



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 455**

51 Int. Cl.:
B29C 43/34 (2006.01)
B29C 31/04 (2006.01)
B29C 31/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05747538 .6**
96 Fecha de presentación : **10.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1755851**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2007**

54 Título: **Método y dispositivo para la producción de preformas de plástico.**

30 Prioridad: **11.05.2004 EP 04011159**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.12.2009

73 Titular/es:
Nestlé Waters Management & Technology
12, boulevard Garibaldi
92130 Issy-les-Moulineaux, FR

72 Inventor/es: **Denis, Gérard y**
Didier, Eric

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Método y dispositivo para la producción de preformas de plástico.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de preformas de material plástico y al dispositivo para la puesta en práctica de dicho procedimiento.

10 Los procedimientos actuales de fabricación de preformas se basan en la utilización de polímeros cristalizados, que se extruyen para fundirlos hasta una temperatura superior a su punto de fusión e inmediatamente después se inyectan en un molde: es el método habitual de fabricación de las preformas de material plástico. Existe un segundo método conocido para la fabricación de preformas de material plástico, en el que se funde un polímero cristalizado en una extrusora y después se efectúa el moldeo de dicho polímero fundido, paso también llamado compresión. Existen ya diversas patentes basadas en esta estrategia, a saber, las patentes de Toyo Seikan Kaisha: US 6 349 838, de Sacmi: WO 01/66327 y de Emery L. Valyi: US 5 762 854. Los inconvenientes de este segundo método estriban en que se emplea un polímero cristalizado, lo que significa que se tiene que aportar una energía elevada para llegar a la fusión y que se emplea para dicha fusión una extrusora clásica. También es conocida la extrusión de una pieza de material termoplástico en una atmósfera controlada de gas inerte, véase la EP-0743160.

20 El objeto de la presente invención es desarrollar un procedimiento de fabricación de preformas de material plástico, en el que ahorra energía, porque, en lugar de partir de un polímero cristalizado, ahora se parte de un polímero semicristalino en estado amorfo, que tiene un punto de plastificación muy inferior al punto de fusión del mismo polímero en estado cristalino. Aparte del ahorro energético conseguido con el procedimiento según la invención, este permite además economizar el polímero utilizado, porque no necesita un esfuerzo grande de cizallamiento. Por otro lado, dado que el polímero se encuentra en estado amorfo, puede tener una viscosidad intrínseca muy baja y, en consecuencia, 25 permitir posteriormente, en el momento del paso del estiramiento-soplado-moldeo, una ejecución más fácil de dicho paso y una vez más un ahorro energético.

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una preforma a partir de un polímero amorfo semicristalino en estado amorfo con una velocidad de cristalización lenta, en el que

- 30 - se plastifica dicho polímero mediante una subida rápida de la temperatura, a una temperatura inferior a la temperatura de fusión,
- se prensa a través de una boquilla dicho polímero plastificado,
- 35 - a la salida de la boquilla se hace un barrido de dicho polímero con un gas neutro, seco y caliente,
- se recoge el polímero plastificado en un primer recipiente, manteniendo el polímero a la misma temperatura de plastificación en todos los pasos y
- 40 - se efectúa un moldeo o estampado en dicho primer recipiente o en un segundo recipiente, transferido desde el primero, con un enfriamiento brutal con el fin de obtener la preforma en estado amorfo.

45 Se entiende por polímero semicristalino de velocidad de cristalización lenta en estado amorfo un polímero termoplástico semicristalino, cuya temperatura de cristalización isotérmica está comprendida entre la temperatura de transición vítrea T_g y la temperatura de fusión T_f , pero que es claramente inferior a la T_f . Se entiende por polímero semicristalino un polímero que tiene un grado de cristalinidad del orden del 30%. Los polímeros utilizables según la presente invención pueden ser polímeros pertenecientes a esta categoría. Como ejemplos posibles de polímeros, cabe mencionar el poli(tereftalato de etileno) (PET), las poliamidas aromáticas (por ejemplo la MXD6), el poli(naftalato de etileno) (PEN). Con preferencia, el procedimiento según la invención se aplica al PET.

