

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 132**

51 Int. Cl.:

B29C 45/00 (2006.01)

B29C 45/16 (2006.01)

B65D 85/804 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2011 PCT/US2011/028340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2011 WO11115905**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2011 E 11710616 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2547502**

54 Título: **Mejoras en el moldeo por coinyección**

30 Prioridad:

15.03.2010 GB 201004302

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

01.10.2018

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE DOUWE EGBERTS B.V. (100.0%)
Vleutensevaart 35
3532 AD Utrecht, NL**

72 Inventor/es:

**YORK, GEOFFREY y
SHABUDIN, ESAK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 684 132 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

Mejoras en el moldeo por coinyección

5 La presente invención se refiere a mejoras en el moldeo por inyección y en particular a un método y a un aparato para moldear por coinyección artículos de geometría compleja.

10 Anteriormente se ha propuesto sellar ingredientes de preparación de bebidas en envases individuales impermeables al aire. Por ejemplo, se conoce el uso de cartuchos o cápsulas que contienen café molido en ciertas máquinas de preparación de café que, generalmente, se denominan “máquinas de café expés”. En la producción de café utilizando estas máquinas de preparación, el cartucho de café se coloca en una cámara de preparación y el agua caliente pasa a través del cartucho a presiones relativamente altas, extrayendo, de ese modo, los componentes aromáticos de café del café molido para producir la bebida de café.

15 En EP-A-1440903 se describe un cartucho que se forma de polietileno de alta densidad, polipropileno, poliestireno, poliéster o un estratificado de dos o más de estos materiales. El cartucho tiene una entrada para introducir agua en el cartucho y una salida para una bebida producida a partir de dichos ingredientes de bebida. El cartucho comprende un elemento exterior, un elemento interior insertado en el elemento exterior y una abertura en una vía de flujo de la bebida que conecta la entrada con la salida para producir un chorro de bebida. El cartucho produce un chorro de bebida que se puede utilizar para modificar el aspecto y las características de la bebida que se dispensa, por ejemplo, introduciendo aire en un chorro de bebida para producir una multitud de pequeñas burbujas de aire en la bebida que se dispensa.

20 La calidad de muchos ingredientes de bebida, en particular café, comienza a deteriorarse cuando se exponen al aire, debido a, por ejemplo, la oxidación de ácidos grasos y a la evaporación de aceites volátiles que contribuyen al sabor de la bebida. Esto hace que el café tenga un sabor rancio. Por tanto, es importante evitar la entrada de aire y humedad para mantener la calidad de los ingredientes de bebida y dar a los cartuchos un período de validez razonable. Así, aunque los materiales utilizados en la fabricación de los cartuchos son generalmente impermeables a los líquidos, tales cartuchos se envasan, frecuentemente, en envases secundarios impermeables al gas, tales como envoltorios de plástico o láminas metalizadas para protegerlos de la penetración del aire. Los materiales adecuados utilizados en este envasado son, por ejemplo, películas de celulosa recubiertas con poliamida, polímeros de alcohol etilen-vinílico (EVOH) u otros polímeros de alcohol vinílico (PVOH).

25 Sin embargo, el uso de envases secundarios tiene la desventaja de que, una vez que se han abierto, los cartuchos son vulnerables a la entrada de aire que causa la rancidez del producto. Además, es muy deseable reducir la cantidad de envasado utilizada, tanto en términos de reducción de los productos de desecho que necesitan eliminarse como de reducción de los costes de envasado. Además, no es ni rentable ni ecológico envolver cada cartucho por separado.

30 Existen varios recipientes y envases del estado de la técnica, especialmente para productos alimenticios, que son impermeables al gas y al agua. Por ejemplo, US-B-5.819.507 describe un recipiente de envasado utilizado para un alimento líquido formado a partir de una lámina de resina multicapa, tal como un polipropileno y polímero de alcohol etilen-vinílico, poliestireno y polímero de alcohol etilen-vinílico, polietileno y poliestireno. La lámina se forma por fusión con coextrusión o fusión con soplado de película deformada en un recipiente cilíndrico, que se une a un revestimiento que se forma aparte o a un polipropileno expandido u otro material de mayor rigidez que la lámina de resina.

35 Como se describe en US-B-6.387.423, una lámina compuesta puede estar formada previamente de, por ejemplo, polipropileno y un polímero de alcohol etilen-vinílico y el producto alimenticio envuelto en la lámina y sellado térmicamente.

40 Aunque los materiales de envasado descritos anteriormente son muy adecuados para proteger los ingredientes de bebida contenidos en los cartuchos descritos anteriormente, debido a su forma compleja, la formación de los componentes de los cartuchos añade una limitación en cuanto a cómo pueden utilizarse estos materiales. Los cartuchos mencionados anteriormente están diseñados para incorporar una variedad de características que no son posibles con una parte formada de un material en lámina.

45 Por tanto, es deseable retener la presente estructura general de los cartuchos descritos en EP-A-1440903 pero haciéndolos prácticamente impermeable al gas y al agua.

50 A este respecto, dicho documento ya describe proporcionar un recubrimiento de barrera. Tales cartuchos se forman convenientemente mediante un proceso de moldeo por inyección, que es uno de los métodos utilizados más comunes en la fabricación de artículos y componentes de plástico para una amplia variedad de aplicaciones. Aunque el mecanizado es caro, el coste por pieza es bajo y el proceso es especialmente adecuado para una producción precisa de gran volumen de piezas que requieren una alta tolerancia.

55 Para que el elemento exterior del cartucho tenga suficiente resistencia y rigidez para mantener su forma y no deformarse durante el uso y pueda moldearse por inyección, es necesario utilizar un polímero adecuado, tal como polipropileno, polietileno o poliestireno. Sin embargo, aunque estos materiales son impermeables a los líquidos,

no son lo suficientemente impermeables a los gases y es deseable incluir una capa de barrera impermeable al gas, tal como un polímero alcohol etilen-vinílico (EVOH).

5 Aunque es posible formar estratificados multicapa de diferentes materiales utilizando termoconformado y otros procesos, hasta ahora las opciones con moldeo por inyección han sido algo limitadas. El moldeo por coinyección es un proceso en el que se forman dos materiales diferentes, tales como polímeros, en una estructura laminar durante el moldeo por inyección. Esto produce una estructura de tipo sándwich de una envoltura y un núcleo interior. Sin embargo, hasta hace poco los polímeros utilizados tenían que ser compatibles en la medida en que se funden a la misma temperatura y se unen entre sí. Si las capas no se unen, el sándwich tiende a deslaminarse, es decir, las capas se separan físicamente debido a un encogimiento diferencial.

15 Sin embargo, con los avances recientes en las técnicas de coinyección es posible moldear artículos de polímero multicapa utilizando un sándwich que consiste en un núcleo rodeado por capas interiores y exteriores en las que los materiales utilizados para el núcleo y las capas interiores/exteriores son diferentes. Esto significa que el núcleo puede formarse a partir de un material impermeable al gas, tal como el EVOH, mientras que las capas interiores/exteriores pueden formarse a partir de un material más rentable, tal como polietileno, polipropileno, etc. Un método de moldeo por coinyección de artículos de polímero multicapa se describe en WO-A-02/081172.

20 Una de las desventajas del moldeo por inyección es que las partes que moldear (y, por tanto, el propio molde de inyección) deben diseñarse cuidadosamente para asegurar que el molde pueda llenarse adecuadamente, de modo que se pueda extraer la pieza terminada y que pueda evitarse un sinfín de otros problemas, tales como deformación, fallo por estrés y agrietamiento. Con un artículo que tenga una geometría compleja, como se requiere para estos componentes del cartucho, y el requisito de rigidez así como de impermeabilidad, esto no se había podido lograr hasta ahora.

25 Sin embargo, la complejidad del diseño de los componentes del cartucho implica un reto adicional significativo en el moldeo por coinyección, que actualmente se utiliza, generalmente, para fabricar artículos que tienen formas sencillas axialmente simétricas, tales como tazas y tarrinas. La estructura de un artículo más complejo, por ejemplo, una que sea asimétrica y tenga nervaduras y cambios de sección, como en los componentes de cartuchos mencionados anteriormente, provoca turbulencia en el flujo de plástico durante el proceso de inyección y rompe el flujo laminar requerido para mantener una capa de núcleo contigua. Esto produce una estructura de capas descontrolada que compromete la uniformidad de la capa de núcleo. Por tanto, no se puede confiar en que la estructura y el espesor de las capas de los artículos moldeados resultantes funcionen según lo previsto, lo que es particularmente desventajoso donde está previsto que la capa de núcleo sea una capa de barrera o una cara coloreada uniforme. Esto también puede causar problemas cuando se sella a una cara de una parte coinyectada. Es posible que el material interior se aproxime tanto al exterior de la pieza que la resistencia física de cualquier proceso de sellado o soldadura complementario sería insuficiente para su función.

40 EP-A-0735943 aborda el problema de los artículos de moldeo por coinyección que tienen una forma compleja diseñando la cavidad del molde de manera que todos los pasos de flujo en su interior tengan prácticamente la misma resistencia hidráulica. Además, se seleccionan los puntos de inyección y se controla la temperatura, la presión y el caudal de inyección, de manera que los diferentes flujos de materiales inyectados se encuentren en una condición fluida en un punto predeterminado.

45 Es un objeto de la presente descripción mejorar aún más el método y el aparato para moldear por coinyección un cartucho de bebida multicapa que tenga una forma compleja.

Esta tarea se resuelve mediante un método según la reivindicación 1, un aparato según la reivindicación 8, así como un cartucho de bebida según la reivindicación 12.

