

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 084**

51 Int. Cl.:

B29K 105/16 (2006.01) **C08J 3/24** (2006.01)

B29K 27/06 (2006.01)

B29K 105/04 (2006.01)

C08J 9/24 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01)

C08J 9/04 (2006.01)

C08J 9/32 (2006.01)

B29C 44/02 (2006.01)

B29C 44/04 (2006.01)

B29C 44/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2011 E 11726074 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2580273**

54 Título: **Procedimiento mejorado para la producción de PVC expandido**

30 Prioridad:

27.05.2011 IT MI20110961

11.06.2010 IT MI20101058

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

17.12.2014

73 Titular/es:

DIAB INTERNATIONAL AB (100.0%)

Repslagaregatan Sofiero Ind. OMR

312 22 Laholm, SE

72 Inventor/es:

LAURI, LEONE;

PETERSSON, EVA-LOTTA, MAGDALENA;

BRESSAN, RAFFAELA y

HAMED, SAMIA, MARIAM

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 525 084 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

Procedimiento mejorado para la producción de PVC expandido

5 La presente invención se refiere a un procedimiento mejorado para la producción de PVC expandido, en particular espumas poliméricas IPN (Redes Interpenetrantes, del inglés Inter Penetrating Networks) consistentes en poliamida, poliimida, policloruro de vinilo, policianurato y poliurea.

10 El campo de la invención es el de procedimientos utilizados para preparar PVC expandido que comprenden el calentamiento de la mezcla inicial en un molde de volumen constante cerrado por una tapa, y la subsiguiente expansión del embrión obtenido.

15 En particular, en el campo de la producción de espumas poliméricas IPN consistentes en poliamida-poliimida-policloruro de vinilo-policianurato-poliurea (ver descripción del concepto IPN en "*Interpenetrating Polymer Networks*, D. Klemperer, L. H. Sperling, L. A. Utracki; vol. 239; American Chemical Society; Ed. 1994), la mezcla inicial de polímeros, tensioactivos, agentes químicos expansores, isocianatos, etc., se introduce en el molde. Una vez dicho molde se ha cerrado mediante una tapa apta, la mezcla se calienta, provocando así la generación de un gas expansor, la gelificación del polímero y las reacciones reticulantes deseadas, juntamente con la incorporación del gas dentro de las moléculas de IPN reticulado así obtenidas. Esta parte del procedimiento se efectúa, en particular, 20 en un molde cerrado y a un volumen de reacción constante, la presión dentro del molde siendo generada por la formación de gas y por la expansión térmica.

25 Sin embargo, el estado conocido de la técnica aquí descrito tiene la desventaja que, debido a la expansión inducida por la formación de gas expansor y por el calentamiento del material plástico, la masa de polímero fundido y de reactivos tiende a expandirse, en contra de la acción ejercida por la tapa que cierra el molde. Por lo tanto, esta masa comprimida tiende a expandirse causando fugas a través de las áreas de cierre de la tapa con el molde. Consecuentemente, en los procedimientos de producción tradicionales que siguen esta técnica de moldeo se forman considerables cantidades de material de desecho, que son responsables de un incremento no deseado en los costes generales de producción, además de problemas de mantenimiento relacionados con la máquina y el impacto ambiental. 30

Adicionalmente a estas desventajas, también se produce la degradación de la estructura microcelular del producto acabado, particularmente a la altura de la fuga de material plástico del molde.

35 Otra desventaja de los métodos actuales para la producción de PVC expandido reside en la gran cantidad de agentes expansores utilizados, que, además de ser perjudiciales para el medio ambiente, son también caros debido a la complejidad de producción, transporte y almacenamiento de estos productos.

