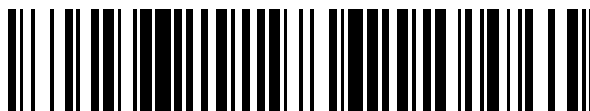


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 666**

51 Int. Cl.:

**B29B 11/10** (2006.01)

**B29C 43/02** (2006.01)

**B29C 45/16** (2006.01)

**B29C 47/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2005 E 05708853 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 1720690**

54 Título: **Dosis multicapa y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

**01.03.2004 CH 3362004**

**04.10.2004 CH 16192004**

**08.12.2004 CH 20342004**

**08.12.2004 CH 20332004**

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

**28.03.2014**

73 Titular/es:

**AISAPACK HOLDING SA (100.0%)**

**RUE DE LA PRAISE**

**1896 VOUVRY, CH**

72 Inventor/es:

**THOMASSET, JACQUES y**

**ROY, HUGUES-VINCENT**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 451 666 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**

Dosis multicapa y su procedimiento de fabricación.

**5 Dominio de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento de realización de objetos multicapa según la reivindicación 5 mediante moldeo por compresión de una dosis multicapa según la reivindicación 1.

10 La presente invención se refiere asimismo a procedimientos para la fabricación de una dosis multicapa según las reivindicaciones 6 y 8.

**Estado de la técnica**

15 Objetos multicapa obtenidos mediante moldeo por compresión de una dosis multicapa se describen en particular en los documentos de patentes siguientes: FR-A-2 520 288; EP-A-1 208 955; FR-A-2 180 831; JP-A-60259425 y US-A-2003/080461

20 La patente US nº 4.876.052 describe una dosis multicapa (figura 1) caracterizada por el hecho de una resina funcional 3 está completamente aprisionada en el interior de una resina sintética 2. La resina funcional y la resina exterior son de naturaleza diferente. Por ejemplo, la resina funcional presenta elevadas propiedades de barrera a los gases, mientras que la resina que forma la capa externa se elige por sus propiedades mecánicas e higiénicas. Estas dosis multicapa permiten obtener objetos multicapa mediante moldeo por compresión de dicha dosis. No obstante, los objetos obtenidos según el procedimiento descrito en la patente US nº 4.876.052 necesitan una proporción importante de resina funcional en el objeto, lo que genera dos inconvenientes principales: el primero es un coste prohibitivo y el segundo es una resistencia aminorada a las sollicitaciones mecánicas. La ausencia de adhesión entre la resina funcional y la resina exterior reduce la solidez del objeto y crea un riesgo de descohesión de la capa exterior. Otro inconveniente de la patente US nº 4.876.052 reside en el hecho de que no se puede ajustar más que débilmente la cantidad respectiva de las resinas 2 y 3. Como se mostrará más adelante en la exposición de la invención, estas cantidades son fijadas por la geometría del objeto y por los flujos durante la compresión de la dosis.

35 La patente japonesa JP 2098415 propone realizar un objeto multicapa mediante moldeo por compresión partiendo de una dosis de material compuesto (figura 2), caracterizado por el hecho de que la resina sintética 2 cubre solamente las caras laterales de la resina funcional 3. El moldeo por compresión de esta dosis según su eje de simetrías conduce a un objeto que presenta una estructura multicapa caracterizada por el hecho de que la resina sintética 2 aprisiona parcialmente la resina funcional 3. No obstante, los objetos multicapa realizados a partir de dos resinas según la patente JP 2098415 presentan dos inconvenientes principales: el primero es tener expuesta la resina funcional 3 en la superficie central del objeto sobre por lo menos 10% de la superficie total del objeto; y el segundo es necesitar una cantidad de resina funcional 3 en el objeto de por lo menos 30% de la cantidad total de resina. Esto conduce, por una parte, a objetos que tienen un coste prohibitivo y, por otra parte, a objetos que presentan propiedades mecánicas fuertemente modificadas, principalmente en el centro del objeto. Otro inconveniente de la patente JP 2098415 reside en el hecho de que no se puede ajustar más que débilmente la cantidad respectiva de las resinas 2 y 3, siendo fijadas estas cantidades por la geometría del objeto y los flujos durante la compresión de la dosis.

45 En la patente JP 2098415 se propone utilizar una dosis según el preámbulo de la reivindicación 1 que comprende tres capas para remediar parcialmente a los inconvenientes antes citados (figura 3). Esta dosis está constituida por una primera resina 4 que forma la parte central de la dosis, una resina funcional 3 que cubre solamente las caras laterales de la primera resina, y una tercera resina 2 que cubre solamente las caras laterales de la resina funcional. El aplastamiento de esta dosis de material compuesto según su eje de simetría conduce a un objeto multicapa. La utilización de una dosis tricapa presenta la ventaja de reducir la cantidad de resina funcional 3 utilizada y conduce a objetos que presentan propiedades mecánicas débilmente modificadas con respecto al mismo objeto que comprende una sola resina 2. Este procedimiento permite añadir una capa adhesiva entre las resinas de naturaleza diferente; por consiguiente, se mejoran la cohesión y la solidez del objeto. No obstante, la resina funcional 3 no cubre la parte central del objeto multicapa, lo que conduce a objetos sin propiedad de barrera cerca del eje de simetría sobre una superficie de por lo menos 10% de la superficie del objeto. Esta zona central del objeto no cubierta por la capa de resina de barrera 3 disminuye las prestaciones de barrera del objeto y hace que esta solución sea menos eficiente.

60 La solicitud de patente CH01619/04 describe objetos multicapa realizados a partir de una dosis multicapa (figura 4) moldeada por compresión. Los objetos descritos en esta solicitud de patente presentan una estructura multicapa caracterizada por la posición de la capa funcional que forma un doble pliegue en forma de zigzag. La capa funcional está correctamente distribuida en todo el objeto, incluso en la parte central. El procedimiento de realización de objetos multicapa descrito en la solicitud de patente CH01619/04 permite asimismo controlar el espesor de la capa funcional. Se puede añadir una capa adhesiva entre la resina que forma la superficie del objeto y la resina funcional. No obstante, la compresión de la dosis necesita un procedimiento y un dispositivo de moldeo específicos. Este

procedimiento requiere particularmente movimientos de utillajes suplementarios con respecto al procedimiento de compresión de base que pone en movimiento relativo las dos partes del molde. En el caso de moldeo a gran cadencia, puede ser penalizador utilizar un dispositivo de compresión tal como el descrito en la solicitud de patente CH01619/04.

5

### **Objeto de la invención**

La presente invención permite realizar objetos multicapa mediante moldeo por compresión poniendo remedio a los problemas antes citados. En particular, este procedimiento permite utilizar un dispositivo de compresión sin modificación con respecto al dispositivo utilizado para realizar objetos monocapa.

10

### **Sumario de la invención**

La invención consiste en una dosis multicapa que presenta un eje de simetría para la realización de objetos multicapa mediante moldeo por compresión, constituida por una primera resina sintética y una fina capa funcional aprisionada en dicha primera resina; representando dicha capa funcional por lo menos del 20% del volumen de la dosis; estando caracterizada la dosis multicapa porque la capa funcional forma la envolvente de un cuerpo de revolución alrededor del eje de simetría y porque la distancia de la capa al eje de simetría es variable.

15

20

### **Descripción detallada de la invención**

La invención se comprenderá mejor a continuación por medio de una descripción detallada de los ejemplos ilustrados por las figuras siguientes.

25

### **Breve descripción de las figuras**

Las figuras 1 a 4 ilustran las dosis multicapa descritas en la técnica anterior para realizar objetos multicapa mediante moldeo por compresión.

30

La figura 1 muestra una dosis bicapa realizada según la patente US n° 4.876.052.

La figura 2 muestra una dosis bicapa utilizada en la patente JP 2098415.

35

La figura 3 ilustra una dosis que comprende tres capas descrita en la patente JP 2098415.

La figura 4 muestra una dosis multicapa anular descrita en la solicitud de patente CH01619/04.

La figura 5 muestra una dosis multicapa según el concepto general de la invención.

40

La figura 6 ilustra los flujos de material y el perfil de velocidad durante la compresión de una dosis.

La figura 7 ilustra la compresión de una dosis tal como la descrita en la patente JP 2098415, así como el objeto multicapa obtenido.

45

La figura 8 muestra los límites de los objetos multicapa obtenidos según la patente JP 2098415.

Las figuras 9 a 20 presentan ejemplos de dosis multicapa, sus procedimientos de realización y un ejemplo de dispositivo que puede ser utilizado.

50

La figura 9 ilustra un primer ejemplo de dosis correspondiente a la invención.

La figura 10 muestra el objeto multicapa obtenido después de la compresión de la dosis ilustrada en la figura 9.

La figura 11 muestra una dosis realizada conforme a la invención y que comprende cinco capas.

55

Las figuras 12a y 12b ilustran dosis anulares que forman parte de la invención.

La figura 13 presenta un objeto multicapa obtenido a partir de la compresión de la dosis presentada en la figura 12a.

60

La figura 14 es otro ejemplo de dosis que forma parte de la invención.

Las figuras 15 a 19 describen procedimientos que permiten realizar dosis tales como las ilustradas en las figuras 9, 11, 12 y 14.

65

La figura 15 ilustra un primer procedimiento de realización de las dosis según el cual el caudal de una de las

capas varía periódicamente.

La figura 16 muestra un segundo procedimiento de realización de dosis según el cual el caudal de dos capas varía periódicamente y en oposición de fase.

La figura 17 ilustra una caña multicapa que sirve para la realización de dosis multicapa y que se puede realizar con el procedimiento de realización ilustrado en la figura 16.

La figura 18 ilustra un tercer procedimiento de realización de dosis multicapa según el cual el caudal de todas las capas varía periódicamente y con un caudal global que tiene pequeñas variaciones.

La figura 19 muestra otro procedimiento de realización de dosis multicapa según el cual el caudal de cada capa varía periódicamente y según el cual el caudal global es periódicamente nulo.

La figura 20 ilustra un dispositivo que permite realizar dosis multicapa según la invención.

Las figuras 21 a 27 ilustran otro ejemplo de dosis multicapa, un procedimiento de realización y un dispositivo.

La figura 21 muestra otro tipo de dosis multicapa correspondiente a la invención.

La figura 22 muestra el objeto multicapa obtenido a partir de la compresión de la dosis ilustrada en la figura 21.

Las figuras 23a a 23d ilustran el procedimiento de realización de la dosis ilustrada en la figura 21.

Las figuras 24a a 24c muestran un procedimiento para transferir la dosis al molde de compresión.

Las figuras 25a a 25c ilustran la compresión de la dosis en el dispositivo de compresión.

La figura 26 muestra el concepto general de un dispositivo que se puede utilizar para la realización de dosis multicapa.

La figura 27 muestra un dispositivo para la realización de las dosis representadas en la figura 21.

### Descripción detallada de las figuras

La invención consiste en realizar unas dosis multicapa según el concepto representado en la figura 5. Esta dosis está constituida por una primera resina sintética que forma la dosis y por lo menos una segunda resina aprisionada en la primera resina y que forma una fina capa cuya distancia al eje de simetría R y cuyo espesor E varían en función de la posición sobre el eje de simetría z. Este tipo de dosis permite optimizar conjuntamente la posición de la capa de resina de barrera en el objeto moldeado y el espesor de esta capa.

Con el fin de comprender mejor el interés de la dosis descrita anteriormente, es necesario considerar el flujo de las resinas durante la compresión de la dosis (figura 6). Este flujo depende principalmente de las propiedades reológicas de las resinas durante la compresión, así como de la geometría del objeto. La figura 6 muestra que este flujo es más rápido a media distancia entre las paredes que cerca de las paredes del utillaje. En la proximidad de las paredes del utillaje, la velocidad de desplazamiento de las partículas tiende a cero, pero la deformación por cizalladura es elevada. A la inversa, a media distancia entre las paredes, la velocidad de las partículas es máxima y la deformación por cizalladura es mínima. Durante el flujo, la capa de resina funcional es arrastrada y se deforma de manera no uniforme en función de su posición en el perfil de flujo. Así, la posición final de la capa de resina funcional en el objeto está determinada por la posición inicial de la capa funcional en la dosis y por la suma de las deformaciones sufridas durante el flujo.

