(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 769 588**

(51) Int. Cl.:

B29C 44/18 (2006.01)
B29C 44/08 (2006.01)
B29C 44/02 (2006.01)
B29C 45/16 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2008** **PCT/MX2008/000090**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2010** **WO10008264**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2008** **E 08778980 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 2316631**

(54) Título: **Proceso para la producción de artículos plásticos moldeados con paredes reforzadas con inyección de termoplásticos espumados**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2020

(73) Titular/es:

CRAEMER GMBH (100.0%)
Brocker Strasse 1
Herzebrock-Clarholz 33442, DE

(72) Inventor/es:

SOSA BRAVO, SERGIO

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 769 588 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso para la producción de artículos plásticos moldeados con paredes reforzadas con inyección de termoplásticos espumados

Campo de la invención

Esta invención se refiere a procesos de moldeo en la industria del plástico y se refiere específicamente a un proceso híbrido que permite reforzar zonas predeterminadas en artículos de plástico, con el fin de aumentar el espesor de la pared y, en consecuencia, las características mecánicas de los mismos.

Antecedentes de la invención

El proceso más amplio conocido en la industria del plástico, empleado en la fabricación de artículos es el moldeo por "inyección". Dicho proceso se conoció por primera vez en la década de los 40 y en la actualidad se conoce una gran cantidad de variaciones, relacionadas con el tipo de productos a fabricar y los materiales empleados en su fabricación. Por lo tanto, se ha diseñado una cantidad de maquinaria especializada para inyectar todo tipo de plástico (termoplástico y termoestable), rígido y flexible, utilizable en varias aplicaciones y con varias formas geométricas y también con diferentes espesores de pared.

En todos los casos, los procesos de moldeo por "inyección", así como otros procesos de moldeo de plástico están destinados a satisfacer necesidades específicas, basadas en la aplicación del producto moldeado, con los costes más bajos posibles, desarrollando una aplicación óptima para cumplir con las especificaciones al tiempo que reduce los costes y los tiempos de fabricación o moldeo.

En este sentido, el grosor de la pared en un producto de plástico a fabricar es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta en un proceso de moldeo, ya que un grosor de pared más bajo evidentemente implica un peso más bajo y, por lo tanto, costes más bajos. Además, un espesor de pared más bajo requiere tiempos de fabricación menores, ya que se requerirá un ciclo más corto, lo que significa costes de producción más bajos. Lo contrario también es cierto: un mayor espesor de pared implica mayor peso y mayores costos, así como también mayores tiempos de fabricación, ya que se requerirá un ciclo más largo.

Los espesores de pared utilizados tradicionalmente en un proceso de moldeo por "inyección" varían entre 0.5 mm y 3.0 mm. También hay aplicaciones especiales que requieren "paredes delgadas" de menos de 0.5 mm, para la fabricación de las cuales se necesita maquinaria especialmente diseñada. Por otro lado, también hay aplicaciones con paredes de más de 3.0 mm; pero en este caso se pueden experimentar problemas graves cuando se forman marcas de hundimiento y deformaciones en la parte moldeada; pero normalmente se puede alcanzar espesores de pared de hasta 4.0/5.0 mm.

Se ha desarrollado un denominado proceso de "inyección de espuma estructural" para aquellas piezas moldeadas que tienen espesores de pared superiores a 5.0 mm, en el que se inyecta un material plástico dentro del molde junto con un agente espumante o expansor que, al reaccionar, hace posible mantener una presión interna del molde que evita la formación de marcas de hundimiento y deformaciones en el producto. Con este proceso, las piezas con un grosor superior a 10 mm o más pueden inyectarse sin marcas de hundimiento y deformaciones. Sin embargo, los tiempos de moldeo aumentan considerablemente ya que el tiempo de enfriamiento dentro del molde debe ser suficiente para enfriar dicho espesor.

Los proveedores de maquinaria para el proceso de "inyección de espuma estructural" han desarrollado máquinas que tienen varias unidades de sujeción para que, mientras se enfría un molde, se pueda inyectar otra parte, aumentando así la productividad del proceso. Sin embargo, un inconveniente es inherente a dichas máquinas: son muy costosas y se requieren varios moldes para llevar a cabo este proceso.

De acuerdo con lo anterior, en los tiempos actuales, después de grandes desarrollos en la fabricación de maquinaria y equipo para inyectar plásticos, se pueden encontrar dos procesos bien conocidos de dominio público:

1. Inyección a alta presión, el proceso de inyección tradicional, en el que las piezas con pared Se moldean espesores de hasta 4.0/5.0 mm.

2. Inyección a baja presión, también conocida como inyección de espuma estructural, en la que se moldean piezas con un espesor de pared de más de 6.0 mm.

A fin de aclarar la aplicabilidad y la diferencia entre ambos procesos, se dará un ejemplo sobre la fabricación de un brazo de escritorio de pupitre.

Ejemplo que compara procesos de inyección convencionales de alta y baja presión

Tradicionalmente, un brazo de escritorio de pupitre está hecha de madera; sin embargo, con fines ilustrativos, se realiza un ejercicio de producción de un brazo de escritorio de plástico. En este ejercicio, se empleó un proceso de inyección a alta presión para un diseño con un espesor de pared de 3 mm, provisto de nervaduras suficientes para resistir la presión con la que una persona se apoya en un brazo de escritorio durante la operación de escritura.

Aunque el diseño empleado era adecuado, se detectaron los siguientes problemas:

1. La rigidez del brazo de escritorio no era suficiente para resistir la presión de una persona mientras se inclinaba durante la operación de escritura al respecto, exhibiendo una desviación donde no había soporte inferior.

2. Debilidad y fracturas fáciles estaban presentes en los cubos provistos para atornillar el brazo de escritorio al pupitre.

3. Las pequeñas líneas (marcas de hundimiento) están marcadas en la superficie del brazo de escritorio exactamente en la parte contraria a la posición de las nervaduras y principalmente en donde los centros de conexión estaban presentes; con el resultado de una apariencia de baja calidad.

4. Durante el proceso de inyección a alta presión, cuando el brazo de escritorio se sometió muy rápidamente a expulsión, deformación y se encontró pérdida de planitud; por lo tanto, el ciclo debe ser grande (90 segundos) y, cuando se extrae de la máquina, era necesario sumergir la pieza en agua fría y forzar su claridad por medio de un medidor.

5. Por todo lo anterior, dicho brazo de escritorio no satisface las necesidades del producto, ya que era de baja calidad y alto coste.

La solución propuesta para estos problemas fue cambiar el proceso de moldeo de un proceso de inyección a alta presión a un proceso de inyección a baja presión.

Este último proceso se probó fabricando una tabla de paletas del mismo grosor que el brazo de escritorio de madera (10 mm) y debido al proceso y a la espuma estructural, resultó en que:

1. La rigidez del brazo de escritorio era similar al brazo de escritorio de madera, sin flexiones bajo presiones de inclinación normales.

2. Dicho brazo de escritorio se podía atornillar al pupitre con la misma facilidad que un brazo de escritorio de madera, y no se detectaron fracturas.

3. La superficie del brazo de escritorio era perfecta y no era necesario abrillantar ni barnizar, ya que al retirarla de la máquina estaba lista; cuando la inyección se realizó con un bicomponente, se obtuvo un aspecto de alta calidad.

4. Sin embargo, en el proceso de inyección a baja presión, dicho brazo de escritorio fue expulsado con un ciclo más largo que el proceso anterior (180 segundos); sin embargo, la producción por hora fue mayor debido al hecho de que a la máquina se le proporcionaron varias estaciones de enfriamiento y, adicionalmente, el brazo de escritorio estaba listo al salir de la máquina, y no se requirió ningún proceso secundario.

5. Por lo tanto, dicho brazo de escritorio cumplió con los requisitos del producto, era un producto de alta calidad y su coste era más bajo.

A pesar de lo anterior, no se pudo realizar un cambio de un proceso a otro, ya que la máquina para inyectar dicha espuma estructural representaba una inversión muy alta y el volumen anual de demanda de brazo de escritorio no era suficiente para devolver dicha inversión.

En el ejemplo anterior, los problemas generalmente encontrados pueden verse cuando las piezas o productos de plástico necesitan ser fabricados con grandes espesores de pared, para aplicaciones en las que están sometidos permanentemente a diferentes deformaciones; dichos problemas no son exclusivos de los procesos de inyección, sino que también están presentes en un:

- Proceso de extrusión;

- Proceso de soplado por extrusión;

- Proceso de soplado e inyección;

- Procesos de termoformado;

- Procesos de rotomoldeo;

- Otros procesos.

