

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 916**

51 Int. Cl.:

**B32B 38/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2009 E 09733823 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2276630**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una película polimérica fina**

30 Prioridad:

**25.04.2008 EP 08007990**

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

**12.11.2013**

73 Titular/es:

**AMCOR FLEXIBLES TRANSPAC N.V. (100.0%)  
Corporate Village Da Vincilaan 2  
1935 Zaventem, BE**

72 Inventor/es:

**DAELMANS, EDDY;  
OLSEN, ERIK y  
MALFAIT, TONY**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 428 916 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 para la producción de una película polimérica fina.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la producción de películas poliméricas finas y a un procedimiento de laminación de dichas películas finas para obtener una estructura de película multicapa.

10 La presente invención da a conocer además un embalaje que comprende estructuras de película polimérica multicapa que comprenden dichas películas poliméricas finas.

**Estado de la técnica**

15 Habitualmente, las estructuras de película polimérica se obtienen por técnicas de extrusión, tales como la extrusión por soplado o fusión. Las películas que presentan más de una capa también se pueden obtener mediante técnicas de coextrusión por soplado o fusión.

20 Los sistemas de extrusión de películas por soplado son conocidos y se han utilizado durante mucho tiempo. En dichos sistemas, se suministran plásticos en forma granulada, que a continuación se plastifican hasta obtener una masa viscosa en extrusoras a presión elevada y calentamiento externo. A esta masa, que tiene una temperatura elevada debido al calentamiento por fricción y externo, se le confiere una forma circular en un cabezal de soplado y se descarga desde dicho cabezal de soplado a través de una matriz tubular (véase la figura 1). Este procedimiento se denomina extrusión de película por soplado. Se puede llevar a cabo una extrusión monocapa, pero también se  
25 puede utilizar más de una extrusora (en el mercado se conoce la utilización de entre 3 y 9 extrusoras), todas ellas conectadas a una matriz común. Este último procedimiento se denomina coextrusión y da lugar a estructuras poliméricas multicapa.

30 La masa polimérica fundida forma un tubo de película ya inmediatamente tras abandonar la matriz tubular. Sin embargo, el diámetro de dicho tubo de película puede variar, dado que el mismo todavía no se ha enfriado completamente. Una vez que la masa polimérica ha abandonado la matriz, se inicia el proceso de enfriamiento de la película a temperatura ambiente. Esto se lleva a cabo en una torre vertical y ventilando con aire la superficie (figura 1). En este procedimiento, el grosor de la película está comprendido habitualmente entre 25  $\mu\text{m}$  y 200  $\mu\text{m}$ . La obtención de películas más finas mediante este procedimiento resulta difícil debido a la baja resistencia mecánica  
35 del polímero caliente durante su solidificación.

Otro procedimiento bien conocido para la formación de películas poliméricas monocapa o multicapa es la extrusión o coextrusión por fusión. En este caso, se proporciona a una matriz plana el polímero fundido, posiblemente a través de un bloque de alimentación de múltiples capas, y la película se solidifica sobre rodillos de enfriamiento.  
40 Generalmente, el grosor de la película cuando abandona la matriz es mucho mayor que su grosor final, ya que la misma se estira durante su solidificación. Habitualmente, el grosor de las películas obtenidas por este procedimiento se limita a 20  $\mu\text{m}$ , ya que mantenerse por debajo de este valor conlleva inestabilidades debido a la limitada resistencia en fusión del material extrudido.

45 Sin embargo, algunas aplicaciones particulares requieren películas más finas, por ejemplo, en el ámbito de los embalajes resellables. Una de estas aplicaciones particulares es la utilización de un adhesivo, que se basa en un sustrato pegajoso y se integra en una estructura con una capa de sellado como capa exterior. El sistema se basa en el sellado de una película muy fina contra otra estructura para obtener un sellado firme de la capa de sellado a la estructura. La primera capa de sellado se produce con un polímero fácil de romper. Un polímero fácil de romper se  
50 obtiene mediante la combinación de sus propiedades físicas y su grosor. Por consiguiente, cuando se separa la estructura, la capa de sellado se rompe en la capa pegajosa. Tras la apertura de dicha capa pegajosa, dicha capa puede actuar como zona de resellado.