Las figuras 7a a 7c ilustran la compresión de una dosis tal como la propuesta en la patente JP 2098415 con el fin de demostrar los límites de los objetos multicapa obtenidos según este procedimiento y comprender mejor el objeto de la presente invención. La figura 7a muestra una dosis tricapa realizada según la patente JP 2098415. Esta dosis comprende una primera resina 4 que forma la parte central de la dosis, una resina funcional 3 que cubre solamente las caras laterales de la primera resina, y una tercera resina 2 que cubre solamente las caras laterales de la resina funcional. Esta dosis tiene una altura denominada H1, un radio exterior R1 y una posición radial de la capa funcional R. La compresión de esta dosis conduce a una etapa intermedia ilustrada en la figura 7b. La figura 7b muestra la deformación de la capa funcional en la dosis parcialmente comprimida. Es importante destacar que esta capa se deforma hacia la periferia del objeto, es decir, en el sentido de los flujos; esto implica que la parte central del objeto no puede ser cubierta por la capa funcional. Es interesante observar asimismo que en la etapa intermedia la capa funcional está aún alejada del frente de material; esto indica que el objeto obtenido en la etapa intermedia no presenta propiedades de barrera al nivel de la periferia. La figura 7c ilustra el objeto obtenido después de la compresión de la dosis. La capa funcional 3 se ha propagado hasta el extremo del objeto mientras permanece encapsulada al nivel de la periferia del objeto. Como muestra la figura 7c, la capa funcional no se ha propagado en

la parte central del objeto. Por tanto, el objeto obtenido según este procedimiento presenta el inconveniente de no presentar propiedades de barrera en su centro.

Objetos tales como los representados en la figura 7c se han realizado a partir de dosis tales como las ilustradas en la figura 7a. Los resultados experimentales se han reportado en la figura 8. La superficie del objeto se ha designado por  $S_p$ ; la superficie central del objeto multicapa no cubierta por la capa funcional se ha designado por  $S$ ; el espesor del objeto se ha designado por  $E$  y el espesor de la dosis se ha designado por  $H_1$ . La relación  $H_1/E$  representa la tasa de compresión. La figura 8 muestra cómo varía la fracción de superficie no cubierta por la capa funcional  $S/S_p$  en función de la tasa de compresión  $H/H_1$ . La relación  $S/S_p$  es superior a 10% incluso para tasas de compresión de 20. Este resultado indica que la capa funcional cubre en el mejor de los casos el 90% de la superficie del objeto. La medida de las propiedades de barrera en un objeto que tiene 90% de su superficie cubierta por la material funcional muestra que este objeto es por lo menos 10 veces menos impermeable al gas que el mismo objeto realizado según la invención y que tiene 100% de su superficie cubierta por la capa funcional. Estos resultados se han obtenido utilizando una resina funcional 100 veces más impermeable que la resina de base.

La figura 9 muestra un primer ejemplo de dosis multicapa correspondiente a la invención. Esta dosis comprende una primera capa de resina 4 encapsulada en una capa de resina funcional 3, estando a su vez dicha capa de resina funcional 3 encapsulada en una capa de resina 2 que forma la superficie exterior 5 de la dosis 1. Los extremos  $7$  y  $7'$  de la capa funcional se reúnen en un punto, de modo que la capa 4 está totalmente aprisionada en la capa funcional 3. La posición de la capa funcional en la dosis permite, después de la compresión, cubrir el 100% de la superficie del objeto, es decir, la periferia y el centro. Esto conduce a una posición de la capa funcional en la dosis según un perfil tal como se ilustra en la figura 9, que forma una especie de bolsa cerrada en los dos extremos  $7$  y  $7'$  y que forma un vientre 10 situado aproximadamente a media altura de la dosis. La posición radial de este vientre no es aleatoria, sino que viene fijada por la geometría del objeto y la de la dosis. La posición radial exacta del vientre 10 permite propagar la capa hasta la periferia del objeto y permite garantizar que la capa funcional permanezca encapsulada en el objeto. Las experiencias han mostrado que la posición radial del vientre de la capa funcional en la dosis era función de la tasa de compresión, de la geometría del objeto y de la reología de las resinas.

Un ejemplo de objeto multicapa obtenido a partir de la compresión de esta dosis se ilustra en la figura 10. Este objeto ofrece la particularidad de presentar una doble capa de resina funcional que cubre toda la superficie del objeto. Este objeto se obtiene comprimiendo la dosis multicapa en un dispositivo de compresión simple que no necesita modificación con respecto al dispositivo de compresión que se utilizaría para realizar el mismo objeto a partir de una dosis monocapa. Una observación detallada del objeto multicapa al nivel del eje de simetría, tal como se ilustra en la figura 10, muestra los extremos  $7$  y  $7'$  de la capa funcional formando una especie de pico perpendicular a la superficie de la capa.

La figura 11 muestra que la invención no se limita a una dosis tricapa tal como ilustra la figura 9. Una dosis que comprende cinco capas, tal como se ilustra en la figura 11, es particularmente ventajosa, ya que la inserción de una capa adhesiva 3b y 3c a una y otra parte de la capa de barrera 3a permite asociar resinas de naturaleza diferente mientras se garantiza una buena adhesión entre las diferentes capas, lo que evita los eventuales problemas de deslaminación o descohesión en los objetos multicapa. Las capas adhesivas y la capa de barrera son paralelas y están presentes en pequeña cantidad. El conjunto de las capas adhesivas 3b y 3c y de la capa de barrera 3a que forma la capa funcional 3 representa generalmente una cantidad de resina inferior a 15% del volumen total de resina que forma la dosis y, preferentemente, una cantidad inferior a 10%.

Las figuras 12a y 12b muestran que la invención no se limita a dosis cilíndricas tales como las ilustradas en la figura 9; estas dosis pueden ser anulares con el fin de realizar objetos multicapa que comprendan un orificio. Las dosis anulares multicapa tales como las representadas en las figuras 12a y 12b son particularmente ventajosas para realizar objetos multicapa que comprenden un orificio como, por ejemplo, cabezas de tubo. La dosis presentada en la figura 12a es utilizada cuando la compresión de la dosis provoca un flujo conjunto hacia la periferia y hacia el centro, mientras que la dosis 12b es utilizada cuando la compresión de la dosis no da lugar más que a un flujo hacia la periferia.

La figura 13 muestra una cabeza de tubo realizada mediante moldeo por compresión de una dosis multicapa tal como la representada en la figura 12a. Se encuentra en el espesor del objeto una doble capa funcional que cubre toda la superficie del objeto. La capa funcional se propaga hasta la periferia del objeto y hasta el orificio mientras permanece totalmente encapsulada. Con el fin de controlar la propagación de la capa en las dos direcciones, es necesario ajustar la geometría y la posición de la capa funcional en el interior de la dosis.

Se pueden utilizar unas dosis similares a las dosis presentadas en las figuras 9 y 12. La figura 14 muestra una dosis multicapa que comprende una capa de resina 4 aprisionada lateralmente por una fina capa de resina funcional 3, aprisionada a su vez por una capa de resina 2 que forma la superficie externa 5 de la dosis. La capa de resina funcional 3 define una geometría axialmente simétrica en forma de pera abierta en los dos extremos; el radio  $R_{min}$  que define la abertura en los extremos es inferior o igual a 80% del radio máximo  $R_{max}$  que define el vientre de la capa funcional; y, preferentemente,  $R_{min}$  es inferior a 10% del radio  $R_{max}$ . La dosis presentada en la figura 14 difiere singularmente de la dosis propuesta en la patente JP 2098415 (figura 3) caracterizada por el hecho de que la

capa de resina funcional forma una geometría cilíndrica. La extrusión de dosis tales como las descritas en la patente JP 2098415 puede conducir a una geometría de la capa de resina funcional que no es perfectamente cilíndrica como en la figura 3, sino que está ligeramente deformada. Esta ligera deformación de la capa funcional puede ser provocada de forma natural; por un efecto conjunto de la relajación de las tensiones a la salida de la extrusora (fenómeno de inflado), y de la gravedad que crea un colapsamiento de la dosis bajo su propio peso. Estas deformaciones de la dosis pueden conducir a una geometría de la capa funcional caracterizada por un radio mínimo  $R_{min}$  superior a 80% del radio máximo  $R_{max}$ . Como se ha demostrado anteriormente, este tipo de dosis no conduce a objetos multicapa que tengan propiedades de impermeabilidad elevadas debido a la superficie no cubierta por la capa funcional en el centro del objeto. La invención permite mejorar la impermeabilidad de los objetos multicapa, aumentando de forma significativa la superficie del objeto cubierto por la capa de barrera. Como se expondrá más adelante, la realización de dosis multicapa tal como la presentada en la figura 14 necesita un dispositivo específico y no se puede realizar según el procedimiento presentado en la patente JP 2098415.

El procedimiento de realización de los objetos multicapa expuesto más abajo es particularmente ventajoso para realizar objetos tales como tapones, tapas, preformas o también hombros de tubo. Este procedimiento se puede utilizar también de forma ventajosa para realizar preformas en forma de torta; estas tortas se utilizan a continuación en termoconformación o termoconformación por soplado para formar unos objetos multicapa.

Las dosis presentadas en las figuras 9, 11, 12 y 14 se pueden utilizar según varios procedimientos. Estos diferentes procedimientos tienen un punto común que consiste en coextruir las resinas con el fin de formar una estructura multicapa; y por lo menos la resina que forma la capa central 4 de la estructura multicapa es extruida con un caudal variable.

Un primer procedimiento de realización de las dosis se ilustra en la figura 15. Este procedimiento permite realizar dosis multicapa correspondientes al tipo de dosis presentada en la figura 14. Este procedimiento consiste en coextruir de forma continua una caña multicapa tal como se presenta en la figura 15. El caudal de la capa 2 que forma la superficie exterior de la dosis y el caudal de la capa funcional son constantes. Por el contrario, el caudal de la capa 4 que forma la capa interna de la dosis varía de forma periódica entre un valor máximo y mínimo. La periodicidad de las variaciones de caudal define una longitud de onda correspondiente a la longitud de la dosis y define asimismo la frecuencia de corte de la caña multicapa. Este procedimiento es particularmente ventajoso para realizar dosis multicapa a una cadencia muy grande. El procedimiento de realización ilustrado en la figura 15 permite asimismo realizar dosis que tengan la capa 4 totalmente encapsulada en la resina funcional 3. Para ello, la capa de resina 4 debe tener un caudal que varía de manera periódica entre un caudal máximo y un caudal nulo.

En la figura 16 se ilustra un segundo procedimiento de realización de las dosis. Este procedimiento difiere del procedimiento ilustrado en la figura 15 por el hecho de que el caudal de las capas de resinas 2 y 4 varía de forma periódica y en oposición de fase, de modo que el caudal global siga siendo constante o varíe débilmente. El caudal de la capa funcional permanece constante. La caña multicapa es cortada a la salida del dispositivo de coextrusión a la frecuencia fijada por las variaciones periódicas del caudal de las capas 2 y 4. Este procedimiento puede ser ventajoso para evitar defectos vinculados a variaciones demasiado brutales del caudal global (inestabilidades de extrusión, piel de naranja...). Las variaciones de caudal de las capas 2 y 4 a la salida del dispositivo de coextrusión son generalmente progresivas, incluso si la señal de pilotaje es de forma almenada como se indica en la figura 15. Este fenómeno está vinculado a la inercia de la resina en el dispositivo. Es posible asimismo pilotar las variaciones de caudal de forma progresiva utilizando dispositivos apropiados.

La figura 17 ilustra una caña multicapa que se puede obtener según el procedimiento descrito en la figura 16. El corte de esta caña multicapa de forma periódica a la salida del dispositivo de coextrusión permite obtener dosis multicapa. La caña multicapa se obtiene extruyendo la capa funcional con un caudal constante y extruyendo las capas de resina 2 y 4 con un caudal que varía periódicamente y en oposición de fase. El caudal de la capa de resina 4 varía periódicamente entre un caudal máximo y un caudal nulo, lo que conduce a un encapsulamiento total de la capa de resina 4 en el interior de la capa de resina funcional.