Se han realizado diversos desarrollos para proporcionar procesos que permitan el moldeo de piezas o productos con grandes espesores de pared. Por ejemplo, la Solicitud de Patente de Estados Unidos Valentinsson No. 2007/0023945 A1, divulga un “proceso para la fabricación de un artículo hecho de material plástico”, en el que dicho artículo comprende un núcleo de plástico espumado con un peso específico promedio de aproximadamente 50 a 650 kg/m^3 y un recubrimiento sólida o semisólida con un peso específico promedio de aproximadamente 700 kg/m^3. Dicho proceso es tal que, en una primera etapa, se inyecta un material fundido con un agente espumante dentro de un molde cerrado; se permite que la solidificación de dicho material forme la piel y luego una parte del molde se retrae para reducir la presión y permitir la expansión del material en aquellas partes en las que dicho molde se ha retraído; entonces se proporciona el enfriamiento y la solidificación del material para, finalmente, retirar dicho artículo del molde. Está claro que dicho proceso es lento en el tiempo de producción, ya que se requiere el enfriamiento del material en la primera etapa de la formación de la piel y luego para el acabado, dicho producto debe ser liberado del molde hasta que se haya enfriado por completo y solidificado. Además, dicho proceso requiere un molde de secciones móviles en aquellas partes del artículo en las que se desea un mayor espesor. Por lo tanto, las condiciones necesarias para aplicar las reivindicaciones de dicha invención determinan que dicho método está en clara desventaja debido a los altos costes de operación y, al mismo tiempo, los períodos de tiempo para llevar a cabo dicho proceso son alargados, lo que significa gastos excesivos.

Por otro lado, la Patente de los Estados Unidos Núm. 6,422,575 (Czaplicki et al, 2002) describe un método muy interesante para reforzar estructuras huecas al insertar dentro de la misma una preforma expansible cuyas paredes deben ajustarse al orificio a rellenar, y en el que dicha preforma está constituida por un núcleo expansible contenido dentro de un recubrimiento que lo encapsula. Cuando se lleva a cabo la expansión de la preforma insertada dentro de dicho espacio a llenar, dicho recubrimiento se expande coordinadamente con el núcleo, de tal manera que, después de un cierto período de tiempo, dicho recubrimiento se adhiere a las superficies de las paredes que definen el orificio siendo llenado En este caso, dicho artículo hueco se ha producido previamente y el refuerzo con dicho material expansible se forma después, de modo que el método ofrece ventajas en comparación con la alternativa descrita anteriormente. Una gran desventaja es que dicha preforma debe estar diseñada específicamente para ajustarse a las paredes internas del orificio y los materiales deben ser de tal naturaleza que dicha expansión esté coordinada entre el recubrimiento adhesivo y el núcleo de recarga. Debido a estas particularidades necesarias para la aplicación del método reivindicado en dicha invención, dicho método presenta las desventajas de ser costoso y con escasas ventajas relacionadas con los tiempos de fabricación.

Las solicitudes de patente de los Estados Unidos Nos. 2003/0184121 y 2003/0209921 del mismo inventor de la patente citada en el párrafo anterior, están dirigidas a un sistema y un método para reforzar un miembro estructural que incluye al menos un soporte hueco con un recubrimiento exterior y una parte interna o cámara o compartimento y cubren con mayor detalle las aplicaciones del concepto de preforma expansible, y proporcionan que el material expansible del núcleo puede ser un material polimérico bombeable, un material expansible por calor o un material autoendurecible; y que el compartimento o cámara (dicha preforma) puede estar hecha de un material polimérico, tal como nylon, que puede ser sólido, moldeado por soplado, flexible o expansible, de acuerdo con el carácter del miembro estructural que se está reforzando.

Ciertas modificaciones al concepto general de Czaplicki son, por ejemplo, las descritas en una Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 2003/0137162 (Kropfeld, 2003), en la que se propone el uso de un miembro de refuerzo de espuma expansible para fortalecer una estructura hueca miembro, incluido un material de refuerzo expansible basado en resina, unido a un soporte que mantiene dicho miembro de refuerzo en un sitio adecuado hasta la expansión térmica. Esto es aplicable, por ejemplo, en el campo del automóvil, con un miembro de refuerzo tal como una espuma de poliuretano (plástico termoendurecible) cuando se inserta un inserto con una partición de contención en una porción del miembro estructural; que, combinado con las paredes del elemento que se está reforzando, constituye una zona de contención para dicho material de refuerzo; así, dicho material de refuerzo no endurecido se inyecta en dicha zona y se endurece en la misma. La ventaja de esta alternativa, en comparación con la de Czaplicki, es que no existe el requisito de que una preforma se adapte a dicha zona del elemento estructural que se está fortaleciendo; sin embargo, la inserción de las particiones de contención constituye un elemento cuestionable.

Técnicamente, el campo de solicitud para todas las patentes descritas anteriormente está restringido a casos muy específicos que requieren determinadas condiciones diferentes para su aplicabilidad adecuada; además, representan grandes inversiones en cuanto al material necesario para su producción, sin mencionar que requieren tiempos de fabricación prolongados.

Una alternativa interesante al refuerzo de piezas moldeadas se ofrece en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6,093,358 (Schiewe et al, 2000), en el que se describe un método para formar un producto expansible para rellenar espacios en artículos previamente formados, en el que se incluye una estructura de soporte de plástico formada con al menos una abertura y un material expansible; dicho método consiste en preparar dicha estructura de soporte de plástico para recubrirse después con un material plástico expansible; dicho soporte se puede moldear en forma de una red con una pluralidad de aberturas para que dicho producto espumado se adhiera adecuadamente al mismo. Dicho material expansible es un caucho convencional que se expande por medio del calor para llenar un espacio. En

esta invención, así como en las invenciones mencionadas anteriormente, se emplean altos tiempos de producción, y los costes de producción también son altos con este tipo de producto.

En la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 2002/0074827, Fitzgerald propone el uso de un refuerzo de espuma expansible sujeto a un soporte que mantiene dicho refuerzo en la posición deseada; dicho material expansible se selecciona de modo que su temperatura de expansión sea similar a la obtenida en cualquier etapa del proceso de fabricación de la pieza que se está reforzando (por ejemplo, la temperatura de cocción de la pintura en una pieza de automóvil) y dicho material comprende una pluralidad de alas separadas o nervaduras, de tal manera que el aire caliente pueda fluir a través de ellas, efectuando así dicha expansión. Dichas nervaduras pueden tener una forma tal que siga la forma en sección de la cavidad en el miembro estructural que se está reforzando; permitiendo así que dicho miembro de refuerzo pueda insertarse dentro de pequeñas cavidades, incluso con formas irregulares. Esa invención muestra una aplicación diferente de los contenidos de la presente invención, ya que la primera está dirigida exclusivamente a la industria automotriz y uno de los problemas técnicos observados allí es que debe mantenerse la temperatura del horno para la pintura de dicho material, y dicho material contiene una serie de alas o nervaduras, lo que implica una mayor cantidad de material y tiempo de enfriamiento; es decir, también significa una mayor inversión y un mayor tiempo de producción.

Barz presenta una realización de este concepto en la Patente de Estados Unidos No. 6,619,727, en la que el refuerzo propuesto está hecho de un material expansible, una resina epoxídica (plástico termoendurecible) que, en este caso, se coloca en un miembro del esqueleto que ofrece una pluralidad de agujeros, de tal manera que una vez que dicho miembro esqueleto se inserta en el miembro estructural (marco) que se está reforzando, dicho material expansible se endurece cuando dicho ensamblaje pasa a través de un proceso de ensamblaje específico. Por lo tanto, se obtiene un refuerzo con una distribución de carga en el bastidor del vehículo sin agregar un peso excesivo. La patente de Estados Unidos No. 6,378,933 (Schoen et al, 2002) ofrece una variación para el refuerzo de postes huecos en el campo del automóvil, en la que se describe el empleo de un núcleo tridimensional, ubicado en el centro de un poste hueco y luego se rodea con una espuma rígida, obteniendo así una mayor estabilidad en dichos marcos, también sin un aumento sustancial de peso. Técnicamente, el problema de los tiempos de producción y los altos costes no se resuelve, ya que este tipo de material expansible requiere un miembro esquelético con una pluralidad de agujeros, lo que requiere un período de tiempo prolongado para que el material inyectable espumable cubra todos los espacios en dichos agujeros.