A título de ejemplo, el documento FR2741605 da a conocer un embalaje resellable en el que hay que romper una  
55 capa de sellado antes de poder llevar a cabo la apertura por desprendimiento (rotura cohesiva). La fuerza necesaria para la rotura de dicha capa de sellado está directamente relacionada con el grosor de la capa, de modo que el documento FR2741605 utiliza el menor grosor de película fácilmente disponible a escala industrial.

60 El problema de obtener una capa suficientemente fina para que se pueda romper fácilmente es tan evidente que otros documentos, como el documento EP1077186, dan a conocer un procedimiento para facilitar la rotura de la capa de sellado cortándola parcialmente mediante láser o mediante cuchillas giratorias en el límite de la zona de sellado, con lo que se evita la limitación impuesta por el grosor. Dicho proceso es difícil de aplicar a escala industrial, ya que, por ejemplo, los cortes previos tienen que estar perfectamente alineados con las barras calientes de sellado.

Incluso en el caso de capas gruesas, algunos polímeros son de hecho muy difíciles de extruir en las aplicaciones de película soplada y fundida debido a su baja resistencia en fusión. Todos los factores anteriores afectan al posible grosor mínimo de las películas poliméricas extrudidas.

5 El documento de patente US nº 6.887.334 da a conocer un procedimiento para formar laminaciones de películas finas con películas fluoropoliméricas finas sobre láminas receptoras, y más concretamente la producción de películas fluoropoliméricas transferibles muy finas. Se aplica una capa fluoropolimérica fina de base sobre una capa de soporte, que puede ser una película más gruesa. A continuación, la capa de soporte/base fina se lamina sobre una lámina receptora, desprendiéndose a continuación dicha capa de soporte y dejando la película de base sobre la  
10 lámina receptora.

### Objetivos de la invención

15 El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento para obtener películas poliméricas que supere los inconvenientes de la técnica anterior.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento para obtener una estructura polimérica multicapa que comprende una película muy fina y una estructura polimérica multicapa obtenida por el procedimiento de producción según la presente invención.  
20

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento que minimice la cantidad de desechos del proceso de producción de dicha estructura polimérica multicapa, que comprende una película muy fina.

25 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un embalaje que comprende una estructura polimérica multicapa que comprende una película muy fina producida según el procedimiento de la presente invención.

### Características de la invención

30 La presente invención da a conocer un procedimiento para producir una estructura multicapa que comprende una capa polimérica fina, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

- 35 - coextrudir dicha capa fina en ambas caras de una capa polimérica de soporte y formar una estructura coextrudida;
- laminar o revestir por extrusión por lo menos una capa adicional en ambas caras de dicha estructura coextrudida;
- 40 - desprender dichas capas finas, junto con las capas adicionales, de dicha capa de soporte.

Unas formas de realización particulares de la presente invención comprenden por lo menos una de las siguientes características o una combinación adecuada de las mismas:

- 45 - la capa fina es a su vez una película polimérica multicapa;
- la película polimérica multicapa comprende una capa de barrera;
- 50 - la capa adicional se lamina sobre la capa fina utilizando una capa adhesiva sensible a la presión;
- el adhesivo sensible a la presión es un adhesivo permanente;
- la capa fina comprende tereftalato de polietileno amorfo (PETG);
- 55 - la capa fina comprende una película polimérica a base de almidón;
- el grosor de dicha capa fina es menor de 15  $\mu\text{m}$ ;
- 60 - el grosor de dicha capa fina es menor de 10  $\mu\text{m}$ ;

La presente invención da a conocer, además, una película polimérica multicapa que comprende una película fina que se puede obtener por el procedimiento según la reivindicación 1 y un envase resellable que comprende dicha película polimérica multicapa.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una representación esquemática de una unidad de producción de películas por soplado.

- 5 La figura 2 es una representación esquemática del procedimiento según la presente invención, con vistas ampliadas de ejemplos de estructuras de película en diferentes etapas del procedimiento.

### Descripción detallada de la invención

- 10 En la presente invención, las capas poliméricas finas 10 se coextruden en ambas caras de una capa polimérica de soporte 11 más gruesa, obteniéndose una estructura polimérica multicapa simétrica 7. El polímero de la capa de soporte 11 es de tal naturaleza que se puede separar fácilmente de dichas capas finas 10. Por consiguiente, las capas finas 10 se mantienen durante la solidificación y no se produce ninguna otra restricción mecánica, tal como una resistencia en fusión suficiente de dicha capa fina 10 (una baja resistencia en fusión puede ser debida al grosor de película o a la naturaleza del polímero extrudido). A continuación, las capas finas 10 se pueden separar de la capa de soporte 11 y utilizarse por separado.

