al producto que sale del dispositivo de extrusión, igualmente presentan una forma externa de geometría cilíndrica, acorde con la del módulo de calefacción-conformado (6) y del módulo de enfriamiento-solidificación (8).

Por su parte, la figura 8 muestra la opción de módulo de calefacción-conformado (6) rectangular, donde está integrado con un módulo de enfriamiento-solidificación (8) también rectangular, y cuyos elementos y partes anteriormente citadas se muestran en el esquema y en mayor detalle, por ejemplo los elementos postizos intercambiables (7) que se emplean para dar forma al producto que sale del dispositivo de extrusión, que también son de forma rectangular pudiendo tener diferentes formas de sección interior tal como se representa en las figuras 9-A, 9-B y 9-C.

Por último destacar que el polímero a que se destina el dispositivo puede ser una resina termoendurecible, un polímero termoplástico, o un termoplástico termoendurecible.

5

Asimismo, conviene aclarar que en algunas de las figuras se incluyen flechas indicativas de la posición que debe acabar de tener el elemento representado, no debiendo confundirse con el sentido de deslizamiento del material, ya que este es el contrario, y va desde el acoplamiento de alimentación (1), donde penetra hasta el extremo opuesto, al final del módulo de enfriamiento-solidificación (8) donde es expulsado con la forma deseada según la que tengan los elementos postizos intercambiables (7).

15 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otros modos de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

## REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles en estado fluido, líquido o pastoso para su procesado que, aplicable para la obtención de productos de material rígido o flexible fabricado de forma continua, está **caracterizado** por configurarse a partir de un conjunto de módulos interiormente huecos a través de los cuales circula el material a extruir, comprendiendo al menos: un módulo de calefacción-conformado (6), donde el material experimenta un aumento de la temperatura y adopta la forma deseada; y un módulo de enfriamiento-solidificación (8), donde el material con la forma conformada pasa de su estado líquido a sólido con dicha forma.

2.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque además comprende, antes del módulo de calefacción-conformado, un módulo de calefacción-reacción (2), donde el material a extruir experimenta un primer aumento de temperatura;

3.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-reacción (2) comprende un tubo hueco intercambiable (3) con un sistema de calefacción externo (4), en el interior del cual, el material a extruir experimenta su primer aumento de temperatura durante su recorrido debido al calor suministrado por dicho sistema de calefacción externo (4).

30

4.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) comprende otro sistema de calefacción externo (4) para provocar que el material experimente un nuevo aumento de temperatura por la autoaceleración de la reacción de curado y del aporte calorífico de dicho sistema de calefacción externo (4), que puede estar a mayor temperatura que el anterior.

10

5.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque el sistema de calefacción externo (4) es una resistencia eléctrica.

15

6.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque el sistema de calefacción externo (4) es una circulación de fluido caliente.

20

7.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) comprende elementos postizos intercambiables (7) de configuraciones variables, para dar la forma deseada al material.

25

8.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,

30

**caracterizado** porque el módulo de enfriamiento-solidificación (8) se encuentra integrado con el módulo de calefacción-conformado (6).

5 9.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el módulo de enfriamiento-solidificación (8) comprende un sistema de refrigeración (9) que emplea agua.

10 10.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado** porque entre el módulo de calefacción-reacción (2) y el módulo de calefacción-conformado (6) incorpora un acoplamiento de conformado (5).

20 11.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según las reivindicaciones 2 y 10, **caracterizado** porque el tubo hueco intercambiable interior (3) tiene una longitud mayor que el módulo de calefacción-reacción (2) para que pueda penetrar en el acoplamiento de conformado (5), y situar su extremo justo en la entrada del módulo de calefacción-conformado (6).

25 12.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el tubo hueco intercambiable interior (3) es de diámetro variable.

30 13.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a

sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) es tubular y el acoplamiento de conformado (5) cuenta con un orificio pasante que es cilíndrico por ambos extremos, para conectar el módulo de calefacción-reacción (2) con dicho módulo de calefacción-conformado (6) tubular.