La figura 18 ilustra el procedimiento de realización de dosis multicapa idénticas a la presentada en la figura 9. Este procedimiento consiste en coextruir una caña multicapa que comprende una capa de resina 4, una capa funcional 3 y una capa de resina 2 que forma la superficie externa de la caña. El caudal de las capas de resinas 2 y 4 varía periódicamente y en oposición de fase. El caudal de la resina 2 que forma la capa externa de la caña varía entre un valor mínimo y máximo de forma periódica. El caudal de la capa funcional 3 varía periódicamente y tiene un valor nulo durante una duración  $t_1$ . El caudal de la capa 4 varía también periódicamente y tiene un valor nulo durante una duración  $t_2$ . La variación de caudal de las capas se hace a una frecuencia correspondiente a la frecuencia de producción de las dosis. Durante la duración  $t_2$ , sólo se extruye la capa externa 2, durante la duración  $(t_2-t_1)$ , sólo se extruyen las capas 2 y 3.

Otro procedimiento de realización de dosis multicapa tales como las ilustradas en la figura 14 consiste en un procedimiento de coextrusión discontinuo, caracterizado por el hecho de que el caudal global de resina coextruida varía entre un valor máximo y un valor nulo; la cantidad de material dosificada durante un periodo correspondiente a una dosis. Este procedimiento de realización se ilustra en la figura 19. Durante una duración  $t_1$ , el caudal global

coextruido es nulo y, durante una duración  $t_2-t_1$ , sólo las capas 2 y 3 son extruídas, lo que permite encapsular la capa 4 en el interior de la capa de resina funcional 3. El procedimiento de realización de dosis multicapa según el procedimiento 19 presenta la ventaja de permitir una dosificación volumétrica de la dosis multicapa, por tanto una regularidad más grande de las dosis.

5 La invención no se limita a un procedimiento de realización de dosis multicapa que comprenden tres capas. Por ejemplo, para la realización de dosis que comprendan cinco capas, como se ilustra en la figura 11, se puede utilizar un procedimiento de pilotaje similar al procedimiento ilustrado en la figura 18.

10 Asimismo, la invención no se limita a procedimientos de realización de dosis cilíndricas; por ejemplo, se pueden realizar unas dosis anulares.

15 Pueden utilizarse varios dispositivos para realizar dosis multicapa según los procedimientos ilustrados en las figuras 15 a 18; estos procedimientos consisten en coextruir una caña o un tubo multicapa y en hacer variar el caudal de una o varias capas de forma periódica; la caña o tubo multicapa es cortada a continuación periódicamente con el fin de formar las dosis. El dispositivo comprende por lo menos una cabeza de coextrusión unida a varias extrusoras con el fin de alimentar las resinas fundidas en la cabeza de coextrusión, y unos medios para hacer variar de forma periódica el caudal de una o varias capas.

20 La figura 20 ilustra un ejemplo de dispositivo para realizar dosis multicapa. Este dispositivo comprende canales 11, 12 y 13 para la alimentación respectiva de las resinas 2, 3 y 4; la resina 3 que forma la capa funcional y las resinas 2 y 4 que forman respectivamente las capas externa e interna de la dosis. Los canales 11, 12 y 13 están unidos a las extrusoras a través de medios apropiados conocidos. El dispositivo comprende también un distribuidor 14 que permite distribuir convenientemente cada capa sobre la circunferencia. Pueden utilizarse varios tipos de distribuidores como, por ejemplo, distribuidores en espiral o distribuidores de geometría cardioide o en perchero. El dispositivo comprende una embocadura 15 que permite modificar la geometría de la caña o del tubo extruido cambiando la geometría de la embocadura. El dispositivo tendrá preferentemente una unión común 16 de las capas de resinas 2, 3 y 4.

30 Esta unión común 16 permite una variación fácil de la posición de la capa funcional 3 haciendo variar los caudales respectivos de las capas 2 y 4. El dispositivo está caracterizado por unos medios 17 y 18 que permiten hacer variar periódicamente el caudal de las capas de resina 2 y 4. El movimiento alternativo de los pistones 17 y 18 permite una variación rápida y periódica del caudal de las capas 2 y 4. Un movimiento de descenso del pistón crea una subida de presión y, por consiguiente, un aumento del caudal de la capa. A la inversa, una subida del pistón crea una disminución de presión y disminuye el caudal de la capa. Para una mayor eficacia, el pistón puede asociarse a uno o dos obturadores, situándose el primero aguas arriba y el segundo aguas abajo del pistón. El pistón puede ser accionado mecánicamente o por intermedio de un gato. La invención no se limita al dispositivo descrito anteriormente. Pueden asociarse también unos pistones y obturadores a la capa funcional 3. Un dispositivo similar al descrito en la figura 20 puede utilizarse para realizar una dosis que comprenda cinco capas.

40 La figura 21 ilustra otra dosis multicapa particularmente ventajosa para realizar objetos multicapa mediante moldeo por compresión. Esta dosis comprende una primera capa de resina 4 que forma la parte interna de la dosis; una fina capa de resina funcional que encapsula la capa de resina 4 y una capa de resina 2 que forma la capa externa de la dosis y que encapsula la capa de resina funcional 3. La capa funcional 3 define una geometría tridimensional axialmente simétrica en forma de pera; y posee un extremo 7 situado próximo al eje de simetría que forma una pequeña abertura ligeramente cónica. La capa 3 corta el eje de simetría en un punto situado enfrente de dicho extremo 7.

50 Estas dosis multicapa son particularmente ventajosas para formar objetos multicapa mediante moldeo por compresión de dicha dosis en un molde. La figura 22 muestra un objeto multicapa realizado a partir de la dosis representada en la figura 21. Este objeto comprende una doble capa funcional 3a y 3b aprisionada en la pared del objeto; presentando dicha capa funcional una discontinuidad al nivel del eje de simetría del objeto. Esta discontinuidad se presenta en forma de un orificio de pequeño diámetro en la capa funcional 3b del objeto. Este objeto corresponde al extremo 7 de la capa funcional 3. El diámetro de dicho orificio en la capa funcional 3b es inferior a un valor de 10 mm y es generalmente inferior a 3 mm. El objeto multicapa 22 obtenido a partir de la dosis representada en la figura 21 presenta una primera capa 3a totalmente ausente de la superficie del objeto, así como una segunda capa 3b que presenta una abertura y, eventualmente, presente en la superficie del objeto. Por razones de higiene y de prestaciones del objeto multicapa 22, es preferible que la capa 3b no se encuentre en el lado de la superficie del objeto en contacto con el producto embalado.

60 La invención no se limita a una dosis que presenta tres capas como en la figura 21. Puede ser ventajoso tener un número de capas más elevado, en particular con el fin de mejorar la adhesión entre las capas. En este sentido, la capa funcional 3 presentada en la figura 21 puede ser considerada como un conjunto de varias capas finas paralelas. Por ejemplo, la capa funcional puede contener a su vez tres capas cuya capa de resina de barrera se pone en emparedado entre dos capas de resinas adhesivas.

65

El procedimiento de realización de dosis multicapa representado en la figura 21 se ilustra en las figuras 23a a 23d. Este procedimiento consiste en moldear las dosis multicapa y está caracterizado por el hecho de que las resinas son alimentadas secuencialmente a una cavidad variable de un molde de transferencia 19, variando el volumen de la cavidad con la cantidad de resina alimentada a dicha cavidad. Estas dosis se transfieren a continuación al estado fundido en el molde de compresión con el fin de realizar el objeto multicapa. La figura 23a muestra el molde de transferencia 19 antes del llenado con las resinas. La funda 20a, el pistón 20b y la tapa 21 constituyen el molde de transferencia 19 y definen una cavidad, presentando una abertura creada por el orificio 22. Antes de la alimentación de las resinas, se reduce el volumen de la cavidad. El procedimiento consiste en alimentar en primer lugar la resina 2 que forma la capa externa de la dosis. La figura 23b muestra la resina 2 alimentada por el orificio 22, provocando el desplazamiento del pistón 20 e induciendo conjuntamente un aumento del volumen de la cavidad del molde de transferencia 19 proporcional al volumen de resina alimentado. El procedimiento consiste en alimentar a continuación la resina funcional 3 en el molde de transferencia 19. La figura 3c muestra la alimentación de la resina 3 y su propagación al interior de la resina 2 ya en el molde. El procedimiento consiste finalmente en alimentar la resina 4 que forma la capa interna de la dosis. La figura 3d ilustra la alimentación de la resina 4 y su propagación al interior de la capa funcional 3 conjuntamente al desplazamiento del pistón 20.

La dosis multicapa en el estado fundido es transferida a continuación del molde de transferencia al molde de compresión. El procedimiento de transferencia se ilustra brevemente a partir de las figuras 24a a 24c. La primera etapa de este procedimiento ilustrado en la figura 24a consiste en separar o abrir la tapa 21 en la superficie con la superficie inferior de la dosis multicapa. La dosis es expulsada a continuación del molde de transferencia 19 por intermedio del pistón 20b tal como se ilustra en la figura 24b. La figura 24c muestra la dosis multicapa depositada en la cavidad del molde de compresión 23.

La dosis multicapa debe estar en el estado fundido durante su transferencia en el molde de compresión 23 con el fin de permitir el moldeo por compresión y evitar defectos de aspecto. Para ello, el control de la temperatura del molde de transferencia 19 y el tiempo de estancia de la dosis en el molde de transferencia es muy importante. La temperatura de las piezas que constituyen el molde de transferencia 19 debe ajustarse con el fin de permitir conjuntamente el desmoldeo de la dosis, así como la formación de una piel en la superficie de la dosis suficientemente fina que se refunda antes de la compresión. La temperatura del molde de transferencia debe ser lo más elevada posible con el fin de aproximarse a la temperatura de la resina fundida, y el tiempo de estancia en el molde de transferencia debe ser lo más corto posible.

La eyección de la dosis multicapa en el molde de compresión puede hacerse por otro procedimiento que el ilustrado en la figura 24. Por ejemplo, una abertura lateral de la funda 20a perpendicularmente al eje de simetría permite una extracción más fácil de la dosis.

Las figuras 25a a 25c ilustran la compresión de la dosis multicapa. La figura 25a muestra el posicionamiento de la dosis en la cavidad del molde 23. La figura 25b muestra el descenso del punzón 24 que comprime la dosis y forma el objeto multicapa. La figura 25c ilustra el objeto multicapa obtenido.

Un dispositivo para la realización de objetos multicapa a partir de una dosis moldeada se presenta esquemáticamente en la figura 26. Este dispositivo está constituido por un primer carrusel 25 que comprende moldes, medios para la compresión de las dosis así como medios para la eyección de los objetos moldeados. Este dispositivo está constituido asimismo por un segundo carrusel que comprende los moldes de transferencia 19, unos medios para alimentar las resinas secuencialmente en los moldes de transferencia, unos medios para aumentar el volumen de la cavidad de los moldes de transferencia durante el llenado de las resinas en dichos moldes, y también unos medios para transferir las dosis a los moldes de compresión. La transferencia de las dosis se hace en el punto de encuentro 27 de la trayectoria de los moldes de transferencia y los moldes de compresión. El dispositivo comprende además medios para poner en rotación los carruseles y medios de regulación y control de los parámetros.

La descripción del carrusel de transferencia 26 se ilustra en la figura 27. Este carrusel en rotación lleva unos moldes de transferencia 19. Durante la rotación del carrusel 26, los moldes 19 pasan secuencialmente por encima de una primera ranura de alimentación 28, una segunda ranura de alimentación 29 y una tercera ranura de alimentación 30. Dichas ranuras de alimentación 28, 29 y 30 son fijas y están unidas a extrusoras. Cuando el molde de transferencia 19 pasa a la zona de una ranura, la resina alimentada a presión en la ranura llena la cavidad de dicho molde. La figura 27 indica que un molde que pasa secuencialmente por encima de las ranuras 28, 29 y 30 se llena secuencialmente de las resinas alimentadas en las ranuras respectivas. Así, alimentando respectivamente las resinas 2, 3 y 4 en las ranuras 28, 29 y 30 se obtiene una dosis idéntica a la presentada en la figura 21. Las cantidades respectivas de resinas alimentadas en la cavidad del molde de transferencia 19 pueden ajustarse con las longitudes respectivas L1, L2 y L3 de las ranuras 28, 29 y 30, así como con la presión de alimentación de cada resina.