Sin limitarse a la misma, la utilización de una estructura simétrica (capa fina/capa de soporte/capa fina) tiene varias ventajas, como por ejemplo:

- 20
- la posibilidad de reducir la relación de pesos entre la capa de soporte y las capas finas 10 permite la reducción de los desechos reciclables;
  - el grosor de la capa de soporte se puede reducir, dado que la resistencia en fusión de las capas finas 10 se distribuye en dos capas finas 10 en lugar de una, lo que reduce aún más la cantidad de desechos reciclables;
  - las estructuras simétricas son más fáciles de obtener desde el punto de vista del proceso que las estructuras no simétricas, y una estructura simétrica no tiene tendencia a curvarse, por ejemplo, enrollarse sobre sí misma tras su obtención.
- 30

En este punto, cabe señalar que dichas capas finas 10 comprenden opcionalmente una o más capas adicionales, siendo el grosor total de la capa individual 10 menor de lo que se podría coextrudir en un proceso industrial.

- 35 Dado que generalmente las capas muy finas 10 son difíciles de manejar en el tratamiento posterior, se pueden agregar capas adicionales por laminación, recubrimiento por extrusión o cualquier otro proceso disponible antes de que las capas finas se desprendan de dicha capa de soporte 11.

- 40 En una forma de realización preferente de la presente invención, la película coextrudida se lamina por ambas caras en un dispositivo de laminación triple (véase la figura 2) antes de que las capas finas 10, junto con la capa o capas laminadas adicionales 16, se desprendan de la capa de soporte 11.

La expresión "dispositivo de laminación triple" se refiere a un mecanismo de laminación en el que una película se lamina por ambas caras en un solo dispositivo, tal como se muestra en la figura 2.

- 45 En el contexto de la presente invención se ha descubierto que es muy difícil extruir polímeros biodegradables específicos, tales como PLA o Plantic, en una extrusión por soplado o por fusión, debido a la muy baja estabilidad de la masa fundida.

- 50 Otra forma de realización da a conocer una estructura de película resellable obtenida mediante el procedimiento según la presente invención y que comprende una capa de sellado 10 muy fina laminada por medio de un adhesivo sensible a la presión 12 sobre una película 16, lo que proporciona otras propiedades interesantes, tales como resistencia mecánica, barrera al agua y a gases, etc.

- 55 Excepto el grosor de la capa de sellado, dichas estructuras se describen en el documento FR2741605. En el presente documento se analiza la relación entre la fuerza de ruptura de una capa fina y su grosor.

En una forma de realización particular de la presente invención, el procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 60
- coextrudir una estructura con una capa de soporte 11 "intercalada" entre dos capas de sellado 10 muy finas;
  - revestir por extrusión o revestir con disolvente un adhesivo sensible a la presión sobre una cara de una película de laminación 16;
  - laminar la película de laminación revestida por extrusión con un PSA o revestida mediante disolvente con un PSA en ambas caras de la estructura coextrudida original;
- 65

- desprender la estructura laminada 17 en ambas caras de la capa de soporte 11.

Mediante este procedimiento, se pueden obtener ventajosamente películas finas 10 que se utilizan como capa de sellado con un grosor comprendido entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ .

Dado que el adhesivo sensible a la presión puede comprender sustancias químicas que se pueden difundir a través de la capa de sellado y, posiblemente, modificar las propiedades organolépticas de los alimentos almacenados, la capa fina 10 puede comprender ventajosamente capas adicionales con propiedades de barrera particulares.

