

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 213**

51 Int. Cl.:

D03D 19/00 (2006.01)

B29C 70/22 (2006.01)

D04H 3/04 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2010 E 10195209 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2465982**

54 Título: **Tejido para uso en materiales compuestos y procedimiento para la fabricación del tejido y un cuerpo de material compuesto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2015

73 Titular/es:

**GROZ-BECKERT KG (100.0%)
Parkweg 2
72458 Albstadt, DE**

72 Inventor/es:

**BISCHOFF, THOMAS, DR. y
AFSAR, MELIKE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 553 213 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

Tejido para uso en materiales compuestos y procedimiento para la fabricación del tejido y un cuerpo de material compuesto

5 La invención se refiere a un tejido que está previsto y configurado para la conformación de materiales compuestos, que también se denominan composites. Tales materiales compuestos reforzados mediante tejidos son de suyo conocidos.

10 En tejidos convencionales se producen ondulaciones de hilos debido al ligamento de los hilos de urdimbre con los hilos de trama que en el uso en materiales compuestos generan una alineación alargada no ideal de los hilos. Por consiguiente, los hilos de refuerzo usados para el refuerzo del material compuesto están doblados u ondulados. Ello es problemático porque los hilos de refuerzo sólo presentan sus propiedades óptimas de resistencia o rigidez cuando son alineados lo más alargados posible y se eviten ondulaciones o dobladuras de radios pequeños que en tejidos convencionales se presentan en el sector de los puntos de ligamento entre los hilos de urdimbre e hilos de trama. No obstante, la ondulación de los hilos de refuerzo puede ser reducida cuando se han previsto mayores distancias entre los puntos de ligamento, es decir mayores flotaciones. Ello aumenta también la aptitud para el drapeado del tejido cuando el mismo debe ser adaptado a la forma tridimensional del cuerpo de material compuesto. No obstante, en grandes flotaciones pueden aparecer corrimientos indeseados de los hilos de refuerzo, de modo que durante el drapeado del tejido para conformar un cuerpo de material compuesto se pueden formar puntos con un refuerzo insuficiente o la densidad de hilos es demasiado grande en otras partes.

20 Frecuentemente también resultan dificultades cuando los tejidos convencionales se usan para la fabricación de las llamadas preformas. En dichas preformas, una o más capas de tejido se colocan una encima de la otra y se preforman, para de allí fabricar posteriormente en un paso de proceso subsiguiente el cuerpo de material compuesto deseado en un molde de componentes. Como el tiempo de uso del molde de componentes se debe mantener breve tanto como sea posible, frecuentemente antes de la elaboración definitiva del cuerpo de material compuesto se fabrican una o más preformas que, a continuación, pueden ser combinadas en menor tiempo para formar un cuerpo de material compuesto en el molde de componentes. La preforma es preformada, de manera que al insertar la preforma en el molde de componentes se necesiten trabajos de ajuste sólo pequeños y breves. Por lo tanto, es necesario que el tejido de la preforma pueda ser llevado a una forma tridimensional que, a continuación, debe todavía poder ser ajustable al menos en determinados sectores. Para ello se usan hasta ahora aglutinantes en forma de spray, polvos o capas de materiales no tejidos que son contracolados o pulverizados sobre el tejido para asegurar la estabilidad dimensional de la preforma y, al mismo tiempo, conseguir la aptitud para el drapeado del tejido para el tratamiento posterior. No obstante, frecuentemente no es posible realizarlo de manera reproducible y durante el tratamiento posterior para formar el cuerpo de material compuesto se perjudican la estabilidad dimensional de la preforma o la aptitud para el drapeado de la preforma.

35 Por el documento US 4 320 160 se conoce un tejido para cuerpos de material compuesto. Este tejido presenta un sistema de refuerzo de hilos de refuerzo e hilos de ligamento que se usan para la producción del ligamento del sistema de refuerzo. Para hilos de ligamento se unen hilos de ligamento de urdimbre con hilos de ligamento de trama mediante ligamentos simples o los hilos de urdimbre forman un ligamento con los hilos de refuerzo de urdimbre o los hilos de refuerzo de trama del sistema de refuerzo.