Los objetos realizados según la invención presentan propiedades de barrera particularmente ventajosas. Esto puede explicarse en parte destacando que la mayoría de los objetos realizados según la invención presentan una capa funcional que cubre suficientemente la superficie del objeto y, en particular, la superficie próxima al eje de simetría



del objeto.

5 Las resinas utilizadas en el marco de la invención corresponden a las resinas termoplásticas corrientemente utilizadas y, más particularmente, las utilizadas en el sector del embalaje. Entre las resinas de barrera que pueden utilizarse para formar la capa funcional 3, se pueden citar los copolímeros de etileno-alcohol vinílico (EVOH), las poliamidas tales como el Nylon-MXD6, los copolímeros de acrilonitrilo-acrilato de metilo (BAREX), los polímeros fluorados tales como el PVDF. Citemos también algunas resinas que pueden utilizarse para las capas 2 y 4 de la dosis: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PET). Esta lista no es exhaustiva. Durante la elección de las resinas, es importante seleccionar productos que tengan viscosidades próximas. En general, es preferible utilizar resinas que, a la temperatura de trabajo, presenten una relación de viscosidad inferior a 10 y, preferentemente, se elegirá una relación de viscosidad inferior a 3.

15 La invención se refiere asimismo a dosis multicapa que comprenden varias capas funcionales; dichas capas funcionales están aprisionadas individualmente en una resina que forma por lo menos el 80% del volumen de dicha dosis. Según la invención, por lo menos una capa funcional tiene una distancia al eje de simetría que varía. La utilización de una dosis que comprende varias capas funcionales puede ser ventajosa a cadencia muy grande de producción. En efecto, a cadencias muy grandes, es difícil obtener fuertes variaciones de caudal. La segunda capa funcional puede ser de geometría tubular centrada sobre el eje de simetría de la dosis; la posición radial de esta capa en la dosis es tal que la compresión de la capa conduce a un objeto multicapa que tiene dos capas funcionales independientes que se superponen parcialmente y conducen a propiedades similares a las de una capa continua. La segunda capa funcional puede tener asimismo una distancia al eje de simetría variable. Una dosis particularmente interesante tiene sus dos capas funcionales paralelas.

25 La invención es particularmente interesante para realizar objetos multicapa tales como preformas o tapones.

En los ejemplos presentados en la presente memoria, las dosis y los objetos son de geometría simple, pero es evidente que la invención se refiere a cualquier geometría de dosis y de objeto.

30 Los objetos obtenidos según la invención comprenden una capa funcional 3 que forma por lo menos un pliegue al nivel de la periferia del objeto. Pueden obtenerse objetos que comprendan asimismo un segundo pliegue próximo al eje de simetría del objeto. Una disposición de la capa funcional en forma de zigzag puede obtenerse en el objeto.

35 La invención se ha descrito con una sola capa funcional 3 distribuida en la dosis. Pueden utilizarse asimismo dosis que comprendan varias capas funcionales 3; dichas capas funcionales están todas ellas centradas sobre el eje de simetría de dicha dosis. Los objetos multicapa obtenidos están caracterizados por el hecho de que las capas funcionales se superponen por lo menos parcialmente y están distribuidas en todo el objeto.

40 Pueden utilizarse otras geometrías de dosis. Se ha observado que unas dosis que presentan una parte de su superficie cóncava son particularmente ventajosas. Tales geometrías de dosis facilitan una buena distribución de la capa funcional en el objeto multicapa.

45 La realización de embalajes o componentes de embalajes para usos alimentarios necesita propiedades de higiene elevadas. Es así frecuentemente deseable que la capa funcional 3 no esté en contacto directo con el producto embalado. Puede ser ventajoso aprisionar totalmente la capa funcional 3 en la dosis, de modo que dicha capa funcional se encuentra totalmente aprisionada en el objeto.

Alternativamente, sólo un extremo de la capa de barrera puede no ser aprisionado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dosis multicapa (1) que presenta un eje de simetría para la realización de objetos multicapa mediante moldeo por compresión, constituida por una primera resina sintética (2) y una fina capa funcional (3) aprisionada en dicha primera resina (2); representando dicha capa funcional (3) menos del 20% del volumen de la dosis (1); caracterizada porque la capa funcional (3) forma la envolvente de un cuerpo de revolución alrededor del eje de simetría y porque la distancia de la capa funcional (3) con respecto al eje de simetría es variable.
- 10 2. Dosis (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque la relación  $(R_{\min}-R_0)/(R_{\max}-R_0)$  es inferior a 0,8;  $R_{\max}$  y  $R_{\min}$  son respectivamente las distancias máxima y mínima de la capa funcional (3) con respecto al eje de simetría; y  $R_0$  es el radio de un orificio centrado alrededor del eje de simetría, satisfaciendo el valor  $R_0$  la relación siguiente:  $0 \leq R_0 \leq R_{\min}$ .
- 15 3. Dosis (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa funcional (3) forma ella misma una estructura multicapa (3a, 3b, 3c) que comprende una capa de resina de barrera (3c) aprisionada entre dos capas de resina adhesiva (3a, 3b).
- 20 4. Dosis (1) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende varias capas funcionales.
- 25 5. Objeto multicapa obtenido mediante moldeo por compresión de una dosis multicapa (1) que presenta un eje de simetría, estando dicha dosis (1) constituida por una primera resina sintética (2) y una fina capa funcional (3) aprisionada en la primera resina (2), representando la capa funcional (3) menos del 20% del volumen de la dosis (1), formando la capa funcional (3) la envolvente de un cuerpo de revolución alrededor del eje de simetría de la dosis (1) y siendo variable la distancia de la capa funcional (3) con respecto al eje de simetría.
- 30 6. Procedimiento para la fabricación de una dosis multicapa axialmente simétrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una etapa en la que se hace variar la distancia de la capa funcional (3) con respecto al eje de simetría de la dosis (1), consistiendo dicho procedimiento en coextruir una caña o un tubo multicapa de resinas en estado fundido y después, en cortar periódicamente dicha caña o dicho tubo en estado fundido; siendo dicha etapa realizada variando periódicamente el caudal de por lo menos una capa, siendo la periodicidad del caudal igual a la periodicidad del corte.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el caudal de dos capas varía periódicamente y en oposición de fase.
- 40 8. Procedimiento para la fabricación de una dosis multicapa axialmente simétrica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una etapa en la que se hace variar la distancia de la capa funcional (3) con respecto al eje de simetría de la dosis (1), consistiendo dicho procedimiento en inyectar en la cavidad de un molde varias resinas en estado fundido (2, 3), de las cuales por lo menos una es una resina funcional (3); siendo precedida y seguida la inyección de la resina funcional (3) por la inyección de por lo menos una resina (2); y después, en eyectar la dosis (1) en estado fundido de la cavidad de dicho molde; y en hacer variar el volumen de la cavidad proporcionalmente al volumen de resina inyectada.

Figura 1 (Técnica anterior : US 4 876 052)

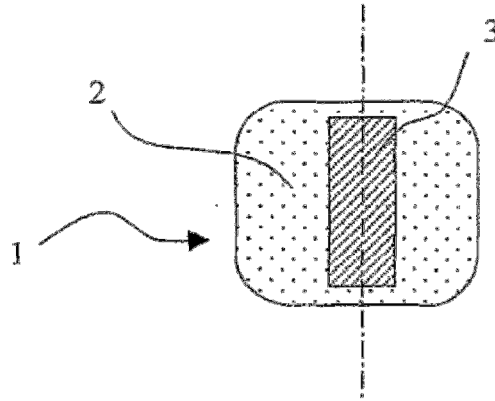


Figura 2 (Técnica anterior : JP 2098415)

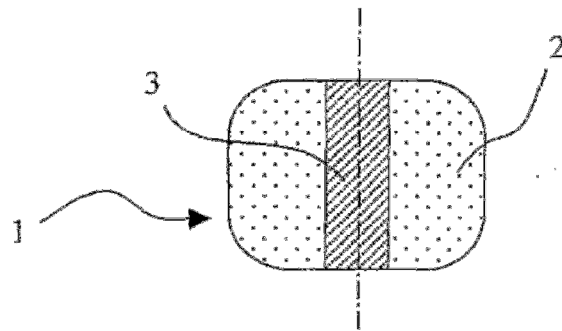


Figura 3 (Técnica anterior : JP 2098415)

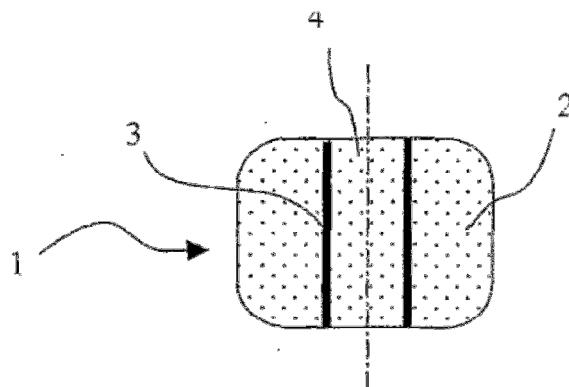


Figura 4 (Técnica anterior: CH01619/04)