En el caso de dos superficies no coplanarias que forman un elemento estructural, como se menciona en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6,406,078 (Wycech, 2002), la inserción de una espuma estructural expansible cumple varias funciones, entre las que se pueden mencionar: fortalecimiento del miembro estructural al aumentar el grosor de las paredes, y para actuar como material de relleno entre dos paredes, de modo que, cuando la espuma entre dichas paredes se endurece, sirve como un elemento adherente, apenas conectando dichas superficies y fortaleciendo así dicho miembro estructural. La función específica de este tipo de material espumable es que el mismo se usa como agente adhesivo en lugar de como elemento de relleno con el propósito de fortalecer un artículo de plástico.

Esta última función de adhesión entre piezas se describe de manera más completa en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6,103,348 (Scharrenberg et al, 2000) en la que se emplea un material plástico de moldeo para llenar los espacios entre varias piezas separadas entre sí, también de diferentes materiales, para conectarlos entre sí cuando estén curados, y para formar un único artículo. Con el tema reivindicado en esta patente, es necesario tener más tiempo de espera para que dicho material espumable cumpla su propósito adhesivo.

El concepto general de emplear plásticos espumados como materiales de relleno y refuerzo también se aplica en piezas de mayores dimensiones, como, por ejemplo, las descritas en la Patente de Estados Unidos No. 7,168,590 (Jones et al., 2007) para formar una tapa de caja de herramientas, o en la Patente de Estados Unidos 6,295,787 (Lee, 2001) para formar una estructura aislada en el refrigerador, en la que, de la misma manera, la espuma (plástico termoendurecible) llena completamente el espacio intermedio, formando así un cuerpo de aislamiento consistente. El objetivo principal de esta patente es convertirse en una parte integral del artículo de plástico, en lugar de ser un elemento capaz de aumentar la resistencia del producto en sí.

Según el carácter del material expansible, ya se han comentado varias alternativas en los mismos documentos referidos anteriormente; sin embargo, también se pueden encontrar patentes específicamente dirigidas a dichos compuestos, como la Patente de Estados Unidos No. 6,423,755 (Allen et al, 2002), que describe espumas rígidas de poliuretano (plástico termoendurecible) o la Patente de Estados Unidos No. 6,451,231 (Harrison et al, 2002), en el que la espuma de alta eficiencia utilizada se emplea para rellenar y endurecer piezas previamente moldeadas. El método de endurecimiento comprende formar la espuma estructural y agregar ingredientes que aumenten la resistencia, capaces también de reducir el peso y los costes.

La Patente de Estados Unidos No. 6,619,727 (Barz et al., 2003) enseña un sistema de refuerzo para una estructura de automóvil, con una parte del marco en el que se deposita una espuma epoxídica de refuerzo (plástico termoendurecible); cuando el sistema se fija a la estructura, dicha espuma se expande y endurece durante la operación del montaje del automóvil, conectando así el sistema de refuerzo a la estructura. Este sistema proporciona una mejor

distribución de la carga en la estructura del vehículo, sin la adición de un exceso de peso. El proceso de inyección de espuma no se explica en absoluto.

En la Patente de los Estados Unidos Núm. 5,046,434 (Breezer et al.) se describe un brazo de escritorio en la que se introduce un material termoplástico, similar al empleado en el brazo de escritorio ya producido, con el fin de fortalecer el mismo y proporcionar una capacidad de reciclaje completa a la misma. En dicha patente se describe el uso de una pieza termoformada a la que, antes del desmoldeo, una preforma se superpone en caliente. Dicha preforma debe precalentarse previamente y en estas dos partes superpuestas se presiona hacia abajo una tercera parte termoformada. Como todas estas partes todavía están calientes, se pretende que se realice una fusión entre dichas tres partes y, de esta manera, se obtiene un aumento del grosor de la pared, así como una mejora en las características mecánicas de la zona. La complejidad y las restricciones de esta invención se encuentran en el moldeo de la preforma que, debido a su naturaleza, tendrá grandes restricciones en la forma y luego calentará la misma en el momento más adecuado requerido para superponerse en la primera parte que se desmolda posteriormente.

En la solicitud de patente alemana No. DE 197 45 122 A1 se describe un proceso para producir partes de materiales compuestos que se crean mediante dos piezas individuales. Básicamente, se crea una primera parte rígida con un proceso bien conocido como el moldeo por inyección. Después de obtener esta parte, se introduce en un molde y una máquina separados donde se inyecta un material termoplástico flexible capaz de hacer espuma. Se requieren temperatura, presión y velocidad específicas para hacer que el material forme espuma y se expanda en un contorno de sellado. En otros casos, el curado puede comenzar dentro de la herramienta y luego terminar cuando se abre el molde; obteniendo de esta manera una parte compuesta que crea un aislamiento acústico al sellar la separación y las tolerancias entre las partes automotrices.

Finalmente, en la patente de los Estados Unidos US 5744077 A se divulga un método y sistema para producir una estructura compuesta, que consiste en un núcleo de espuma rodeado por una cubierta exterior.

Como conclusión, varias de las patentes mencionadas anteriormente refuerzan piezas moldeadas de plástico, pero con materiales espumados termoendurecibles; dichos materiales, además de ser costosos, no tienen la versatilidad de los materiales termoplásticos propuestos en la presente invención. Además, ninguna de las patentes mencionadas anteriormente tiene como objeto un proceso que mejore los costes de fabricación, mejorando las características mecánicas, ya que es el objeto de la presente invención.

Resumen de la invención

El propósito de la presente invención es proporcionar un proceso para fabricar productos de plástico con un gran espesor de pared, a un bajo costo, con un tiempo de producción más corto que el proceso de espuma estructural utilizado actualmente. El proceso de la presente invención permite la producción de piezas de plástico reforzado o productos con la estructura de los mismos reforzada, con el fin de que sus características mecánicas, tales como la resistencia al impacto, la resistencia a la flexión y otras se mejoran considerablemente, sus períodos de tiempo de producción se acortan y, al mismo tiempo, sus costes de producción disminuyen.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un proceso híbrido que incluye la inyección de un material termoplástico espumado dentro de zonas específicas en partes o productos moldeados en procesos convencionales de formación de plástico, tales como inyección de plástico tradicional, extrusión, extrusión-soplado, soplado por inyección, termoformado, rotomoldeo y otros procesos.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso híbrido para la fabricación de piezas o productos de plástico reforzado; en el que se requiere una inversión menor que la requerida con los procesos convencionales, al combinar dos procesos comunes para obtener más ventajas técnicas y económicas.

Estos y otros objetivos se obtienen mediante el proceso divulgado en la invención, denominado proceso híbrido, que incluye la fabricación de piezas o productos plásticos y la inyección de materiales termoplásticos espumados dentro de zonas específicas de dichas piezas o productos.

El proceso híbrido de la presente invención se basa en la fabricación de un producto plástico por medio de un proceso seleccionado de un proceso de inyección, extrusión, extrusión-soplado, inyección-soplado, termoformado o rotomoldeo de tipo tradicional o cualquier otro proceso convencional o combinación de los mismos, seguido de inyección de un material termoplástico que, con un agente espumante o expansor agregado al mismo, se inyecta dentro de zonas específicamente diseñadas para ese propósito, en un producto plástico.

La inyección del material termoplástico con el agente espumante agregado al mismo se lleva a cabo en una máquina del tipo de inyección de baja presión, dentro de al menos una cavidad en un producto plástico previamente moldeado, que sirve como un “molde” o contenedor para dicho termoplástico espumado de tal manera que las paredes de dicho producto plástico premoldeado, generalmente de no más de 5.0 mm, se refuerzan con espesores de 6.0 mm a 12.0 mm o más; y en el que se pueden obtener espesores de más de 20.0 mm, sin el problema de períodos de tiempo de enfriamiento muy largos (ciclos prolongados), debido al hecho de que, después de la inyección del termoplástico

espumado, la pieza puede retirarse del La máquina y la expansión del termoplástico espumado, así como el enfriamiento del mismo, pueden realizarse fuera de la máquina.

Es una condición necesaria que el producto de plástico premoldeado forme al menos una cavidad cubierta con las paredes del mismo; dicha cavidad se llena con dicho termoplástico espumado. Para este fin, se requiere el diseño de un orificio o una zona capaz de ser perforado, a través del cual se puede inyectar dicho termoplástico espumado. Dependiendo del proceso utilizado para la fabricación del producto premoldeado, será necesario que el mismo esté formado por dos o más partes para formar una cavidad cerrada; en ciertos casos, como en los procesos de soplado y rotomoldeo, podría ser posible que una sola pieza forme dicha cavidad cerrada.

Si dicho producto plástico premoldeado que se está reforzando tiene un espesor de pared mayor en el que dicho refuerzo no puede efectuarse por medio de una cavidad cubierta, será necesario que estén diseñados medios cerrados para que la cavidad se inyecte con dicho termoplástico espumado; ya que en caso contrario dicho material se expandirá fuera de dicha parte y no se puede obtener el objeto deseado.