50 Por tanto, la descripción proporciona un método de formación de un artículo multicapa moldeado por inyección que comprende una envoltura exterior de un primer material y un núcleo central de un segundo material encapsulado por la envoltura exterior, que comprende las etapas de:

inyectar el primer y segundo material en una sola corriente en una cavidad de un molde de inyección, con el segundo material encerrado dentro del primer material;

55 controlar el flujo de la corriente mediante pasos de flujo dentro de la cavidad del molde, de manera que tanto el primer como el segundo materiales estén presentes en al menos una primera área de la cavidad del molde y solo el primer material esté presente en al menos una segunda área de la cavidad del molde, incluyendo los pasos de flujo al menos un paso de flujo primario en la primera área de cavidad del molde, cuyo paso de flujo primario se divide en al menos dos pasos de flujo secundarios;

60 en donde la resistencia de un primero de los pasos de flujo secundarios en la primera área de cavidad del molde se reduce con respecto a la de un segundo de los dos pasos de flujo secundarios, que está en la segunda área de cavidad del molde.

Preferiblemente, el primer material es prácticamente impermeable a los líquidos.

65 Preferiblemente, el segundo material es prácticamente resistente a los gases.

Preferiblemente, el primer y el segundo materiales son materiales poliméricos diferentes.

5 Preferiblemente, la resistencia del primero de los pasos de flujo secundarios se reduce con respecto al segundo de los pasos de flujo secundarios al variar uno o más de los siguientes elementos de los pasos de flujo secundarios entre sí;
 el área de sección transversal de los pasos de flujo secundarios;
 la longitud de los pasos de flujo secundarios;
 radios entre el paso de flujo primario y el primer paso de flujo secundario, pero no el segundo paso de flujo secundario;
 el o los ángulos entre el paso de flujo primario y uno o ambos de los pasos de flujo secundarios.

10 Preferiblemente, uno o más de los pasos de flujo secundarios se convierten en pasos de flujo primarios que se dividen nuevamente para formar pasos de flujo secundarios adicionales.

Preferiblemente, el paso de flujo primario se divide en múltiples pasos de flujo secundarios.

15 Según un segundo aspecto, se proporciona un aparato para formar un cartucho multicapa de bebida moldeado por inyección que comprende una envoltura exterior de un primer material y un núcleo central de un segundo material encapsulado por la envoltura exterior, que comprende:
 un molde de inyección que tiene una cavidad que define la forma del artículo moldeado;
 20 medios para coinyectar el primer y segundo materiales en la cavidad como una sola corriente con el segundo material encerrado por el primer material;
 comprendiendo dicha cavidad del molde pasos de flujo para controlar el flujo de los materiales, de manera que tanto el primer como el segundo materiales están presentes en al menos una primera área de la cavidad del molde y solo el primer material está presente en al menos una segunda área de la cavidad del molde;
 25 incluyendo los pasos de flujo al menos un paso de flujo primario en la primera área de cavidad del molde, cuyo paso de flujo primario se divide en al menos dos pasos de flujo secundarios, de los cuales uno de los pasos de flujo secundarios está en la primera área de cavidad del molde y tiene una resistencia inferior con respecto a la del otro paso de flujo secundario, que está en la segunda área de cavidad del molde.

30 Preferiblemente, la resistencia del primero de los pasos de flujo secundarios se reduce con respecto al segundo de los pasos de flujo secundarios al variar uno o más de los siguientes elementos de los pasos de flujo secundarios entre sí;
 el área de sección transversal de los pasos de flujo secundarios;
 la longitud de los pasos de flujo secundarios;
 radios entre el paso de flujo primario y el primer paso de flujo secundario, pero no el segundo paso de flujo secundario;
 el o los ángulos entre el paso de flujo primario y uno o ambos de los pasos de flujo secundarios.

35 Preferiblemente, uno o más de los pasos de flujo secundarios se convierten en pasos de flujo primarios que se dividen nuevamente para formar pasos de flujo secundarios adicionales.

Preferiblemente, el paso de flujo primario se divide en múltiples pasos de flujo secundarios.

40 La presente descripción también se extiende a un cartucho de alimento o bebida que comprende un elemento exterior formado por el método de la presente invención y que incluye un elemento de sellado sellado al elemento exterior en áreas de sellado.

45 Así, la descripción permite que los artículos multicapa de moldeo por coinyección tengan una geometría más compleja de la que ha sido posible hasta ahora, en la que la presencia de las capas se planea y controla cuidadosamente.

50 El método difiere de los métodos del estado de la técnica que se han concentrado en controlar el flujo de los materiales inyectados en un solo flujo controlando los parámetros del proceso de inyección, tales como presión, temperatura etc. Además, el flujo se controla utilizando pasos de flujo de diferente resistencia hidráulica para determinar dónde fluyen los materiales tanto del núcleo como de la envoltura exterior y hasta dónde fluye solo el material de la envoltura exterior.

Las realizaciones se describen a continuación, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55 la Figura 1 es una vista en planta de un cartucho de bebida del estado de la técnica del tipo descrito en EP-A-1440903;

la Figura 2 es una vista en alzado en corte transversal lateral del cartucho de la Figura 1;

60 la Figura 3 es una vista en alzado en corte transversal lateral de un elemento exterior del cartucho de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en alzado en corte transversal lateral de un detalle del elemento exterior de la Figura 3 que muestra una extensión cilíndrica orientada hacia el interior;

65 la Figura 5 es una vista en alzado en corte transversal lateral de un detalle del elemento exterior de la Figura 3 que muestra una ranura;

- la Figura 6 es una vista en perspectiva superior del elemento exterior de la Figura 3;
- 5 la Figura 7 es una vista en perspectiva superior del elemento exterior de la Figura 3 en una orientación invertida;
- la Figura 8 es una vista en planta superior del elemento exterior de la Figura 3;
- la Figura 9 es un dibujo en sección transversal de un elemento interior del cartucho;
- 10 la Figura 9a es un dibujo en sección transversal de un detalle del elemento interior de la Figura 9 que muestra una abertura;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva superior del elemento interior de la Figura 9;
- 15 la Figura 11 es una vista en perspectiva superior del elemento interior de la Figura 9 en una orientación invertida;
- la Figura 12 es otro dibujo en sección transversal del elemento interior de la Figura 9;
- la Figura 12a es un dibujo en sección transversal de otro detalle del elemento interior de la Figura 9 que muestra una entrada de aire;
- 20 la Figura 13 es un alzado en corte transversal lateral de otra versión del cartucho;
- la Figura 14 es un alzado en corte transversal lateral de un cuerpo simple moldeado por coinyección; estando el cuerpo en forma de un elemento exterior para un cartucho similar al que se muestra en las Figuras 1 y 2;
- 25 la Figura 15 es una representación esquemática de un proceso de coinyección utilizado en la fabricación del cuerpo moldeado de la Figura 14;
- 30 las Figuras 16a a 16d son esquemas que muestran la descomposición del flujo laminar de dos materiales coinyectados a una sección bifurcada de un componente complejo; y
- las Figuras 17a a 17c son esquemas que muestran el flujo controlado de dos materiales coinyectados a una sección bifurcada de un componente complejo.
- 35 Utilizando el método y el aparato de la presente descripción para producir el elemento exterior de un cartucho de preparación de bebida, el cartucho puede volverse prácticamente impermeable a los gases y líquidos. Como antecedente, se describirá primero un cartucho de preparación de bebidas del estado de la técnica para ilustrar la complejidad de la geometría de los componentes y, en particular, el elemento exterior. Sin embargo, debe observarse que esto es solo una aplicación que puede utilizarse para formar cualquier artículo moldeado que tenga una geometría compleja.
- 40 Según muestran las Figuras 1 a 13, el cartucho 100 de preparación de bebida del estado de la técnica comprende, generalmente, un elemento exterior 102 (el artículo moldeado), un elemento interior 103 y un estratificado 105. El elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el estratificado 105 se montan para formar el cartucho 100 que tiene un interior 106 para contener uno o más ingredientes de bebida, una entrada 107, una salida 108 y un paso de flujo de bebida que une la entrada 107 con la salida 108 y que pasa a través del interior 106. La entrada 107 y la salida 108 se sellan inicialmente mediante el estratificado 105 y se abren durante el uso al perforar o cortar el estratificado 105. El paso de flujo de bebida se define por las interrelaciones espaciales entre el elemento exterior 102, el elemento interior 103 y el estratificado 105, según se describe a continuación. Opcionalmente pueden incluirse otros componentes en el cartucho 100, tal como un filtro 104, como se describirá con más detalle a continuación.
- 45 El cartucho 100 ilustrado está especialmente diseñado para utilizarse en productos dispensadores de tipo café exprés, tales como café tostado y molido, donde es deseable producir una crema. Sin embargo, puede utilizarse con otros productos, tales como chocolate, café, té, edulcorantes, licores, saborizantes, bebidas alcohólicas, leche con sabores, zumos de fruta, zumos concentrados, salsas y postres.
- 55 Como puede observarse en la Figura 7, la forma global del cartucho 100 es generalmente circular o en forma de disco, siendo el diámetro del cartucho 100 significativamente mayor que su altura. Un eje principal X pasa a través del centro del elemento exterior, según muestra la Figura 3. De forma típica, el diámetro global del elemento exterior 102 es $74,5 \text{ mm} \pm 6 \text{ mm}$, y la altura global es $16 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$. De forma típica, el volumen del cartucho 100 cuando se monta es $30,2 \text{ ml} \pm 20 \%$.
- 60 El elemento exterior 102 comprende, generalmente, una envoltura 110 en forma de cuenco que tiene una pared 113 anular curva, una parte superior 111 cerrada y una parte inferior 112 abierta. El diámetro del elemento exterior 102 es más pequeño en la parte superior 111 en comparación con el diámetro de la parte inferior 112 como resultado de un ensanchamiento de la pared anular 113, ya que uno se extiende desde la parte superior
- 65

111 cerrada hasta la parte inferior 112 abierta. La pared anular 113 y la parte inferior 112 cerrada definen conjuntamente un receptáculo que tiene un interior 134.