40 El tejido conocido por el documento US 4 320 160 tiene la desventaja de que, a causa de los tipos de ligamento propuestos, la tensión de hilo de los hilos de ligamento influya en una ondulación indeseada de los hilos de refuerzo del sistema de refuerzo. Es decir, la ondulación del hilo de los hilos de refuerzo sólo puede ser evitado cuando la tensión de hilo de los hilos de ligamento es reducida. No obstante, ello hace que no pueda garantizarse una resistencia al corrimiento suficiente de los hilos de refuerzo del sistema de refuerzo, algo que es perjudicial al drapear el tejido para la fabricación del cuerpo de material compuesto. Si se quiere conseguir la resistencia al corrimiento deseada, la tensión del hilo produce, por un lado, una ondulación de los hilos de refuerzo y, por otro lado, existe el riesgo que debido a la gran tensión de hilo del hilo de ligamento, los hilados de refuerzo se agrupen entre los puntos de ligamento y, de este modo, se produzca una estructura reticular indeseada con distancias entre hilos demasiado grandes entre los hilos de refuerzo.

50 También el documento DE 20 2005 014 801 U1 da a conocer un tejido con un sistema de refuerzo de hilos de refuerzo e hilos de ligamento para el ligamento del sistema del sistema de refuerzo. También en este caso se produce el ligamento entre los hilos de ligamento y los hilos de refuerzo, lo que se manifiesta en las desventajas descritas en relación con el documento US 4 320 160.

55 Partiendo de ello, puede considerarse como un objetivo de la presente invención el crear un tejido para la fabricación de materiales compuestos o cuerpos de materiales compuestos que, por una parte garantice una buena manejabilidad en la conformación del tejido y, al mismo tiempo, asegure una estabilidad mecánica suficiente del material compuesto o cuerpo de material compuesto a fabricar.

Dicho objetivo se consigue mediante un tejido con las características de la reivindicación 1, un procedimiento para la fabricación del tejido con las características de la reivindicación 13 y un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de material compuesto con las características de la reivindicación 15.

5 El tejido según la invención presenta un sistema de refuerzo de hilos de refuerzo de trama e hilos de refuerzo de urdimbre. Los hilos de refuerzo de urdimbre forman una primera capa de refuerzo colocada sobre una segunda capa de refuerzo, estando la segunda capa de refuerzo formada de los hilos de refuerzo de trama. Por lo tanto, los hilos de refuerzo de trama y los hilos de refuerzo de urdimbre están superpuestos cruzados sin ligamento.

10 El tejido presenta, además, un sistema de ligamentos de hilos de ligamento de trama e hilos de ligamento de urdimbre. Los hilos de ligamento de trama y los hilos de ligamento de urdimbre están unidos entre sí en puntos de ligamento. No existe un ligamento entre los hilos del sistema de ligamentos y los hilos del sistema de refuerzo. El sistema de refuerzo está dispuesto entre los hilos de ligamento de trama y los hilos de ligamento de urdimbre y se sujetan y fijan en el sistema de ligamentos exclusivamente mediante el ligamento. En este caso, el sistema de ligamentos está realizado como sistema de vueltas. Los hilos de ligamento de urdimbre están realizados como hilo de urdimbre fijo o como hilo de urdimbre de vueltas. Forman múltiples pares de hilos de ligamento de urdimbre de, en cada caso, un hilo de urdimbre fijo y un hilo de urdimbre de vuelta que para formar un ligamento interactúan con los hilos de ligamento de trama. El sistema de vueltas puede estar realizado como sistema de media vuelta o sistema de vuelta completa. El hilo de urdimbre fijo y el hilo de urdimbre de vuelta de un par de hilos de urdimbre se cruzan en o entre los puntos de ligamento. El respectivo hilo de ligamento de trama es alojado y sujetado en un punto de ligamento entre el hilo de urdimbre fijo y el hilo de urdimbre de vuelta. Se produce una buena fijación del hilo de ligamento de trama mediante el par de hilos de ligamento de urdimbre en cada punto de ligamento. De esta manera es posible garantizar una resistencia al corrimiento suficiente de los hilos del sistema de ligamentos y, por consiguiente, también de los hilos del sistema de refuerzo. En el sistema de ligamentos no es necesaria una tensión de hilo elevada de los hilos. De esta manera es posible evitar una ondulación indeseada de los hilos del sistema de refuerzo. Esto, a su vez, tiene por resultado una muy buena estabilidad mecánica del tejido, ya que los hilos de refuerzo de urdimbre y los hilos de refuerzo de trama pueden correr alargados en la respectiva capa de refuerzo y presentan solamente las curvaturas y radios que debido a la forma del cuerpo de material compuesto son necesarios para su fabricación.

