

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 011**

51 Int. Cl.:

B29C 65/08 (2006.01)
B29C 65/50 (2006.01)
B32B 37/06 (2006.01)
B29B 11/16 (2006.01)
B29B 15/12 (2006.01)
B29C 70/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010 E 10400051 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2439054**

54 Título: **Aparato y procedimiento para la producción automática, continua de preformas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2013

73 Titular/es:
EUROCOPTER DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Industriestrasse 4
86609 Donauwörth, DE

72 Inventor/es:
WEIMER, CHRISTIAN y
WEILAND, FRANK

74 Agente/Representante:
ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 403 011 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

Aparato y procedimiento para la producción automática, continua de preformas

5 La invención se refiere a un aparato para la producción automática, continua de preformas según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la producción automática, continua de preformas con un aparato de este tipo según el preámbulo de la reivindicación 6.

Definiciones

Las rutinas de preformado pueden dividirse en rutinas de preformado directas y secuenciales.

Las rutinas de preformado directas como "colocación de fibras" o "colocación de fibras a medida" permiten un posicionamiento personalizado de haces de fibras (hebras) pero implican una velocidad de deposición de material baja.

10 Las rutinas de preformado secuenciales usan principalmente la tecnología de cosido, la tecnología de aglutinante o una combinación de ambos para procesar materiales textiles a partir de rodillos. La rutina de cosido es un procedimiento secuencial, altamente automatizado. Para permitir una compactación de la preforma sobre toda la superficie ("compactación de grosor final") por medio de cosido, tiene que elegirse una densidad de costura alta, que da como resultado un alto grado de distorsión de fibras y un tiempo de procedimiento largo. Dentro de la rutina de aglutinante hay que compactar y calentar la preforma por encima de la temperatura de ablandamiento de aglutinante habitualmente a 15 ~100°C. La compactación se realiza con un embolsado al vacío principalmente desechable que se aplica manualmente. La activación de aglutinante es una etapa que consume tiempo y energía que se lleva a cabo en un horno de convección o campo de infrarrojos.

Rutinas de preformado del estado de la técnica

20 El documento WO 2009156754 (A1) da a conocer a método de fabricación de una estructura de material compuesto termoplástico reforzado con fibra que comprende: colocar una primera capa de material termoplástico reforzado con fibra encima de una segunda capa de material termoplástico reforzado con fibra; proporcionar una fuente de calentamiento local y calentar localmente una parte de al menos la capa superior de material compuesto termoplástico; y proporcionar un transductor ultrasónico e introducir localmente ondas de energía ultrasónica a la parte calentada del material termoplástico de tal manera que se produce la consolidación ultrasónica del termoplástico reforzado con fibra.

25 El documento US 4404052 (A) da a conocer un método y aparato para unir entre sí una pluralidad de bandas yuxtapuestas que están sometidas a unión ultrasónica entre sí para formar un material laminar a medida que las bandas se arrastran hacia delante a una velocidad relativamente alta. Las zonas de las bandas que van a unirse están sometidas al aumento progresivo de fuerzas de compresión al tiempo que simultáneamente están sometidas a energía ultrasónica a medida que atraviesan una parte alargada de una trayectoria predeterminada a una velocidad predeterminada. Después de unir las zonas ultrasónicamente, pueden someterse a otra compresión antes de que las uniones se endurezcan completamente tras el enfriamiento. El método puede ponerse en práctica en un aparato que incluye una bocina ultrasónica y un yunque que están configurados y dispuestos para definir un pasillo de unión que tiene una parte convergente alargada; y el aparato puede incluir un rodillo de presión desviado hacia el yunque 30 adyacente al extremo aguas abajo del pasillo. Una cara de la bocina ultrasónica está tan curvada en la dirección de la máquina que el pasillo tiene una forma arqueada convergente-divergente; la entrada al pasillo es lo suficientemente alta como para evitar obstrucciones provocadas por empalmes de banda.