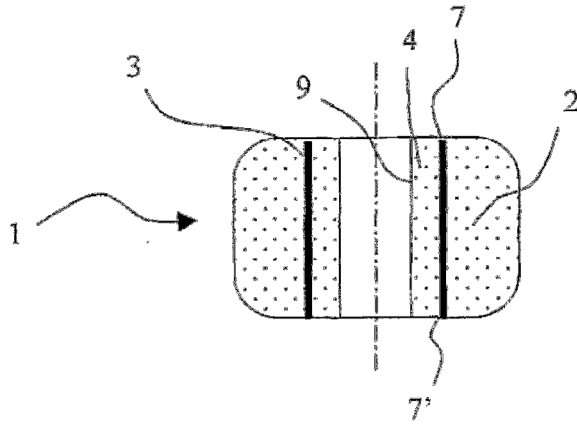


Figura 5

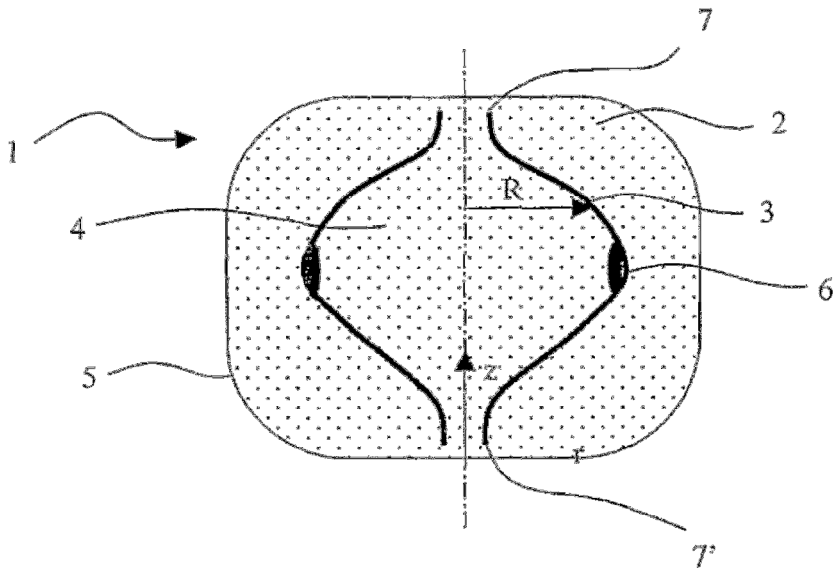


Figura 6

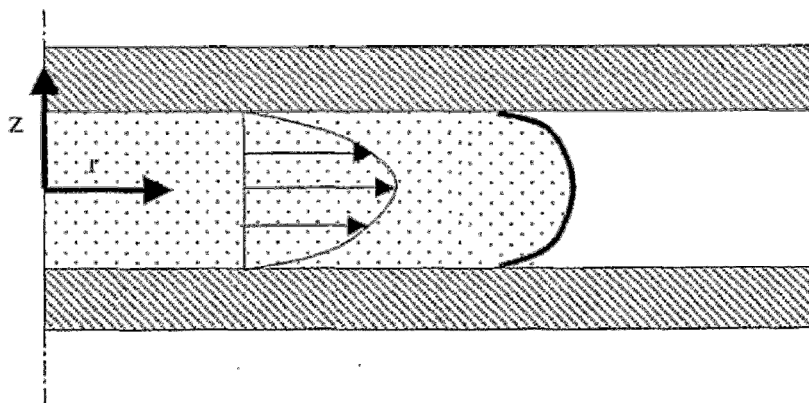


Figura 7a

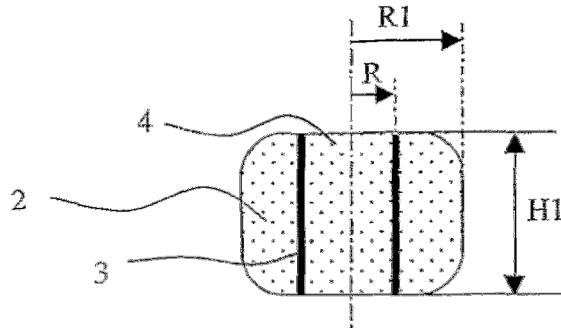


Figura 7b

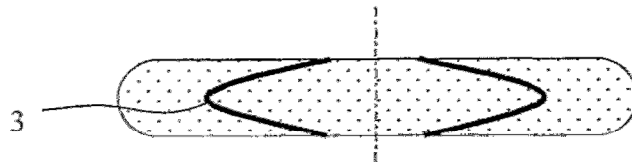


Figura 7c

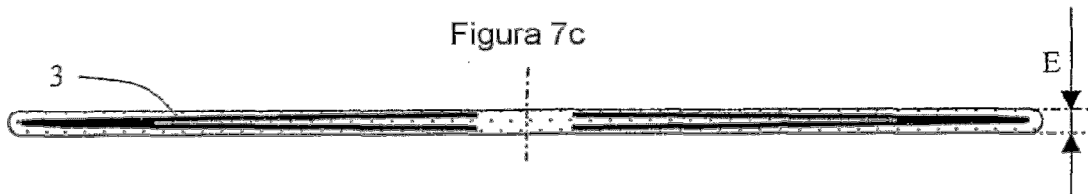


Figura 8

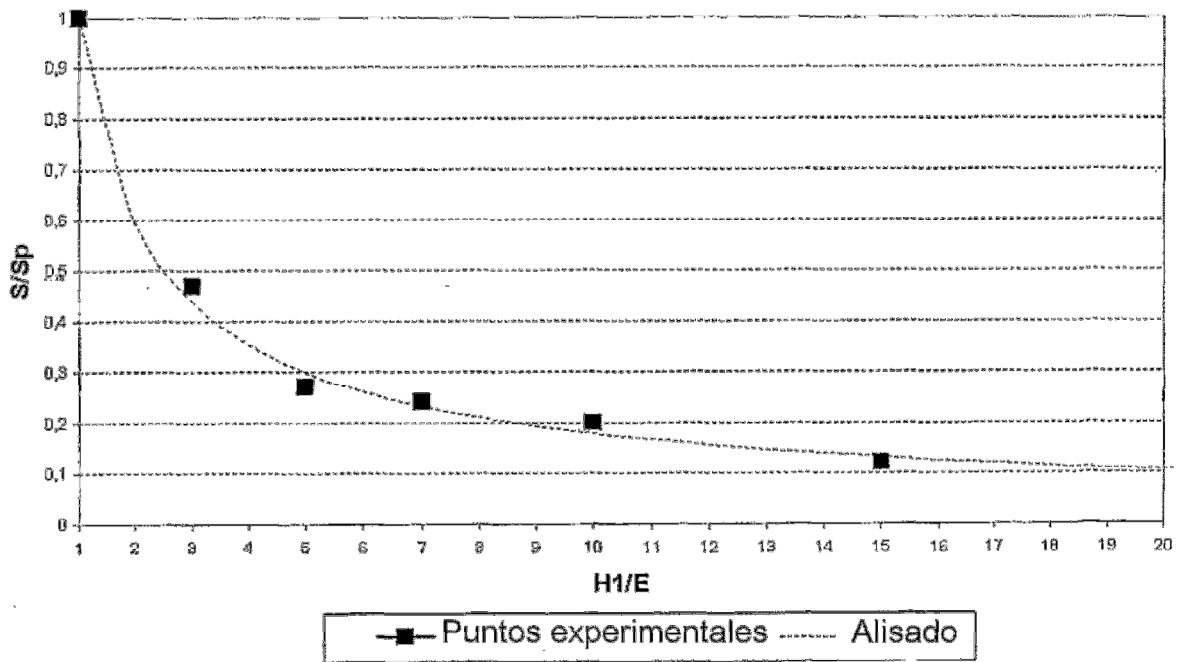


Figura 9

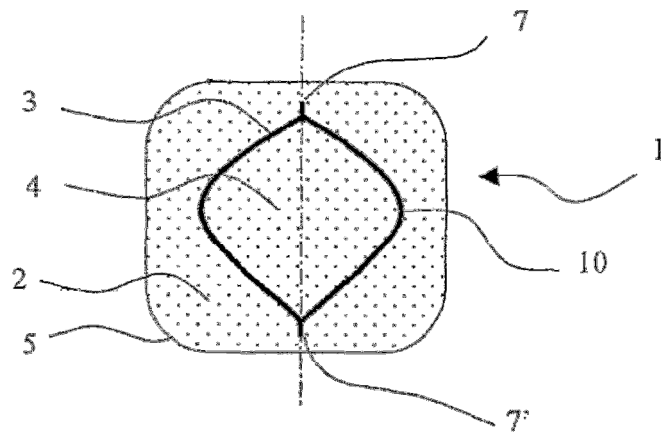


Figura 10

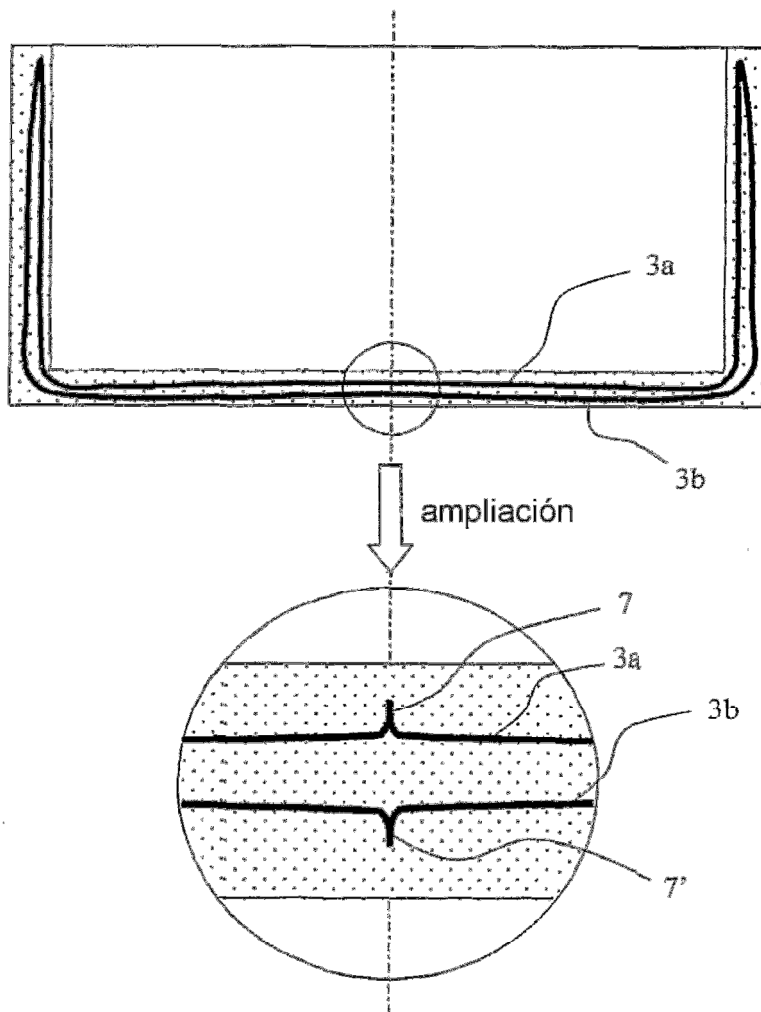