25 En un ejemplo de realización preferente, los hilos de ligamento de urdimbre se extienden contiguos a la segunda capa de refuerzo de hilos de refuerzo de trama y los hilos de ligamento de trama se extienden contiguos a la primera capa de refuerzo de hilos de refuerzo de urdimbre.

30 En otra forma de realización preferente, el al menos un punto de cruzamiento entre el hilo de urdimbre fijo y el hilo de urdimbre de vuelta de un par de hilos de urdimbre está previsto directamente en el punto de ligamento con el respectivo hilo de ligamento de trama. Debido a que en el punto de ligamento los hilos del sistema de ligamento pasan entre los hilos del sistema de refuerzo, o sea atraviesan las dos capas de refuerzo, es ventajoso usar el espacio de todos modos necesario entre los hilos de refuerzo de urdimbre contiguos o los hilos de refuerzo de trama contiguos y prever allí el al menos un punto de cruzamiento de hilo de urdimbre fijo e hilo de urdimbre de vuelta.

35 Los hilos de ligamento de urdimbre se extienden respecto de los hilos de refuerzo de urdimbre de manera preferentemente sin cruzar. Correspondientemente, los hilos de ligamento de urdimbre están dispuestos respecto de los hilos de refuerzo de urdimbre de manera preferentemente sin cruzar. Dicho de otra manera, todos los hilos de urdimbre se extienden en un sentido de hilos de urdimbre y todos los hilos de trama en un sentido de hilos de trama que, respecto del sentido de hilos de urdimbre están alineados más o menos ortogonales. Ello permite una fabricación sencilla del tejido en un telar.

40 El número de puntos de cruzamiento entre los hilos de trama de refuerzo y los hilos de urdimbre de refuerzo es igual o mayor que el número de los puntos de ligamento en el sistema de ligamentos. Dicho de otra manera, el número de hilos de ligamento de trama es menor que el número de hilos de refuerzo de trama. Además, el número de pares de hilos de refuerzo de urdimbre puede ser, máximamente, igual al número de hilos de refuerzo de urdimbre. La distancia entre los puntos de ligamento en el sistema de ligamentos se escoge tan grande como sea posible, de manera que se producen en el sistema de ligamentos flotaciones de una magnitud apropiada. En el sistema de ligamentos, la distancia entre los puntos de ligamento puede variar en el tejido en su sentido longitudinal de tejido y/o en sentido transversal de tejido, la cual depende del material compuesto a fabricar y, en particular, de la forma del cuerpo de material compuesto a fabricar del mismo. Si en un lugar del tejido se desea una gran resistencia al corrimiento, la flotación allí es menor y con ello el número de puntos de ligamento es mayor que en otros lugares. A la inversa, cuando la aptitud para el drapeado del tejido deba ser aumentada en determinados lugares puede preverse una mayor flotación en el sistema de ligamentos.

45 En particular, para los hilos de refuerzo de urdimbre y para los hilos de refuerzo de trama se escoge un hilado de refuerzo que es diferente al hilado de ligamento del cual están hechos los hilos de ligamento de urdimbre y los hilos de ligamento de trama. De la rigidez o resistencia mecánicas del material compuesto son principalmente responsables los hilos de refuerzo del sistema de refuerzo. El hilado de refuerzo puede presentar, por ejemplo, fibras de carbono y/o fibras de aramida y/o fibras de vidrio. En un ejemplo de realización preferente, el hilado de refuerzo presenta una sección transversal plana en la cual la dimensión en un sentido de anchura es mayor que la dimensión

transversal al mismo en un sentido vertical. A diferencia con ello, en sección transversal el hilado de ligamento es, por ejemplo, circular. El título o la sección transversal del hilado de ligamento es, particularmente, menor que el título o la sección transversal del hilado de refuerzo. De esta manera, respecto del hilado de refuerzo es posible mantener reducido en el tejido el porcentaje de masa del hilado de ligamento. Además, la necesidad de espacio entre dos hilos adyacentes del sistema de refuerzo es reducida en los puntos de ligamento para los hilos de ligamento del sistema de ligamentos, de manera que los hilos de refuerzo pueden ser dispuestos muy juntos entre sí a distancia muy reducida. El título del hilado de ligamento es, preferentemente, de un máximo de 500 dtex.