35 El documento DE 4105013 A1 describe un procedimiento y aparato para soldar material sin fin de manera casi continua usando tecnología ultrasónica con un yunque giratorio. El material se transporta intermitentemente; no existe el movimiento relativo entre la bocina y el material durante la soldadura.

40 El documento US 6432236 describe un método para fabricar una estructura de material compuesto usando tecnología ultrasónica y cintas reforzadas con fibra con una matriz de termoendurecido. El material se tiende bajo presión y bajo inducción de ultrasonido para suprimir huecos o /atrapamiento de aire. La unidad ultrasónica se mueve a lo largo de la estructura de material compuesto para la consolidación.

45 El documento WO 2007/003626 A1 describe un método para ensamblar piezas termoplásticas rígidas reforzadas con fibra por medio de soldadura ultrasónica. Para garantizar un ablandamiento del material en la superficie de contacto, se incorporan a la superficie de contacto directores de energía.

50 El documento US 2010116409 A1 da a conocer la vibración ultrasónica emitida a zonas predeterminadas de una primera banda y una segunda banda desde una superficie de emisión de una bocina ultrasónica de modo que las zonas predeterminadas puedan unirse. La superficie de emisión incluye una parte de emisión central en una zona central de tres zonas iguales en las que se divide cada zona predeterminada, y partes de emisión de ambos extremos en zonas de ambos extremos en lados de la zona central. Una amplitud máxima central de la vibración ultrasónica emitida desde la parte de emisión central es inferior a una amplitud máxima de extremo de la vibración ultrasónica emitida desde cada una de las partes de salida de ambos extremos. Una fuerza de unión central de la zona central es inferior a una fuerza 55 de unión de extremo de cada una de las zonas de ambos extremos.

5 El documento US 5167754 A da a conocer una lámina estratificada cohesiva de material de fibras termoplástico formada por dos capas de material externas, teniendo capa externa una anchura total estándar, y una capa interna hecha de tiras de material fragmentado. Las tiras de material fragmentado tienen, cada una, una anchura sustancialmente inferior a la anchura total estándar y están dispuestas yuxtapuestas de modo que tienen una anchura combinada aproximadamente igual a una anchura total estándar. Las capas se unen ultrasónicamente entre sí de modo que forman una lámina estratificada cohesiva.

10 El documento US 2004011204 A1 da a conocer un medio de filtro no tejido de electreto que comprende una banda de filtro no tejido de fibras fibriladas cargadas electrostáticamente unidas ultrasónicamente entre sí en una pluralidad de puntos distribuidos por dicha banda de filtro no tejido, siendo la superficie total ocupada por dichos puntos inferior al 5% de la superficie de dicha banda de filtro no tejido y siendo el número de puntos por centímetro cuadrado al menos 2.

Ninguno de los métodos y aparatos citados es adecuado para producir de manera automática y continua preformas para componentes de plásticos reforzados con fibra.

15 Es un objeto de la invención proporcionar un aparato y un procedimiento para la producción automática, continua de preformas de grosor final con costes de producción reducidos y consumo de energía reducido. Grosor final significa que no es necesaria la compactación adicional de la preforma antes de la infusión.

La solución se proporciona con un aparato para la producción automática, continua de preformas con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento para la producción automática, continua de preformas con las características de la reivindicación 6.