### Ejemplos

Tal como se ha descrito anteriormente, en la presente invención se lleva a cabo una coextrusión con una capa de soporte 11 y una película fina 10 (5 - 10  $\mu\text{m}$ ) por ambas caras, obteniéndose la estructura general (ABA). Tras esta etapa, en un proceso de revestimiento por extrusión o revestimiento con disolvente, se aplica un PSA (adhesivo sensible a la presión) sobre un sustrato (por ejemplo, PET) y a continuación se laminan las tres capas anteriores sobre dicho PSA a fin de obtener la siguiente estructura: SUSTRATO-PSA-ABA. A continuación, dicha estructura se hace pasar por un dispositivo de revestimiento por extrusión o con disolvente a fin de aplicar otra capa de PSA y obtener la siguiente estructura: SUSTRATO-PSA-ABA-PSA-SUSTRATO. A continuación, dicha estructura se separa en SUSTRATO-PSA-A; B; A-PSA-SUSTRATO en uno o dos procesos.

#### Ejemplo 1

En un primer ejemplo de la presente invención, se extruyó una película polimérica fina a base de almidón (basada en un 80% de amilosa) denominada Plantic. En el estado actual de la técnica, el grosor mínimo de una película Plantic producida en una línea de fusión con un proceso de calandrado tras la línea de fusión y el primer juego de rodillos de enfriamiento es de 100  $\mu\text{m}$ . En la presente invención, se han extruido películas Plantic con grosores de 30-60  $\mu\text{m}$ .

Se extruyó la siguiente estructura: Plantic 40  $\mu\text{m}$ /MDPE 30  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$ . El PE que constituye la capa de soporte es LDPE o MDPE, a fin de aumentar la rigidez y la estabilidad durante la extrusión. La coextrusión de esta estructura fue estable y fácil de procesar. Tras esta etapa, la estructura Plantic 40  $\mu\text{m}$ /MDPE 30  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$  se laminó sobre una lámina de papel por medio de un adhesivo biodegradable intermedio a fin de obtener la siguiente estructura:

papel (50  $\text{g}/\text{m}^2$ )/adhesivo/Plantic 40  $\mu\text{m}$ /MDPE 30  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$ /adhesivo/papel (50  $\text{g}/\text{m}^2$ ).

A continuación, se desprendió la estructura OPET 23  $\mu\text{m}$ /PSA 12  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$  del soporte de polietileno PE 30  $\mu\text{m}$ .

#### Ejemplo 2

Este ejemplo se basa en una estructura ABA parecida a la del ejemplo 1, es decir, Plantic 40  $\mu\text{m}$ /LDPE 40  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$ , aunque esta estructura se lamina sobre otro polímero biodegradable, tal como una película de PLA orientada de 20  $\mu\text{m}$  (por ejemplo, Biopol) mediante un adhesivo biodegradable.

Se obtiene la siguiente estructura: O-PLA 20  $\mu\text{m}$ /adhesivo/Plantic 40  $\mu\text{m}$ /LDPE 40  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$ /adhesivo/O-PLA 20  $\mu\text{m}$ , y la estructura PLA 20  $\mu\text{m}$ /PSA 10  $\mu\text{m}$ /Plantic 40  $\mu\text{m}$  se desprende del soporte de polietileno.

#### Ejemplo 3

Este ejemplo se basa en la estructura PETG 5  $\mu\text{m}$ /LDPE 40  $\mu\text{m}$ /PETG 5  $\mu\text{m}$ , aunque a continuación dicha estructura se reviste con 17  $\mu\text{m}$  de PSA por extrusión y se lamina sobre un sustrato de 35  $\mu\text{m}$  de OPET a fin de obtener la estructura OPET 35  $\mu\text{m}$ /PSA 17  $\mu\text{m}$ /PETG 5  $\mu\text{m}$ /LDPE 40  $\mu\text{m}$ /PETG 5  $\mu\text{m}$ / PSA 17  $\mu\text{m}$ / OPET 35  $\mu\text{m}$ .

A continuación, se desprende la estructura OPET 35  $\mu\text{m}$ /PSA 17  $\mu\text{m}$ /PETG 5  $\mu\text{m}$  del soporte de polietileno LDPE 40  $\mu\text{m}$ .

#### Ejemplo 4

Este ejemplo se basa en la estructura PETG 10  $\mu\text{m}$ /MDPE 30  $\mu\text{m}$ /PETG 10  $\mu\text{m}$ , aunque a continuación dicha estructura se reviste con 17  $\mu\text{m}$  de PSA por extrusión y se lamina sobre un sustrato de 35  $\mu\text{m}$  de OPET a fin de obtener la estructura OPET 35  $\mu\text{m}$ /PSA 17  $\mu\text{m}$ /PETG 10  $\mu\text{m}$ /MDPE 30  $\mu\text{m}$ /PETG 10  $\mu\text{m}$ / PSA 17  $\mu\text{m}$ / OPET 35  $\mu\text{m}$ .

