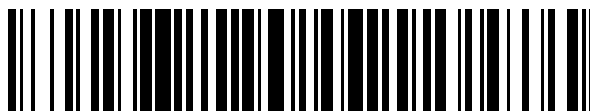


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 196**

51 Int. Cl.:

D03D 41/00 (2006.01)

D03D 49/62 (2006.01)

D03J 1/00 (2006.01)

D03J 1/06 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

B32B 17/02 (2006.01)

B32B 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10164567 .9**

96 Fecha de presentación: **01.06.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2261406**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y a la penetración y estructura textil obtenida de este modo**

30 Prioridad:
08.06.2009 IT MI20090991

45 Fecha de publicación de la mención BOPÍ:
19.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2012

73 Titular/es:
Società per Azioni Fratelli Citterio
Via C. Cattaneo, 10
20052 Monza (MB), IT

72 Inventor/es:
Citterio, Giorgio Celeste

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

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).

ES 2 385 196 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y a la penetración y estructura textil obtenida de este modo.

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración y a una estructura textil resistente a la perforación y la penetración así obtenida.

Por estructura textil resistente a la perforación y la penetración, pretende indicarse una estructura multicapa fabricada por lo menos parcialmente con las denominadas "fibras balísticas", es decir con fibras que presentan resistencia mecánica, tenacidad y módulo de elasticidad altos, como, meramente como ejemplo, fibras de poliamida, poli(alcohol vinílico), poliacrilonitrilo, polibenzoxazol (PBO), poliolefina, poliamida, vidrio o carbono.

Tal como conoce el experto en la materia, las "fibras balísticas" presentan normalmente un módulo de rotura de más de 200 g/den, un alargamiento a la rotura de más del 3%, una tenacidad de más de 8 g/den y una resistencia al impacto de más de 8 J/g.

Estas clases de fibras las conoce el experto en la materia, tal como puede verse, meramente como ejemplo, a partir de la patente US nº 5.354.605. Tales estructuras textiles presentan generalmente características de flexibilidad y se utilizan, por ejemplo, para fabricar armaduras personales a prueba de balas, a prueba de explosión o a prueba de cuchillos. Además, si se tratan de manera adecuada, por ejemplo mediante impregnación con una matriz termoplástica o termoestable o mediante acoplamiento con capas de recubrimiento externas, pueden asumir características de rigidez. En este caso, se utilizan para fabricar cascos, armaduras o cualquier otro artículo rígido que deba ofrecer resistencia a la perforación y la penetración de balas, fragmentos, objetos puntiagudos o afilados y similares. Actualmente, existen diferentes tipos de estructuras que son resistentes a la perforación y la penetración y diferentes procedimientos para producirlas.

En particular, los tipos conocidos son por lo menos los siguientes:

- Estructuras que comprenden por lo menos dos capas solapadas, comprendiendo a su vez cada una de ellas un haz de fibras balísticas unidireccionales que son paralelas entre sí. Las fibras balísticas de una de dichas dos capas están orientadas de manera diferente que las fibras balísticas de la otra capa; generalmente, las fibras balísticas de una capa están orientadas formando un ángulo comprendido entre 0° y 90° con respecto a las fibras balísticas de la capa que se solapa con ella. Las dos capas solapadas de fibras balísticas se unen entre sí de diversas maneras. Por ejemplo, esto puede ser mediante cosido, mediante interposición entre las mismas de una capa de ligadura o mediante impregnación de las fibras balísticas que constituyen las dos capas con un material de ligadura y posible aplicación posterior de tratamiento con presión y/o calor. Se describen estructuras que se encuentran en ese tipo, por ejemplo, en los documentos EP 0 683 374 y US 7.148.162, ambos concedidos a Andrew D. Park, y en los documentos EP 0 805 332 y US 2004/0045428, ambos concedidos a Citterio.

- Estructuras descritas, por ejemplo, en el documento EP 1 241 432, concedido a Teijin Twaron GmbH.

- Estructuras que comprenden un tejido compuesto por fibras balísticas y que presentan por lo menos una superficie que presenta por lo menos una parte recubierta con un elastómero sobre el que se aplica una película de plástico. Se describen estructuras de este tipo, por ejemplo, en la patente US nº 6.846.758 B2, concedido a A. Bhatnagar (Honeywell International Inc.).

En mayor detalle y con referencia particular a estructuras que comprenden por lo menos dos capas de fibras balísticas unidireccionales o semiunidireccionales, que se solapan entre sí, se observa lo siguiente.

El documento EP 0 683 374 B1 (Andrew D. Park) describe un panel que presenta una estructura que comprende una primera capa, que consiste en un haz de fibras balísticas unidireccionales paralelas entre sí, y una segunda capa, que también consiste en un haz de fibras balísticas unidireccionales paralelas entre sí y que se solapan con la primera de modo que las fibras balísticas de la segunda capa se disponen a 90° con respecto a las fibras balísticas de la primera capa. Cada una de las capas primera y segunda consiste, a su vez, en un material laminado, que se produce a partir de un haz de fibras balísticas unidireccionales que se alimentan mediante una bobina de hilo montada en fileta o mediante un plegador de urdimbre. Dichas fibras balísticas, que pasan a través de un guiahilos, se depositan paralelas entre sí en un plano. La capa de fibras balísticas así obtenida pasa sobre un rodillo que aplica una película de material termoplástico (polietileno) a una de las dos caras de la misma. El conjunto así obtenido pasa a través de un grupo de laminación previa y el material laminado así producido se enrolla alrededor de un plegador arrollador. Con el fin de producir el panel, se desenrollan dos materiales laminados del plegador arrollador respectivo y se solapan entre sí de modo que las fibras balísticas de uno están orientadas a 90° con respecto a las fibras balísticas del otro y su cara recubierta con la película de material termoplástico (polietileno) está orientada hacia el exterior. Las dos capas laminadas así solapadas se someten entonces a la acción del calor de modo que se funda la película de polietileno que cubre y encapsula las fibras balísticas.

La patente US nº 7.148.162 B2 describe un panel laminado que presenta una estructura que comprende dos capas de material compuesto que se solapan entre sí. Cada capa de material compuesto comprende un haz de fibras balísticas continuas dispuestas paralelas entre sí en un plano y asociadas con por lo menos una red de estabilización previa. La red de estabilización previa consiste en un polímero adhesivo activado por calor. Las dos capas de material compuesto se solapan entre sí de modo que las fibras balísticas de una capa de material compuesto están orientadas a 90° con respecto a las fibras balísticas de la otra capa de material compuesto. Las caras externas de las dos capas de material compuesto que se solapan entre sí se recubren con una película de material termoplástico. El conjunto así obtenido se lamina con la aplicación de presión y calor para obtener el panel laminado.