50 El primer paso del procedimiento consiste en elevar la temperatura del polímero semicristalino en estado amorfo de forma rápida para plastificar dicho polímero. Este paso de plastificación se realiza a una temperatura de polímero comprendida entre la temperatura de fusión y la temperatura que constituye el límite superior de la zona de cristalización. Esta temperatura por lo general es muy inferior a la temperatura de fusión del polímero. En el caso preferido del PET, esta temperatura de plastificación se sitúa entre 220 y 230°C. Mientras que para el polímero cristalizado, la temperatura de fusión se sitúa en torno a 250°C y su zona de trabajo es de 280°C. Con mayor preferencia, se plastifica el PET amorfo a una temperatura en torno a 225°C.

60 En el procedimiento según la invención es importante mantener una temperatura constante en los pasos siguientes, con el fin de no provocar la cristalización isotérmica ni la descomposición.

Es también importante plastificar con rapidez por las mismas razones que se han expuesto antes. Por ejemplo, en el caso del PET, la subida de la temperatura deberá hacerse en un tiempo del orden de un minuto. Obviamente es posible 65 superar el minuto, pero en ningún caso se superarán los 5 minutos.

Una vez plastificado el polímero, el segundo paso consiste en prensar dicho polímero a través de una boquilla. Esta boquilla no es crítica. Con preferencia estará dotada de un gran número de orificios cilíndricos de tamaño y

ES 2 330 455 T3

dimensiones adaptadas al resultado deseado. De este modo, por debajo de la boquilla sale el macarrón de polímero plastificado. La razón del prensado a través de la boquilla está en producir macarrones finos, con el fin de extraer los compuestos volátiles aplicando un gas neutro, seco y caliente. Se entiende por compuestos volátiles tanto el agua como los aldehídos (el acetaldehído o el formaldehído) y otros. El gas neutro empleado según la presente invención no es crítico. Puede ser por ejemplo el nitrógeno, el anhídrido carbónico (= dióxido de carbono) y otros. Con preferencia, el gas utilizado es el nitrógeno. Normalmente se introduce el gas seco y caliente, con una presión baja. Con preferencia, se inyecta el gas a una presión relativa mínima, del orden de 0,2 bares, a una temperatura de 220 a 240°C.

El polímero plastificado se comprime a través de la boquilla con una presión que no es crítica. Sin embargo, es inútil aplicar presiones demasiado elevadas. Según la invención se trabaja con preferencia a una presión inferior a 100 bares. Con preferencia, la presión aplicada es del orden de 50 bares.

Después del barrido del polímero plastificado con un gas neutro, se recoge dicho polímero en un recipiente. En este caso existen dos posibilidades.

La primera consiste en efectuar el moldeo en el mismo recipiente, enfriando enseguida de la temperatura de plastificación a una temperatura del orden de 50°C por debajo de la temperatura de transición vítrea. El material empleado para dicho recipiente deberá tener poca inercia térmica y el recipiente propiamente dicho deberá tener poco grosor de pared, con el fin de permitir un enfriamiento rápido. El material del recipiente es termoconductor. Con preferencia, el material es una aleación metálica, por ejemplo una aleación de cobre-berilio.

La segunda solución consiste en transferir el polímero de un primer recipiente a un segundo recipiente, en el que se efectúa el moldeo enfriando enseguida de la temperatura de plastificación a una temperatura del orden de 50°C inferior a la temperatura de transición vítrea. El material empleado en este caso para el segundo recipiente puede ser diferente del empleado para el recipiente de la solución anterior. Si se trata del material del primer recipiente, será en este caso un recipiente metálico, por ejemplo de acero o de aluminio.

En los dos casos, después del moldeo se efectúa un enfriamiento muy rápido del polímero plastificado en un tiempo del orden de un minuto, por ejemplo entre 30 y 180 segundos.