40 La publicación EP 2039496 A1 divulga un procedimiento de producción de caucho, utilizando microesferas adecuadas para ser aplastadas bajo la acción del incremento de volumen de la mezcla inicial dentro del molde de vulcanización. De acuerdo con esta técnica conocida, que no tiene relación con el campo de los materiales plásticos expandidos, el producto moldeado incorpora las microesferas en su estado aplastado o colapsado final y definitivo, que es el estado del producto final basado en caucho.

45 Uno de los principales objetivos de la presente invención es, por lo tanto, el ofrecer un nuevo procedimiento para la producción de PVC expandido, en particular espumas poliméricas IPN, en el que, además de evitar las pérdidas de producto fundido durante el procedimiento de moldeo, se pueda obtener un PVC expandido que cuente con el valor de expansión deseado, incluso con cantidades menores de agentes químicos expansores que los que se utilizan en el estado conocido de la técnica. 50

Otro objetivo de la invención es el ofrecer un procedimiento del tipo arriba mencionado, que sea capaz de reducir considerablemente los productos de desecho a la salida de la fase de moldeo, minimizando así los costes generales de gestión de la planta y el impacto medioambiental de la producción de material plástico.

55 La invención también tiene como objetivo contribuir a mejorar la calidad del producto final evitando la fuerte degradación de la estructura microcelular del material plástico a la altura de las áreas de cierre del molde.

Estos y otros objetivos se alcanzan mediante el procedimiento de la reivindicación 1. Las formas de realización de la invención preferidas están indicadas en las reivindicaciones restantes. 60

65 En relación a la tecnología conocida para la producción de materiales plásticos expandidos, el procedimiento de la invención no sólo evita la pérdida de producto fundido durante el procedimiento de moldeo, sino que también permite obtener un PVC expandido que tenga el valor de densidad que se desea obtener, incluso utilizando una cantidad de agentes químicos expansores muy inferior en comparación con las que se utilizan en los procedimientos actuales de este tipo.

En particular, gracias a la significativa reducción de la cantidad de agentes químicos expansores utilizados en el procedimiento de la invención, este último no sólo reduce el daño ambiental causado por estos productos, sino que también reduce los costes de producción del material plástico expandido en los que la producción, el transporte y el almacenamiento de estos agentes químicos expansores tiene un impacto considerable.

5 Otra ventaja de la invención está representada por la calidad mejorada del material plástico obtenido debido a la ausencia sustancial de degradación en la estructura microcelular, también en la que se forma a la altura del cierre del molde.

10 El procedimiento de la invención también ofrece la ventaja de que, gracias a la compensación volumétrica inducida por la contracción temporal de las micropartículas dentro de la masa polimérica comprimida, el procedimiento puede llevarse a cabo a presiones inferiores a los valores normales utilizados con el molde, con la consecuentes ventajas también en relación a las condiciones de operación del mismo.

15 Además, gracias a la ausencia sustancial de pérdidas de material plástico del molde, tanto los costes de la recuperación como de eliminación de los productos de desecho y el efecto de estos últimos para el medio ambiente se reducen enormemente.

20 Estos y otros objetivos, ventajas y características son evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida de la invención, mostrada, con propósitos ilustrativos y no limitantes, en las figuras de los dibujos adjuntados.

En los que:

- 25 - La figura 1 ilustra de forma esquemática la estructura de una espuma polimérica IPN;
- La figura 2 ilustra un esquema de un ejemplo de procesado en un molde cerrado, de un material plástico expandido de acuerdo con el estado conocido de la técnica;
- 30 - La figura 3 ilustra el detalle de un ejemplo de micropartícula de material comprimible como se utiliza en el procedimiento de la invención.
- La figura 4 ilustra una vista esquemática del procedimiento de la invención.

35 La espuma polimérica IPN formada mediante el procedimiento de la invención, tal y como se muestra en la figura 1 arriba, se obtiene mediante la penetración de las cadenas lineales C de PVC con una estructura reticular R de poliamida, poliimida, poliisocianurato y poliurea.