Figura 11

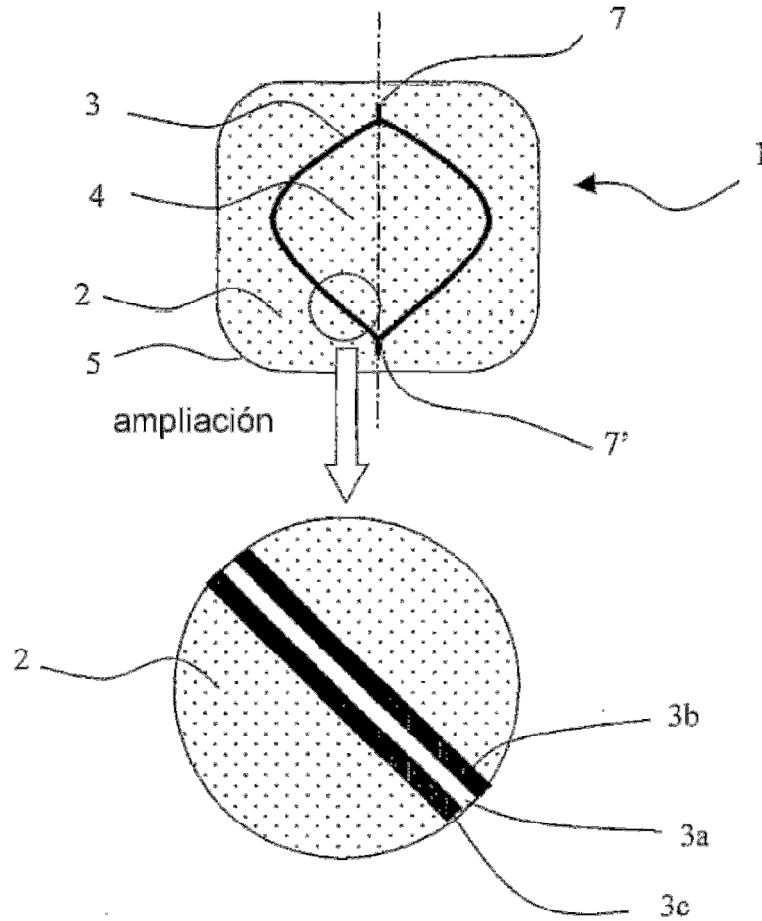


Figura 12a

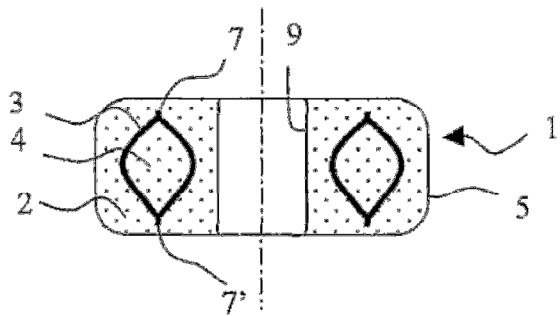


Figura 12b

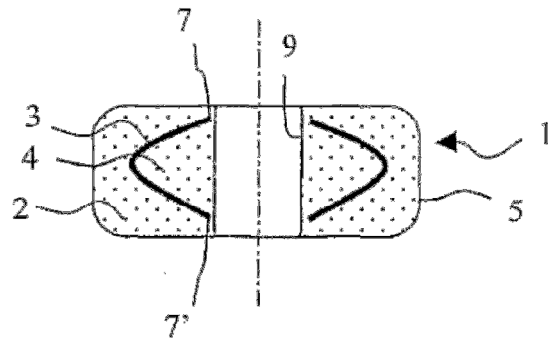


Figura 13

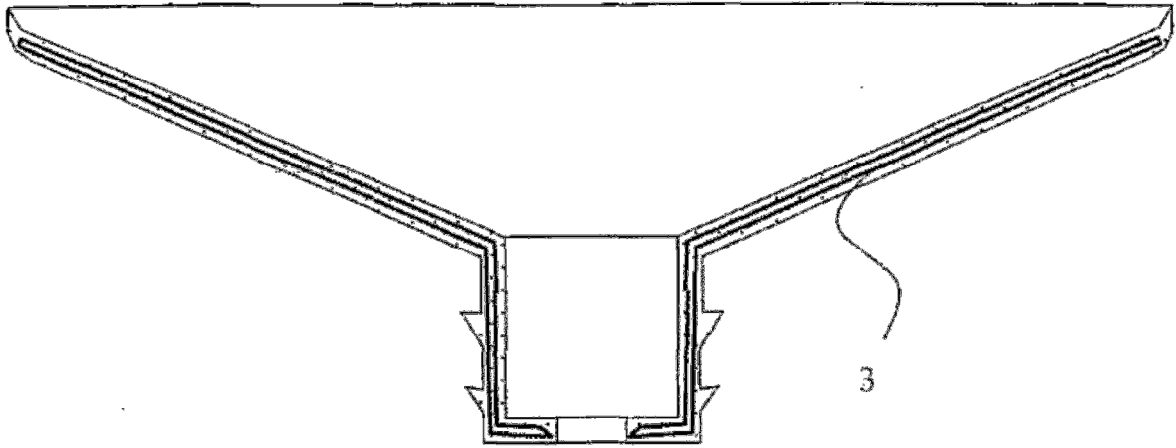


Figura 14

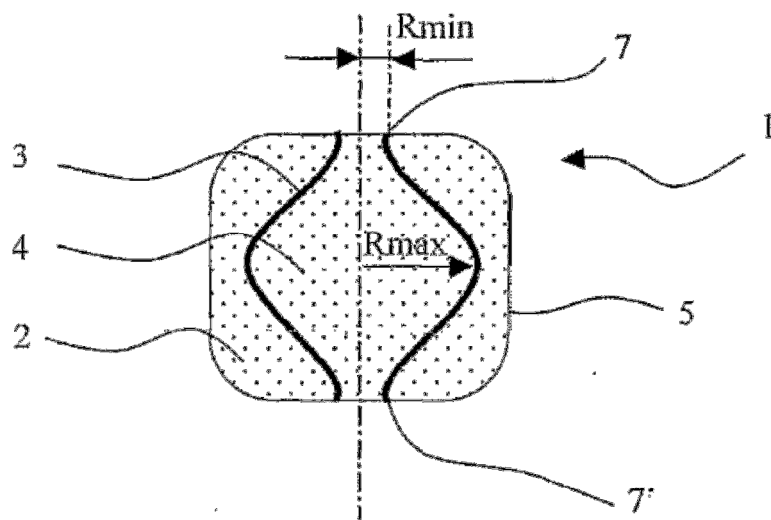




Figura 15

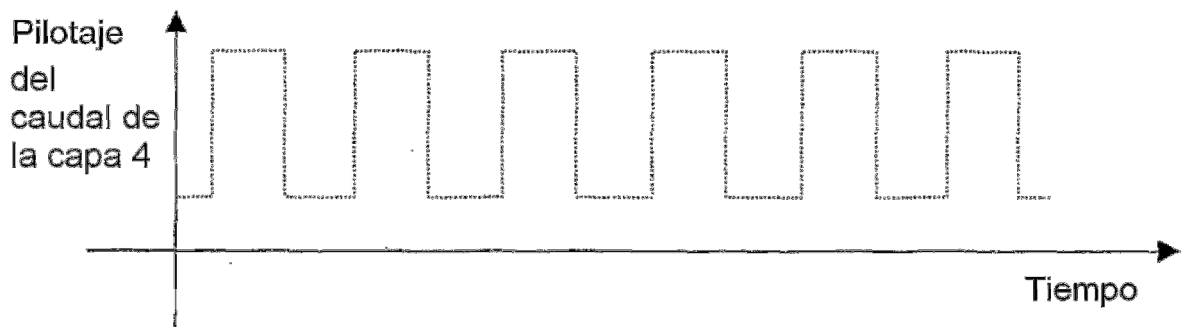
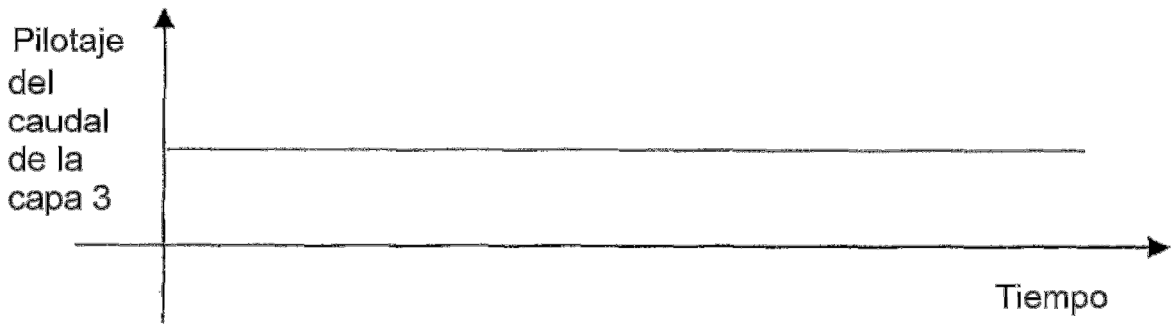
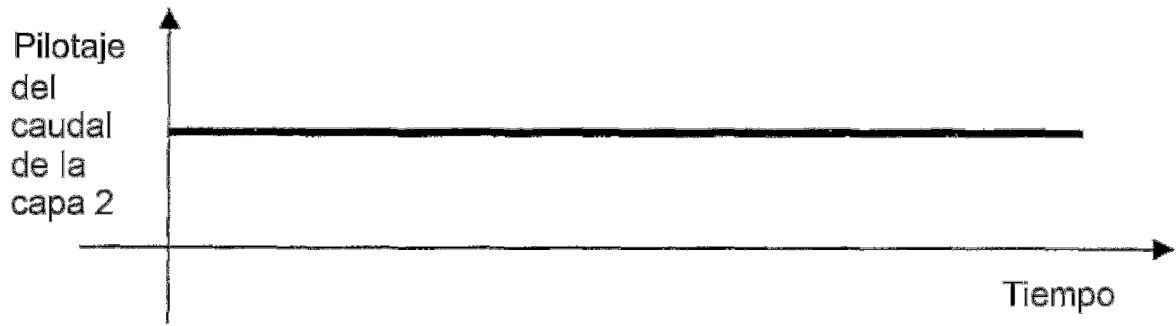
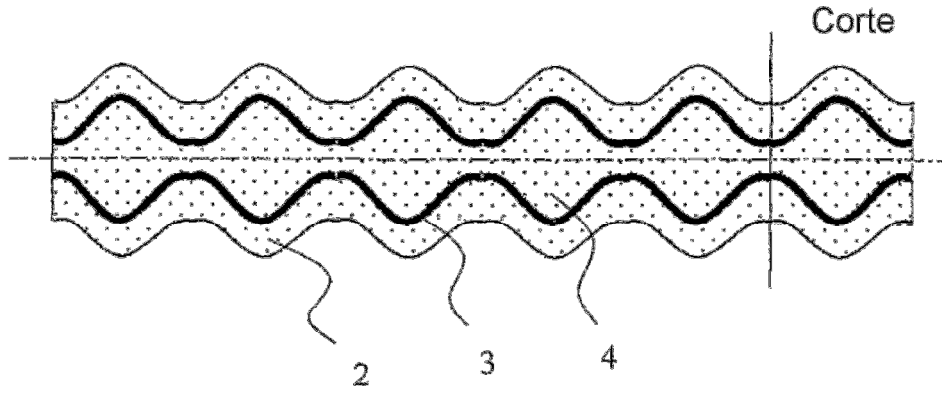