Se proporciona una extensión 118 cilíndrica hueca orientada hacia dentro en la parte superior 111 cerrada en el eje principal X. Según muestra más claramente la Figura 8, la extensión cilíndrica 118 comprende un perfil escalonado que tiene una primera, segunda y tercera partes 119, 120 y 121. La primera parte 119 es cilíndrica circular. La segunda parte 120 tiene forma frustocónica y se estrecha hacia dentro. La tercera parte 121 es otro cilindro circular recto y está cerrado por una cara inferior 131. El diámetro de la primera, segunda y tercera parte 119, 120 y 121 disminuye gradualmente, de manera que el diámetro de la extensión cilíndrica 118 disminuye a medida que se atraviesa desde la parte superior 111 hasta la cara 131 inferior cerrada de la extensión cilíndrica 118. Sobre la extensión cilíndrica 118 se forma un hombro 132 generalmente horizontal en la unión entre la segunda y la tercera partes 120 y 121.

En el elemento exterior 102 se forma un hombro 133 que se extiende hacia fuera hacia la parte inferior 112. El hombro 133 que se extiende hacia fuera forma una pared secundaria 115 coaxial con la pared anular 113 para definir un paso anular que forma un colector 116 entre la pared secundaria 115 y la pared anular 113. El colector 116 pasa alrededor de la circunferencia del elemento exterior 102. Se proporciona una serie de ranuras 117 en el nivel de la pared anular 113 con el colector 116 para proporcionar comunicación de gas y líquido entre el colector 116 y el interior 134 del elemento exterior 102. Según muestra la Figura 5, las ranuras 117 comprenden hendiduras verticales en la pared anular 113. Se proporcionan entre veinte y cuarenta ranuras. En la realización mostrada se proporcionan treinta y siete ranuras 117, generalmente equidistantes alrededor de la circunferencia del colector 116. Las ranuras 117 tienen, preferiblemente, una longitud entre 1,4 y 1,8 mm. De forma típica, la longitud de cada ranura 117 es 1,6 mm, lo que representa 10 % de la altura global del elemento exterior 102. La anchura de cada ranura 117 está entre 0,25 y 0,35 mm. De forma típica, la anchura de cada ranura 117 es 0,3 mm. La anchura de las ranuras 117 es lo suficientemente estrecha como para evitar que los ingredientes de bebida pasen a través del colector 116, bien durante el almacenamiento o en uso.

Se forma una cámara 126 de entrada en el elemento exterior 102 en la periferia del elemento exterior 102. Se proporciona una pared cilíndrica 127, según muestra más claramente la Figura 7, que define el interior de la cámara 126 de entrada y divide la cámara 126 de entrada desde el interior 134 del elemento exterior 102. La pared cilíndrica 127 tiene una cara 128 superior cerrada que se forma en un plano perpendicular al eje principal X y un extremo 129 inferior abierto coplanar con la parte inferior 112 del elemento exterior 102. La cámara 126 de entrada se comunica con el colector 116 a través de dos ranuras 130, según muestra la Figura 3. De forma alternativa pueden utilizarse una o cuatro ranuras para comunicarse entre el colector 116 y la cámara 126 de entrada.

Se proporciona un extremo inferior del hombro 133 que se extiende hacia fuera con un borde 135 que se extiende perpendicularmente al eje principal X. De forma típica, el borde 135 tiene una anchura entre 2 y 4 mm. Una parte del borde 135 está aumentada para formar un asidero 124 por el cual puede manejarse el elemento exterior 102. El asidero 124 se proporciona con una pestaña invertida 125 para mejorar el agarre.

El elemento interior 103, según muestran las Figuras 9 a 13, comprende un armazón anular 141 y un embudo cilíndrico 140 que se extiende hacia abajo. Un eje principal X pasa a través del centro del elemento interior 103, según muestra la Figura 9.

Según muestran mejor las Figuras 10 y 11, el armazón anular 141 comprende una pestaña exterior 151 y un centro 152 de conexión unidos por diez rayos 153 radiales equidistantes. El centro 152 de conexión interior está integrado con el embudo cilíndrico 140 y se extiende desde este. Unas aberturas 155 de filtración se forman en el armazón anular 141 entre los rayos radiales 153. Un filtro 104 se dispone sobre el armazón anular 141 de manera que cubre las aberturas 155 de filtración. El filtro 104 se compone, preferiblemente, de un material con una alta resistencia en húmedo, por ejemplo, un material no tejido de fibra de poliéster. Otros materiales que se pueden utilizar incluyen un material celulósico impermeable al agua, como un material celulósico que comprenda fibras de papel tejidas. Las fibras de papel tejidas pueden mezclarse con fibras de polipropileno, cloruro de polivinilo y/o polietileno. La incorporación de estos materiales plásticos en el material celulósico hace que el material celulósico sea termosellable. El filtro 104 también puede tratarse o recubrirse con un material que se active por calor y/o presión para que pueda sellarse al armazón anular 141 de esta manera.

Según muestra el perfil en sección transversal de la Figura 9, el centro 152 de conexión interior se ubica en una posición inferior a la de la pestaña exterior 151, causando que el armazón anular 141 tenga un perfil inferior inclinado.

La superficie superior de cada rayo 153 se proporciona con una banda vertical 154 que divide un espacio hueco por encima del armazón anular 141 en una pluralidad de pasos 157. Cada paso 157 se une a cada cara por una banda 154 y en una cara inferior por el filtro 104. Los pasos 157 se extienden desde la pestaña exterior 151 hacia abajo y se abren hacia el embudo cilíndrico 140 en las aberturas 156 definidas por los extremos interiores de las bandas 154.

El embudo cilíndrico 140 comprende un tubo exterior 142 que rodea una boca 143 de descarga interior. El tubo exterior 142 forma el exterior del embudo cilíndrico 140. La boca 143 de descarga se une al tubo exterior 142 en un extremo superior de la boca 143 de descarga mediante un borde anular 147. La boca 143 de descarga comprende una entrada 145 en un extremo superior que comunica con las aberturas 156 de los pasos 157 y una salida 144 en un extremo

inferior a través del cual la bebida preparada se descarga en una taza u otro receptáculo. El perfil de la boca 43 de descarga comprende un perfil escalonado con un tramo diferenciado 166 cerca de un extremo superior del tubo 143.

5 Según muestra la Figura 9, la boca 143 de descarga se proporciona con una división 165 que se extiende de forma parcial hacia la boca 143 de descarga desde la salida 144. La división 165 ayuda a evitar la pulverización y/o salpicaduras de bebida cuando sale de la boca 143 de descarga.

10 Se proporciona una pestaña 167 que se erige desde el borde anular 147 que une el tubo exterior 142 a la boca 143 de descarga. La pestaña 167 rodea la entrada 145 hasta la boca 143 de descarga y define un canal anular 169 entre la pestaña 167 y la parte superior del tubo exterior 142. La pestaña 167 se proporciona con un hombro 168 orientado hacia el interior. En un punto alrededor de la circunferencia de la pestaña 167 se proporciona una abertura 170 en forma de una ranura que se extiende desde un borde superior de la pestaña 167 hasta un punto ligeramente por debajo del nivel del hombro 168, según muestran más claramente las Figuras 9 y 9a. La ranura tiene una anchura de 0,64 mm.

15 Se proporciona una entrada 171 de aire en el borde anular 147 circunferencialmente alineada con la abertura 170, según muestran las Figuras 16 y 16a. La entrada 171 de aire comprende una abertura que pasa a través del borde 147 para proporcionar comunicación entre un punto por encima del borde 147 y el espacio hueco por debajo del borde 147 entre el tubo exterior 142 y la boca 143 de descarga. Preferiblemente, y como se muestra, la entrada 171 de aire comprende una parte superior 173 frustocónica y una parte inferior 172 cilíndrica. De forma típica, la entrada 171 de aire se forma por una herramienta de moldeo, tal como una aguja. El perfil estrechado de la entrada 171 de aire permite que la herramienta de moldeo se retire más fácilmente del componente moldeado. La pared del tubo exterior 142 cerca de la entrada 171 de aire se conforma para formar una tolva desde la entrada 171 de aire hasta la entrada 145 de la boca 143 de descarga. Según muestra la Figura 16a, se forma un hombro inclinado 174 entre la entrada 171 de aire y la tolva para asegurar que el chorro de bebida que sale de la ranura 170 no toque inmediatamente la superficie superior del borde 147 cerca de la entrada 171 de aire.

20 El elemento interior 103 puede formarse como una pieza integral individual de polietileno de alta densidad, polipropileno, poliestireno, poliéster o un estratificado de dos o más de estos materiales. El elemento interior 103 se fabrica, preferiblemente, utilizando moldeo por inyección.

30 De forma alternativa, el elemento interior 103 se puede fabricar de un polímero biodegradable. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen polietileno degradable, poliéster amida biodegradable, ácidos polilácticos, polímeros a base de almidón, derivados de celulosa y polipéptidos.

35 El estratificado 105 es impermeable al gas y al agua y, preferiblemente, se forma a partir de dos capas, una primera capa de aluminio y una segunda capa de polipropileno fundido. La capa de aluminio tiene entre 0,02 y 0,07 mm de espesor. La capa de polipropileno fundido tiene un espesor entre 0,025 y 0,065 mm. En una realización, la capa de aluminio tiene un espesor de 0,06 mm y la capa de polipropileno de 0,025 mm. Este estratificado 105 es especialmente ventajoso ya que tiene una alta resistencia al doblado por los bordes durante el montaje. Como resultado, el estratificado 105 puede precortarse al tamaño y forma correctos y, posteriormente, transferirse a la estación de montaje en la línea de producción sin experimentar deformación. Por consiguiente, el estratificado 108 es especialmente adecuado para la soldadura.