40 De acuerdo con el procedimiento del estado de la técnica conocido ilustrado en la figura 2, una masa de mezcla polimérica inicial 13a (resina PVC, anhídrido, isocianatos, agentes químicos expansores, tensioactivos y catalizador) se inyecta en un molde 10, cerrado por una tapa 11 activada por una placa de prensado 12, dicha mezcla, cuando se calienta mediante las placas de calentamiento 14, 15 y se comprime como resultado de la acción ejercida por la placa 12 en contra de la expansión causada por las reacciones del procedimiento (en particular por la formación de microceldas 20 de gas expansor) tiende a expandirse enérgicamente, hasta que supera la acción de cierre de la

45 tapa 11 sobre el cuerpo del molde 10. Como consecuencia, parte del material polimérico que forma la masa 13b de producto moldeado tiende a salir a la altura de los límites de cierre de la tapa 11 sobre el cuerpo del molde 10 (flechas F de la figura 2).

50 El producto final 13c, a su vez, tiene la densidad conferida únicamente por las microceldas 20 de gas expansor, que deben consecuentemente estar presentes en la masa 13a de la mezcla inicial en las altas dosis necesarias para este propósito.

De acuerdo con la invención, con el objetivo de evitar la pérdida de mezcla polimérica del molde 10 anteriormente descrita, y de reducir significativamente las cantidades de agentes químicos expansores utilizados para generar

55 dichas microceldas de gas 20 dentro de la masa de polímero expandido, se añaden micropartículas huecas 16 a la mezcla inicial, juntamente con el material elástico- o reversiblemente comprimible bajo las condiciones del procedimiento. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, estas micropartículas consisten en microesferas formadas por una carcasa exterior 17 de material elásticamente deformable bajo las condiciones del procedimiento, preferiblemente poliacrilonitrilo (PAN) o polimetacrilonitrilo (PMAN), dentro de las cuales se define una cavidad 19

60 rellena con un gas 18 (preferiblemente isopentano). El uso de los materiales elásticamente deformables descritos, formando las micropartículas 16 tiene la particular ventaja de hacerlas reversiblemente comprimibles, de tal forma que les permite volver a su configuración inicial una vez que el procedimiento de moldeo en caliente de la mezcla polimérica inicial se ha completado. De esta manera, las micropartículas 16, en su conformación expandida o de

65 máximo volumen dentro del material plástico expandido, ayudan a incrementar tanto la densidad como las características mecánicas del producto final manufacturado.

5 Gracias a la naturaleza elásticamente deformable de la carcasa exterior 17 y de la compresibilidad intrínseca del gas 18 acumulado en la cavidad 19 de las micropartículas 16, dichas micropartículas pueden estar contraídas temporalmente, bajo el efecto de una presión externa, desde la forma inicial A de mayores dimensiones a la forma B de menores dimensiones, con la recuperación de su configuración inicial A mediante el calentamiento de la masa IPN moldeada bajo humedad una vez extraída del molde 10 (fig. 3). En particular las micropartículas 16 mencionadas tienen forma de microesferas preferiblemente con un diámetro de 35-55 μm aunque, para las aplicaciones de la invención, pueden usarse ventajosamente microesferas de un diámetro de 10-110 μm .

10 Como se ilustra mejor en la figura 4, la masa inicial 13 de mezcla polimérica se introduce o cuele en el molde juntamente con las micropartículas comprimibles, en su configuración inicial 16A que tiene un mayor volumen. En particular, dichas micropartículas se dispersan homogéneamente dentro de la masa 13 de mezcla polimérica inicial mencionada, juntamente con los otros componentes de la misma.

15 Empezando desde esta configuración inicial, la masa 13 inyectada dentro del molde 10, en un ambiente de volumen constante cerrado con la tapa 11 es sometida a un calentamiento creando así las microceldas 20 de gas, obtenidas gracias a la descomposición de los agentes químicos expansores, y también a través de la gelificación y el reticulado del polímero IPN.