Se da por supuesto que el procedimiento según la invención permite además fabricar preformas de unos pocos gramos al igual que preformas de decenas de gramos. Las condiciones antes indicadas continúan siendo válidas, tanto para las preformas pequeñas como para las grandes.

La presente invención se refiere además a un dispositivo para la ejecución del procedimiento recién descrito, dicho dispositivo consta de:

- una cámara de plastificación del polímero semicristalino en estado amorfo,
- medios de calentamiento y regulación de dicha cámara, en torno a la cual
- medios de alimentación de polímero a dicha cámara,
- una boquilla debajo de la cámara de plastificación,
- medios por encima de dicha cámara para empujar al polímero plastificado a través de la boquilla
- una entrada de gas neutro debajo de la boquilla y un dispositivo secar y calentar el gas,
- un recipiente para recoger el polímero plastificado,
- un disco giratorio dotado de numerosos recipientes y
- un cuño o estampa superior para formar la preforma.

Se puede considerar como dispositivo según la invención un aparato que permite producir entre 1000 y 10000 preformas por hora. El consumo de polímero es del orden de 100 kg a más de 1 tonelada por hora.

Los medios de calentamiento y regulación pueden ser eléctricos o de otro tipo, ya conocido en el estado de la técnica.

La alimentación de granulados amorfos se asegura mediante un sistema tradicional de tolva y corona de distribución o por cualquier otro medio de alimentación. Los medios para empujar el polímero plastificado a través de la boquilla están formados por un pistón compresor. El disco está dotado en general del orden de 10 a 100 recipientes. Gira a una velocidad comprendida entre 0,1 y 15 revoluciones/min. El macho o estampa superior está accionado por un pistón de moldeo, cuya velocidad se adapta a la velocidad de rotación del disco.

ES 2 330 455 T3

Tal como se ha dicho antes, se pueden considerar también dos solubles posibles para el dispositivo. La primera consiste en llenar directamente el recipiente en el que se realizará el moldeo y la segunda consiste en prever un primer recipiente de transferencia y después un segundo recipiente en el que se realizará el moldeo. Las dos soluciones se ilustrarán mejor a continuación en relación con las figuras, en las que:

la figura 1 es una representación esquemática del procedimiento según la invención en la primera forma de ejecución y

la figura 2A es una representación esquemática del dispositivo según la invención en una forma de ejecución industrial y

la figura 2B es una representación esquemática del dispositivo según la invención en una segunda forma de ejecución industrial.

En estas formas de ejecución se tomará como ejemplo el PET. Los granulados de polímero en estado amorfo llegan por el conducto (12) a la cámara de plastificación (3). El bloque de alimentación (2) permite aislar la cámara de calentamiento (3) de manera que se plastifique el polímero en el último momento. El pistón (1) permite empujar el polímero que se quiere plastificar. La boquilla (4) consta de numerosos orificios pequeños y desemboca en la cámara (5) de extracción de compuestos volátiles, dicha cámara contiene una entrada de gas neutro (11). El recipiente (6) recoge el polímero plastificado y el disco giratorio (8) coloca al recipiente debajo del macho o estampa superior (13) del pistón de moldeo (7).

La forma de funcionar el dispositivo es la siguiente. Los granulados de PET amorfo llegan por el conducto (12) y se calientan a 220°C en la cámara (3) mediante la regulación de esta cámara. Lo importante es que la capa próxima a la boquilla (4) esté bien plastificada cuando la capa superior empieza todavía a plastificarse. Se acciona el pistón (1) en sentido descendente y desplaza al polímero plastificado a través de la boquilla (4), generando de este modo un gran número de macarrones o hilos. El nitrógeno (11) llega a estos macarrones y se lleva o extrae los componentes volátiles. El polímero plastificado cae en el recipiente (6) y el pistón (1) retrocede para dejar que la cámara se llene otra vez así como el recipiente siguiente. El recipiente (9) llenado anteriormente se halla en el momento del recipiente (6) debajo del pistón de moldeo y el cuño o estampa superior (13) desciende para fabricar la preforma y enfriarla con medios no representados. El disco (8) gira alrededor de su eje (10) y permite de este modo fabricar preformas en continuo.