40 Pueden utilizarse otros materiales de estratificado, incluidos los estratificados de polietileno/aluminio/polipropileno, polietileno/polímero de alcohol etilen-vinílico/polipropileno, polietileno/metalizado/polipropileno y de aluminio/polipropileno. Se puede utilizar material de estratificado en rollo en lugar de un material troquelado.

El montaje del cartucho 100 incluye las siguientes etapas:

- a) el elemento interior 103 se introduce en el elemento exterior 102;
- 45 b) el filtro 104 se corta para darle forma y se coloca sobre el elemento interior 103 para ser recibido sobre el embudo cilíndrico 140 y se apoya contra el armazón anular 141;
- c) el elemento interior 103, el elemento exterior 102 y el filtro 104 se unen por soldadura ultrasónica;
- d) el cartucho 100 se llena con uno o más ingredientes de bebida;
- e) el estratificado 105 se adhiere al elemento exterior 102.

55 Estas etapas se explicarán con mayor detalle a continuación.

60 El elemento exterior 103 se orienta con la parte 112 inferior abierta orientada hacia arriba. A continuación se introduce el elemento interior 103 en el elemento exterior 102 con la pestaña exterior 151 recibida como un ajuste suelto en una extensión axial 114 en la parte superior 111 del cartucho 100. La extensión cilíndrica 118 del elemento exterior 102 se recibe al mismo tiempo en la parte superior del embudo cilíndrico 140 del elemento interior 103.

65 La tercera parte 121 de la extensión cilíndrica 118 se asienta dentro de la pestaña 167 de soporte. El hombro 132 de la extensión cilíndrica 118 entre la segunda parte 120 y la tercera parte 121 se apoya contra el borde superior de la pestaña 167 de soporte del elemento interior 103. Así, se forma una zona de interconexión entre el elemento interior 103 y el elemento exterior 102 que comprende una junta frontal entre la extensión cilíndrica 118 y la pestaña 167 de soporte que se extiende alrededor de casi toda la circunferencia del cartucho 100. La junta entre la extensión

5 cilíndrica 118 y la pestaña 167 de soporte no es impermeable a los fluidos, ya que la ranura 170 se extiende en la pestaña 167 de soporte a través de la pestaña 167 de soporte y hacia abajo hasta un punto ligeramente por debajo del hombro 168. Por consiguiente, el ajuste de la interconexión entre la extensión cilíndrica 118 y la pestaña 167 de soporte transforma la ranura 170 en una abertura que proporciona comunicación de gases y líquidos entre el canal anular 169 y la boca 143 de descarga. De forma típica, la abertura es de 0,64 mm de ancho por 0,69 mm de largo.

10 A continuación, el filtro 104 se coloca sobre el elemento interior 103, de manera que el material de filtro entra en contacto con la pestaña anular 151. A continuación, se utiliza un proceso de soldadura ultrasónica para unir el filtro 104 al elemento interior 103 y al mismo tiempo, y en la misma etapa del proceso, el elemento interior 103 al elemento exterior 102. El elemento interior 103 y el filtro 104 se sueldan alrededor de la pestaña exterior 151. El elemento interior 103 y el elemento exterior 102 se unen mediante líneas de soldadura alrededor de la pestaña exterior 151 y también los bordes superiores de las bandas 154.

15 Según se muestra más claramente en la Figura 2, cuando se unen entre sí el elemento exterior 102 y el elemento interior 103 forman un espacio hueco en el interior 106 debajo del borde anular 141 y en el exterior del embudo cilíndrico 140 que forma una cámara de filtración. La cámara 160 de filtración y los pasos 157 sobre el armazón anular 141 se separan por el papel 104 de filtro.

20 La cámara 160 de filtración contiene el uno o más ingredientes 200 de bebida. El uno o más ingredientes 200 de bebida se envasan en la cámara 160 de filtración. Para una bebida de tipo café exprés, el ingrediente es, de forma típica, café tostado y molido. La densidad del envasado de los ingredientes de bebida en la cámara 130 de filtración puede variar según se desee. De forma típica, para un producto de café filtrado, la cámara de filtración contiene entre 5,0 y 10,2 gramos de café tostado y molido en un lecho de filtración con un espesor, de forma típica, de 5 a 14 mm.

25 A continuación, el estratificado 105 se adhiere al elemento exterior 102 formando una soldadura 161 alrededor de la periferia del estratificado 105 para unir el estratificado 105 a la superficie inferior del borde 135 que se extiende hacia fuera. La soldadura 161 se extiende para sellar el estratificado 105 en el borde inferior de la pared cilíndrica 127 de la cámara 126 de entrada. Además, se forma una soldadura 162 entre el estratificado 105 y el borde inferior del tubo exterior 142 del embudo cilíndrico 140. El estratificado 105 forma la pared inferior de la cámara 160 de filtración y también sella la cámara 126 de entrada y el embudo cilíndrico 140. Sin embargo, existe un pequeño hueco 163 antes de la dispensación entre el estratificado 105 y el borde inferior de la boca 43 de descarga. Pueden utilizarse una variedad de métodos de soldadura, tales como la termosoldadura y la soldadura ultrasónica, dependiendo de las características del material del estratificado 105.

35 De forma ventajosa, el elemento interior 103 se extiende entre el elemento exterior 102 y el estratificado 105. El elemento interior 103 se forma a partir de un material de rigidez relativa, tal como polipropileno. Como tal, el elemento interior 103 forma un elemento de soporte de carga que actúa para mantener el estratificado 105 y el elemento exterior 102 separados cuando el cartucho 100 se comprime. Se prefiere que el cartucho 100 se someta a una carga de compresión de entre 130 y 280 N en uso. La fuerza de compresión actúa para evitar que el cartucho falle bajo presurización interna y también sirve para apretar entre sí el elemento interior 103 y el elemento exterior 102. Esto asegura que las dimensiones internas de los pasos y las aberturas en el cartucho 100 sean fijas y no puedan cambiar durante la presurización del cartucho 100.

45 En uso, el agua, bajo presión, entra en el cartucho 100 a través de la entrada 107 dentro de la cámara 126 de entrada. Desde allí, el agua se dirige para fluir a través de las ranuras 117 y alrededor del colector 116 y hacia la cámara 160 de filtración del cartucho 100 a través de la pluralidad 117 de ranuras. El agua se fuerza radialmente hacia dentro a través de la cámara 160 de filtración y se mezcla con los ingredientes 200 de bebida contenidos en ella. El agua se fuerza al mismo tiempo hacia arriba a través de los ingredientes 200 de bebida. La bebida formada por el paso del agua a través de los ingredientes 200 de bebida pasa a través del filtro 104 y las aberturas 155 de filtración hacia los pasos 157 que están encima del armazón anular 141.

50 La bebida en los pasos radiales 157 fluye hacia abajo a lo largo de los pasos 157 formados entre las bandas 154 y a través de las aberturas 156 y hacia el canal anular 169 del embudo cilíndrico 140. Desde el canal anular 169, la bebida se fuerza bajo presión a través de la abertura 128 mediante la contrapresión de la bebida recogida en la cámara 160 de filtración y en los pasos 157. Así, la bebida se fuerza a través de la abertura como un chorro y al interior de una cámara de expansión formada por el extremo superior de la boca 143 de descarga. Según muestra la Figura 8, el chorro de bebida pasa directamente sobre la entrada 171 de aire. El paso de la bebida a través de la restricción de la abertura hace que se reduzca la presión de la bebida. Cuando la bebida entra en la boca 143 de descarga, la presión de la bebida todavía es relativamente baja. Como resultado, se arrastra aire dentro de la corriente de bebida en forma de una multitud de pequeñas burbujas de aire a medida que el aire se aspira a través de la entrada 171 de aire. El chorro de bebida que sale de la abertura se canaliza hacia abajo hasta la salida 144, en donde la bebida se descarga en un receptáculo, tal como una taza, donde las burbujas de aire forman la crema deseada. Así, la abertura y la entrada 171 de aire juntas forman un eductor, que actúa para arrastrar aire al interior de la bebida. El flujo de bebida en el eductor debe mantenerse tan uniforme como sea posible para reducir las pérdidas de presión. Debe observarse, sin embargo, que en un estado de presión alta, este mecanismo de educación de aire se desactiva.

65

El sellado del filtro 104 sobre los rayos 153 y la soldadura de la pestaña 151 con el elemento exterior 102 asegura que no haya atajos y que toda la bebida tenga que pasar a través del filtro 104.

5 La primera estructura del cartucho 100 descrita anteriormente se proporciona como un ejemplo de cartucho de tipo "educador". Sin embargo, la descripción se aplica igualmente a un cartucho de tipo "no educador", como se describe a continuación.

10 La Figura 13 muestra una segunda estructura de cartucho 100 de bebida. Se hace referencia a los mismos componentes entre la primera y la segunda realizaciones con los mismos números. Muchos de los componentes y funciones de la segunda estructura de cartucho 100 son los mismos que para la primera estructura. Sin embargo, puede observarse en la Figura 13 que el cartucho 100 tiene una altura global mayor en comparación con el cartucho 100 mostrado en la Figura 9. El elemento exterior 102 es más alto y, de este modo, define un espacio hueco mayor en el que puede almacenarse una cantidad mayor de ingredientes 200 de bebida. La segunda estructura del cartucho 100 es, por tanto, adecuada para dispensar volúmenes mayores de bebida. El diámetro del elemento exterior 102 y el cartucho 100 son los mismos que en la primera estructura. De forma típica, el volumen de almacenamiento del cartucho 100 es de 50 a 58 ml \pm 20 % cuando está montado. Al igual que con la primera estructura, la superficie superior del elemento exterior 102 se proporciona con una cavidad que tiene una superficie 118 de sujeción situada en una parte inferior de la misma. La separación D entre la superficie 118a y la parte inferior del estratificado 105 es la misma que para la primera estructura. Como resultado, la cavidad alargada se extiende aproximadamente 60 % de la distancia hacia el estratificado 105. Esto permite, de forma ventajosa, una disposición de sujeción simplificada para utilizar como se describe a continuación. En esta estructura no hay educador 171.