20 La expansión, efectuada de tal forma sobre la masa 13, en contra de la acción de cierre de la tapa 11 sobre el molde 10 de un volumen constante, provoca un incremento de la presión que causa una contracción temporal de las micropartículas 16 arriba mencionadas dispersadas dentro de la masa inicial 13 de la figura 4.

25 Gracias al fenómeno de contracción de las micropartículas 16 arriba descritas en respuesta al incremento de presión en la masa polimérica 13 recogida en el molde 10 de volumen constante, estas pasan de su configuración inicial 16A de mayor volumen, a la configuración 16B de volumen reducido, esta última referente a la masa polimérica 13b (también denominada "embrión 13b") extraída del molde 10.

30 En este punto el embrión 13b se calienta bajo condiciones de humedad (en presencia de vapor de agua, dentro de un horno 21, o por inmersión en un baño de agua hirviendo), hasta que se obtiene una masa 13c con la densidad de polímero IPN deseada, mediante la recuperación del volumen A inicial de las micropartículas 16, en combinación con la expansión química debido a la formación de las microceldas 20 de gas expansor (figura 4).

35 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, una mezcla inicial para la producción de espumas poliméricas IPN consiste en (los porcentajes son en relación al peso):

PVC	35 - 60%
Anhídrido	1 - 20%
Isocianatos	20 - 50%
Agentes químicos expansores	0,5 - 7%
40 Tensioactivo	0,08 - 0,8%
Catalizador	0,02 - 0,2%

Donde se añaden 0,05 - 0,5% de microesferas 16.

45 En comparación con el estado conocido de la técnica, una mezcla inicial que tiene la siguiente composición:

PVC	45%
Anhídrido	9%
Isocianatos	45%
50 Tensioactivo	0,5%
Catalizador	0,13%

se trata una vez con sólo 5,5% de agentes expansores (estado conocido de la técnica de la figura 2) y una segunda vez con 2,5% de agentes químicos expansores, en presencia de 0,2% de microesferas (el procedimiento de la invención, figura 4). En ambos casos se obtuvo una espuma polimérica IPN expandida 13c, con una densidad de 45 kg/m^3 . El procedimiento de la invención permitió consecuentemente obtener un material expandido (13c de la figura 4) con un grado de densidad deseado, con el uso de agentes químicos expansores en cantidades que son la mitad de la dosis utilizada en los métodos actuales (producto expandido 13c de la figura 2), manteniendo sin embargo las propiedades mecánicas del producto final sin modificaciones, con una distribución más homogénea del mismo interior de la masa del producto manufacturado.

60

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de PVC expandido del tipo que comprende el calentamiento de una masa de mezcla polimérica (13) dentro de un molde cerrado, caracterizado por que comprende:

(a) control de la expansión de dicha masa (13) debido al procedimiento de moldeo en caliente en el ambiente que tiene un volumen constante definido por dicho molde cerrado (10), siendo dicho control obtenido por la presencia, en dicha masa de mezcla polimérica (13), de micropartículas (16) de un material comprimible, apto para ser contraído, bajo la acción de la presión generada por la formación y expansión de microceldas (20) de gas expansor en la misma masa (13), desde una forma (A) inicial de mayor volumen, a una forma (B) de menor volumen; y

(b) expansión de dichas micropartículas (16) contenidas en la masa de material expandido moldeado, desde su configuración (B) a la configuración (A) inicial de mayor volumen, siendo determinada la densidad de dicho material expandido así obtenido por la presencia simultánea, en la masa (13c) de dicho material, de tanto microceldas (20) de gas expansor como de dichas micropartículas (16) en su configuración (A) de mayor volumen.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha fase de expansión (b) se lleva a cabo bajo condiciones húmedas.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dichas micropartículas (16) tienen forma de microesferas, consistentes en una carcasa externa (17) de un material plástico deformable, dentro de la cual se define una cavidad (19) que contiene un gas (18).