20 Según la invención se proporciona un aparato para la producción automática, continua de preformas a partir de materiales textiles y un elemento aglutinante termoplástico con una unidad ultrasónica con un rodillo de yunque accionado de manera giratoria. Se proporciona al menos un rodillo de material textil preferiblemente con materiales textiles secos para suministrar una capa individual desde cada uno de dicho al menos un rodillo de material textil y se proporciona al menos un rodillo de dicho elemento aglutinante termoplástico para suministrar cada uno una capa individual de elemento aglutinante desde cada uno de dichos rodillos de aglutinante, estando dispuestos dicho al menos un rodillo de material textil y al menos un rodillo para alimentar dicha al menos una capa individual de elemento aglutinante entre, esencialmente en paralelo y en contacto íntimo a las capas individuales adyacentes de material textil seco desde dicho al menos un rodillo de material textil y al menos un rodillo hacia la unidad ultrasónica que comprende una batería de bocinas ultrasónicas, estando adaptada dicha unidad ultrasónica para aplicar energía ultrasónica a dicha al menos una capa de materiales textiles secos y dicha al menos una capa de elemento aglutinante para activar el elemento aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica. Se proporciona una cinta transportadora para soportar la al menos una capa de material textil seco y la al menos una capa de elemento aglutinante con menos tensión desde dicho al menos un rodillo de material textil y al menos un rodillo hacia la unidad ultrasónica y se proporcionan además medios de presurización preferiblemente regulables para aplicar presión a dicha al menos una capa de materiales textiles secos y dicha al menos una capa de elemento aglutinante a través de dichas bocinas ultrasónicas en dicha unidad ultrasónica mientras se activa el aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica desde dicha unidad ultrasónica para producir un material laminar resistente. Medios de control controlan dichos medios de presurización durante la activación de dicha unidad ultrasónica para ajustar el material laminar resistente a un material laminar resistente consolidado de grosor predeterminado, y se proporcionan medios de corte para cortar el material laminar resistente consolidado para obtener una forma final de la preforma.

40 Según una realización preferida de la invención se proporciona una cinta transportadora adicional para soportar el material laminar resistente consolidado preferiblemente detrás de la unidad ultrasónica.

Según una realización adicional preferida de la invención el elemento aglutinante termoplástico es un velo o una película.

45 Según una realización adicional preferida de la invención los materiales textiles secos del al menos un rodillo de material textil contienen material aglutinante.

Según una realización adicional preferida de la invención la unidad ultrasónica está dotada de bocinas ultrasónicas separadas estando controladas dichas bocinas individualmente mediante dichos medios de presurización regulables.

50 Según una realización preferida de la invención se proporciona un procedimiento para la producción automática, continua de preformas a partir de materiales textiles secos y capas de aglutinante separadas o, alternativamente, materiales textiles que contienen aglutinante (por ejemplo polvo fundido). El procedimiento proporciona más de un rodillo de material textil con dichos materiales textiles secos que contienen aglutinante termoplástico, - preferiblemente en una anchura de ~ 1200 mm -, que suministran capas individuales de dichos materiales textiles secos y elementos aglutinantes desde cada uno de dichos más de un rodillo de material textil y que alimentan dichas más de una capas individuales de dichos materiales textiles secos y dichos elementos aglutinantes esencialmente en paralelo y en contacto íntimo entre sí desde dicho más de un rodillo de material textil hacia una unidad ultrasónica. Se aplica energía ultrasónica desde dicha unidad ultrasónica a dichas más de una capa de materiales textiles secos y dicho elemento aglutinante para activar el aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica y se aplica presión a dichas más de una

capa de materiales textiles secos y dicho elemento aglutinante mientras se activa el aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica en dicha unidad ultrasónica, para crear un material laminar resistente, consolidado al grosor final para una preforma en menos tiempo y consumiendo menos energía para el procedimiento inventivo para la producción automática, continua de preformas que para cualquiera de las rutinas termoplásticas según el estado de la técnica citado, soldando dichas rutinas una capa a un sustrato, material laminar o herramienta. El procedimiento inventivo permite una velocidad de procesamiento aumentada, total automatización y una disposición compacta con requisitos de espacio pequeños haciéndolo flexible para integrarse en una línea de producción. La invención propuesta es una solución a la demanda de una producción de preforma de grosor neto continua y totalmente automatizada para componentes planos y ligeramente curvados. Comprende el uso de un sistema de deposición para fieltros de fibras y aglutinante, una unidad de soldadura ultrasónica y una mesa de cortar, siendo la unidad de soldadura ultrasónica el componente central del procedimiento inventivo.