Los paneles descritos en el documento EP 0 683 374 B1 y en la patente US nº 7.148.162 B2 se obtienen con procedimientos discontinuos que proporcionan inicialmente la producción de los materiales laminados o las capas de material compuesto individuales separadas entre sí y, posteriormente, el conjunto mediante solapamiento de los materiales laminados o las capas de material compuesto individuales, sin interposición entre ellos de capas intermedias, y la consolidación del conjunto así obtenido en una estructura multicapa. Dichos procedimientos discontinuos requieren que se lleve a cabo una pluralidad de operaciones independientes con largos tiempos de ejecución consiguientes que afectan sustancialmente a los costes de producción.

Con el fin de evitar tales inconvenientes, se ha propuesto un procedimiento de producción continua tal como se describe en el documento EP 0 805 332 A2 y en el documento US 2004/0045428. Se lleva a cabo un procedimiento continuo de este tipo con "máquinas textiles" de las denominadas de tipo "multiaxial", producidas y comercializadas, por ejemplo, por Liba Maschinenbau GmbH, que permiten que se depositen diferentes capas planas de fibras balísticas unidireccionales sucesivamente una tras otra y unas encima de otras para formar una banda continua. Cada capa plana consiste en un haz de fibras balísticas paralelas entre sí y las fibras balísticas de una capa están orientadas según un ángulo comprendido entre 0° y 90° con respecto a las fibras balísticas de la capa debajo de ella. Durante la formación de la banda, se inserta una película de material termoplástico o termoestable entre las dos capas solapadas de fibras balísticas. Las capas de fibras balísticas así solapadas con la interposición de película compuesta por material termoplástico o termoestable se unen entonces a través de tricotado. Dicho tricotado se lleva a cabo con agujas que pasan a través del grosor de las diversas capas solapadas ligándolas con un hilo de ligadura. La banda así obtenida pasa entonces a través de un grupo de laminación y se enrolla en un rollo.

Un procedimiento de este tipo también presenta una serie de inconvenientes.

Un primer inconveniente consiste en el hecho de que, aunque es un procedimiento continuo, requiere de grandes espacios disponibles y en cualquier caso implica tiempos de producción sustanciales. En efecto, la formación de cada capa individual de fibras unidireccionales tiene lugar a través de un cabezal de peine fijo de hilos respectivo, motivo por el cual, con el fin de fabricar una estructura multicapa, es necesario proporcionar diferentes cabezales de peine fijo de hilos, uno tras otro a lo largo de la línea de movimiento de avance de la banda que está formándose. Cada capa de fibras empezando desde la segunda se deposita entonces sobre la capa subyacente formada previamente mediante un cabezal de peine fijo de hilos respectivo.

Otro inconveniente consiste en el hecho de que las fibras de cada capa que se depositan mediante un peine fijo de hilos respectivo pueden desviarse de la unidireccionalidad rectilínea requerida, comprometiendo las propiedades de resistencia a la penetración y a la perforación del panel así obtenido.

Un inconveniente adicional consiste en el hecho de que si las fibras balísticas de dos capas sucesivas presentaran una orientación relativa de 0°/90°, el tricotado posterior de las mismas no haría posible obtener un panel con estructura simétrica, lo que es necesario, sin embargo, para fines balísticos. Con el fin de obtener una estructura de este tipo, se fuerza y se limita a que se depositen las fibras balísticas de dos capas sucesivas con una orientación relativa de $\pm 45^\circ$.

Aún otro inconveniente consiste en el hecho de que el tricotado de las diversas capas solapadas limita la elección de la película que va a interponerse entre dos capas sucesivas de fibras balísticas; una película de este tipo, en efecto, puesto que ha de hacerse pasar a su través mediante agujas, no puede presentar alta tenacidad. Además, las agujas penetrantes pueden dañar las propias fibras balísticas.

El último pero no el menor de los inconvenientes de un procedimiento conocido de este tipo consiste en el hecho de que los bastidores de las máquinas "multiaxiales" con las que se lleva a cabo presentan un ancho fijado que no puede modificarse. Esto constituye obviamente una gran limitación para la aplicación si se considera el hecho de que el mercado requiere a menudo paneles de diferentes anchos.

El documento EP 1 241 432 B1, por otra parte, describe una estructura multicapa que consiste en dos piezas de tejido tejido de trama y urdimbre y en la que los hilos de urdimbre de una de las dos piezas de tejido y los hilos de trama de la otra de las dos piezas de tejido consisten en fibras balísticas. Los otros hilos, de trama y urdimbre respectivamente, de las dos piezas de tejido consisten en hilos de ligadura. Las dos piezas de tejido se solapan y se

unen entre sí, por ejemplo, mediante cosido, mediante laminación o mediante impregnación con resinas.

Este último procedimiento también es discontinuo y prevé el tejido de cada una de las dos piezas de tejido en un telar tradicional respectivo para el tejido de trama y urdimbre. Cada una de las dos piezas de tejido se enrolla entonces en un rollo. Las dos piezas de tejido se solapan entonces y se laminan juntas con la interposición entre ellas de una película adhesiva o cola. El conjunto así obtenido se somete entonces a tratamientos de acabado posteriores.

El tejido de cada una de las dos piezas de tejido con un telar tradicional respectivo para el tejido de trama y urdimbre requiere largos tiempos de ejecución e igualmente altos costes de inversión y gestión.

Estos inconvenientes en cuanto a productividad y costes empeoran incluso más por las operaciones de ensamblaje y acoplamiento posteriores de las piezas de tejido que se llevan a cabo sucesivamente y en estaciones independientes.

Otro inconveniente consiste en el hecho de que las piezas de tejido individuales presentan baja estabilidad debido a la presencia de los hilos de ligadura tejidos con las fibras balísticas. Los hilos de ligadura, en efecto, presentan como fin permitir el tejido de las fibras balísticas, y por este motivo son generalmente delgados y presentan baja tenacidad haciendo así que el tejido no sea muy estable estructuralmente. Esto hace difícil manipular las piezas individuales de tejido y solaparlas de manera exacta de modo que se mantengan las fibras balísticas orientadas correctamente.

También existen estructuras textiles conocidas que comprenden dos capas solapadas que consisten cada una de ellas en un haz de fibras balísticas unidireccionales y coplanarias, en las que las fibras de una capa están orientadas a 90° con respecto a las fibras de la otra capa y las fibras de las dos capas se estabilizan mediante un ligamento tafetán de hilos de ligadura entretejidos en trama y urdimbre entre las mismas. Se describen ejemplos de estructuras multicapa de este tipo en el documento WO 02/090866 o en el documento WO 05/028724.