En una forma de ejecución del dispositivo de la invención según la figura 2A, se dispone de una rueda de plastificación por compresión (20) que gira en el sentido de la flecha (22). Esta rueda contiene 8 recipientes (21) de recuperación de polímero plastificado. Por encima de estos recipientes se disponen 7 cabezales de plastificación, uno de ellos se representa en la figura 1, pero que no se representan en la figura presente. La rueda de transferencia (24), que gira en el sentido de la flecha (25), permite transferir el polímero plastificado a la rueda de moldeo por compresión (26). Esta última gira en el sentido de la flecha (28).

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente: cada cabezal de plastificación aporta por ejemplo 1 g de PET amorfo a cada recipiente (21), lo que totaliza 7 g por recipiente. Hay que considerar siempre que las 3 ruedas (20, 24, 26) se hallan en movimiento de rotación. En cuanto al recipiente situado en (37), hay que decir que se vacía en un nuevo recipiente (23) y la rueda de transferencia (24) coloca este recipiente en la posición (38). En esta posición, el recipiente se vacía en un nuevo recipiente (27) y entonces el polímero plastificado se moldea por acción del cabezal (7,13) de la figura 1. Se vacían los recipientes ya sea con bomba de engranajes, ya sea con un pistón. Sobre esta última rueda están previstos 8 cabezales de moldeo, que giran solidarios con esta última rueda (26). La preforma así obtenida se enfría rápidamente con medios no representados y se expulsa en dirección (29).

La figura 2B es una simplificación de la figura 2A, se dispone una rueda de plastificación por compresión (30) que gira en el sentido de la flecha (32). Esta rueda contiene 8 recipientes (31) de recuperación de polímero plastificado. Por encima de estos recipientes se colocan 7 cabezales de plastificación, uno de ellos se ha representado en la figura 1, pero no se representan en la presente figura. La rueda de transferencia de la figura 2A se ha suprimido y en (33) el recipiente se vacía a un recipiente (34) y pasa directamente sobre la rueda de formación por compresión (39), girando en el sentido de la flecha (35).

El funcionamiento del dispositivo es el siguiente: cada cabezal de plastificación aporta por ejemplo 1 g de PET amorfo a cada recipiente (31), lo que totaliza 7 g por recipiente. Hay que considerar siempre que las 2 ruedas (30, 39) se hallan en movimiento de rotación. En cuanto al recipiente situado en (33), hay que decir que se vacía en un nuevo recipiente (34) y entonces el polímero plastificado se moldea por acción del cabezal (7, 13) de la figura 1. Sobre esta última rueda están previstos 8 cabezales de moldeo, que giran solidarios con esta última rueda (37). La preforma así obtenida se enfría rápidamente con medios no representados y se expulsa en dirección (36).

Ejemplo 1

Se utiliza un PET que tiene una viscosidad intrínseca del orden de 0,60 dl/g. Se alimenta a una cámara de plastificación regulada a 225°C. Se hace un barrido del polímero con nitrógeno secado y caliente entre 225 y 240°C y se descargan en el recipiente 7 g de polímero plastificado. El disco gira a 12 revoluciones/min, contiene 20 recipientes y permite fabricar 14400 preformas por hora. Las preformas así producidas se emplean para fabricar contenedores de 33 cl.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una preforma a partir de un polímero amorfo semicristalino en estado amorfo con velocidad de cristalización lenta, en el que:

- se plastifica dicho polímero por subida rápida de la temperatura, a una temperatura inferior a la temperatura de fusión,

- se comprime a través de una boquilla (4) dicho polímero plastificado,

- a la salida de la boquilla se hace un barrido de dicho polímero con un gas neutro (11), seco y caliente,

- se recoge el polímero plastificado en un primer recipiente (6), manteniendo el polímero a la misma temperatura de plastificación en todos los pasos y