Según una realización preferida de la invención el material laminar resistente, consolidado se enfría a continuación en unos pocos minutos, se corta a la forma final de una preforma plana, se recoge y coloca en un molde para un procesamiento adicional, concretamente para la infusión de resina.

Según una realización adicional preferida de la invención se proporciona una pila de más de dos capas de materiales textiles secos y más de una capa de aglutinante.

Una realización preferida de la invención se muestra por medio de la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista esquemática de una sección transversal de un aparato para la producción automática, continua de preformas según la invención, y

la figura 2 muestra una vista esquemática de una sección transversal a lo largo de una línea A-A de la figura 1 del aparato inventivo.

Según la figura 1 un aparato con una longitud de menos de 3 m para la producción automática, continua de preformas comprende tres rodillos 1-3 de material textil que proporcionan, cada uno, una capa 7-9 individual de material textil seco y dos rodillos 4, 5 que proporcionan, cada uno, una capa 10, 11 de aglutinante con una anchura de ~ 1200 mm cada una. Las capas 7-9 individuales de material textil seco y las capas 10, 11 de aglutinante se suministran en paralelo y en contacto íntimo entre sí a partir de dichos rodillos 1-3 de material textil y dichos rodillos 4, 5 de aglutinante hacia una unidad 13 ultrasónica estando colocada cada capa 4, 5 de aglutinante entre dos capas 7-9 de material textil y estando soportadas todas dichas capas 7-11 por una cinta 12 transportadora.

Las capas 7-11 de los rodillos 1-5 pueden constituir materiales textiles que contienen aglutinante, por ejemplo, polvo fundido.

La unidad 13 ultrasónica comprende un rodillo 14 de yunque accionado de manera giratoria y una batería 15 de bocinas 15a-15e ultrasónicas para la emisión de energía ultrasónica hacia las tres capas 7-9 individuales de material textil seco y las dos capas 10, 11 individuales de elemento aglutinante para activar los elementos 10, 11 aglutinantes durante el paso de dichas capas 7-11 a través de la unidad 13 ultrasónica.

Se proporcionan medios 6 de presión controlables para accionar individualmente las bocinas 15a-15e ultrasónicas con el fin de presionar las tres capas 7-9 individuales de material textil seco y las dos capas 10, 11 individuales de elemento aglutinante durante su paso a través de la unidad 13 ultrasónica contra el rodillo 14 de yunque al tiempo que simultáneamente el elemento aglutinante se activa mediante la energía ultrasónica de las bocinas 15a-15e ultrasónicas para procesar dichas capas 7-11 para obtener un material 18 laminar resistente consolidado.

Después de la unidad 13 ultrasónica se proporciona una cinta 16 transportadora adicional para el soporte del material 18 laminar resistente consolidado. Se proporcionan medios 17 de corte para procesar el material 18 laminar resistente consolidado para obtener una preforma, estando dispuestos dichos medios 17 de entre la unidad 13 ultrasónica y un molde (no mostrado) para un procesamiento adicional de la preforma para producir un componente de plásticos reforzados con fibra.

Figura 2: La batería 15 de bocinas 15a-15e ultrasónicas de la unidad 13 ultrasónica comprende una pluralidad de bocinas 15a-15e separadas, dispuestas alineadas entre sí. Cada una de dichas bocinas 15a-15e ultrasónicas se controla individualmente para la emisión individual de energía ultrasónica y dichos medios 6 de presurización controlables aplican individualmente presión a una selección de dichas bocinas 15a-15e ultrasónicas. En una configuración las bocinas 15a-15c separadas están en modo en espera a una distancia de las capas 7-11 y dicha área permanece en una condición no modificada genuina mientras las bocinas 15d-15e ultrasónicas bajo presión a partir de dichos medios 6 de presurización controlables inducen de manera activa energía ultrasónica a las capas 7-11 con elemento aglutinante para formar un área de material 18 laminar resistente.