El documento AU6230573 da a conocer un aparato para laminar simultáneamente y de manera continua un material deseado en un lado de un tejido tejido; comprendiendo dicho aparato un telar convencional para tejer un tejido individual, unos medios para suministrar un segundo material deseado que va a laminarse en el tejido tejido de revestimiento que se teje simultáneamente y de manera continua en el telar y unos medios para unir dicho segundo material a dicho tejido tejido.

El objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración que permite que se obtenga una estructura textil multicapa en un tiempo corto y con bajos costes de inversión y gestión y, por tanto, con mayor productividad con respecto a procedimientos conocidos.

Otro objetivo del presente hallazgo es proporcionar un procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y a la penetración que permite que se obtenga una estructura textil multicapa que es estructuralmente estable, es decir en la que las fibras balísticas mantienen la orientación deseada sin experimentar desviaciones ni solapamiento unas con respecto a otras y sin resultar dañadas.

Todavía otro objetivo del presente hallazgo es proporcionar un procedimiento continuo que permite obtener estructuras textiles resistentes a la penetración y la perforación cuyo ancho puede modificarse fácilmente.

Otro objetivo de la presente invención es proponer un aparato para implementar un procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación que es particularmente sencilla y funcional y presenta dimensiones globales reducidas.

Estos objetivos según la presente invención se alcanzan con un procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración tal como se expone en la reivindicación 1.

Estos objetivos también se obtienen con un aparato para implementar el procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración tal como se expone en la reivindicación 10.

Se prevén características adicionales en las reivindicaciones dependientes.

Las características de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción, facilitada como ejemplo y no con fines limitativos, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática en alzado lateral de un aparato para implementar el procedimiento para producir una estructura textil resistente a la perforación y la penetración según la presente invención;

la figura 2 es una vista esquemática en alzado lateral de una realización alternativa del aparato de la figura 1;

la figura 3a es una vista frontal esquemática ampliada del peine del aparato de la figura 1;

la figura 3b es una vista en sección esquemática de la figura 3a;

la figura 4 es una vista frontal esquemática ampliada de las sucesiones de lizos del aparato de la figura 1;

las figuras 5 y 6 muestran esquemáticamente vistas en sección de dos posibles estructuras textiles obtenidas con el procedimiento según la presente invención.

En la siguiente descripción mediante la expresión "estructura textil resistente a la perforación y la penetración" pretende indicarse una estructura textil multicapa compuesta por lo menos parcialmente por las denominadas "fibras balísticas", es decir fibras con resistencia, tenacidad y módulo de elasticidad altos.

En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración del tipo multicapa y que comprende por lo menos dos elementos de tejido que se solapan entre sí, cada uno de los cuales está compuesto, por lo menos en parte, por "fibras balísticas" que presentan extensión "semiunidireccional" o con ligamento tafetán o con extensión "unidireccional".

En la siguiente descripción, además, los adjetivos "superior" e "inferior" se utilizan para indicar la disposición relativa entre elementos dispuestos a diferentes alturas con respecto a un plano de referencia.

El procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y la penetración, según la presente invención, comprende las etapas que consisten en:

a) tejer simultáneamente dos elementos de tejido solapados y separados entre sí, en el que por lo menos los hilos de urdimbre o cadena del elemento de tejido superior y los hilos de trama del elemento de tejido inferior, o viceversa, comprenden hilos balísticos;

b) insertar, durante la etapa a) de tejido, por lo menos una capa intermedia entre el elemento de tejido superior y el elemento de tejido inferior;

c) unir el conjunto de los dos elementos de tejido superior e inferior entre los que se interpone la capa intermedia para obtener una estructura textil multicapa.

En la presente descripción, por motivos de sencillez, se supone que por lo menos los hilos de urdimbre del elemento de tejido superior y los hilos de trama del elemento de tejido inferior comprenden hilos balísticos, aunque, obviamente, puede proporcionarse la configuración opuesta. Debe especificarse que, tal como resultará más claro con referencia a la estructura textil representada en la figura 6, los hilos de urdimbre del elemento de tejido superior y los hilos de trama del elemento de tejido inferior, y viceversa, pueden comprender, además de hilos balísticos, también hilos de ligadura.

El procedimiento según el hallazgo también comprende una etapa final de recogida de la estructura textil multicapa así obtenida.

Las etapas de unión y recogida pueden coincidir entre sí.

La etapa b) de inserción consiste en interponer entre los dos elementos de tejido superior e inferior, durante dicha etapa de tejido, por lo menos una capa intermedia en forma de película o cinta continua o discontinua.

La etapa c) de unión se produce mediante prensado en caliente o en frío del conjunto que comprende el elemento de tejido superior y el elemento de tejido inferior entre los que se interpone la capa intermedia. La etapa c) de unión se lleva a cabo en línea con la etapa de tejido de los dos elementos de tejido superior e inferior y la inserción entre ellos de la capa intermedia.

Tras la etapa de unión y antes de la etapa de recogida, es posible proporcionar por lo menos una etapa de calandrado, también en caliente o en frío, de la estructura textil multicapa.

De nuevo, tras la etapa de unión y antes de la etapa de recogida, es posible proporcionar una etapa de aplicación, por ejemplo mediante impregnación o laminación, a por lo menos una de las dos caras opuestas de la estructura textil multicapa, por lo menos una sustancia de impregnación o por lo menos un recubrimiento de superficie, respectivamente.

De manera preliminar a la etapa de aplicación de una sustancia de impregnación o recubrimiento de superficie de este tipo, es posible llevar a cabo una o más etapas de lavado de la estructura textil multicapa y/o una o más etapas

de tratamiento corona y/o con plasma. Las etapas indicadas anteriormente, en particular las de lavado, tratamiento corona y/o con plasma, aplicación de por lo menos una capa de recubrimiento de superficie y calandrado no se describen en detalle puesto que pueden reconocerse e idearse fácilmente por el experto en la materia.

5 Como alternativa a llevar a cabo las etapas de lavado, tratamiento corona y/o con plasma y la impregnación posterior de la estructura textil multicapa, es posible utilizar para el tejido de los dos elementos de tejido superior e inferior, hilos que ya se han pretratado e impregnado en particular con sustancias repelentes al agua, incluyendo preferentemente fluoropolímeros.