A continuación, se desprende la estructura OPET 35  $\mu\text{m}$ /PSA 17  $\mu\text{m}$ /PETG 10 del soporte de polietileno MDPE 30  $\mu\text{m}$ .

**Ejemplo 5**

Este ejemplo se basa en la estructura PETG 5 µm/LDPE 40 µm/PETG 5 µm, aunque a continuación dicha estructura se reviste con 3,5 µm de PSA mediante disolvente y se lamina sobre un sustrato de 35 µm de OPET a fin de obtener la estructura OPET 35 µm/PSA 3,5 µm/PETG 10 µm/MDPE 30 µm/PETG 10 µm/ PSA 3,5 µm/ OPET 35 µm.

A continuación, se desprende la estructura OPET 35 µm/PSA 3,5 µm/PETG 10 µm del soporte de polietileno LDPE 30 µm.

**Ejemplo 6**

Este ejemplo se basa en la estructura PETG 10 µm/MDPE 30 µm/PETG 10 µm, aunque a continuación dicha estructura se reviste con 3,5 µm de PSA mediante disolvente y se lamina sobre un sustrato de 35 µm de OPET a fin de obtener la estructura OPET 35 µm/PSA 3,5 µm/PETG 10 µm/MDPE 30 µm/PETG 10 µm/ PSA 3,5 µm/ OPET 35 µm.

A continuación, se desprende la estructura OPET 35 µm/PSA 3,5 µm/PETG 10 µm del soporte de polietileno MDPE 30 µm.

**Ejemplo 7 (comparativo)**

En este ejemplo, la película fina se ha reemplazado por una película obtenida según la técnica anterior. Dicha película consistía en una estructura PETG/PE/PETG con un grosor total de 25 µm. La película se revistió por extrusión con 17 µm de PSA y a continuación se laminó sobre un sustrato de 35 µm de OPET.

A continuación, las películas que presentaban las estructuras de los ejemplos 3 a 7 se sellaron sobre una red de base de APET. En la tabla 1 se indican los valores de resistencia al desprendimiento. La geometría del desprendimiento es un ensayo de desprendimiento de 180°. La "primera línea de sellado" es la fuerza necesaria para iniciar el desprendimiento, que es característica de la rotura de la capa de sellado. Si dicha primera línea de sellado tiene el mismo valor que la del adhesivo permanente, significa que la fuerza necesaria para romper la capa de sellado es menor o igual a la fuerza del adhesivo permanente.

Ejemplos	Grosor de la película fina (capa de sellado)	Primera línea de sellado (N/15 mm)	Fuerza del adhesivo permanente (N/15 mm)
Ejemplo 3	5 µm	10	10
Ejemplo 4	10 µm	11	10
Ejemplo 5	5 µm	4,1	1,8
Ejemplo 6	10 µm	5	1,8
Ejemplo 7	25 µm	14	12

Tabla 1

En conjunto, el ejemplo 7 muestra una primera línea de sellado mayor que en los ejemplos según la invención. Los valores de la primera línea de sellado de los ejemplos 3 y 4 son representativos de la fuerza de desprendimiento del adhesivo sensible a la presión. También se observó, en el ejemplo comparativo 7, que era difícil obtener un desprendimiento limpio. La mayor parte de los desprendimientos se produjeron con alargamiento y/o una deslaminación parcial.

**Leyenda**

1. Matriz de película soplada
2. Línea de solidificación
3. Burbuja de película
4. Entrada de la unidad de plegado
5. Salida de la unidad de plegado
6. Tubo plano horizontal
7. Película coextrudida multicapa
8. Flujo de aire refrigerante

- 9. Unidad de corte longitudinal
- 10. Capa fina A
- 5 11. Capa de soporte B
- 12. Capa de adhesivo
- 13. Unidad de aplicación del adhesivo
- 10 14. Unidad de secado
- 15. Cilindros de laminación
- 15 16. Película de laminación C
- 17. Película multicapa
- 20 18. Bobina de multicapa coextrudida