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que la carcasa externa (17) de dichas micropartículas (16) consiste en poliacrilonitrilo o polimetacrilonitrilo, estando dichas cavidades (19) llenas de isopentano.

5. Procedimiento según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que dichas microesferas tienen un diámetro de 10-110 µm.

6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha mezcla polimérica es una mezcla para la producción de espumas poliméricas IPN que tiene la siguiente composición inicial (% peso):

PVC	35 - 60%
Anhídrido	1 - 20%
Isocianatos	20 - 50%
Agentes químicos expansores	0,5 - 7%
Tensioactivo	0,08 - 0,8%
Catalizador	0,02 - 0,2%

en presencia de 0,05 - 0,5% de microesferas (16).

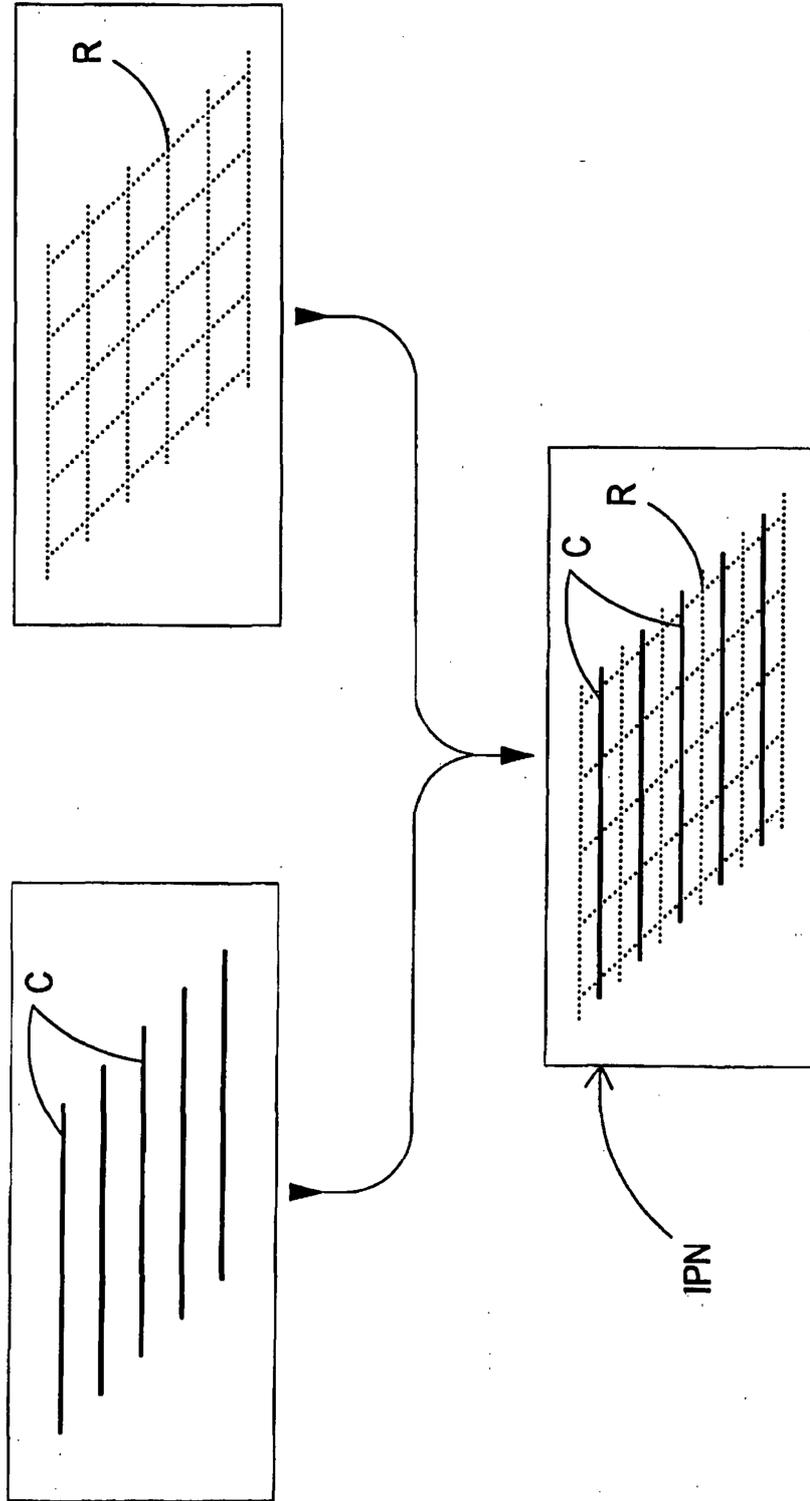


Fig. 1

Fig. 2

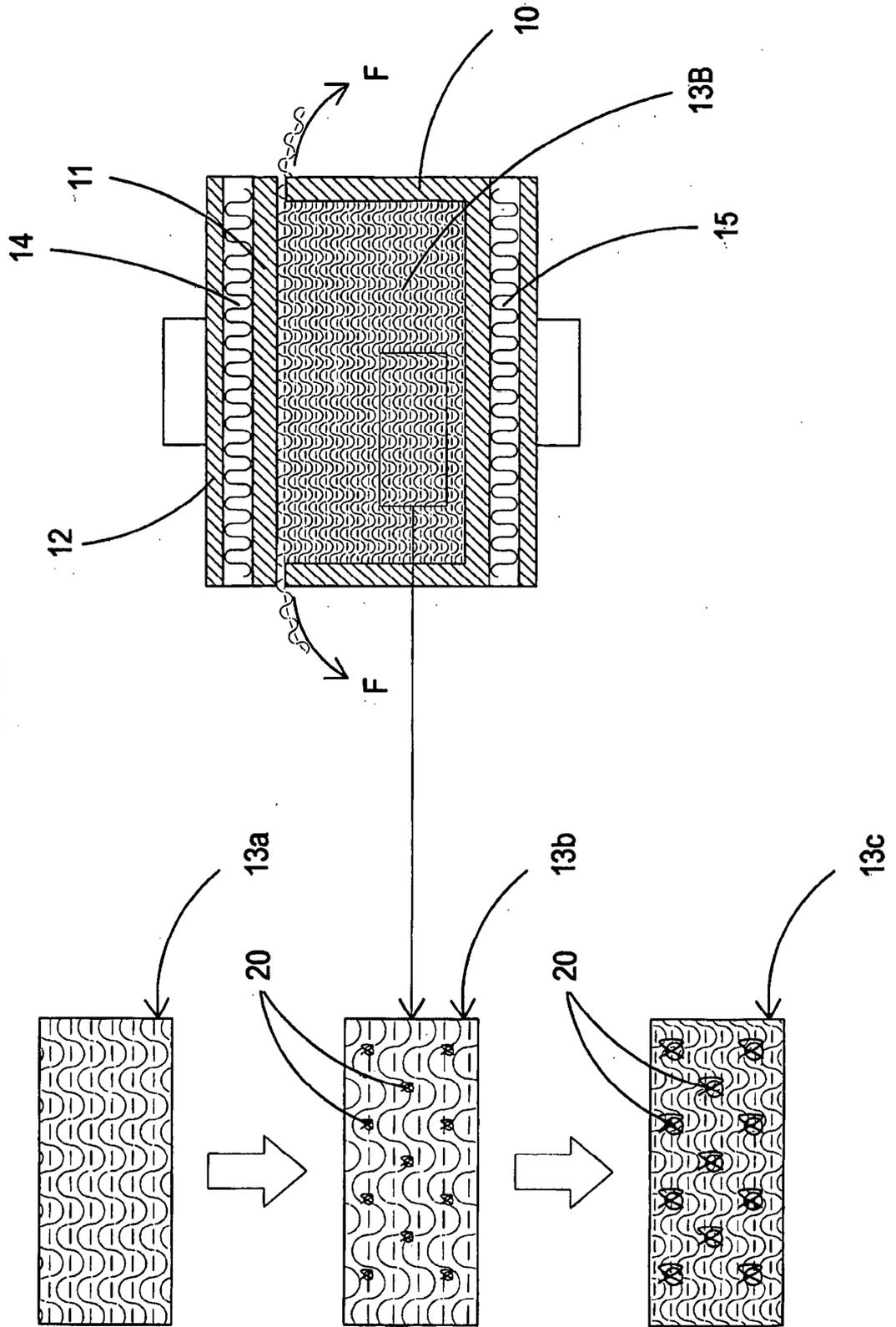


Fig. 3

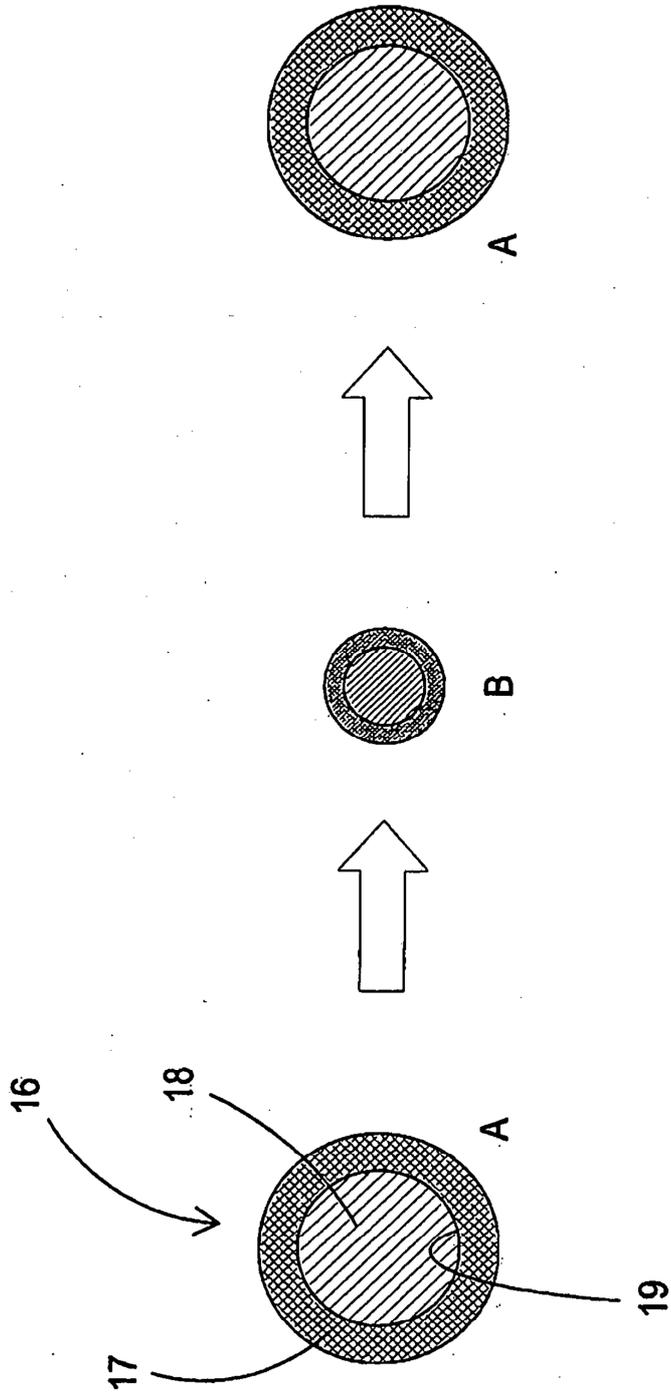


Fig. 4