25 Según muestran las Figuras 14 y 15, puede producirse un artículo moldeado simétrico simple por la coinyección de un material 222 de envoltura, tal como polietileno, para formar una envoltura exterior 210 y un material 223 de núcleo, tal como EVOH, para formar un núcleo 211 central ininterrumpido que está totalmente encapsulado por la envoltura exterior 210.

30 Esto puede lograrse utilizando el proceso de coinyección que se muestra esquemáticamente en la Figura 15. En términos simples, el proceso utiliza un aparato de inyección que comprende dos unidades 220a, 220b de inyección, comprendiendo cada una un cilindro calentado 221a, 221b al que se alimentan respectivamente los gránulos de los dos materiales 222, 223. El material 222 de envoltura se alimenta a un cilindro 221a y el material 223 de núcleo se alimenta al otro cilindro 221b. Las corrientes de plástico fundido de cada barril 221a, 221b se fuerzan a través de un colector que las transfiere a una sola boquilla 224a, 224b de inyección en una o más estaciones de inyección, cada una de las cuales comprende un mecanismo de cambio de dirección para dirigir el flujo de los dos materiales. El aparato controla la combinación de las corrientes separadas de los materiales 222, 223 para lograr una secuencia de flujo de envoltura-núcleo-envoltura a través del colector en el molde. En la única corriente resultante, el segundo material 223 está encerrado por el primer material 222.

40 El molde (o la matriz) se fabrica, de forma típica, de acero templado o pretemplado y comprende placas que se bloquean juntas durante el proceso de inyección y se abren prácticamente para liberar los artículos moldeados. Se forman unos canales dentro del colector del molde para suministrar los materiales fundidos 222, 223 desde el barril a la abertura de inyección para alcanzar la cavidad del molde, a la que se le da la forma del artículo deseado. El molde debe estar diseñado para permitir que los materiales inyectados 222/223 llenen la cavidad completamente y dejar que el artículo terminado sea expulsado.

45 Como se entenderá a partir de las Figuras 1 a 13, el diseño del elemento exterior 102 y, por lo tanto, de la cavidad del molde, no es ni sencillo ni simétrico. En particular, el hombro 133 que se extiende hacia fuera y forma la pared secundaria 115, que es coaxial con la pared anular 113, proporciona una complejidad geométrica que origina problemas en la coinyección de los dos materiales 222, 233.

50 Esto se ilustra en las Figuras 16a a 16d, que son esquemas que muestran la corriente combinada del material 222 de envoltura y el material 223 de núcleo que fluye a lo largo de un paso 230 de flujo primario que se bifurca en pasos 231a y 231b de flujo secundarios, en donde todos los pasos 230, 231a y 231b de flujo tienen áreas de sección transversal constante y ningún radio. La corriente se dividirá uniformemente a lo largo de los pasos 231a y 231b de flujo secundarios pues tienen la misma resistencia. Sin embargo, el material 233 de núcleo se desvía hacia el exterior de la envoltura 222 después de la separación en lugar de permanecer en el centro de la corriente. En esta área de la pieza el flujo no es laminar y la turbulencia causada por la bifurcación hace que la estructura de la capa se degrade, lo que puede provocar que el material interior contamine la superficie de la pieza o la despreteja.

60 Esto significa que, cuando el material 223 de núcleo es un material de barrera, puede que no esté lo suficientemente protegido por el material 222 de envoltura y se comprometa la impermeabilidad de la pared anular 113. La resistencia del componente también puede verse comprometida si la alteración hace que el material 223 de núcleo se pliegue, dando como resultado un aumento en el número de capas. En el ejemplo del elemento exterior 102, el hombro 133 y la pared secundaria 115 proporcionan refuerzo al borde 135, por lo que no se pueden eliminar simplemente como en el dibujo simplificado que se muestra en la Figura 14.

En la presente descripción, el flujo de la corriente de materiales 222, 223 se controla proporcionando pasos de flujo en la cavidad del molde que aseguran que el material 223 de núcleo pueda fluir con el material 222 de envoltura a las áreas de la cavidad donde sea necesario que estén presentes en las piezas correspondientes del artículo terminado (piezas formadas en las primeras áreas de la cavidad del molde) en detrimento de otras áreas (áreas formadas en segundas áreas de la cavidad del molde) donde no son necesarios. Además, el material 223 de núcleo preferiblemente se elimina de las áreas de la pieza donde puede convertirse en una debilidad al intentar unir otros componentes. Esto puede ocurrir cuando el material de núcleo puede actuar como un contaminante donde quede expuesto en las superficies de contacto o tenga como resultado un espesor de capa tan delgado que no pueda proporcionar la resistencia necesaria. En el presente ejemplo del elemento exterior 102 de cartucho, el extremo exterior del borde 135 no necesita ser completamente impermeable, ya que no forma parte del espacio cerrado para los ingredientes de bebida, de manera que estos se forman en segundas áreas de la cavidad del molde. Por otro lado, la pared anular 113 y la pared secundaria 115 forman parte del espacio cerrado del ingrediente de bebida, de manera que deben ser completamente impermeables y, por tanto, se forman por las primeras áreas de la cavidad del molde. Por consiguiente, el material 223 de núcleo, que es un material de barrera, no necesita extenderse totalmente hasta el extremo del borde 135, pero sí necesita extenderse completamente a lo largo de las paredes 113, 115.

Esto se consigue proporcionando pasos de flujo dentro de la primera y la segunda áreas de la cavidad del molde que tengan una mayor y menor resistencia uno respecto al otro donde un único paso de flujo se divide. Esto se explica haciendo referencia a las Figuras 17a a 17c. En este caso, hay un solo paso 230 de flujo primario que se bifurca para formar dos pasos 231a y 231b de flujo secundarios. El diseño de uno de los pasos 231b de flujo secundarios se modifica para promover el flujo preferencial a lo largo de ese paso al reducir la resistencia de flujo dentro del paso en comparación con el otro paso 231a de flujo secundario.

La corriente 222/223 de materiales tenderá a tomar el camino de menor resistencia y así fluirá a lo largo del paso 231b de flujo secundario para llenar esa parte de la cavidad, antes de que fluya al otro paso 231a de flujo secundario. Así, el paso 230 de flujo primario y el un paso 231b de flujo secundario se encuentran en una primera área de la cavidad del molde y se llenan prácticamente con ambos materiales 222/223 con el extremo delantero del material 223 de núcleo terminando en el extremo del paso 231b de flujo. Por lo tanto, no hay flujo de material 223 de núcleo en el otro paso 231a de flujo secundario que se encuentra en una segunda área de la cavidad del molde, de manera que solo el material de envoltura está presente en esa sección de la pieza. El efecto neto es permitir la eliminación del material 223 de núcleo en un paso 231a al mismo tiempo que se asegura su integridad en el otro paso 231b. Esto puede lograrse de varias maneras, tal como incluyendo radios, aumentando el área de sección transversal, cambiando la longitud del paso de flujo (lo que afecta a la contrapresión), y alterando el ángulo de uno o ambos pasos de flujo secundarios con respecto al paso de flujo primario. La elección de materiales con viscosidades ventajosas puede, incluso, seleccionarse para influir en el paso de menos la resistencia del material para proporcionar el estado de flujo deseado.

Aunque solo se ha ilustrado un único ejemplo con solo un paso 230 de flujo primario que se divide en dos pasos 231a y 231b de flujo secundarios, muchos artículos moldeados son significativamente más complejos. Por ejemplo, el paso de flujo primario puede dividirse en más de dos pasos de flujo secundarios, en cuyo caso uno de estos será diseñado para tener una resistencia menor que los otros. Un paso de flujo secundario que no termina puede considerarse un paso de flujo primario que se divide de nuevo en dos o más pasos secundarios adicionales.

Aunque la presente descripción se ha descrito haciendo referencia al material 223 de núcleo como un material de barrera, puede ser, naturalmente, un material de no barrera, tal como una capa coloreada que deba estar presente en ciertas partes del artículo terminado y que puede estar ausente en otras partes.