14.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) tubular está integrado con un módulo de enfriamiento-solidificación (8) también tubular,

15.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 14, **caracterizado** porque los elementos postizos intercambiables (7), pudiendo presentar formas diversas para dar forma al material, presentan una forma externa de geometría tubular, acorde con la del módulo de calefacción-conformado (6) y con la del módulo de enfriamiento-solidificación (8).

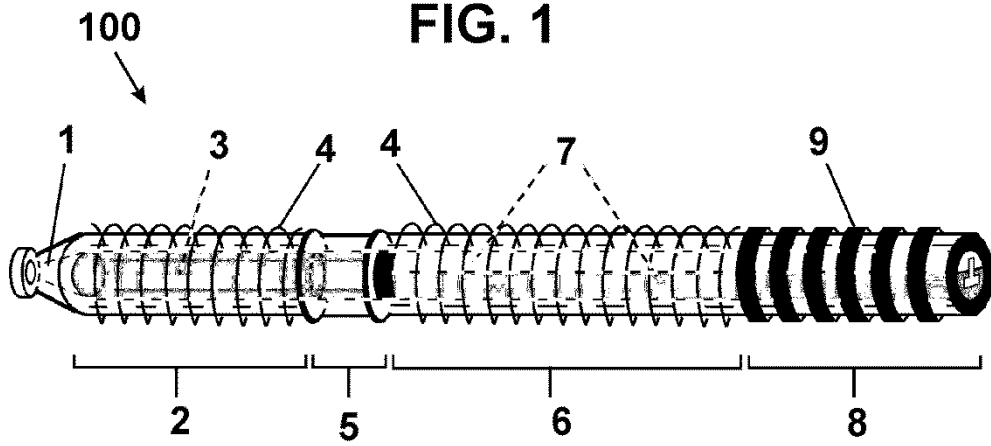
16.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) es rectangular y el acoplamiento de conformado (5) cuenta con un orificio pasante que es cilíndrico en un primer extremo y rectangular en el opuesto, para conectar el módulo de calefacción-reacción (2) con dicho módulo de calefacción-conformado (6) rectangular.

30

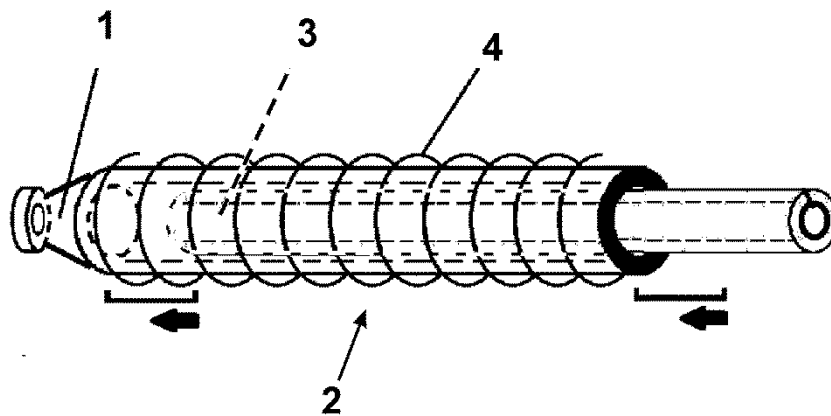
17.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el módulo de calefacción-conformado (6) rectangular está integrado con un  
5 módulo de enfriamiento-solidificación (8) rectangular.

18.- Dispositivo de extrusión para el procesado de plásticos acoplable a sistemas de alimentación de polímeros termoplásticos y termoendurecibles, según la reivindicación 17, **caracterizado** porque los  
10 elementos postizos intercambiables (7), pudiendo presentar formas diversas para dar forma al material, presentan una forma externa de geometría rectangular, acorde con la del módulo de calefacción-conformado (6) y con la del módulo de enfriamiento-solidificación (8).