Por otro lado, cuando es necesario que dicho producto plástico premoldeado esté formado por dos o más partes, dicho material plástico espumado, además de reforzar el grosor de la pared, servirá también como un medio de fijación para las diferentes partes conformando dicho producto.

Por lo tanto, se pretende por medio de la presente invención que los productos de plástico moldeados se obtengan reforzando sus paredes a través de la inyección de un termoplástico espumado, sin necesidad de un tiempo de ciclo muy grande dentro de las máquinas de moldeo. Una ventaja adicional de este proceso es que se pueden obtener productos similares a los producidos con procesos de baja presión con un bicomponente, y sin la adquisición de maquinaria especial de alto costo, e incluso sin la necesidad de un alto volumen de producción necesario para devolver dichas inversiones.

Estas condiciones y otros objetos adicionales aparecerán en la siguiente descripción y en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1A - 1C muestran esquemáticamente, y como ejemplo, la producción de una primera sección de un artículo de plástico, a través de un proceso de moldeo por inyección convencional para formar un artículo, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

Las Figuras 1D - 1F muestran esquemáticamente y como ejemplo, la producción de una segunda sección de un artículo de plástico, a través de un proceso de moldeo por inyección convencional para formar un artículo, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La figura 1G muestra la inyección de un material termoplástico espumable, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención, dentro del producto plástico formado por las secciones de las figuras anteriores.

La figura 1H muestra el artículo de plástico producido a través del proceso de moldeo por inyección híbrido de la presente invención.

La figura 2A muestra esquemáticamente otro ejemplo de la producción de un artículo de plástico a través de un proceso de moldeo por extrusión convencional.

La figura 2B muestra un artículo producido a través del proceso de moldeo por extrusión convencional de la figura 2A.

La figura 2C muestra la etapa de inyección de material termoplástico espumable dentro del artículo de la figura 2B, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La figura 2D muestra el producto final obtenido de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La figura 3 muestra esquemáticamente un proceso de moldeo por extrusión convencional de una lámina para la producción de un artículo de plástico.

Las Figuras 4A - 4C muestran un ejemplo de termoformado de un artículo plástico a partir de una lámina obtenida con el proceso de la figura 3.

La Figura 4D muestra la etapa de inyección de material termoplástico espumable dentro del artículo de la figura 4C, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La figura 4E muestra el producto final obtenido mediante termoformado de una lámina de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La figura 5A muestra esquemáticamente un ejemplo de la producción de un artículo de plástico a través de un proceso convencional de extrusión-soplado.

La figura 5B muestra un artículo obtenido mediante el proceso convencional de extrusión-soplado de la figura 5A.

La figura 5C muestra la etapa de una inyección de material termoplástico espumable dentro del artículo de la figura 5B, de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

La Figura 5D muestra el producto final obtenido mediante espumado por extrusión de acuerdo con el proceso híbrido de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un proceso híbrido para producir artículos de plástico moldeados, que incluye el uso de un proceso de moldeo convencional o una combinación de dichos procesos, haciendo que dichos artículos tengan sus paredes reforzadas mediante la inyección de un material termoplástico espumado, en zonas diseñadas para tal fin.

Algunos de los procesos convencionales que pueden emplearse de acuerdo con la presente invención incluyen procesos de:

- inyección, como se ilustra esquemáticamente en las Figuras 1A - 1F;

- extrusión de perfil, como se ilustra esquemáticamente en la figura 2A.

- extrusión de lámina combinada con termoformado, como se ilustra esquemáticamente en las Figuras 3 y 4A - 4C.

- soplado por extrusión, como se ilustra esquemáticamente en las Figuras 5A y 5B;

- soplado por inyección (no ilustrado);

- rotomoldeo (no ilustrado) y similares.

En esta invención, una combinación de los procesos tradicionales para moldear plásticos (termoplásticos o termoendurecibles) con un proceso para inyectar una espuma plástica estructural de materiales termoplásticos, da como resultado un proceso híbrido que puede usarse preferiblemente en la fabricación de partes plásticas con grandes espesores, en el que el fortalecimiento de zonas específicas mejora sus características mecánicas.

Aunque se ha indicado en párrafos anteriores que el proceso de la presente invención comienza con la producción de un artículo de plástico, a través de procesos convencionales, tales como inyección, extrusión, soplado por extrusión, soplado por inyección, termoformado, rotomoldeo y similares, o combinaciones de los mismos, es necesario aclarar que dicho artículo debe estar diseñado de tal manera que las cavidades internas se formen para rellenarse con un material espumable, para espesar sus paredes o para fortalecer zonas específicas, así como estar provisto de un orificio para la inyección de un material espumable o, como alternativa, disponer una zona en una de las paredes para ser perforada de modo que se pueda inyectar dicho material espumable.

Los procesos mencionados anteriormente proporcionan a cada uno la producción de artículos de plástico con características especiales, tales como, por ejemplo, el grosor de las paredes del producto de plástico premoldeado, que puede ser de 0.5 a 5.0 mm de grosor, o paredes más delgadas, de menos de 0.5 mm; o, dependiendo de la característica general del producto, se diseñan varias formas y modelos de acuerdo con el producto final deseado.

En la presente invención, una condición necesaria es que en el producto plástico premoldeado se forme al menos una cavidad cubierta con sus paredes; dicha cavidad se llenará con dicho material termoplástico espumado, y se requiere la presencia de al menos un orificio o una zona a través de la cual se introduzca dicho termoplástico espumado. La presencia de uno o más orificios o zonas (en adelante diseñados como “compuertas de inyección”) para la inyección de material plástico espumable de refuerzo dependerá de la forma del artículo propiamente dicho, así como del proceso empleado en el premoldeo del mismo; pero en todos los casos, será necesario al menos un orificio o zona de inyección, así como la formación de al menos una cavidad cubierta. En algunos casos, como los procesos de soplado o rotomoldeo, es posible que una sola pieza sea suficiente para formar dicha cavidad cubierta.

El siguiente paso consiste en inyectar, a través de dichas compuertas de inyección en dichas zonas u orificios de llenado, un material termoplástico espumable en una cantidad suficiente para llenar completamente dicha zona u orificio de llenado.

La inyección de material termoplástico agregado con dicho agente espumante se lleva a cabo con una máquina del tipo de inyección a baja presión, inyectando dicho material termoplástico en una cavidad a través de la compuerta de inyección de dicho artículo, sirviendo dicha cavidad como un “molde” para dicho material termoplástico espumado.

Cuando finaliza la etapa de inyección, la siguiente etapa en el proceso de la presente invención termina cuando se permite el enfriamiento y la expansión de dicho material plástico espumable en una zona de estiba o en el depósito.

Finalmente, con el proceso de la presente invención se obtiene un artículo de plástico con las características especiales previamente diseñadas, tales como el grosor de las paredes delgadas, con un grosor de 0.5 a 5.0 mm; y con la capacidad de obtener paredes reforzadas con espesores de 6.0 mm a 12.0 mm o más de espesor de pared; y es posible obtener espesores de pared uniformes de más de 20.0 mm, sin el problema de un tiempo de enfriamiento muy alto (ciclo largo), debido al hecho de que, después de la inyección del termoplástico espumado, la pieza puede retirarse de la máquina rápidamente y la expansión de dicho material termoplástico espumado, así como el enfriamiento del mismo, pueden finalizar fuera de la máquina.

En caso de que el producto plástico premoldeado que se está reforzando, tenga un grosor de pared mayor y no pueda producirse con una cavidad cubierta, será necesario diseñar medios para cerrar la cavidad a inyectar con dicho material termoplástico espumado, ya que, si no lo hace, dicho material experimentará su expansión fuera de dicha parte, y no se puede alcanzar el propósito deseado, es decir, la producción de una parte de plástico con un mayor espesor de pared y con un ciclo de moldeo bajo.

Además, cuando se desea que dicho producto plástico premoldeado esté formado por dos o más partes, dicho material plástico espumado, además de fortalecer el grosor de la pared, también podría servir como un medio de sujeción para las diferentes partes que constituyen dicho producto.

Por lo tanto, el grosor de la pared del producto plástico que se fabrica representa uno de los elementos más importantes a tener en cuenta durante los procesos de moldeo, ya que puede aplicarse el principio de que cuanto menor es el grosor de la pared, menor es el peso. el costo y el tiempo de fabricación (ciclo más corto), y viceversa, cuanto mayor sea el espesor de la pared, mayor será el peso, el costo y también el espesor de la pared, el tiempo de fabricación (ciclo más largo) y mayores los costes.