10 Con respecto a los hilos de trama del elemento de tejido superior, pueden consistir en hilos balísticos y/o hilos de ligadura. De manera similar, los hilos de urdimbre o cadena del elemento de tejido inferior pueden consistir en hilos balísticos y/o hilos de ligadura. Los hilos balísticos y/o de ligadura del elemento de tejido superior pueden ser iguales a o diferentes de los del elemento de tejido inferior. De igual manera, los hilos balísticos o los hilos de ligadura, utilizados en trama y/o urdimbre, en el tejido de cada uno de los dos elementos de tejido superior e inferior, pueden ser diferentes entre sí.

Cada uno de los dos elementos de tejido superior e inferior pueden presentar, por tanto, una de las siguientes estructuras:

20 - unos hilos de urdimbre o trama que consisten en hilos balísticos entretejidos respectivamente mediante hilos de trama o urdimbre que consisten en hilos de ligadura, en cuyo caso los hilos balísticos presentan una extensión conocida como "semiunidireccional" (figura 5);

- unos hilos de urdimbre o trama que consisten en hilos balísticos tejidos con ligamento tafetán (no representado);

25 - unos hilos de urdimbre o trama que consisten en hilos balísticos no entretejidos y dispuestos en dos planos paralelos y solapados, entrelazándose tales hilos balísticos mediante hilos de ligadura (figura 6); los hilos balísticos de las dos capas de cada uno de los dos elementos de tejido se disponen a 0°-90° unos con respecto a otros, con una desviación de $\pm 5^\circ$, puede establecerse la misma desviación entre la orientación relativa de los hilos de urdimbre o trama del elemento de tejido superior con respecto a los del elemento de tejido inferior; en este caso los hilos balísticos de los dos elementos de tejido superior e inferior presentan una extensión conocida como "unidireccional". Con referencia particular a una estructura de este tipo, tal como se representa en la figura 6, debe indicarse que los hilos de urdimbre de ligadura se entretejen con los hilos balísticos de trama y con los hilos de ligadura de trama; mientras los hilos de ligadura de trama también presentan una extensión unidireccional y se encuentran en un único plano.

40 Por hilos balísticos, tal como conoce el experto en la materia, pretende indicarse hilos compuestos por fibras balísticas. En particular, las fibras balísticas están compuestas por un material polimérico seleccionado del grupo que comprende por lo menos: poli-para-aramida, policopoli-aramida, polibenzoxazol, polibenzotiazol, policetona, polietileno, polipropileno, poliésteres con base aromática, vidrio, carbono y basalto y similares. En efecto, no se descartan otros tipos de fibras balísticas.

En una forma de realización preferida del procedimiento objeto de la invención, los hilos balísticos presentan las siguientes características:

45 - resistencia a la tracción $> 7 \text{ g/dtex}$

- módulo de elasticidad $> 200 \text{ g/dtex}$

50 - resistencia al impacto $> 10 \text{ J/g}$

- densidad $> 0,8 \text{ g/cm}^3$

55 - título comprendido entre 100 dtex y 10000 dtex.

Por otra parte, referente a los hilos de ligadura, es decir hilos que, tal como conoce el experto en la materia, no presentan propiedades balísticas y que presentan tenacidad y módulo de elasticidad bajos y cuya función es la de mantener temporalmente los hilos balísticos en su posición, están compuestos por material polimérico termoplástico, material polimérico termoestable, material soluble o sus combinaciones.

60 Preferentemente, los hilos de ligadura, si están presentes en el elemento de tejido superior y/o en el elemento de tejido inferior, se insertan con una frecuencia de entre 1 hilo/cm y 30 hilos/cm.

65 Con respecto a la capa intermedia, ya esté en forma de cinta continua o película o en forma discontinua, está compuesta por material polimérico termoplástico, material polimérico termoestable, material elastomérico, material viscoso, polímeros adhesivos o sus combinaciones.

Preferentemente, la capa intermedia está compuesta por un polímero seleccionado del grupo que comprende por lo menos: poliuretano, polietileno, polipropileno, poliéster, estireno-butadieno, policarbonato, fenol o polivinilbutiral, poliisobuteno, poliisobutileno, polímeros de silicio, caucho natural o sintético. Sin embargo, esto no descarta otros polímeros o sustancias con los que fabricar la capa intermedia.

La capa intermedia también puede comprender aditivos tales como, meramente como ejemplo, partículas metálicas, cerámicas, de carbono o similares. Además, puede presentar una estructura continua, una estructura de malla o con microorificios o orificios o en cualquier caso discontinua.

La propia capa intermedia también puede consistir en un material tenaz con propiedades balísticas, incluyendo por ejemplo: fieltro, tejido no tejido, tejido de trama y urdimbre, estructura textil balística con fibras unidireccionales, estructura textil balística con fibras semiunidireccionales, estructura textil de ligamento tafetán balístico u otros.

Finalmente, la capa intermedia puede presentar por sí misma una estructura multicapa e impregnarse o recubrirse con polímeros, adhesivos, polímeros adhesivos o fluidos viscosos o viscoelásticos; proporcionándose estos últimos por lo menos parcialmente a los dos elementos de tejido superior e inferior.

Finalmente, con respecto a la sustancia de impregnación o el recubrimiento de superficie aplicados posiblemente a una de las dos caras de la estructura textil multicapa, está compuesto, meramente como ejemplo, por polímeros termoplásticos, termoestables o elastoméricos, por materiales viscosos o viscoelásticos, por polímeros de silicio o sus combinaciones.

La figura 1 muestra el esquema de un aparato 1 para implementar el procedimiento para la producción continua de una estructura textil multicapa resistente a la perforación y la penetración según la presente invención.

El aparato 1, en su estructura básica, comprende un telar 2 con dos elementos solapados de tejido para el tejido simultáneo del elemento de tejido superior ES y del elemento de tejido inferior EI solapados y separados entre sí, con una estructura tal como se describió anteriormente.

El aparato 1 también comprende un grupo de alimentación 3 de la capa intermedia SI dispuesto aguas arriba del telar 2 para alimentar con la capa intermedia SI entre el elemento de tejido superior ES y el elemento de tejido inferior EI durante la etapa de tejido de los mismos.

El aparato 1 también comprende un grupo 4 para estirar y unir el conjunto que consiste en el elemento de tejido superior ES, el elemento de tejido inferior EI y la capa intermedia SI interpuesta entre ellos, de modo que se forme una estructura textil multicapa SM. El grupo de estiraje y unión 4 está dispuesto aguas abajo del telar 2.

Aguas abajo del grupo de estiraje y unión 4, está dispuesto un grupo 5 para recoger la estructura textil multicapa SM así formada.

El telar 2 comprende un bastidor 6 de soporte con el que están asociados un grupo de alimentación superior que consiste en por lo menos un plegador 7 desde el que se desenrollan los hilos de urdimbre 70 para el tejido del elemento de tejido superior ES y un grupo de alimentación inferior que consiste en por lo menos un plegador 8 desde el que se desenrollan los hilos de urdimbre 80 para el tejido del elemento de tejido inferior EI.