Procedimiento para hacer funcionar el aparato

Cuando la línea de producción automatizada está en funcionamiento las tres capas 7-9 de material textil y las dos capas

ES 2 403 011 T3

5 10-11 de aglutinante individuales se alimentan individualmente desde los rodillos 1-3 de material textil y los rodillos 4, 5 de aglutinante entre el rodillo 14 de yunque accionado de manera giratoria y las bocinas 15 ultrasónicas. Las tres capas 7-9 de material textil y las dos capas 10-11 de aglutinante se procesan entre el rodillo 14 de yunque accionado de manera giratoria y las bocinas 15 ultrasónicas y como consecuencia el giro continuo del rodillo 14 de yunque transporta continuamente las tres capas 7-9 de material textil y las dos capas 10-11 de aglutinante desde los rodillos 1-3 de material textil y los dos rodillos 4, 5 de aglutinante a través de la unidad 13 ultrasónica. Las capas 7-11 se transportan en cintas 12 y 16 transportadoras adicionales antes y después de la unidad 13 ultrasónica.

10 Las bocinas 15a-15e ultrasónicas proporcionan la emisión de energía ultrasónica hacia las tres capas 7-9 individuales de material textil seco con las dos capas 10-11 de aglutinante para activar el aglutinante, para crear un material 18 laminar resistente. Las bocinas 15a-15e ultrasónicas son controlables individualmente para activar sólo áreas predeterminadas de los elementos aglutinantes.

15 Durante la activación ultrasónica las tres capas 7-9 de material textil y las capas 10-11 de aglutinante pasan a través de la unidad 13 ultrasónica bajo presión a partir de las bocinas 15a-15e individuales, para crear un material 18 laminar resistente, consolidado compactado al grosor final sin ser necesaria una etapa de compactación adicional. El material 18 laminar resistente, consolidado se corta en un dispositivo 17 de corte y la preforma producida puede recogerse debido a su alta resistencia y rigidez fácilmente por medio de sistemas de manipulación automatizados y colocarse en un dispositivo 17 de corte para un procesamiento adicional, concretamente para la infusión de resina para componentes de plásticos reforzados con fibra.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la producción automática, continua de preformas con

5 - una unidad (13) ultrasónica con un rodillo (14) de yunque accionado de manera giratoria, comprendiendo dicha unidad (13) ultrasónica una batería (15) de bocinas (15a-15e) ultrasónicas, estando adaptada dicha unidad (13) ultrasónica para aplicar energía ultrasónica,

- medios (6) de presurización para aplicar presión a través de dichas bocinas (15a-15e) ultrasónicas, y

- medios (17) de corte para cortar un material (18) laminar resistente consolidado para obtener una forma final de la preforma,

que comprende

10 a) al menos dos rodillos (1-3) de material textil con materiales textiles secos para suministrar capas individuales de material (7-9) textil seco desde cada uno de dichos al menos dos rodillos (1-3) de material textil,

15 b) al menos un rodillo (4, 5) de elemento aglutinante termoplástico que suministra cada uno una capa (10, 11) individual de elemento aglutinante desde cada uno de dichos rodillos (4, 5) de aglutinante, estando dispuestos dichos al menos dos rodillos (1-3) de material textil y al menos un rodillo (4, 5) para alimentar dicha al menos una capa (10, 11) individual de elemento aglutinante entre, esencialmente en paralelo y en contacto íntimo a las capas individuales adyacentes de material (7-9) textil seco desde dichos al menos dos rodillos (1-3) de material textil y al menos un rodillo (4, 5) hacia la unidad (13) ultrasónica, estando adaptada dicha unidad (13) ultrasónica para aplicar energía ultrasónica a dichas al menos dos capas (7-9) de materiales textiles secos y dicha al menos una capa (10, 11) de elemento aglutinante para activar el elemento aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica,

20 c) una cinta (12) transportadora para soportar las al menos dos capas (7-9) de material textil seco y la al menos una capa (10, 11) de elemento aglutinante con menos tensión desde dichos al menos dos rodillos (1-3) de material textil y al menos un rodillo (4-5) hacia la unidad (13) ultrasónica,