A continuación, se proporciona, como un ejemplo ilustrativo, una descripción de las realizaciones como se ilustra en las figuras adjuntas, en el que se emplean procesos convencionales de moldeo de plástico para hacer una preforma; y esta preforma luego se somete a la etapa de inyección termoplástica, para obtener el engrosamiento de las paredes y/o el fortalecimiento de zonas específicamente seleccionadas y diseñadas para ese fin.

En una primera realización ejemplar, y con referencia a las figuras 1A - 1H, se ilustra un proceso híbrido de esta invención, en el que dicho artículo de plástico se forma inicialmente a través de un proceso de moldeo por inyección convencional.

Las Figuras 1A - 1C muestran un primer molde (110) convencional de dos piezas (110a) y (110b) cuyas piezas cuando se ensamblan, forman una cavidad (120) en la que el material plástico fundido se inyecta a través de un canal (130), al emplear un equipo (140) de inyección, como se muestra en la Figura 1B, para producir una primera sección (150) de un artículo.

Las Figuras 1D - 1F ilustran un segundo molde (160) convencional de dos piezas (160a) y (160b) cuyas piezas cuando se ensamblan forman una cavidad (170) en la que se inyecta material plástico fundido a través de un canal (180), al emplear un equipo (140) de inyección, como se muestra en la Figura 1E, para producir una segunda sección (190) de un artículo.

La figura 1G muestra esquemáticamente la etapa de inyección termoplástica fundida por medio de un equipo (10) de inyección dentro del orificio (152) formado cuando dichas dos secciones (150) y (190), moldeadas de acuerdo con las figuras 1A - 1F están ensambladas; con dichas secciones unidas entre sí mediante una prensa (20). Dicha inyección termoplástica se realiza a través de una compuerta (30) de inyección, ilustrada como un orificio. Una vez inyectado dentro de dicho material termoplástico, el material (40) espumante se expande para llenar dicho agujero (152) dando como resultado el producto como se muestra en la figura 1H. Dicho termoplástico con material (40) espumante, además de rellenar el hueco entre dichas secciones (150) y (190) sirve para espesar y fortalecer el mismo, así como un medio para mantenerlos unidos, aportando también al producto tanto estabilidad como resistencia.

En una segunda realización ejemplar, y haciendo referencia a las figuras 2A - 2D, se ilustra un proceso híbrido de la invención, en el que dicho artículo plástico se forma inicialmente a través de un proceso de moldeo por extrusión convencional.

En la figura 2A, se representa esquemáticamente un equipo (200) convencional para moldeo por extrusión, por medio del cual se puede obtener un perfil (210), como se ilustra en la figura 2B, en el que se puede ver que se forma una cámara (220) hueca.

La inyección de material termoplástico dentro de dicho perfil (210) se realiza a través de la compuerta (30) de inyección mostrada en esta ilustración como un orificio. Una vez inyectado, el termoplástico con material (240) espumante se expande para llenar dicho orificio (220) dando como resultado el producto mostrado en la figura 2D, en el que dicho termoplástico con material (240) espumante, además de llenar el orificio entre las paredes (210) de perfil, también sirve como un espesante y un medio fortalecedor.

En una tercera realización a modo de ejemplo, y con referencia a las figuras 3 y 4A - 4E, se ilustra un proceso híbrido de esta invención, en el que se forma inicialmente una lámina (300) de plástico a través de un proceso convencional de moldeo por extrusión de lámina, y posteriormente, dicha lámina se emplea para formar un artículo mediante un proceso de termoformado (figuras 4A - 4E).

En las figuras 4A - 4C, se representa esquemáticamente un proceso convencional de moldeo por termoformado, en el que una lámina (410) obtenida a través de un proceso (300) se introduce en un molde (400) por medio del cual se puede obtener una sección (420) con la forma de dicho molde (400); y en el que dicha sección (420) se conectará a otra sección (una lámina) (410') para formar un producto, tal como se ilustra en la figura 4C, en el que se puede ver que se forma una cámara (430) hueca.

La inyección de termoplástico con material espumante dentro de dicho orificio (430) se realiza a través de la compuerta (30) de inyección mostrada en esta ilustración como un orificio. Una vez inyectado, dicho material (440) termoplástico se expande para llenar el orificio (430) dando como resultado un producto como se muestra en la figura 4E, en el que dicho material (440) termoplástico, además para llenar el orificio entre las secciones (410') y (420) del producto, también sirve como un espesante y un medio fortalecedor.

En una cuarta realización a modo de ejemplo, y con referencia a las figuras 5A - 5D, se ilustra un proceso híbrido de esta invención, en el que inicialmente se forma un material (510) plástico; Dicho esto, se realiza sustancialmente dicho hueco (512), a través de un proceso convencional de proceso (500) de moldeo por extrusión-soplado.

La inyección termoplástica dentro de dicho orificio (512) se efectúa a través de la compuerta (30) de inyección mostrada en esta ilustración como un orificio. Una vez inyectado, el termoplástico con material (540) espumante se expande para llenar dicho orificio (512) con lo que se obtiene el producto que se muestra en la Figura 5D, en el que dicho material (540) termoplástico, además de llenar dicho orificio (512), también sirve como un medio espesante y fortalecedor.

El proceso híbrido de esta invención se compone de las siguientes etapas:

1. Diseño del artículo de plástico, en el que dicho diseño debe tener en cuenta que el artículo o producto debe incluir al menos una cavidad o zona hueca para rellenar. dicho material de refuerzo termoplástico; definiéndose dicha cavidad por las paredes propiamente dichas de dicho artículo, por las paredes internas diseñadas para ese fin, o por medios para sujetar el material espumado a inyectar; y en el que dicho artículo o producto debe estar provisto de al menos una compuerta de inyección; siendo este último un orificio para recibir un extremo de la boquilla del equipo para la inyección de dicho material termoplástico espumable, o una pared capaz de perforarse con el extremo de la boquilla para la inyección de dicho material termoplástico espumable.

2. Premoldeo, para formar dicho artículo de plástico diseñado en la etapa anterior, mediante un proceso de moldeo convencional.

3. Inyectar un material termoplástico con un agente expansor o espumante, por medio de un equipo de inyección de baja presión, a través de dicha al menos una compuerta de inyección o zona de inyección dentro de dicha al menos una cavidad o zona hueca, como se diseñó previamente.

4. Expansión: Retirar el producto o artículo de plástico de la máquina de inyección de baja presión, y permitir la expansión de dicho material espumado termoplástico; y

5. Enfriar el producto fabricado en una zona de almacenamiento o almacén.

Será evidente para los expertos en la materia que el proceso de esta invención puede llevarse a cabo con varias modificaciones o variaciones, y que puede ser aplicado por una serie de productos que requieren un mayor espesor de pared, y al mismo tiempo, manteniendo bajos costes y bajos tiempos de producción; y que los principios de esta invención pueden emplearse para ello, sin salirse del alcance de la misma. Por lo tanto, debe entenderse que todo lo anterior descrito e ilustrado tiene un carácter meramente ilustrativo y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir artículos (191) moldeados de plástico con paredes engrosadas y reforzadas, siendo dicho proceso un proceso híbrido que combina técnicas convencionales de moldeo de plástico con la inyección de una espuma plástica estructural de materiales termoplásticos, el proceso comprende los pasos de:

a) diseñar un artículo de plástico que tenga

al menos dos piezas (150, 190; 410', 420) previamente moldeadas que formen al menos una cavidad o zona (152, 430) hueca para rellenar con material (40, 440) termoplástico de espuma de refuerzo, y

al menos una compuerta (30) de inyección específica;

b) premoldear el artículo de plástico que tiene al menos dos piezas (150, 190; 410', 420) moldeadas diseñadas en la etapa a), mediante un proceso de moldeo convencional, en el que al menos una de las al menos dos piezas (150, 190; 410', 420) moldeadas se premoldea para definir al menos parcialmente al menos una cavidad o zona (152, 430) hueca;

c) unir las al menos dos partes (150, 190; 410', 420) previamente moldeadas, formando al menos una cavidad moldeada o zona (152, 430) hueca con sus paredes;

d) llenar inyectando el material termoplástico de refuerzo con un agente (40, 440) expansor o espumante, por medio de un equipo (10) de inyección de baja presión, a través de dicha al menos una compuerta de inyección específica (30), en dicha al menos una cavidad previamente moldeada o zona (152, 430) hueca, para llenar dicha cavidad y para que el agente espumante sujete las al menos dos partes (150, 190; 410', 420) previamente moldeadas y para fortalecer el espesor de pared;

e) retirar el artículo (191) moldeado de plástico del equipo (10) de inyección de baja presión, proporcionando la expansión de dicho material termoplástico de refuerzo con un agente (40, 440) expansor o espumante; y

f) llevar a cabo el enfriamiento del artículo moldeado de plástico producido (191) en una zona de almacenamiento o almacén, en el que la al menos una cavidad moldeada o zona (152, 430) hueca comprende medios de cierre para evitar el agente (40, 440) expansor o espumante previamente inyectada al salir de dicha al menos una cavidad moldeada o zona (152, 430) hueca, obteniendo un artículo (191) moldeado de plástico con la capacidad de obtener paredes reforzadas con un espesor de 6.0 mm a 12.0 mm .