REIVINDICACIONES

1. Un método de formación de un artículo multicapa moldeado por inyección que comprende una envoltura exterior (210) de un primer material (222) y un núcleo central (211) de un segundo material (223) encapsulado por la envoltura exterior (210), que comprende las etapas de:
 5 inyectar el primer y segundo materiales (222, 223) en una sola corriente en una cavidad de un molde de inyección con el segundo material (223) encerrado dentro del primer material (222);
 controlar el flujo de la corriente mediante pasos (230, 231a, 231b) de flujo dentro de la cavidad del molde, de manera que tanto el primer como el segundo materiales (222, 223) están presentes en al menos una primera
 10 área de la cavidad del molde y solo el primer material (222) está presente en al menos una segunda área de la cavidad del molde, incluyendo los pasos de flujo al menos un paso (230) de flujo primario en la primera área de la cavidad del molde, cuyo paso (230) de flujo primario se divide en al menos dos pasos (231a, 231b) de flujo secundarios;
 en donde la resistencia de un primero (231b) de los pasos (231a, 231b) de flujo secundarios en la
 15 primera área de la cavidad del molde se reduce con respecto a la de un segundo (231a) de los dos pasos de flujo secundarios, que está en la segunda área de la cavidad del molde;
 y en donde la cavidad del molde se configura para formar un elemento exterior (102) de un cartucho (100) de bebida que incluye la primera área de la cavidad del molde formando una pared anular y una pared secundaria del cartucho de bebida y la segunda área de la cavidad del molde forma un extremo exterior de una parte (135) de borde del elemento exterior (102).
2. Un método según la reivindicación 1 en el que el primer material (222) es prácticamente impermeable a los líquidos.
- 25 3. Un método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que el segundo material (223) es prácticamente resistente al gas.
4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el primer y el segundo materiales (222, 223) son materiales poliméricos diferentes.
- 30 5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la resistencia del primero de los pasos (231b) de flujo secundarios se reduce con respecto a la del segundo de los pasos (231a) de flujo secundarios al variar uno o más de los siguientes elementos de los pasos (231a, 231b) de flujo secundarios uno respecto del otro;
 35 el área de sección transversal de los pasos de flujo secundarios;
 la longitud de los pasos de flujo secundarios;
 radios entre el paso de flujo primario y el primer paso de flujo secundario, pero no el segundo paso de flujo secundario;
 el o los ángulos entre el paso de flujo primario y uno o ambos de los pasos de flujo secundarios.
- 40 6. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que uno o más de los pasos (231a, 231b) de flujo secundarios se convierten en pasos de flujo primarios que se dividen nuevamente para formar pasos de flujo secundarios adicionales.
- 45 7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el paso (230) de flujo primario se divide en múltiples pasos de flujo secundarios.
8. Aparato para formar un artículo multicapa moldeado por inyección que comprende una envoltura exterior (210) de un primer material (222), y un núcleo central (211) de un segundo material (223) encapsulado
 50 por la envoltura exterior (210), que comprende:
 un molde de inyección que tiene una cavidad que define la forma del artículo moldeado;
 medios para coinyectar el primer y el segundo materiales (222, 223) como una sola corriente en la cavidad, con el segundo material (223) encerrado por el primer material (222);
 comprendiendo dicha cavidad del molde pasos (230, 231a, 231b) de flujo para controlar el flujo de los
 55 materiales (222, 223) de manera que tanto el primer como el segundo materiales (222, 223) están presentes en al menos una primera área de la cavidad del molde y solo el primer material (222) está presente en al menos una segunda área de la cavidad del molde;
 incluyendo los pasos (230, 231a, 231b) de flujo al menos un paso primario (230) en la primera área de la cavidad del molde, cuyo paso (230) de flujo primario se divide en al menos dos pasos (231a, 231b) de flujo secundarios, de los cuales uno de los pasos de flujo secundarios (231b) está en la primera área de la cavidad del molde y tiene una resistencia inferior con respecto a la del otro paso (231a) de flujo secundario, que está en la segunda área de la cavidad del molde;
 60 y en donde la cavidad del molde se configura para formar un elemento exterior (102) de un cartucho (100) de bebida que incluye la primera área de la cavidad del molde formando una pared anular y una pared secundaria del cartucho de bebida y la segunda área de la cavidad del molde forma un extremo exterior de un borde (135) del elemento exterior.
- 65

9. Aparato según la reivindicación 8 en el que la resistencia del primero de los pasos (231b) de flujo secundarios se reduce con respecto a la del segundo (231a) de los pasos de flujo secundarios al variar uno o más de los siguientes elementos de los pasos (231a, 231b) de flujo secundarios uno respecto al otro;
- 5 el área de sección transversal de los pasos de flujo secundarios;
la longitud de los pasos de flujo secundarios;
radios entre el paso de flujo primario y el primer paso de flujo secundario, pero no el segundo paso de flujo secundario;
el o los ángulos entre el paso de flujo primario y uno o ambos de los pasos de flujo secundarios.
- 10
10. Aparato según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 en el que uno o más de los pasos (231a, 231b) de flujo secundarios se convierten en pasos primarios (230) que se dividen nuevamente para formar pasos de flujo secundarios adicionales.
- 15
11. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 en el que el paso (230) de flujo primario se divide en múltiples pasos (231a, 231b) de flujo secundarios.
12. Un cartucho (100) de bebida que comprende un elemento exterior (102) formado por el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y un elemento de sellado sellado al elemento exterior en áreas de sellado.
- 20
13. Un cartucho (100) de bebida según la reivindicación 12 en el que el material de núcleo no está presente en las áreas de sellado.