25 d) en el que dichos medios (6) de presurización son regulables para aplicar individualmente presión a dichas al menos dos capas (7-9) de materiales textiles secos y dicha al menos una capa (10, 11) de elemento aglutinante a través de dichas bocinas (15a-15e) ultrasónicas mientras se activa el aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica de dichas bocinas (15a-15e) ultrasónicas para producir un material (18) laminar resistente,

30 e) medios de control para controlar dichos medios (6) de presurización durante la activación de dicha unidad (13) ultrasónica para ajustar el material (18) laminar resistente a un material (18) laminar resistente consolidado de grosor predeterminado.

2. Aparato según la reivindicación 1,

35 caracterizado porque se proporciona una cinta (16) transportadora adicional para soportar el material (18) laminar resistente consolidado detrás de la unidad (13) ultrasónica.

3. Aparato según la reivindicación 1,

caracterizado porque el elemento (4, 5) aglutinante termoplástico es un velo o una película.

4. Aparato según la reivindicación 1,

40 caracterizado porque los materiales textiles secos del al menos un rodillo de material textil contienen material aglutinante.

5. Aparato según la reivindicación 1,

caracterizado porque la unidad (13) ultrasónica está dotada de una batería (15) de bocinas (15a-15e) ultrasónicas individuales, estando controladas dichas bocinas (15a-15e) individualmente mediante dichos medios (6) de presurización regulables.

45 6. Procedimiento para la producción automática, continua de preformas con un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de

a) Proporcionar al menos dos rodillos (1-3) de material textil con materiales textiles secos,

b) Proporcionar al menos un rodillo (4, 5) de elemento aglutinante,

- 5 c) Suministrar una capa (7-9) individual de material textil seco desde cada uno de dichos más de un rodillo (1-3) de material textil y una capa (10, 11) individual de elemento aglutinante desde cada uno de dichos rodillos (4, 5) de aglutinante y alimentar dichas al menos dos capas (7-9) individuales de materiales textiles secos y dicha al menos una capa (10, 11) individual de elemento aglutinante esencialmente en paralelo y en contacto íntimo entre sí desde dicho más de un rodillo (1-5),
- 10 d) Suministrar las al menos dos capas (7-9) de material textil y la al menos una capa (10-11) de elemento aglutinante sin tensión por medio de una cinta (12) transportadora subyacente hacia una unidad (13) ultrasónica,
- e) aplicar energía ultrasónica desde dicha unidad (13) ultrasónica a dichas al menos dos capas (7-9) de materiales textiles secos y dicha al menos una capa de elemento (10, 11) aglutinante para activar el elemento aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica para crear un material (18) laminar resistente,
- 15 f) aplicar presión controlada a dichas al menos dos capas (7-9) de materiales textiles secos y dicha al menos una capa (10-11) de elemento aglutinante mientras se activa el aglutinante por medio de dicha energía ultrasónica en dicha unidad (13) ultrasónica, para crear un material (18) laminar resistente, consolidado y
- g) cortar el material (18) laminar resistente, consolidado para obtener una preforma.
7. Procedimiento según la reivindicación 6,
caracterizado por, recoger una preforma y colocar la preforma en un molde para un procesamiento adicional.
8. Procedimiento según la reivindicación 6,
20 caracterizado por proporcionar una pila de más de una capa (7-9) de material textil seco y más de una capa de aglutinante (10-11).
9. Procedimiento según la reivindicación 6,
caracterizado por proporcionar al menos un rodillo de material textil preimpregnado de aglutinante.
10. Procedimiento según la reivindicación 6,
25 caracterizado por controlar segmentos de la unidad (13) ultrasónica individualmente por medio de los medios (6) de presurización regulables.