2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cavidad o zona (152, 430) hueca está definida por las paredes del artículo (191) moldeado de plástico.

3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las paredes de dicho artículo preenvasado de plástico tienen un espesor de 0.5 a 5.0 mm.

4. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho proceso convencional para moldear el artículo de plástico se selecciona del grupo que comprende: inyección, extrusión, extrusión-soplado; soplado por inyección, termoformado, rotomoldeo o una combinación de cualquiera de ellos.

5. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la compuerta (30) de inyección específica es un orificio para recibir el extremo de la boquilla del equipo (10) de inyección de baja presión para la inyección del material termoplástico de refuerzo con un agente (40, 440) de expansión o espumante.

6. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha compuerta (30) de inyección específica es una zona con una pared capaz de ser perforada por el extremo de la boquilla para la inyección de dicho material termoplástico de refuerzo con un agente (40, 440) expansor o espumante.

7. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las paredes del artículo premoldeado de plástico se fortalecen para obtener un espesor de pared de más de 20.0 mm.

8. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las dos partes (150, 190) moldeadas se unen por medio de una prensa (20).

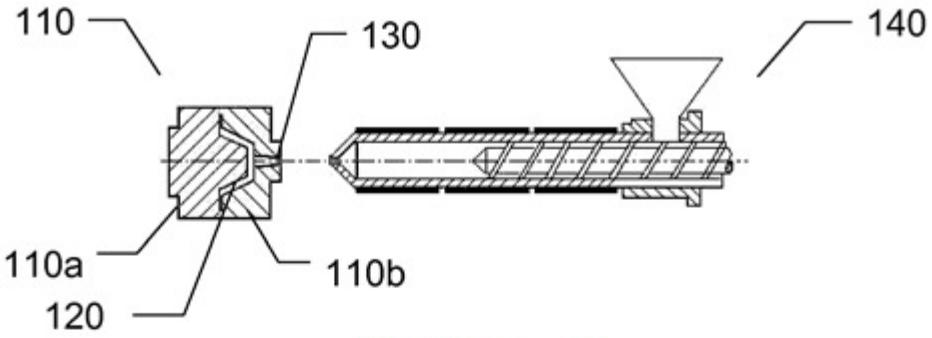

FIGURA 1A

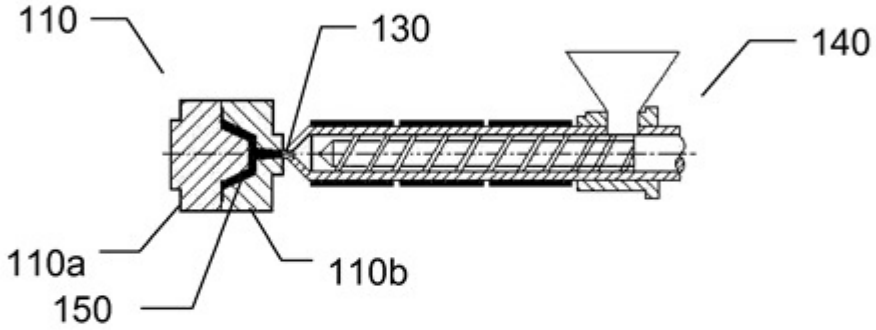

FIGURA 1B

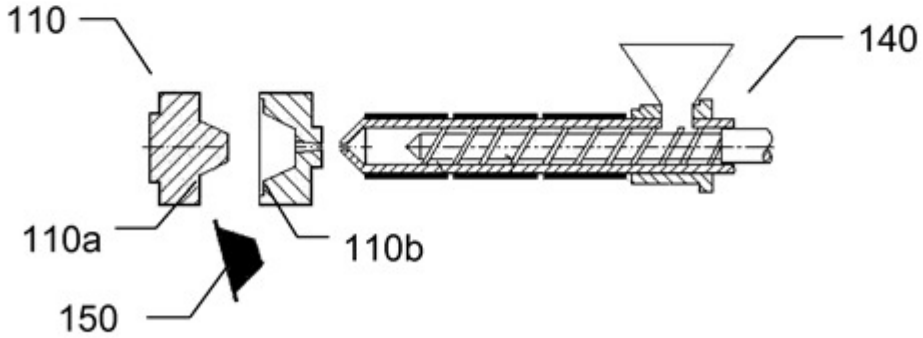

FIGURA 1C

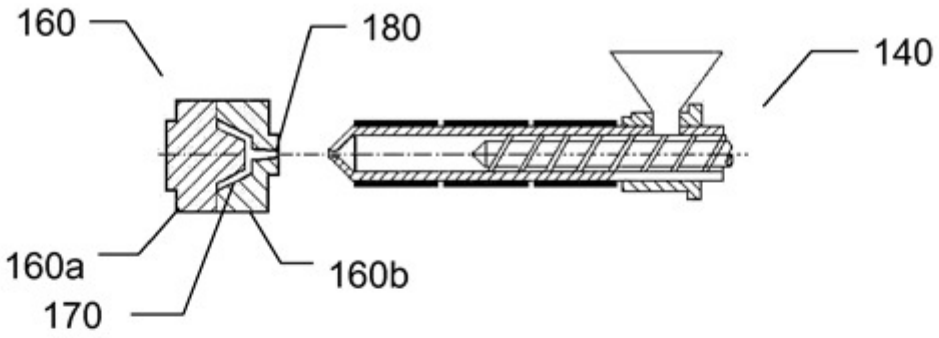

FIGURA 1D

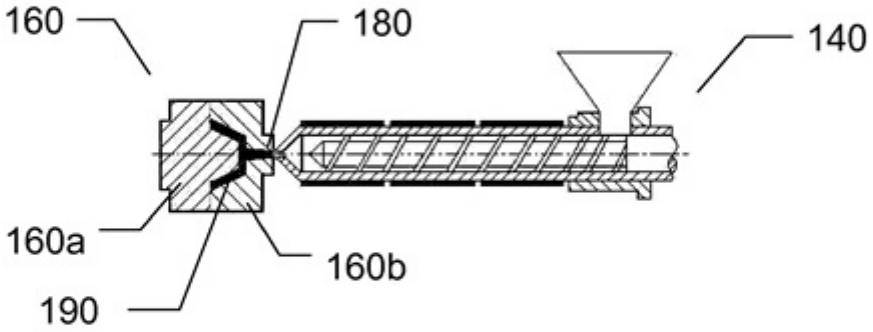

FIGURA 1E