Cerca del plegador superior 7 y el plegador inferior 8, está dispuesto el grupo de alimentación 3 de la capa intermedia SI que, en el caso representado, consiste en un rollo 30 que alimenta con una capa intermedia SI en forma de cinta continua o película. Aguas abajo del plegador superior 7 y el plegador inferior 8 hay una sucesión de lizos 9, por cuyos ojete se hacen pasar los hilos de urdimbre 70 del elemento de tejido superior ES, y una sucesión de lizos 10, por cuyos ojete se hacen pasar los hilos de urdimbre 80 del elemento de tejido inferior EI.

Aguas abajo de los lizos 9 y 10 hay un batán 11 que porta un peine 12 entre cuyos dientes pasan los hilos de urdimbre 70 del elemento de tejido superior ES y los hilos de urdimbre 80 del elemento de tejido inferior EI.

Aguas abajo del batán 11 hay por lo menos dos elementos de inserción simultánea de los hilos de trama respectivamente en las bocas de urdimbre superior e inferior definidas por el movimiento de las dos sucesiones de lizos 9 y 10 para la formación, respectivamente, del elemento de tejido superior ES y del elemento de tejido inferior EI. Tales elementos de inserción pueden consistir en unas tenazas 13 y 14 respectivas o lanzas, o lanzaderas o dispositivos de chorro de aire.

La capa intermedia SI avanza a lo largo de un plano definido por elementos en reposo y deslizantes, que comprenden, por ejemplo, una serie de rodillos 15.

También hay unos plegadores 16, unas varillas 17 de clasificación y unos elementos 18 de caída de hilo de los hilos de urdimbre 70 y 80.

La característica especial del aparato 1 objeto de la invención es la estructura del peine 12 y de las sucesiones de lizos 9 y 10. En efecto, con el fin de permitir la inserción entre el elemento de tejido superior ES y el elemento de tejido inferior EI, durante el tejido de los mismos, de la capa intermedia SI, en forma de cinta continua o película, se interrumpen en el plano de movimiento de avance de la propia capa intermedia SI.

En mayor detalle, el peine 12 comprende un bastidor que consiste en un travesaño superior 120 y un travesaño inferior 121 unido mediante montantes 122. Entre el travesaño superior 120 y el travesaño inferior 121 se extienden dos series de dientes 123 unos encima de los otros de modo que se define una ventana 124 para que pase la capa intermedia SI. En la ventana 124, las dos series de dientes 123 superior e inferior se conectan de manera fija a barras 125 transversales respectivas.

Con referencia a las sucesiones de lizos 9 y 10, representadas en la figura 4, las conexiones de los lizos 9 y de los lizos 10 se interrumpen en el plano de movimiento de avance de la capa intermedia SI. En la práctica, las conexiones de los lizos 9 se extienden por encima del plano de movimiento de avance de la capa intermedia SI, mientras que las conexiones de los lizos 10 se extienden por debajo del plano de movimiento de avance de la capa intermedia SI.

Debe especificarse que en las figuras adjuntas y en la presente descripción, los elementos de accionamiento, los mecanismos de movimiento, los elementos de guía, control y selección que, tal como conoce el experto en la materia, equipan y completan la estructura del telar 2, no se representan ni se describen en detalle.

El grupo de estiraje y unión 4 comprende por lo menos un par de rodillos de presión paralelos y que giran en sentido contrario uno con respecto al otro, denominados plegadores arrolladores 40 y 41, que pueden calentarse.

El grupo de recogida 5 comprende un plegador 50 para recoger la estructura textil multicapa SM formada.

La figura 2 representa el esquema de una realización alternativa del aparato 1 que difiere de la realización representada en la figura 1 en que comprende, entre el grupo de estiraje y unión 4 y el grupo de recogida 5: por lo menos una estación 19 de calandrado en caliente o en frío, un grupo de lavado 20 de la estructura textil multicapa SM, un grupo de tratamiento corona o con plasma 21 de la estructura textil multicapa SM y un grupo de aplicación 22, mediante impregnación o mediante laminación, de por lo menos una sustancia de impregnación o de un recubrimiento de superficie sobre por lo menos una de las dos caras de la estructura textil multicapa SM. También se pretende que sea posible proporcionar incluso sólo algunos de los grupos indicados anteriormente, por ejemplo sólo el grupo de calandrado 19, o muchas series de los mismos también en una sucesión diferente. Los mismos grupos no son necesarios en el caso en el que se utilizan hilos ya pretratados e impregnados con una sustancia repelente al agua, preferentemente basada en fluoropolímeros, para el tejido de los dos elementos de tejido superior e inferior.

Los grupos para calandrado, lavado, tratamiento corona y con plasma, impregnación o aplicación de la capa de recubrimiento de superficie no se describen en detalle puesto que los conoce el experto en la materia.

El funcionamiento del aparato 1 puede entenderlo inmediatamente el experto en la materia, en particular el grupo de estiraje y unión 4 hace avanzar el conjunto que consiste en el elemento de tejido superior ES y el elemento de tejido inferior EI entre los que está interpuesta la capa intermedia SI, desenrollando los hilos de urdimbre 70, los hilos de urdimbre 80 y la capa intermedia SI de los plegadores de alimentación 7 y 8 respectivos y el rollo 30.

Las tenazas 13 y 14 insertan simultáneamente los hilos de trama, no representados, en las bocas de urdimbre formadas por el movimiento de los lizos 9 y 10 que forman los dos elementos de tejido superior ES e inferior EI. El peine 12, conectado de manera fija al batán 11, que se acciona con un movimiento oscilante alterno, compacta y empuja la trama hacia el grupo de estiraje y unión 4.

Durante el tejido de los dos elementos de tejido superior ES e inferior EI, la capa intermedia SI, de la que tira el grupo de estiraje y unión 4, avanza entre los hilos de urdimbre 70 y 80 y pasa a través de la ventana 124 del peine 12 y la ventana que se deja libre por las conexiones de los lizos 9 y 10, insertándose así entre los dos elementos de tejido durante su propia formación.

La estructura textil multicapa SM así obtenida puede someterse a tratamientos de acabado adicionales y puede utilizarse de forma flexible, por ejemplo para fabricar armaduras personales a prueba de balas. Por otra parte, si se trata de manera adecuada, por ejemplo mediante impregnación con una matriz que presenta una base rígida o mediante acoplamiento con capas de recubrimiento externas, puede asumir características de rigidez. En este caso, mediante solapamiento y unión de muchas capas, puede utilizarse para fabricar cascos, armaduras o cualquier otro artículo rígido que deba ofrecer a la perforación y la penetración de balas, fragmentos, armas, objetos puntiagudos o afilados y similares.