Figura 16

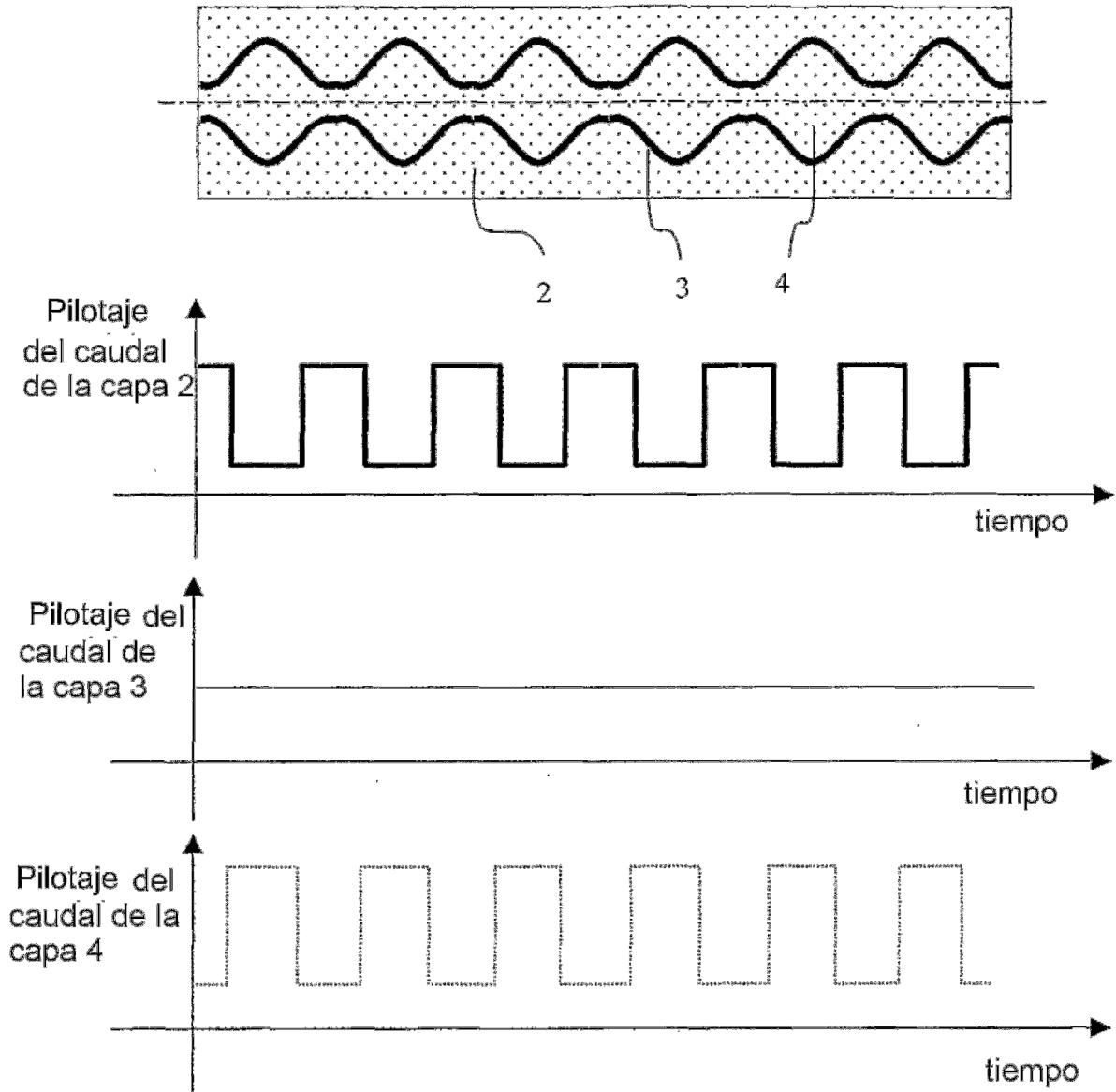


Figura 17

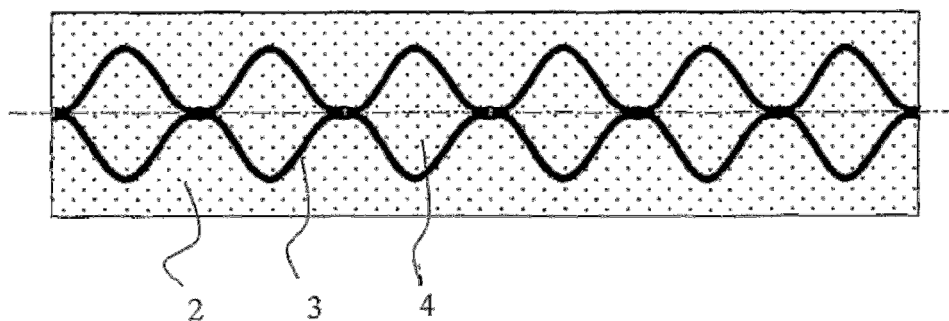


Figura 18

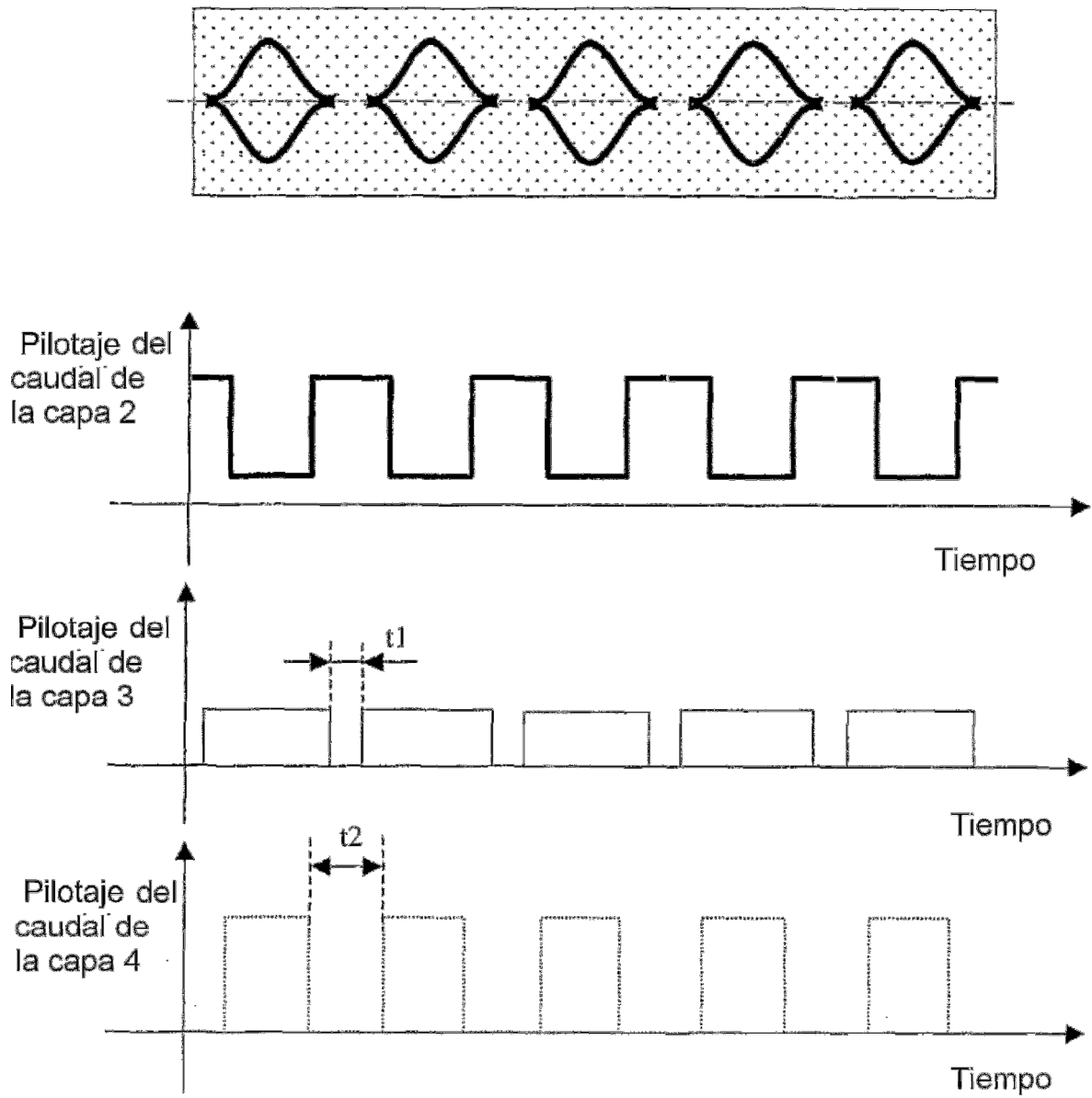


Figura 19

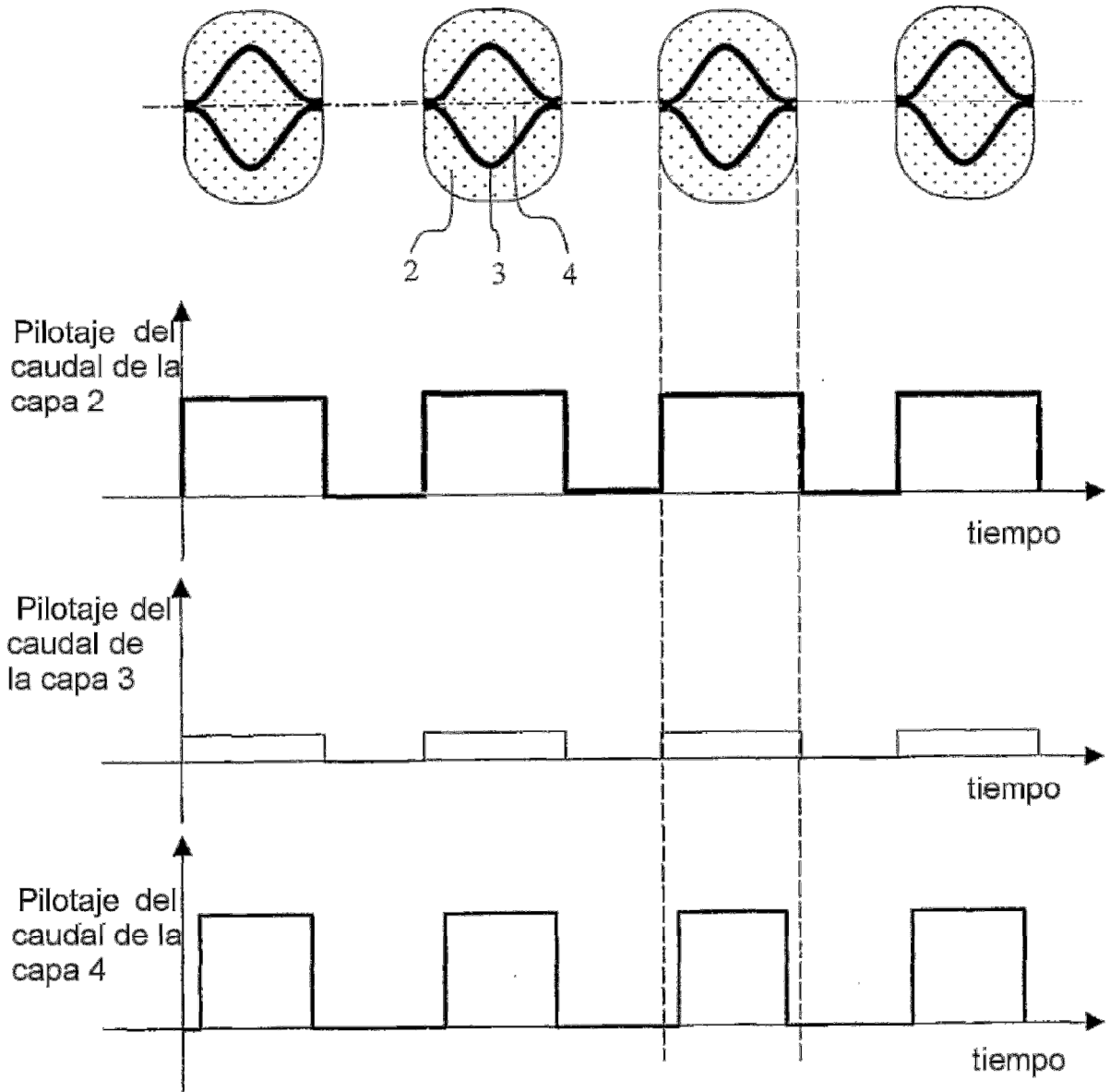


Figura 20

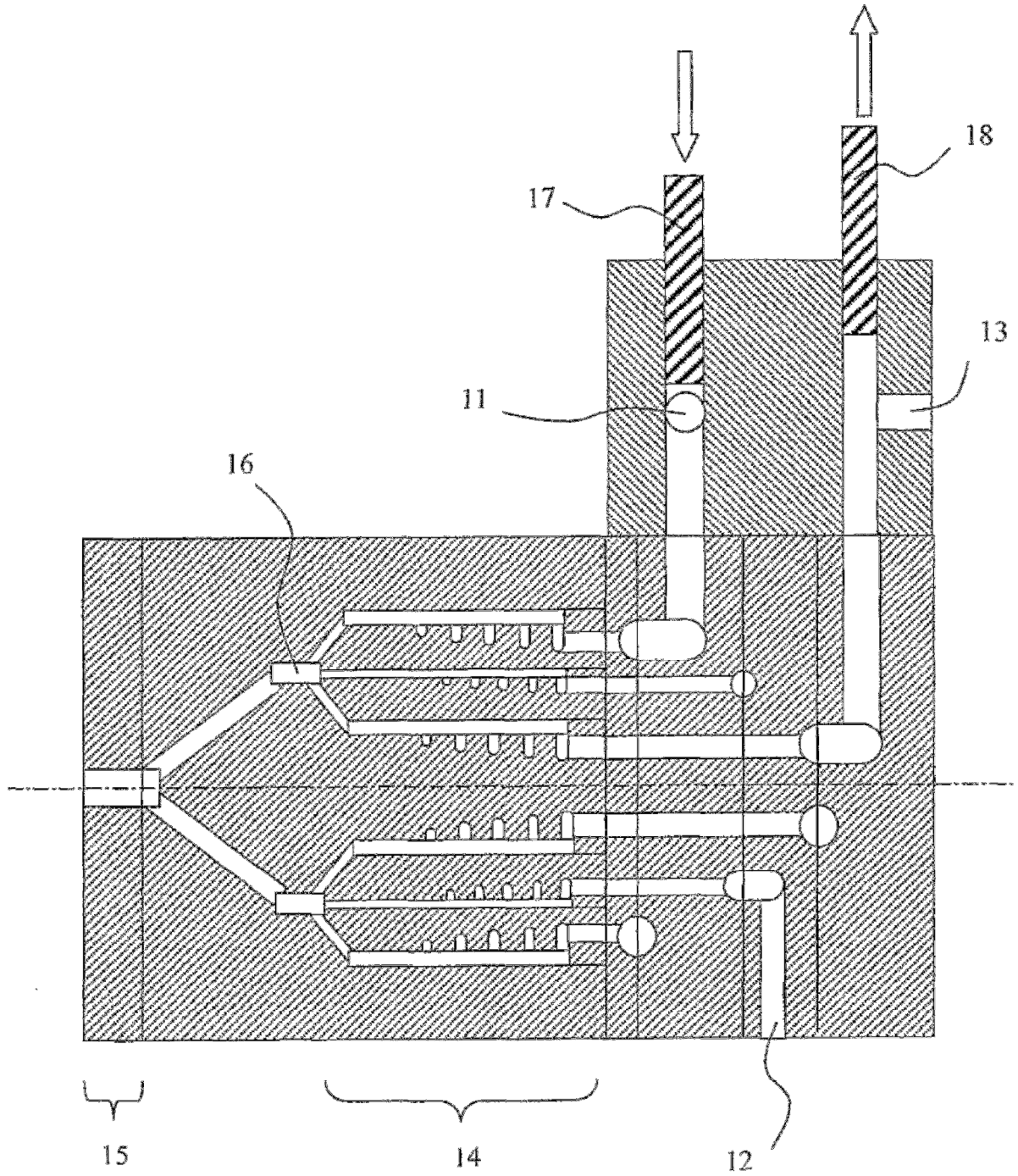


Figura 21

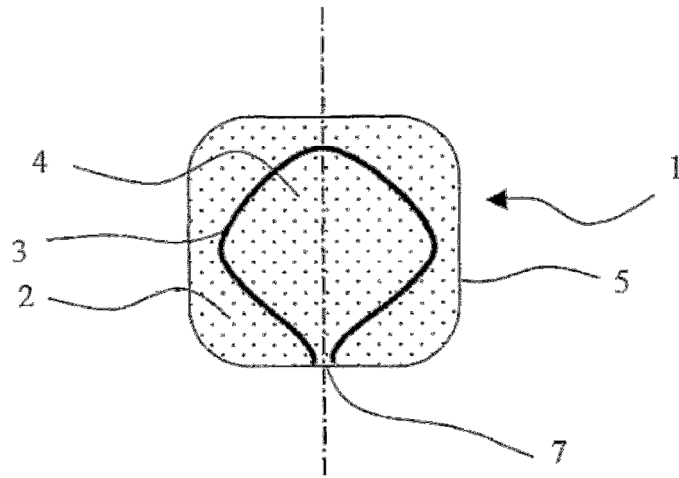


Figura 22

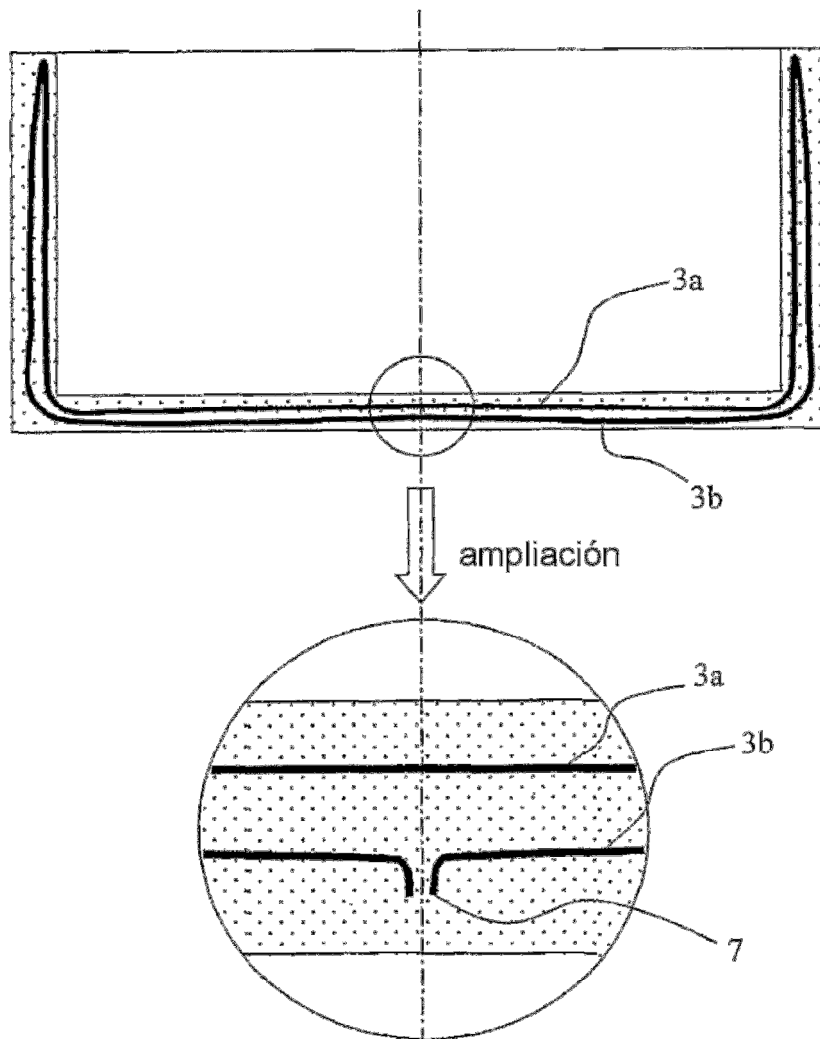


Figura 23a

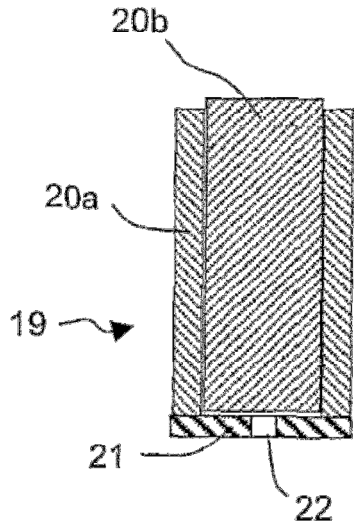


Figura 23b

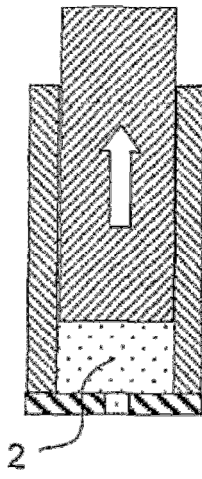


Figura 23c