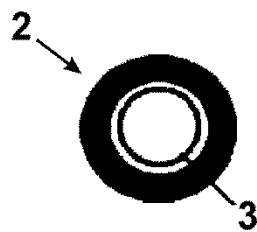
**FIG. 1**



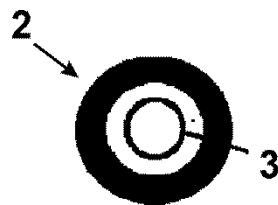
**FIG. 2**



**FIG. 3-A**



**FIG. 3-B**



**FIG. 3-C**

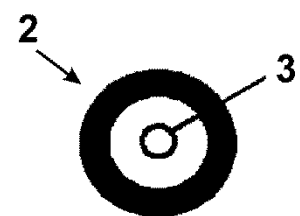




FIG. 4

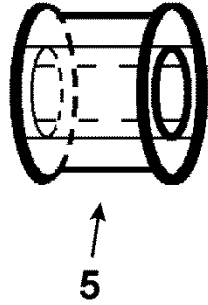


FIG. 5

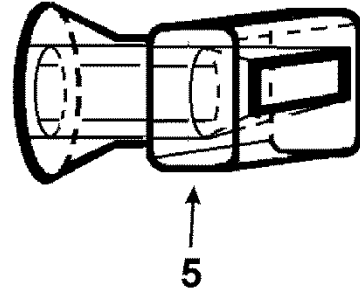