- se efectúa el moldeo (13) en dicho primer recipiente o en un segundo recipiente, al que se transfiere el material procedente del primero, con un enfriamiento brutal de modo que se obtenga la preforma en estado amorfo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el polímero amorfo se elige entre el grupo formado por el PET, las poliamidas aromáticas, el PEN y otros.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la plastificación se efectúa a una temperatura de polímero comprendida entre la temperatura de fusión y la temperatura que constituye el límite superior de la zona de cristalización.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el polímero es el PET y la temperatura de plastificación se sitúa entre 220 y 230°C.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado** porque la plastificación se efectúa en un tiempo del orden de un minuto.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado** porque se comprime el polímero a través una boquilla formada por numerosos orificios cilíndricos, idénticos en tamaño y dimensiones.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se comprime el polímero plastificado a una presión inferior a 100 bares.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** porque se comprime con una presión del orden de 50 bares.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque a la salida de la boquilla se hace un barrido un gas elegido entre nitrógeno, dióxido de carbono, etc.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el gas es el nitrógeno, que se introduce con una presión relativa del orden de 0,2 bares.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 10, **caracterizado** porque se efectúa el moldeo en un primer recipiente, enfriando enseguida de la temperatura de plastificación a una temperatura del orden de 50°C.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 10, **caracterizado** porque se transfiere el polímero del primer recipiente a un segundo recipiente, en el que se efectúa el moldeo enfriando enseguida de la temperatura de plastificación a una temperatura del orden de 50°C.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizado** porque se efectúa el enfriamiento en un tiempo del orden de un minuto.

14. Dispositivo para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 13, **caracterizado** porque consta de:

- una cámara de plastificación (3) del polímero,

- medios de calentamiento de dicha cámara,

alrededor de esta:

- medios de alimentación (12) de polímero a dicha cámara,

ES 2 330 455 T3

- una boquilla (4) debajo de la cámara de plastificación,
- medios (1) por encima de dicha cámara para empujar el polímero plastificado a través la boquilla
- 5 - una entrada de gas neutro (11) debajo de la boquilla,
- un recipiente (6) para recoger el polímero plastificado,
- 10 - un disco giratorio (8) que lleva numerosos recipientes y
- un cuño o estampa superior (13) para moldear la preforma.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