En una forma de realización preferente se usa un hilado de ligamento cuyo material durante la fabricación del material compuesto se liga bien y, en lo esencial, completamente con el material sintético del material compuesto. La selección de material del hilado de ligamento puede depender del material sintético usado para el material compuesto. En particular, el hilado de ligamento presenta un material cuya temperatura de fusión es, máximamente, tan elevada como la temperatura que se alcanza en la fabricación del material compuesto o del cuerpo de material compuesto, de manera que se produce, por un lado, una unión adhesiva por fusión entre los hilados de ligamento y los hilados de refuerzo y, por otro lado, con el material sintético del material compuesto. Preferentemente, el título del hilado de ligamento es determinado de tal manera que la resistencia al cizallamiento interlaminar del material compuesto o cuerpo de material compuesto a fabricar se aparte en un máximo de un valor de tolerancia especificado de un valor nominal especificado por el sistema de refuerzo. Por ejemplo, el porcentaje de masa del hilado de ligamento puede ser especificado de tal manera en el sistema de ligamentos que la resistencia al cizallamiento interlaminar conseguido solamente mediante el sistema de refuerzo se aparte, máximamente, en un valor de tolerancia de, por ejemplo, 5 %. Ello puede tener significancia cuando el hilado de ligamento usado no se una, o lo haga sólo difícilmente, con el material sintético del material compuesto a fabricar.

Como hilado de ligamento entran en consideración, por ejemplo, hilados fenoxi, como ser Grilon MS[®] de la firma EMS Chemie. También se pueden usar otros hilados, en particular hilados adhesivo por fusión como ser hilados de copoliéster.

Además es ventajoso que el hilado de ligamento presente un núcleo y un revestimiento que envuelve el núcleo, estando el núcleo y el revestimiento compuestos, preferentemente, de materiales diferentes. De tal manera, en particular la temperatura de fusión de la camisa es menor que la del núcleo. Mediante un hilado de ligamento de este tipo es posible conseguir una unión por fusión en la fabricación del material compuesto, permaneciendo estable el núcleo. Por consiguiente, el núcleo mantiene la estructura del tejido, mientras mediante el revestimiento se puede generar una unión adhesiva por fusión.

El uso en el sistema de ligamentos de hilados adhesivos por fusión o bien hilados con un núcleo y un revestimiento de diferentes temperaturas de fusión permite, además, una fabricación sencilla de preformas. El tejido puede ser colocado en el molde de preforma deseado y, en caso necesario, ser unido por sectores para la fijación intermedia mediante la acción térmica con los hilos del sistema de refuerzo o con otras capas de tejido de la preforma. De tal manera, puede prescindirse de materiales aglutinantes adicionales, por ejemplo polvo o spray.

Un tejido de este tipo puede ser fabricado en un telar mediante un procedimiento muy sencillo. Ello se produce porque los hilos de refuerzo de trama y los hilos de ligamento de trama son lanzados o insertados alternadamente en una secuencia especificada. Durante una inserción de trama con un hilo de refuerzo, todos los hilos de refuerzo de urdimbre se encuentran siempre en la misma calada, preferentemente en la calada superior. Durante una inserción de trama mediante un hilo de ligamento de trama, los hilos de urdimbre de vuelta se encuentran, respectivamente, en la misma calada, preferentemente en la calada superior, mientras que los hilos de urdimbre fijos del par de hilos de urdimbre de hilos de ligamento de urdimbre y los hilos de refuerzo de urdimbre se encuentran, respectivamente, en otra calada, preferentemente la calada inferior. Preferentemente, el hilo de urdimbre de vuelta y el hilo de urdimbre fijo se cruzan con el hilo de ligamento de trama inmediatamente delante y/o inmediatamente detrás del punto de ligamento. De esta manera, el tejido para el material compuesto se produce tal como ha sido explicado al comienzo. En la fabricación, los hilos de refuerzo de urdimbre son conducidos, preferentemente, en un único marco para lizos. De tal manera, los hilos de urdimbre fijos y los hilos de urdimbre de vueltas pueden ser conducidos en diferentes marcos para lizos del telar.