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para producir una estructura multicapa que comprende una capa polimérica fina (10), comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes:
- coextrudir dicha capa fina (10) sobre ambas caras de una capa polimérica de soporte (11) y formar una estructura coextrudida (7);
  - 10 - laminar o revestir por extrusión por lo menos una capa adicional (16) sobre ambas caras de dicha estructura coextrudida (7);
  - desprender dichas capas finas (10), junto con las capas adicionales (16), de dicha capa de soporte (11).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha capa fina (10) es a su vez una película polimérica multicapa.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha película polimérica multicapa comprende una capa de barrera.
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa adicional (16) se lamina sobre la capa fina (10) utilizando una capa adhesiva sensible a la presión (12).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el adhesivo sensible a la presión es un adhesivo permanente.
- 25 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa fina (10) comprende tereftalato de polietileno amorfo (PETG).
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa fina (10) comprende una película polimérica a base de almidón.
- 30 8. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el grosor de dicha capa fina (10) es menor de 15  $\mu\text{m}$ .
9. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el grosor de dicha capa fina (10) es menor de 10  $\mu\text{m}$ .

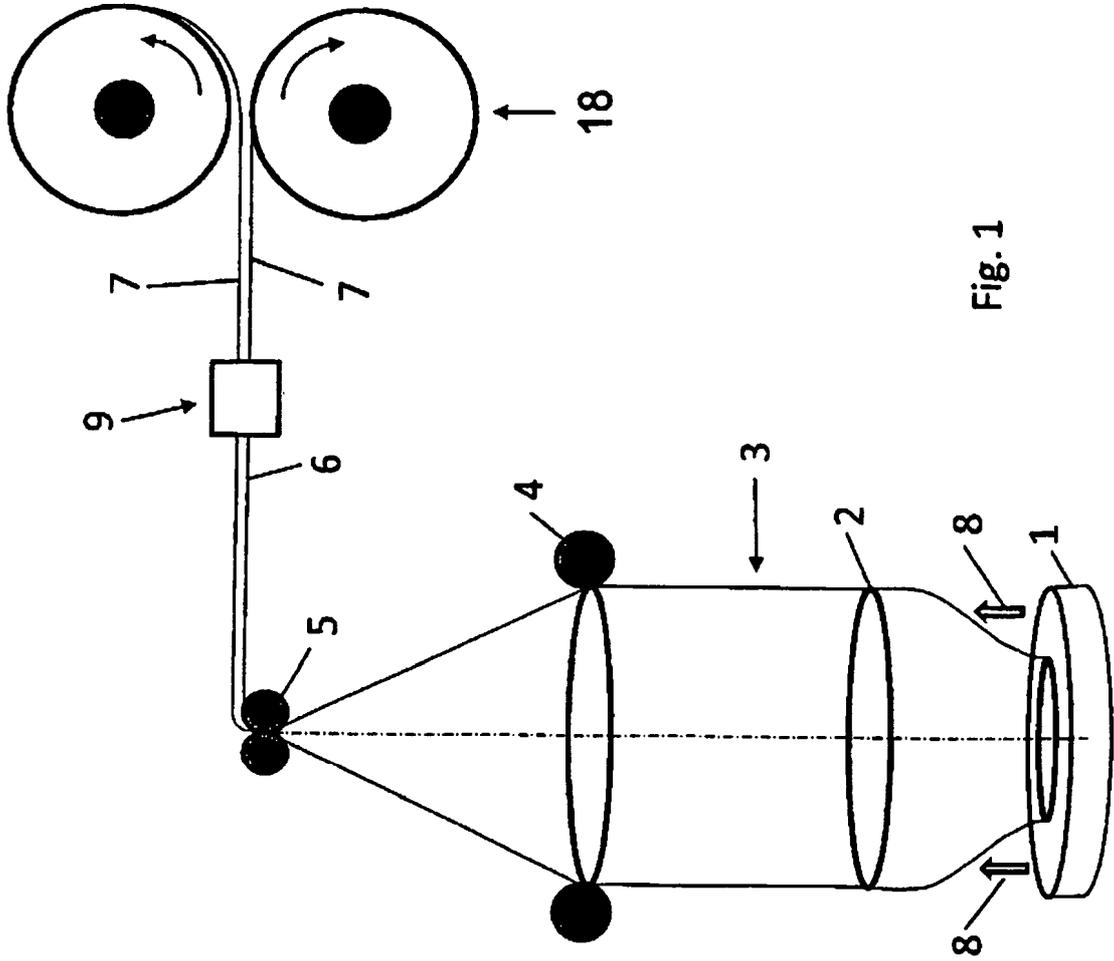


Fig. 1

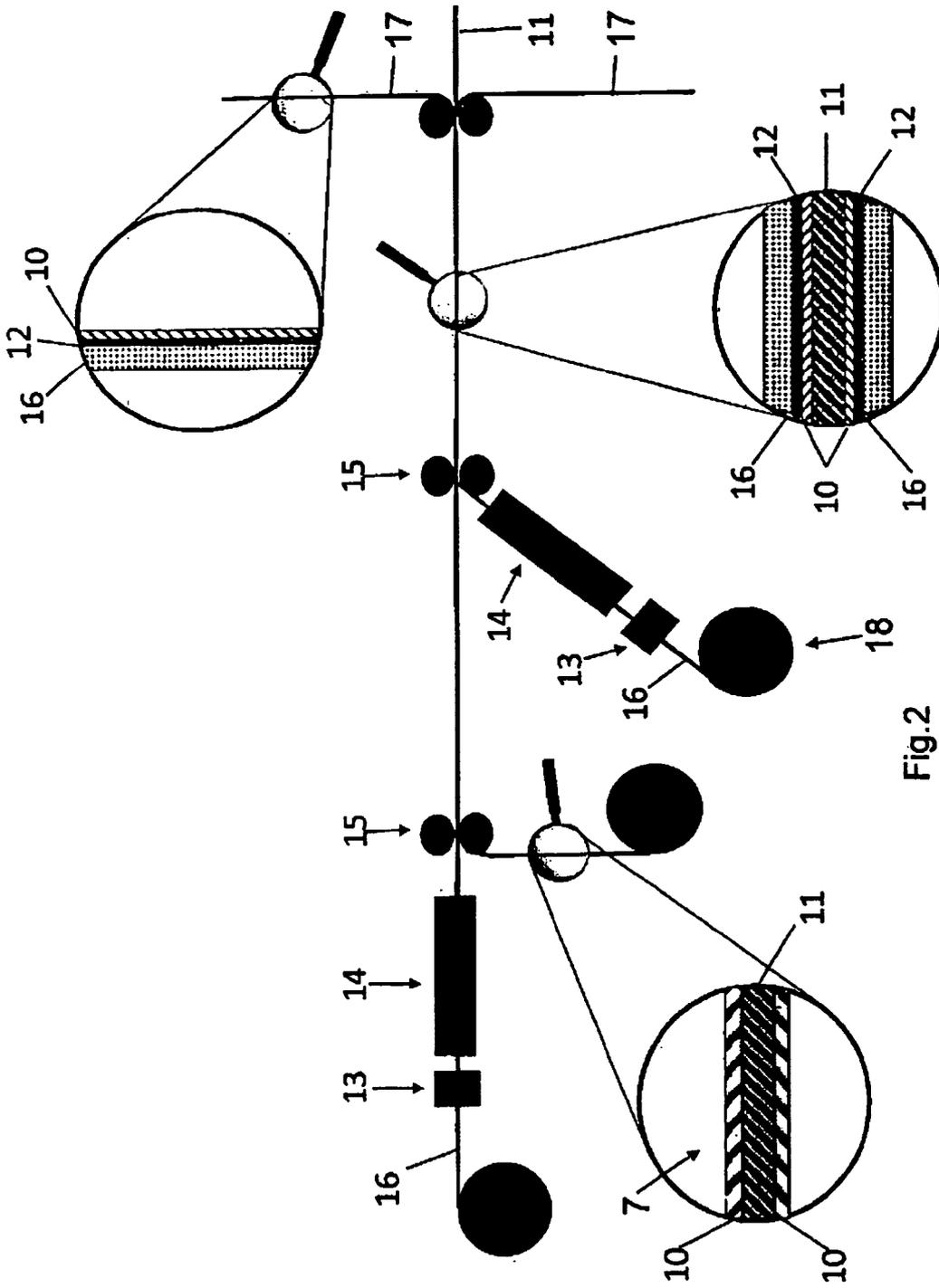


Fig.2