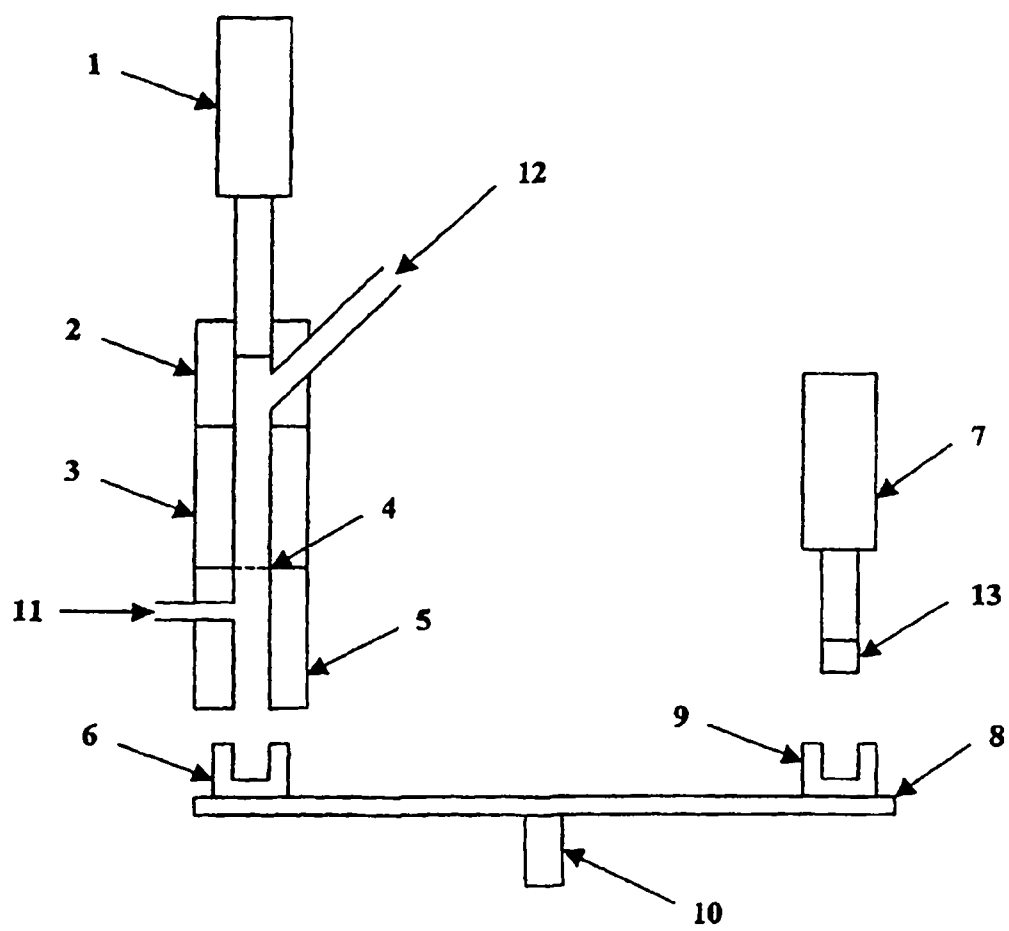


FIG. 1

Figure 2A :

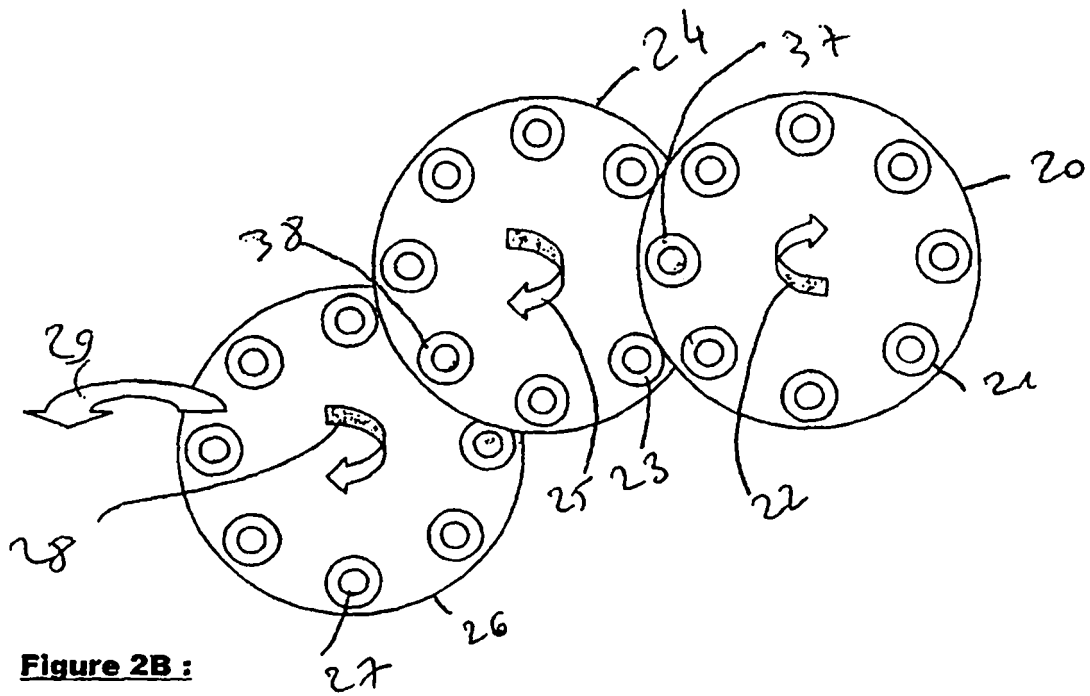


Figure 2B :