El procedimiento según el hallazgo permite que se obtengan estructuras textiles multicapa con un peso variable de

entre 80 g/m² y 1000 g/m².

- 5 Gracias al tejido simultáneo de dos elementos de tejido solapados y separados entre sí, en el que por lo menos los hilos de urdimbre de uno y los hilos de trama del otro, o viceversa, consisten, por lo menos en parte, en hilos balísticos, con la inserción entre ellos, durante su tejido, de una capa intermedia y con su unión, llevada a cabo en línea con el tejido, el procedimiento y el aparato según la presente invención permiten que se obtenga una estructura textil multicapa en una única etapa. Esto permite que se reduzcan el tiempo y el coste de producción y, por tanto, permite que se aumente la productividad con respecto a procedimientos conocidos.
- 10 El procedimiento y aparato según la presente invención permiten que se obtengan estructuras textiles multicapa resistentes a la perforación y la penetración en las que los hilos balísticos se alinean en la dirección deseada y no experimentan daño ni movimientos relativos, con una mejora consiguiente de las propiedades balísticas. Los hilos balísticos de los dos elementos tejidos, en efecto, se unen durante el tejido y se estabilizan mediante la unión de los dos elementos de tejido con la capa intermedia llevada a cabo justo aguas abajo del propio tejido.
- 15 El procedimiento y aparato según la presente invención permiten que se obtengan estructuras textiles multicapa resistentes a la perforación y la penetración de cualquier ancho, siendo esto en efecto suficiente para modificar el número de hilos de urdimbre.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción continua de una estructura textil resistente a la perforación y a la penetración, que comprende las etapas que consisten en:
 - a) tejer simultáneamente dos elementos de tejido (ES, EI) solapados y separados entre sí, en el que por lo menos los hilos de urdimbre o cadena del elemento de tejido superior (ES) y los hilos de trama del elemento de tejido inferior (EI), o viceversa, comprenden hilos balísticos;
 - b) insertar, durante dicha etapa de tejido, por lo menos una capa intermedia (SI) entre dicho elemento de tejido superior (ES) y dicho elemento de tejido inferior (EI);
 - c) unir el conjunto de los dos elementos de tejido superior (ES) e inferior (EI) entre los cuales está interpuesta dicha capa intermedia (SI) para obtener una estructura textil multicapa (SM).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha inserción consiste en interponer entre dichos dos elementos de tejido superior (ES) e inferior (EI), durante dicha etapa de tejido, por lo menos una capa intermedia (SI) en forma de película o cinta continua o discontinua, preferentemente formada por fieltro, tejido no tejido, tejido de trama y urdimbre, estructura textil balística con fibras unidireccionales, estructura textil balística con fibras semiunidireccionales, estructura textil balística de trama y urdimbre.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha etapa de unión se produce mediante prensado en caliente o en frío de dicho conjunto de los dos elementos de tejido superior (ES) e inferior (EI) entre los cuales está interpuesta dicha capa intermedia (SI).
4. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende, después de dicha etapa de unión, una etapa de aplicación a dicha estructura textil multicapa (SM) de por lo menos una sustancia de impregnación o por lo menos un recubrimiento de superficie.
5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los hilos de trama de dicho elemento de tejido superior (ES) y/o los hilos de urdimbre o cadena de dicho elemento de tejido inferior (EI), o viceversa, comprenden hilos balísticos.
6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos hilos balísticos presentan las siguientes características:
 - resistencia a la tracción > 7 g/dtex
 - módulo de elasticidad > 200 g/dtex
 - resistencia al impacto > 10 J/g
 - densidad > 0,8 g/cm³
 - título comprendido entre 100 dtex y 10000 dtex.
7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los hilos de trama de dicho elemento de tejido superior (ES) y/o los hilos de urdimbre o cadena de dicho elemento de tejido inferior (EI), o viceversa, comprenden unos hilos de ligadura.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dichos hilos de ligadura están presentes en dichos elementos de tejido superior e inferior con una frecuencia comprendida entre 1 hilo/cm y 30 hilos/cm.
9. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa intermedia (SI) está realizada en material polimérico termoplástico, material polimérico termoestable, material elastomérico, material viscoso, polímeros adhesivos y sus combinaciones.
10. Aparato (1) para poner en práctica el procedimiento según una o más de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende:
 - un telar (2) con dos elementos solapados de tejido que comprende:
 - un bastidor (6) de soporte,
 - por lo menos un grupo de alimentación superior (7) desde el cual se desenrollan los hilos de urdimbre (70) del elemento de tejido superior (ES),

- por lo menos un grupo de alimentación inferior (8) desde el cual se desenrollan los hilos de urdimbre (80) del elemento de tejido inferior (EI),
- 5 - por lo menos una sucesión de lizos (9) para los hilos de urdimbre (70) del elemento de tejido superior (ES) y una sucesión de lizos (10) para los hilos de urdimbre (80) del elemento de tejido inferior (EI),
- un batán (11) que soporta un peine (12) entre cuyos dientes (123) pasan los hilos de urdimbre del elemento de tejido superior (ES) y del elemento de tejido inferior (EI),
- 10 - por lo menos dos elementos (13, 14) para la inserción simultánea de hilos de trama respectivamente en las bocas de urdimbre superior e inferior definidas por dichas sucesiones de lizos (9, 10) para formar respectivamente dicho elemento de tejido superior (ES) y dicho elemento de tejido inferior (EI);
- 15 - un grupo (3) para alimentar con dicha por lo menos una capa intermedia (SI) dispuesta en las proximidad de dicho grupo de alimentación superior (7) y dicho grupo de alimentación inferior (8);
- un grupo (4) para estirar y unir dichos elementos de tejido superior (ES) e inferior (EI) y la capa intermedia (SI) interpuesta entre los mismos para formar una estructura textil multicapa (SM), estando dicho grupo de estiraje y
- 20 unión (4) dispuesto aguas abajo de dicho telar (2);
- un grupo (5) para recoger dicha estructura textil multicapa (SM) dispuesta aguas abajo de dicho grupo de estiraje y unión (4),
- 25 en el que por lo menos los hilos de urdimbre o cadena del elemento de tejido superior (ES) y los hilos de trama del elemento de tejido inferior (EI), o viceversa, comprenden hilos balísticos.
- 11. Aparato (1) según la reivindicación 10, caracterizado porque dicho grupo de alimentación (3) de la capa intermedia (SI) comprende por lo menos un rollo (30) de una capa intermedia en forma de cinta continua desde el
- 30 cual se desenrolla dicha capa intermedia a lo largo de un plano interpuesto entre dichos hilos de urdimbre superiores (70) e inferiores (80) y porque las uniones de dichos lizos (9, 10) y los dientes (123) de dicho peine (12) están interrumpidos en dicho plano de modo que definen una ventana (124) para el paso de dicha capa intermedia (SI).
- 12. Aparato (1) según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque dicho grupo de estiraje y unión (4) comprende por lo menos un par de rodillos de presión (40, 41) paralelos y que giran en sentido contrario uno con respecto al otro.
- 35 13. Aparato (1) según una o más de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque comprende un grupo (22) para aplicar por lo menos una sustancia de impregnación o por lo menos un recubrimiento de superficie a dicha estructura textil multicapa (SM) que está interpuesta entre dicho grupo de estiraje y unión (4) y dicho grupo de recogida (5).
- 40