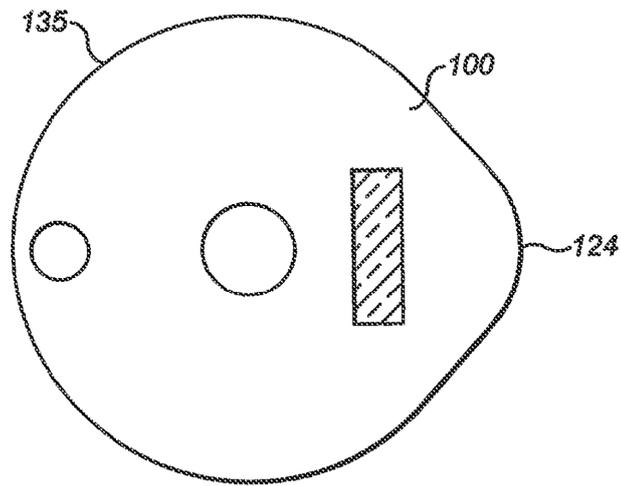


FIG. 1

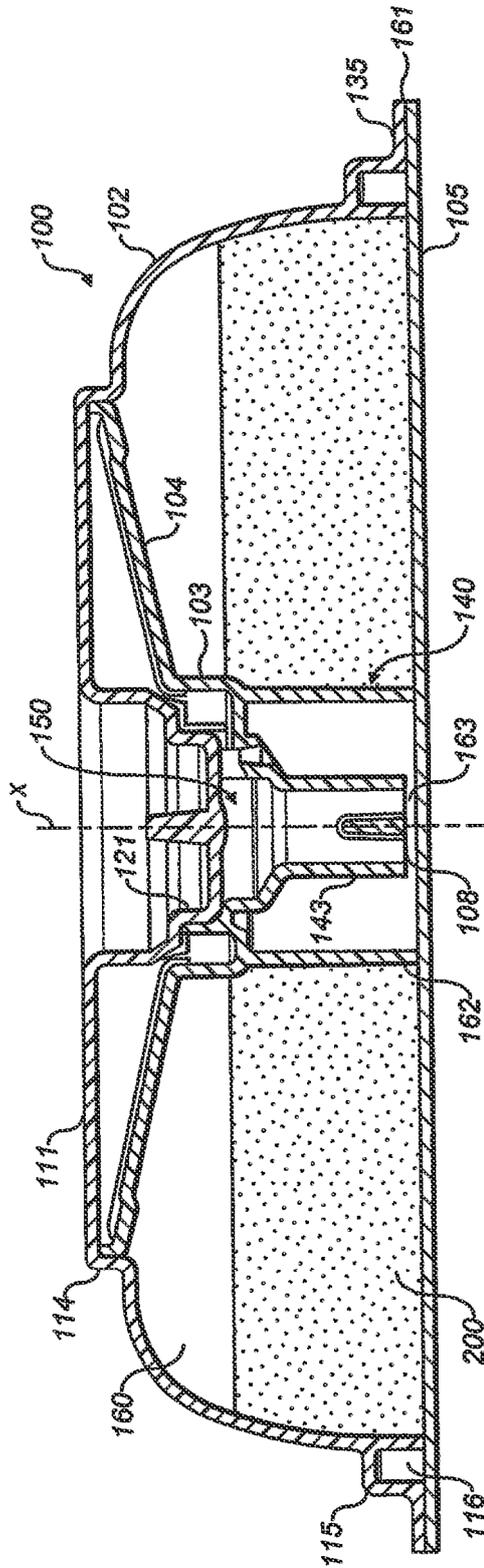


FIG. 2

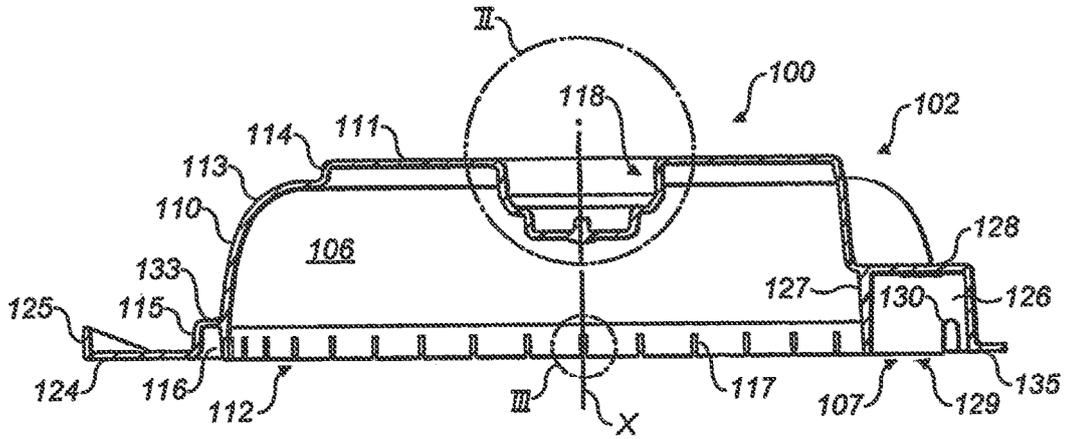


FIG. 3

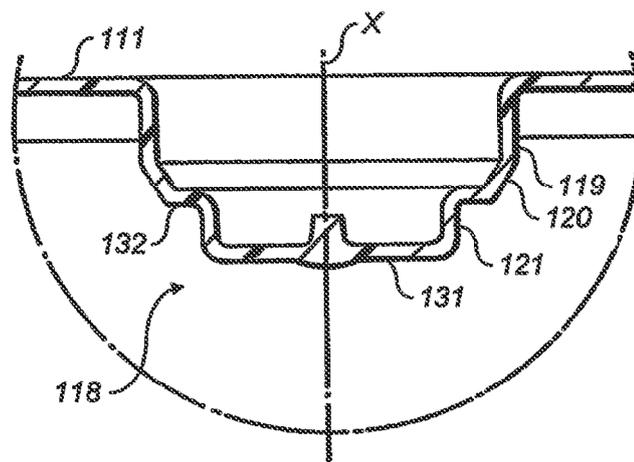


FIG. 4

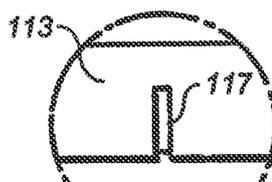


FIG. 5

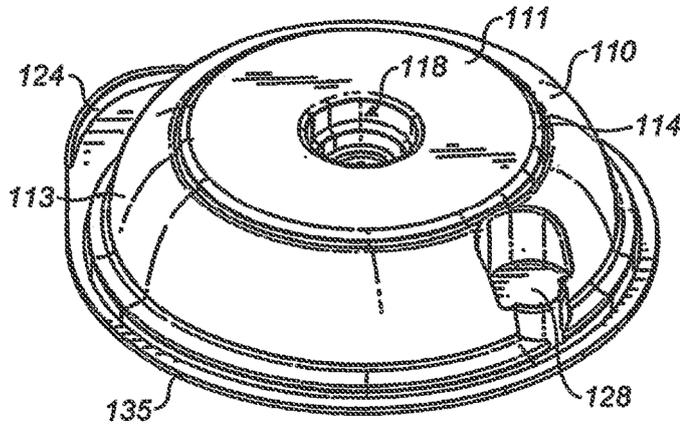


FIG. 6

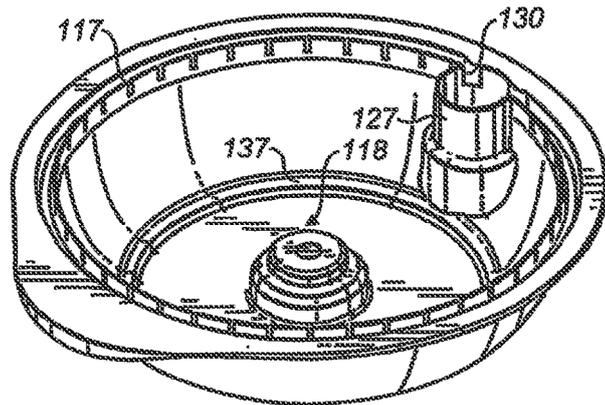


FIG. 7

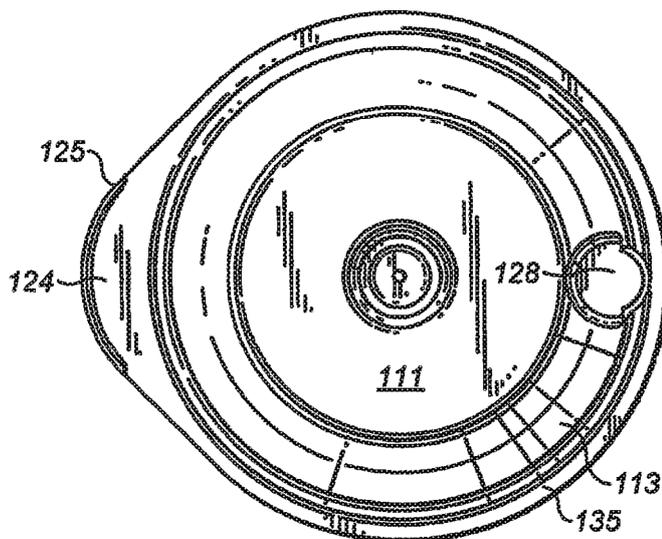


FIG. 8

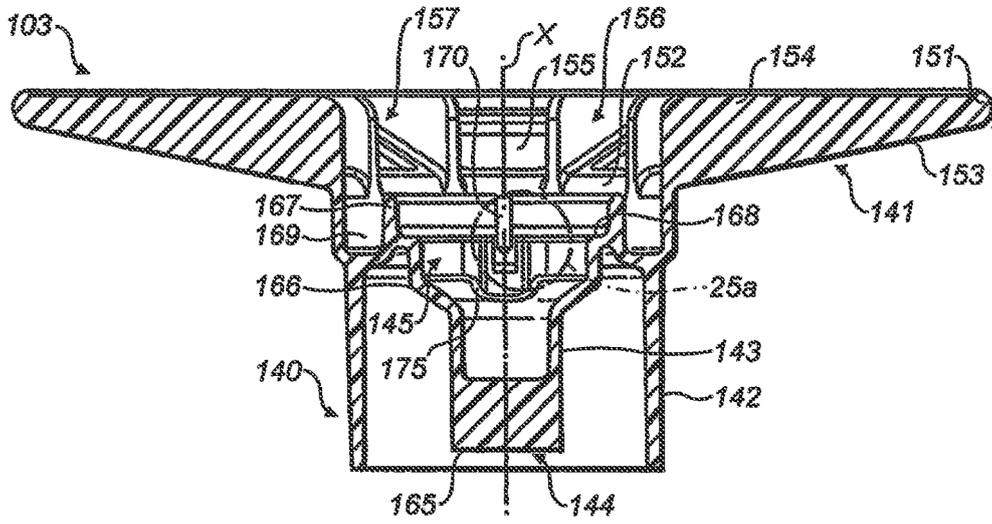


FIG. 9

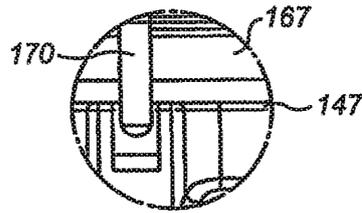


FIG. 9a

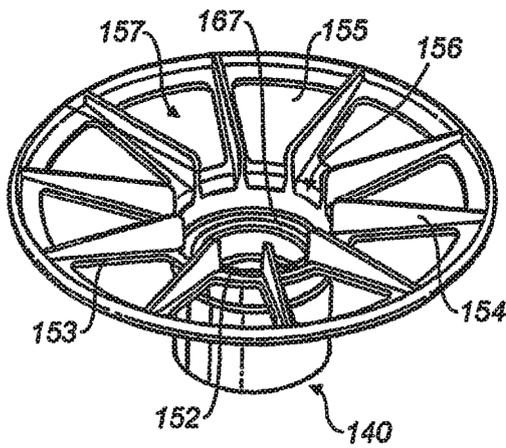


FIG. 10

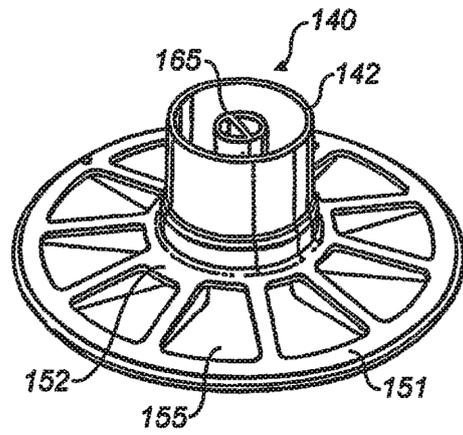


FIG. 11