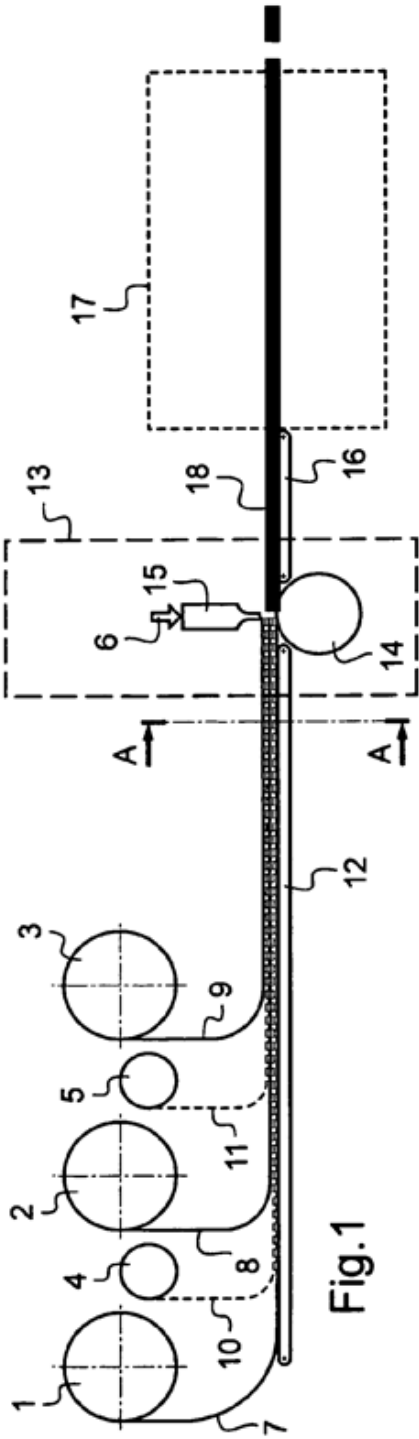


Fig. 1

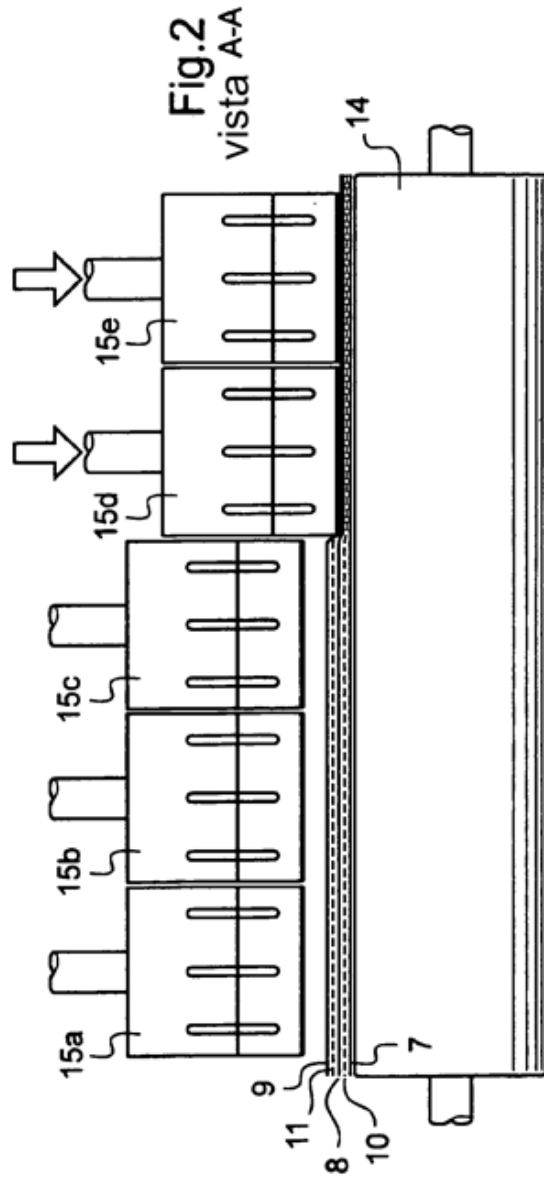


Fig. 2
vista A-A