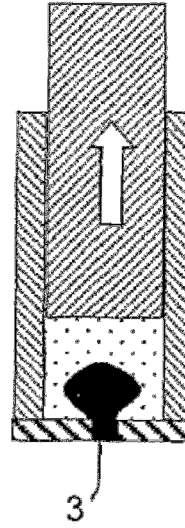


Figura 23d

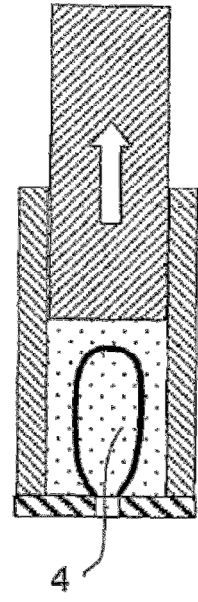


Figura 24a

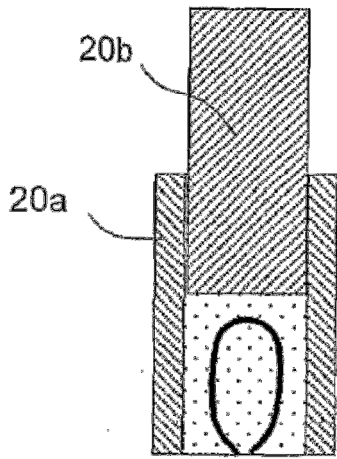


Figura 24b

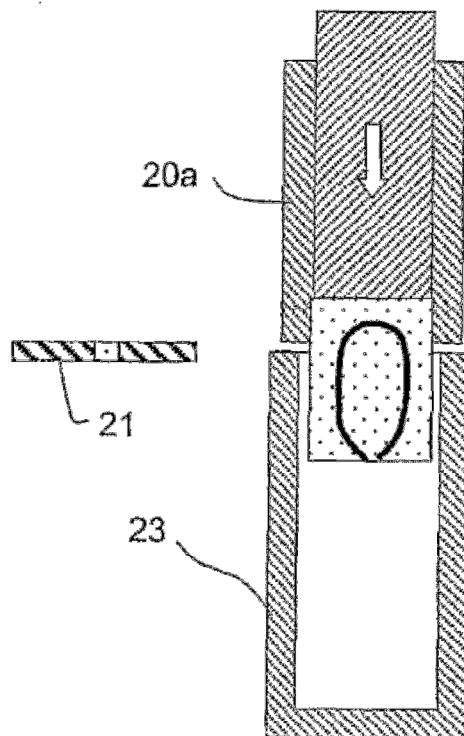


Figura 24c

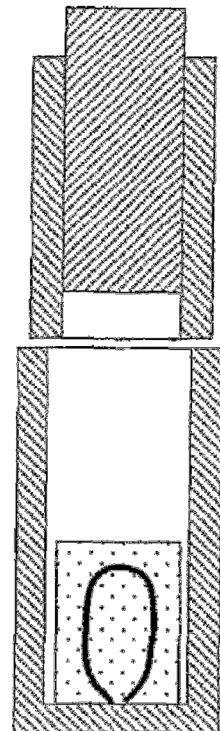


Figura 25a

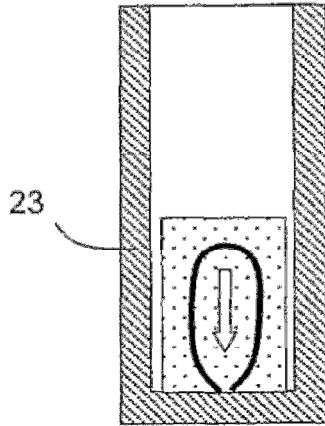


Figura 25b

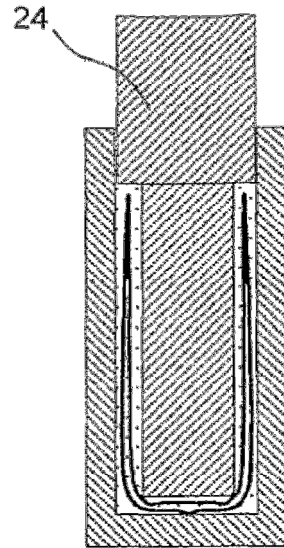


Figura 25c

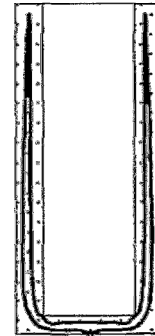


Figura 26

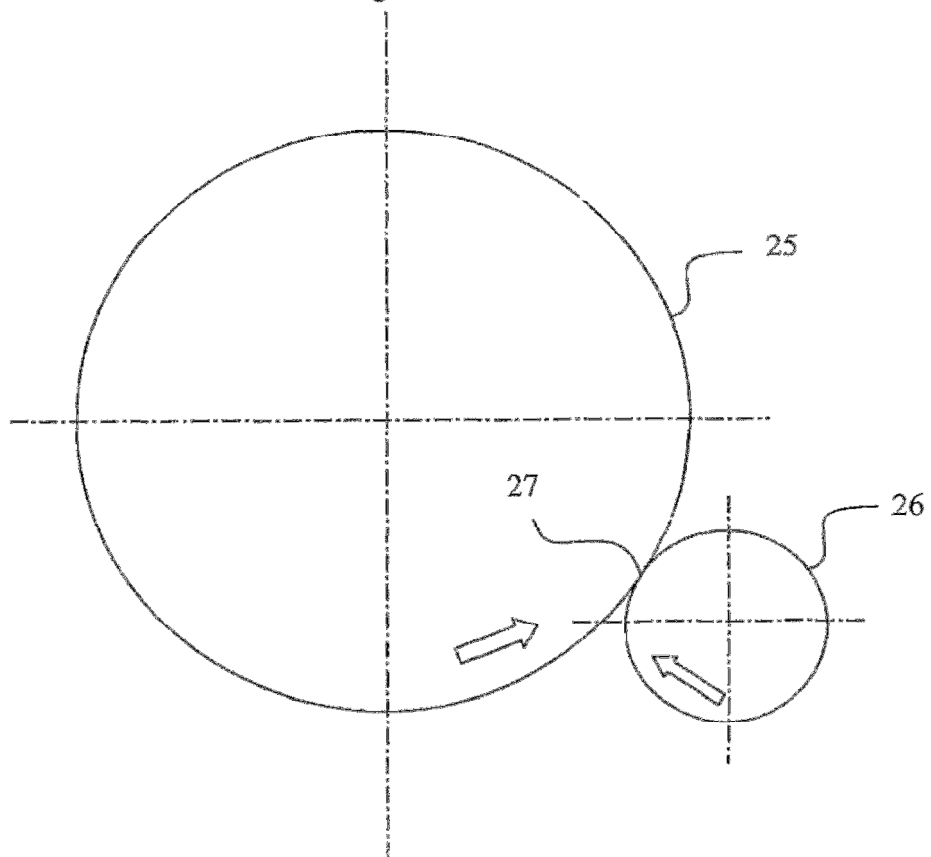




Figura 27