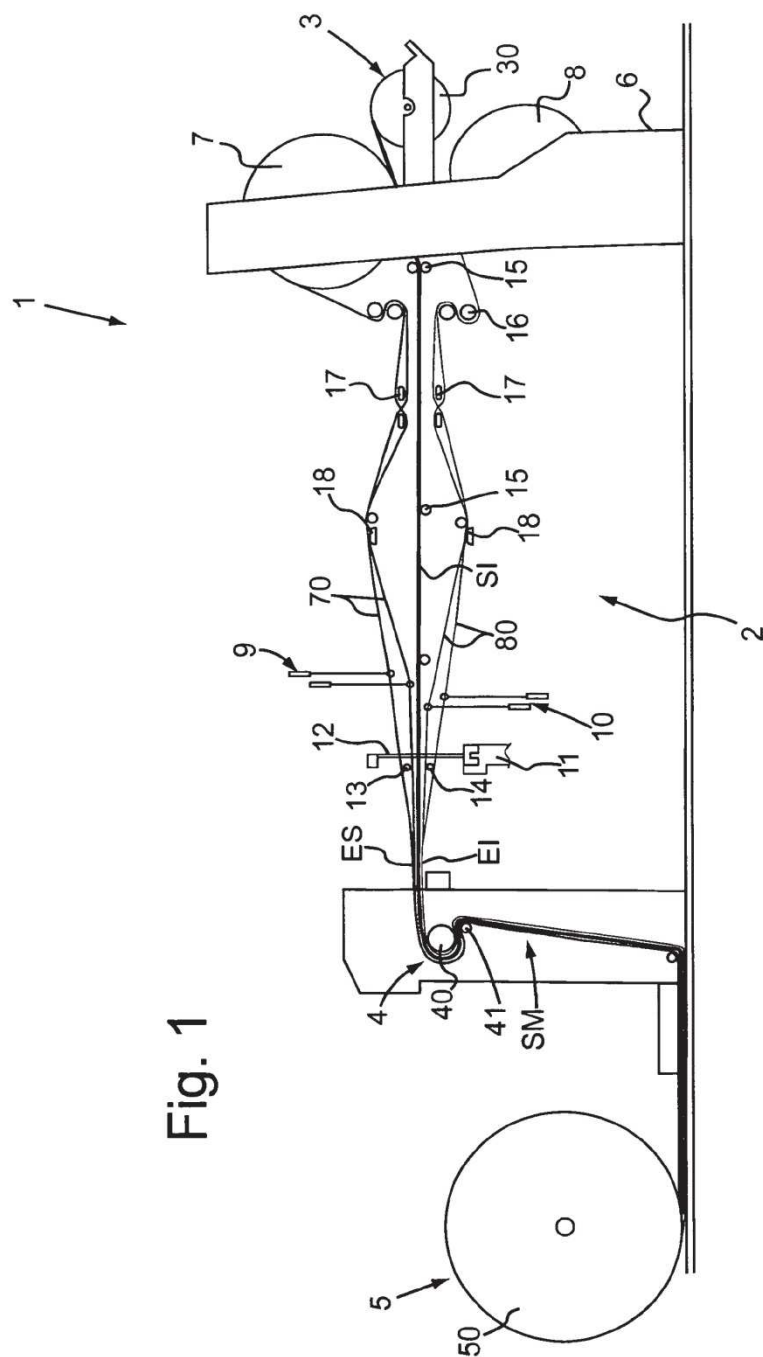
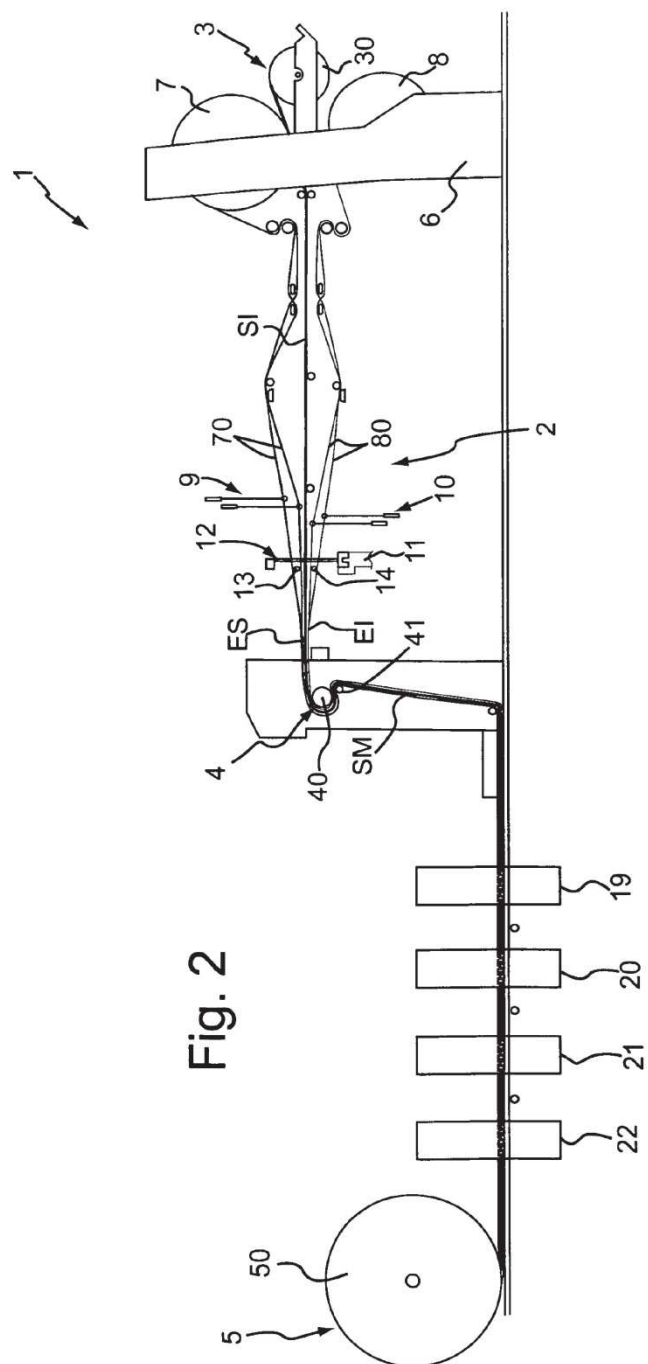