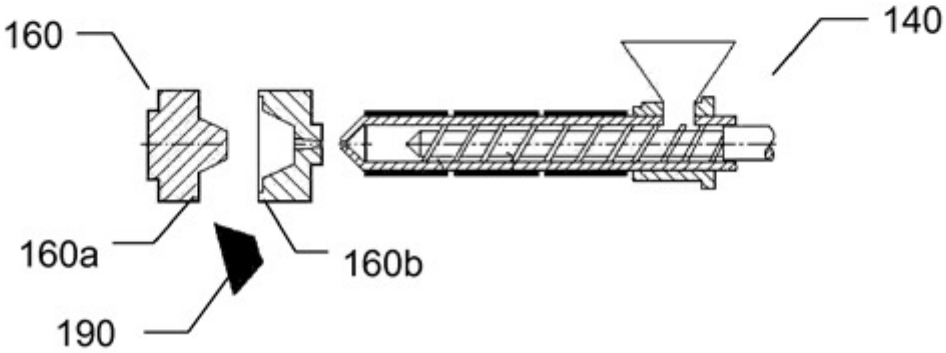

FIGURA 1F

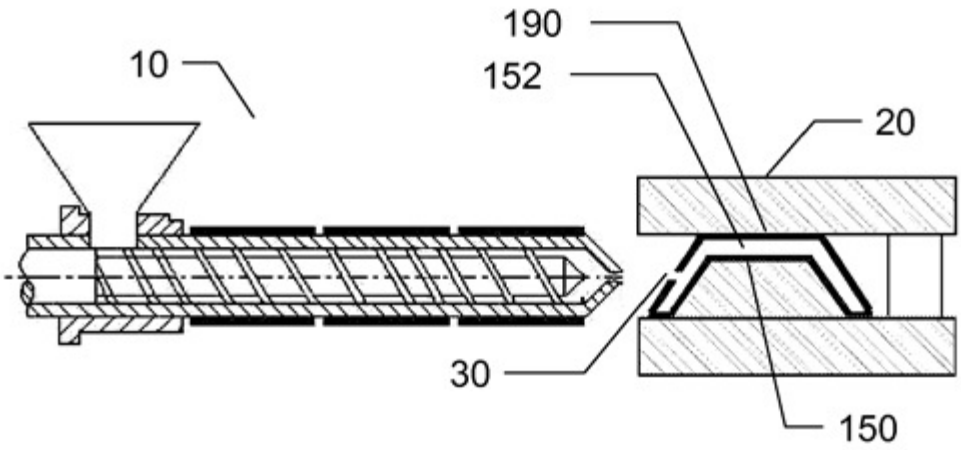

FIGURA 1G

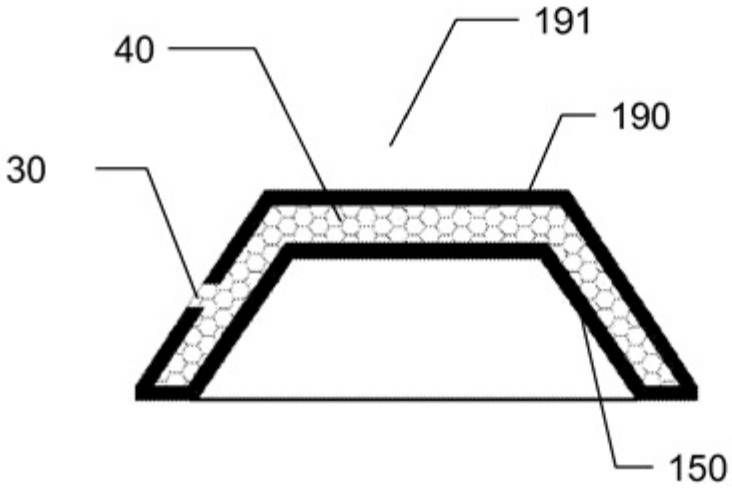

FIGURA 1H

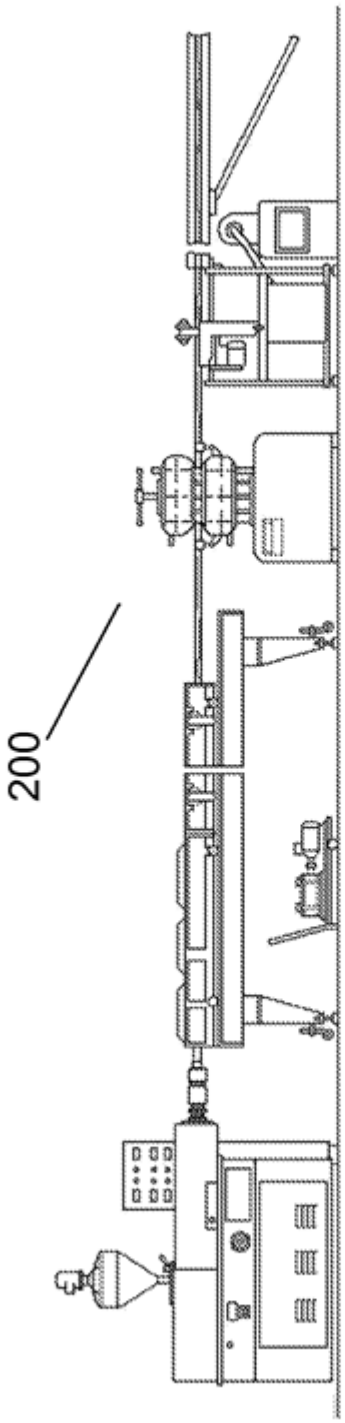

FIGURA 2A

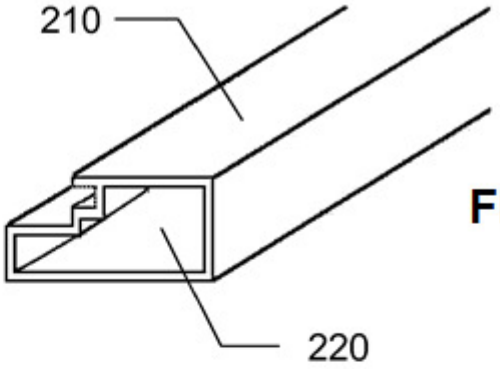

FIGURA 2B

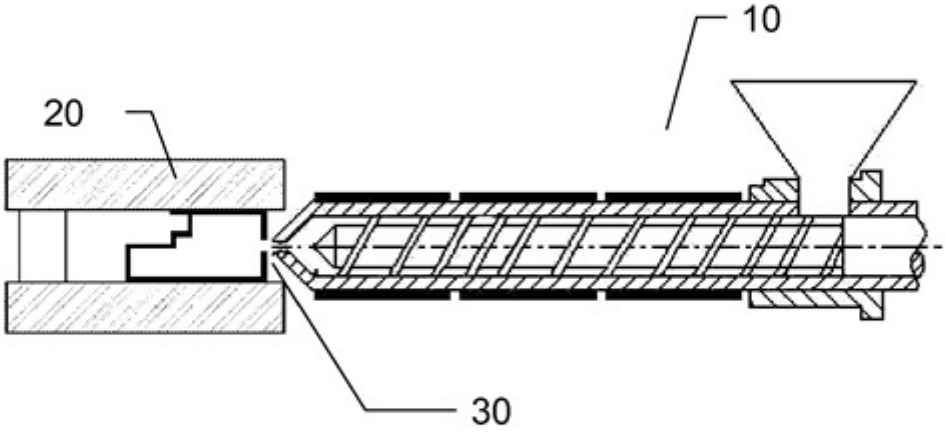

FIGURA 2C

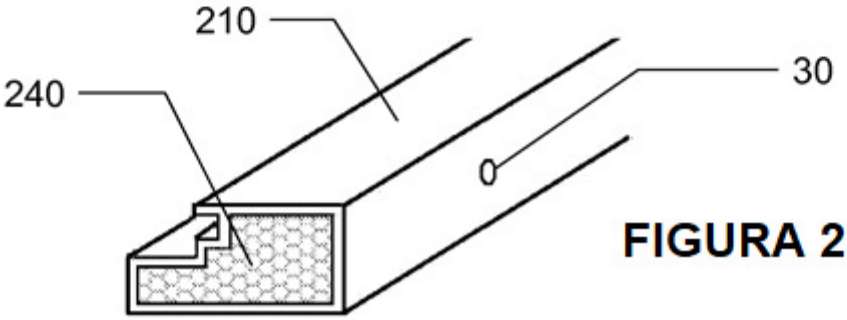

FIGURA 2D

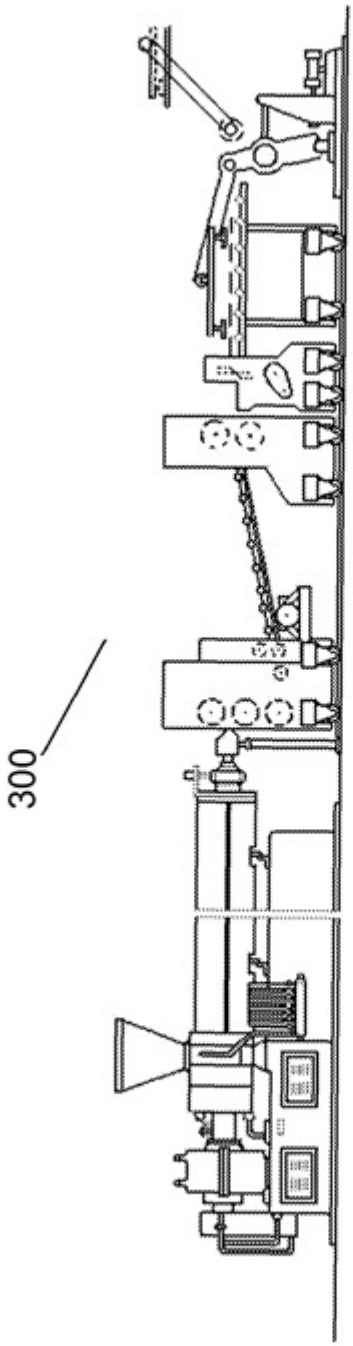

FIGURA 3

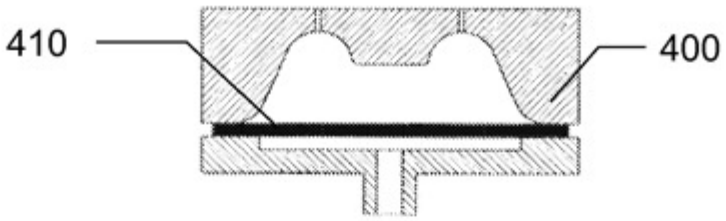

FIGURA 4A

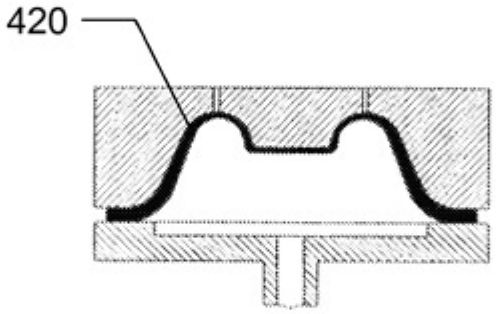

FIGURA 4B

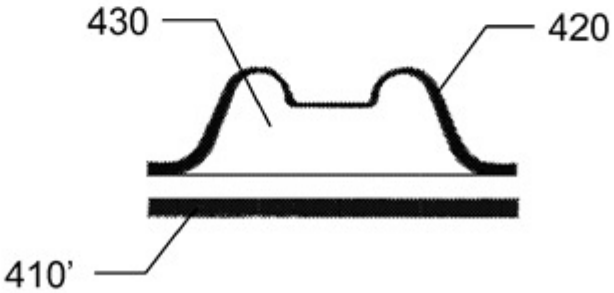

FIGURA 4C

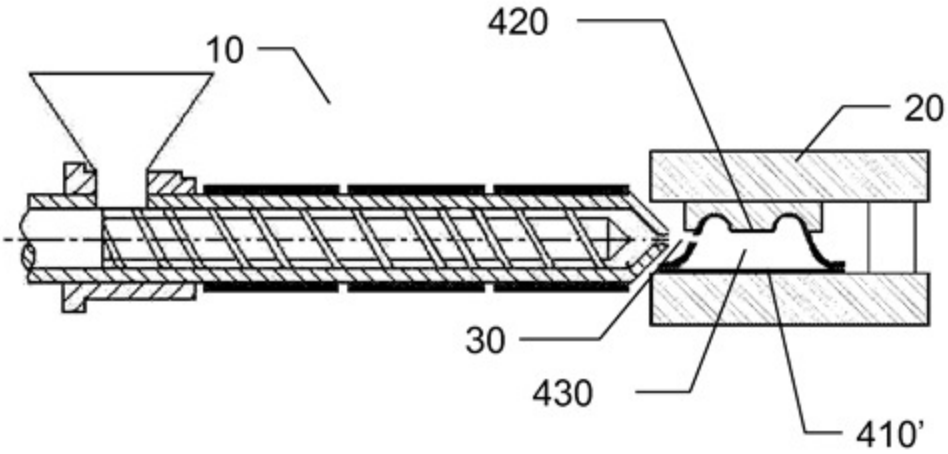

FIGURA 4D

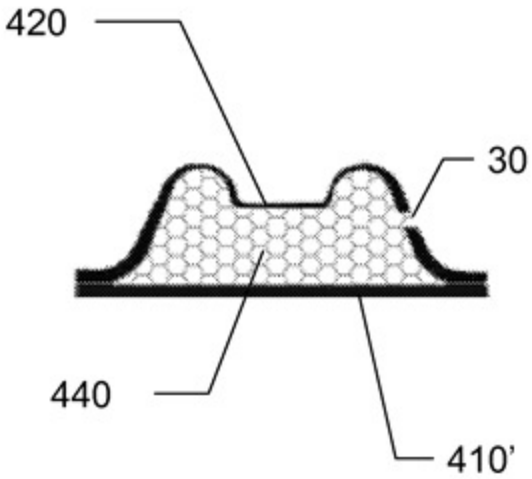

FIGURA 4E

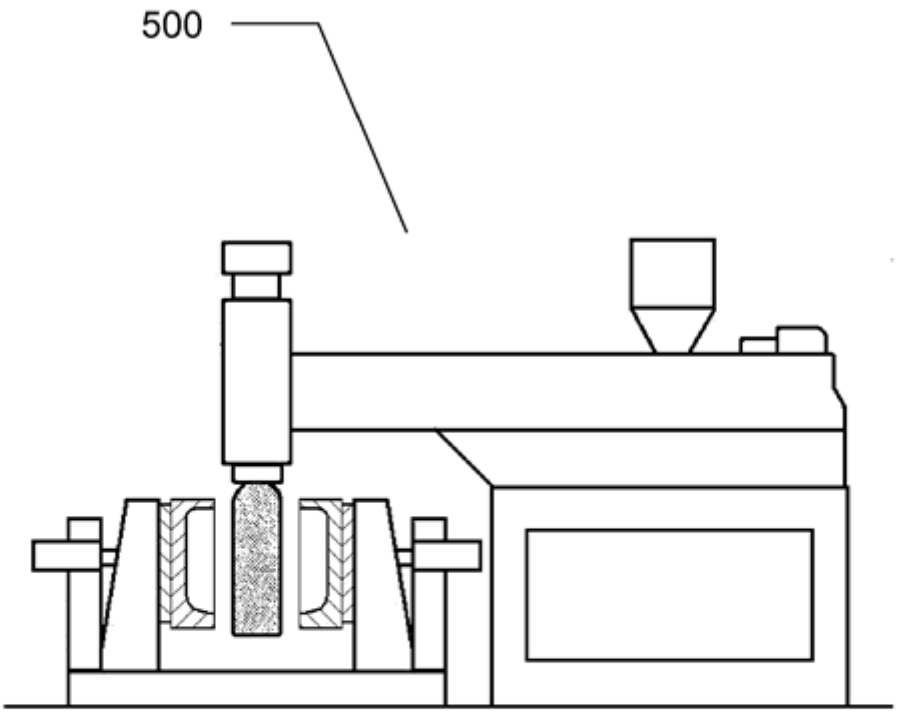

FIGURA 5A

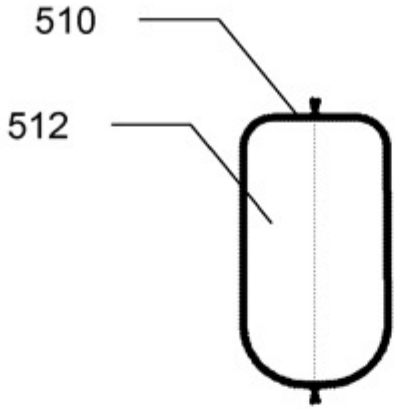

FIGURA 5B

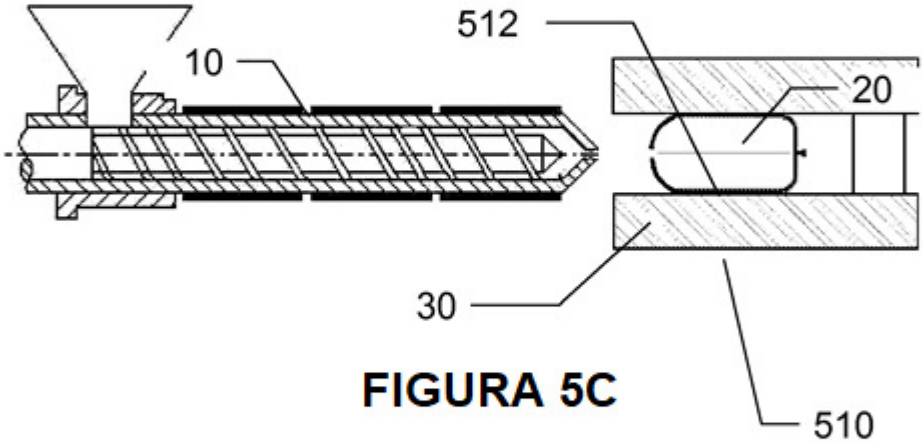

FIGURA 5C

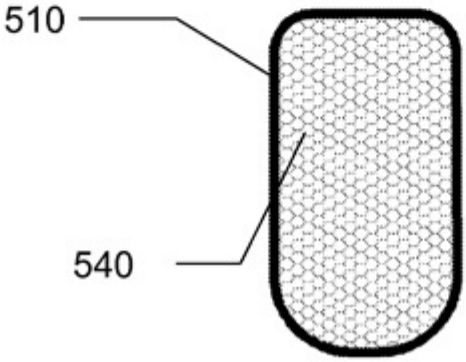

FIGURA 5D