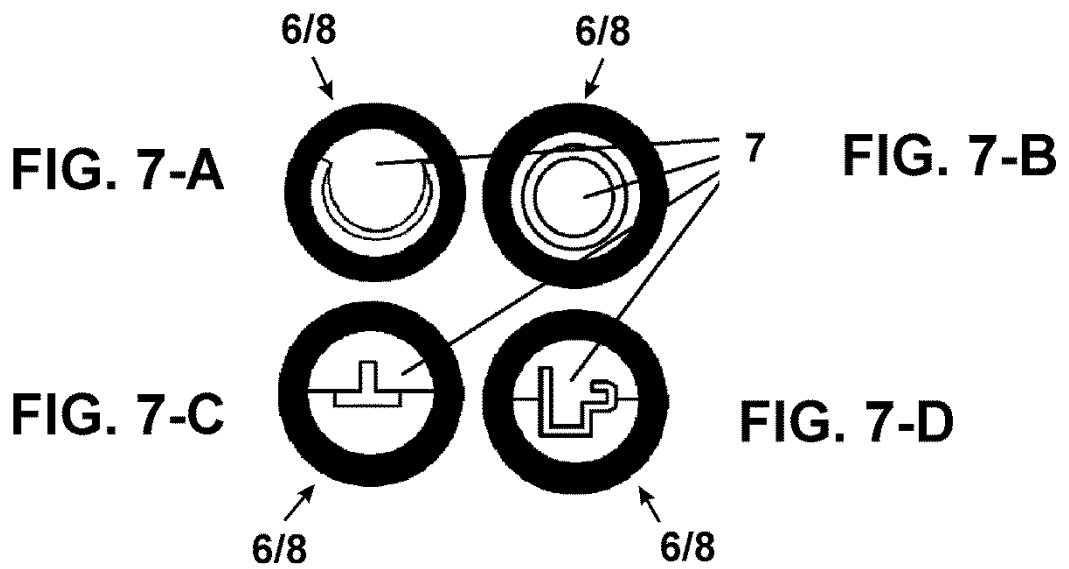
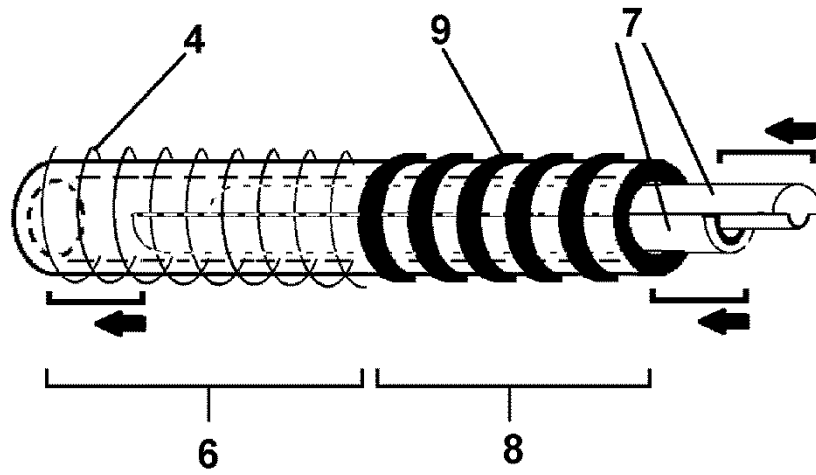
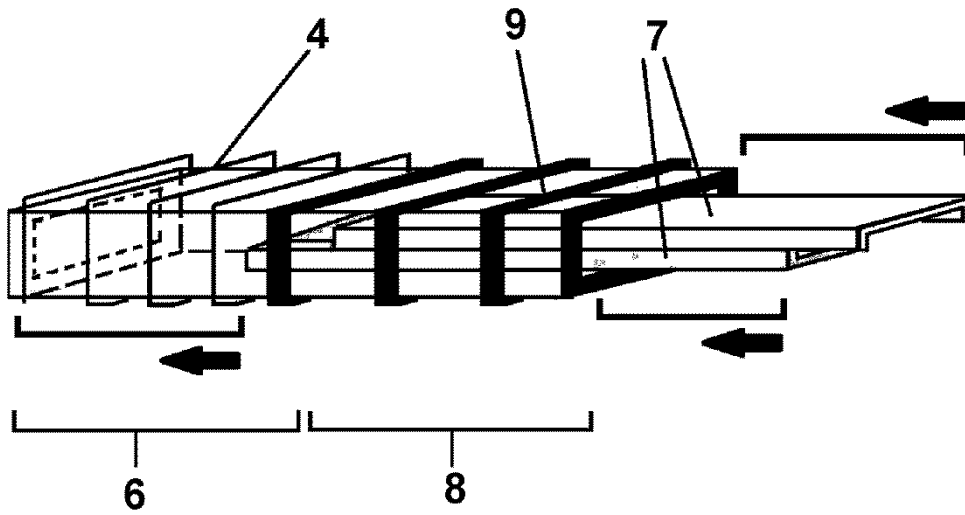


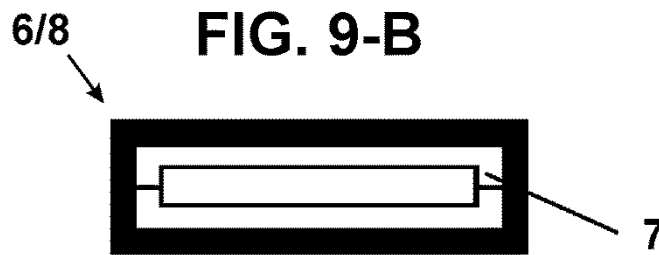
FIG. 6



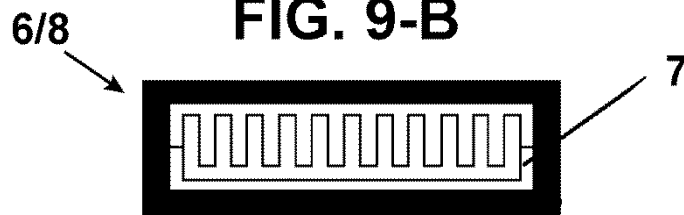
**FIG. 8**



**FIG. 9-B**



**FIG. 9-B**



**FIG. 9-B**