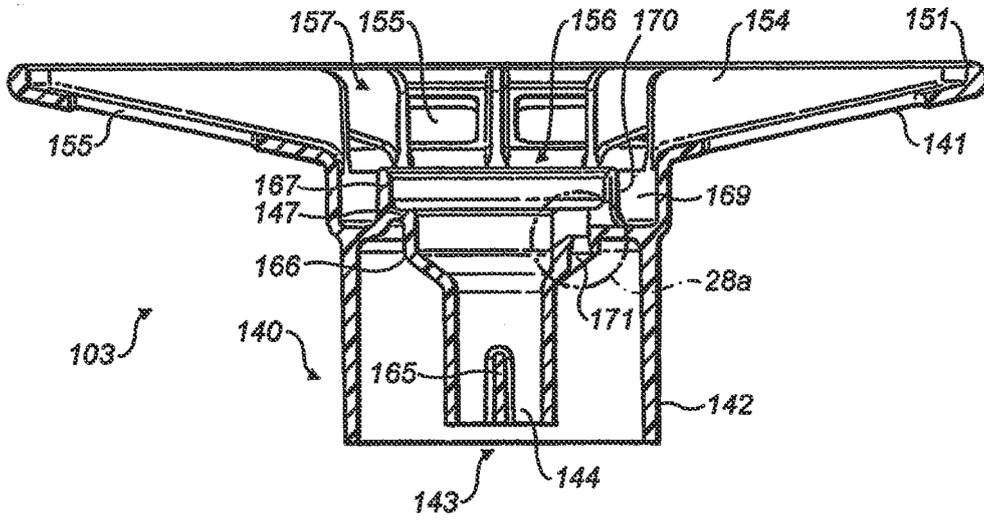


FIG. 12

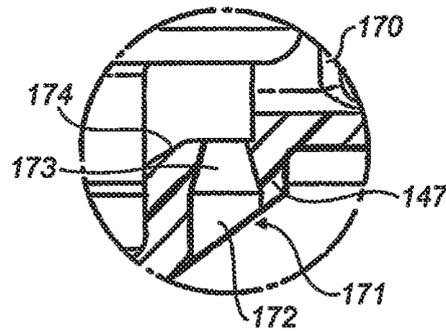


FIG. 12a

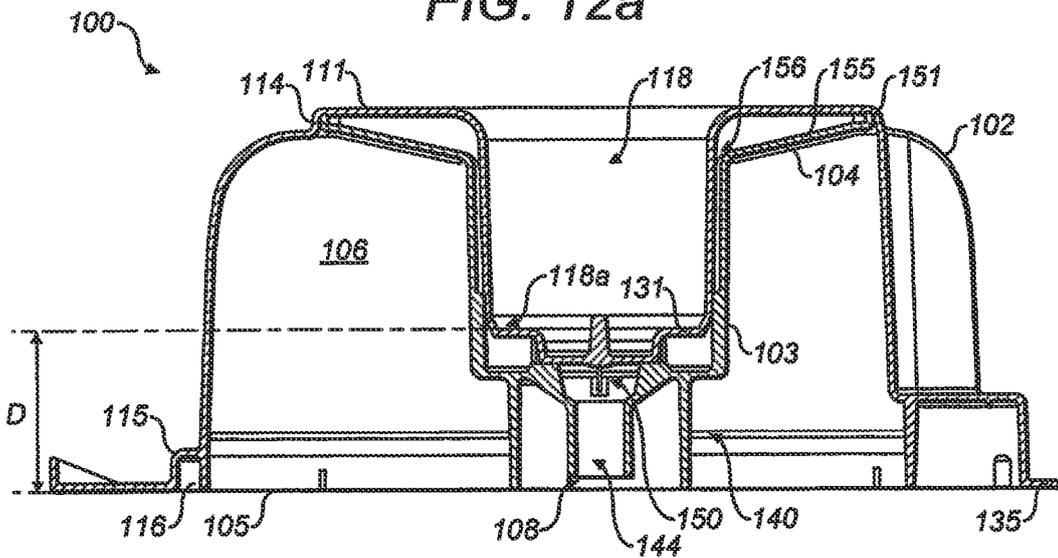


FIG. 13

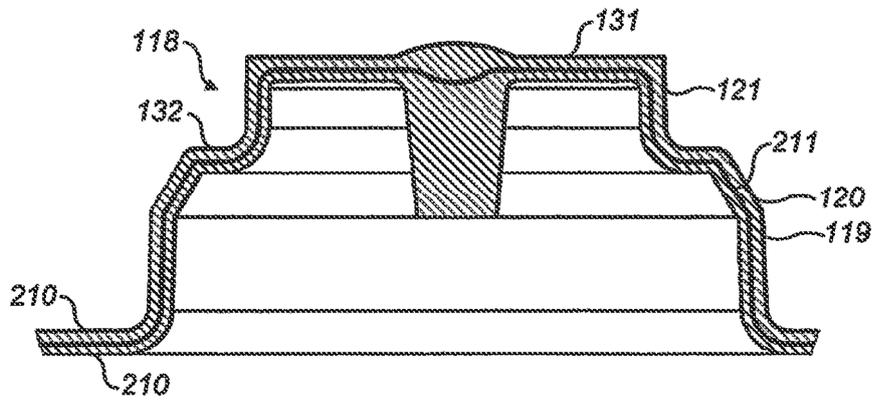


FIG. 14

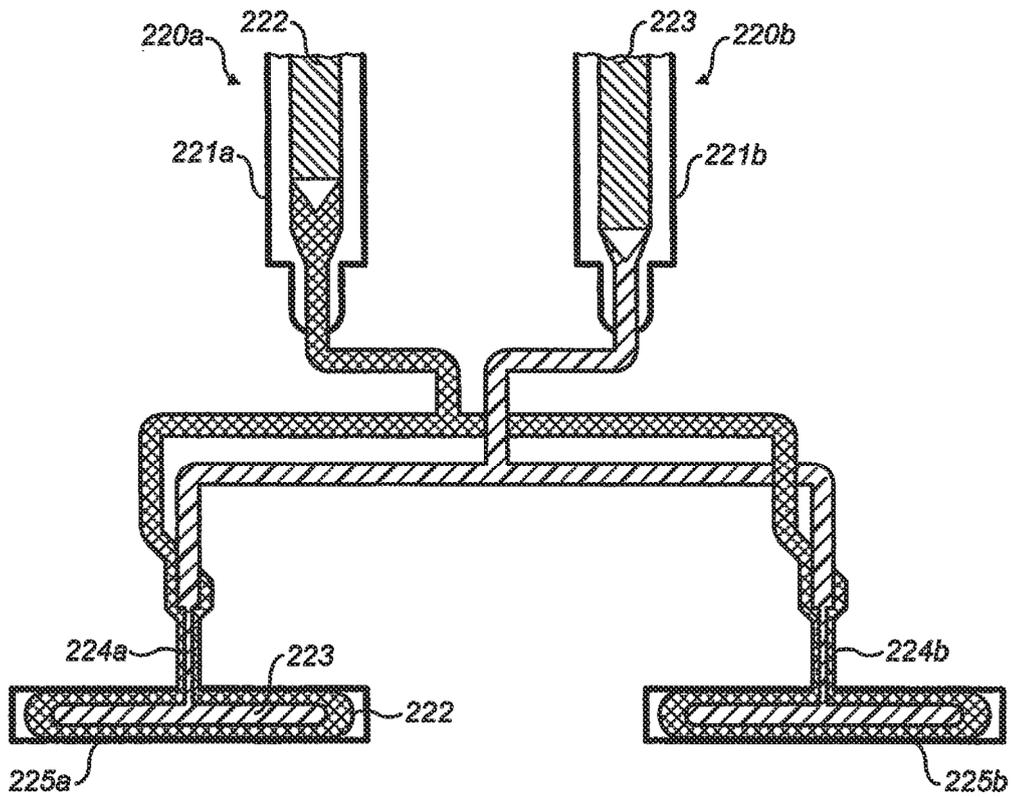


FIG. 15

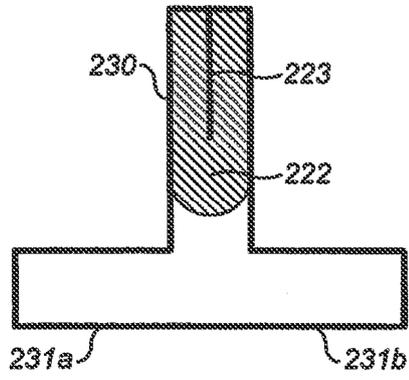


FIG. 16a

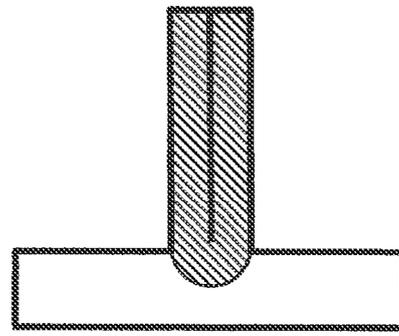


FIG. 16b

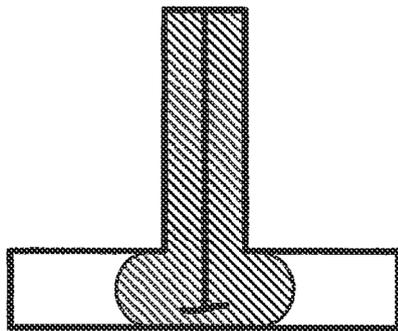


FIG. 16c

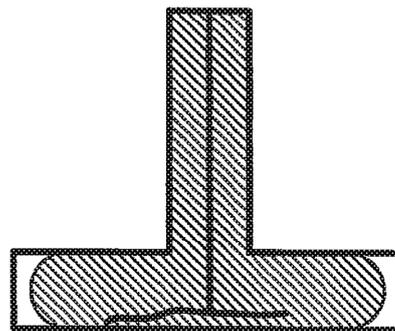


FIG. 16d

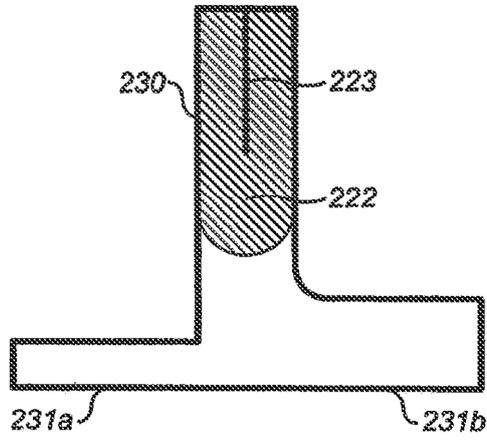


FIG. 17a

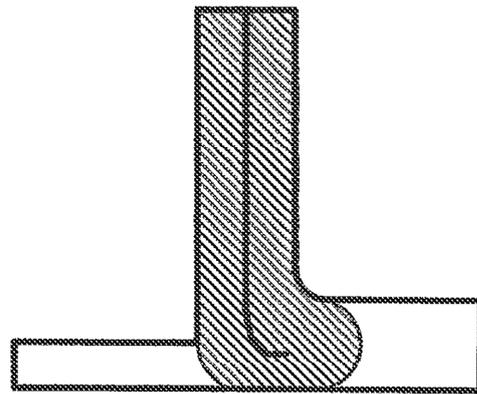


FIG. 17b

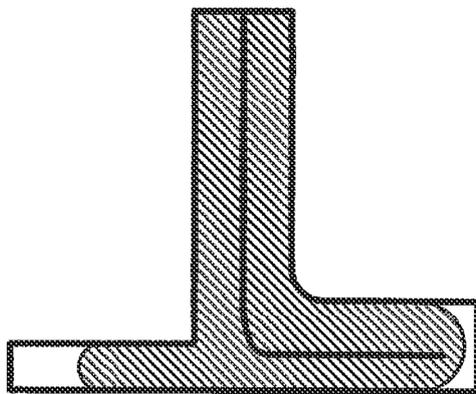


FIG. 17c