Fig. 1



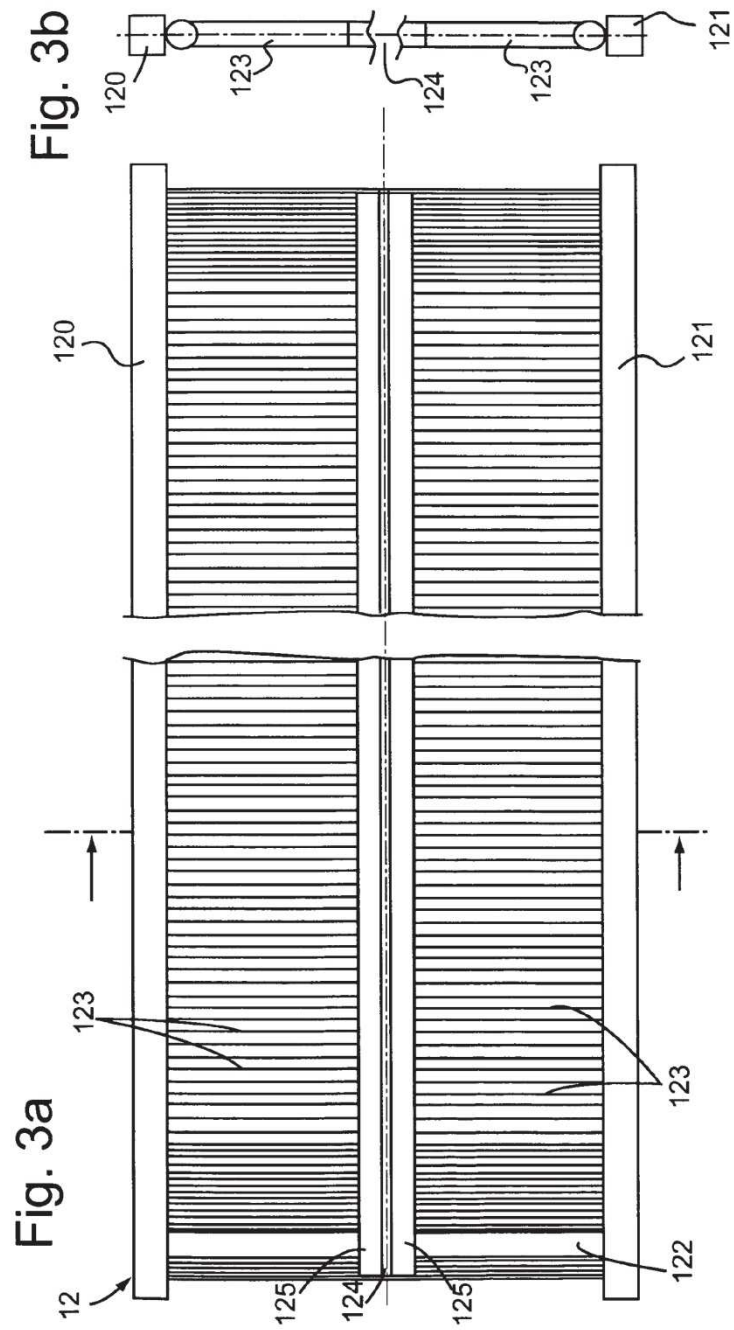


Fig. 4

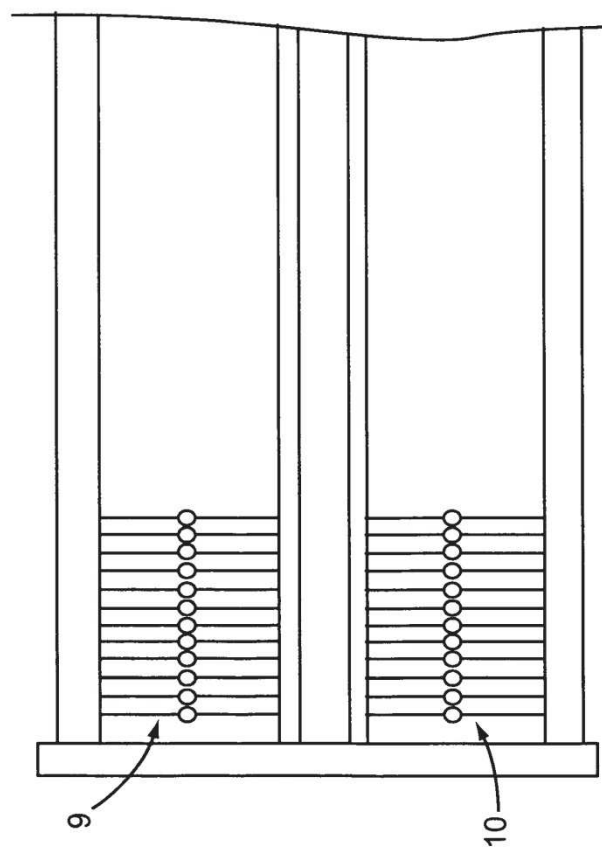


Fig. 6

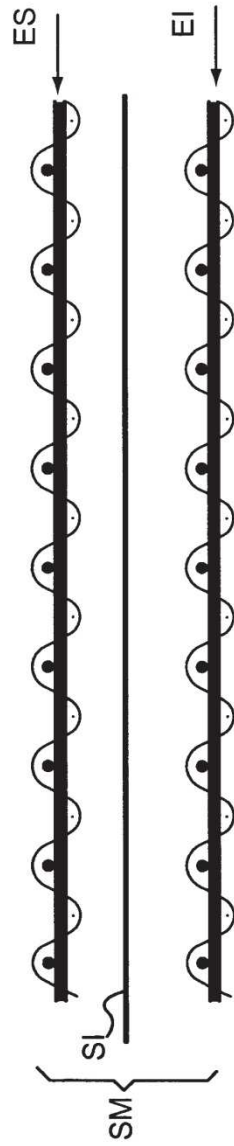


Fig. 5