Las configuraciones ventajosas de la invención surgen de las reivindicaciones dependientes y de la descripción. La descripción se limita a características esenciales de la invención. En el dibujo se muestran configuraciones ventajosas de la invención mediante ejemplos de realización que deben ser consultados de manera complementaria. Muestran:

La figura 1, un ejemplo de realización de un tejido en vista esquemática de arriba;

la figura 2, en vista esquemática de arriba sobre el tejido, dos ligamento sucesivos del tejido de la figura 1 en una primera forma de ligamento en el sistema de ligamentos;

la figura 3, los puntos de ligamento de la figura 2 en una sección a través del tejido según la línea de sección III - III;

la figura 4, en vista esquemática de arriba sobre el tejido, dos ligamento sucesivos del tejido de la figura 1 en una segunda forma de ligamento en el sistema de ligamentos;

la figura 5, los puntos de ligamento de la figura 4 en un dibujo seccional a través del tejido según la línea de sección V - V;

5 la figura 6, un tejido según la figura 1 en representación esquemática en perspectiva en una forma tridimensional para la fabricación de una preforma;

la figura 7, la estructura de un hilado de ligamento con núcleo y revestimiento así como un hilado de refuerzo, en cada caso en representación en perspectiva;

10 la figura 8, una representación esquemática similar a un diagrama modular de un telar durante la inserción de un hilo de ligamento de trama y

la figura 9, el telar según la figura 8 durante la inserción de un hilo de trama de refuerzo.

La figura 1 muestra una vista de arriba esquemática sobre un tejido 10 previsto para la fabricación de un material compuesto o un cuerpo de material compuesto, en particular un compuesto de tejido 10 y material sintético. El tejido 10 presenta un sistema de refuerzo 11 así como un sistema de ligamento 12. El sistema de refuerzo 11 de hilos de refuerzo de trama 13 e hilos de refuerzo de urdimbre 14 tiene el objetivo de aportar al material compuesto o al cuerpo de material compuesto las características mecánicas deseadas en interacción con otro material, en particular material sintético. De tal manera, el sistema de refuerzo 11 mejora la resistencia y rigidez del material compuesto. En el ejemplo de realización, los hilos de refuerzo de urdimbre 13 y los hilos de refuerzo de trama 14 están fabricados de un hilado de refuerzo 15, que presenta una sección transversal plana, tal como se puede ver, a modo de ejemplo, en las figuras 3, 5 y 7. La sección transversal plana está caracterizada porque su anchura en sentido del ancho B es mayor que su altura en sentido vertical H ortogonal al sentido del ancho B. En particular, la anchura puede ser mayor en el factor 2 que la altura H del hilado de refuerzo 15. En el ejemplo de realización, la sección transversal es elíptica o bien ovalada.

Para garantizar las propiedades mecánicas óptimas debe evitarse una ondulación de los hilos de refuerzo 13, 14. Con este fin, los hilos de refuerzo de urdimbre 13 están dispuestos paralelos entre sí en una primera capa de refuerzo 16. Los hilos de refuerzo de trama 14 se extienden ortogonales respecto de la misma y forman una segunda capa de refuerzo 17. En vista de arriba sobre el tejido 10 de la figura 1 se encuentra la primera capa de refuerzo 16 encima de la segunda capa de refuerzo 17. Sin embargo, es una cuestión de la dirección desde la que se observa el tejido 10. Los hilos de refuerzo de urdimbre 14 y los hilos de refuerzo de trama 13 están colocados sin ligamento unos encima de otros. Forman una pluralidad de puntos de cruzamiento 18 sin ligamento. Los hilos de refuerzo 13, 14 del sistema de refuerzo 11 se extienden yuxtapuestos, a ser posible a poca distancia, de manera que resulte un tejido 10 denso. El dibujo es solamente una representación esquemática y no a escala.

El hilado de refuerzo 15 presenta fibras de carbono, fibras de aramida o fibras de vidrio o bien está formado por fibras de este tipo. Alternativamente también pueden usarse otros hilados de refuerzo 15. Por ejemplo, es posible realizar el hilado de refuerzo como el denominado roving, en el que un sinnúmero de fibras individuales están dispuestas sin torcer paralelas entre sí y forman el hilado de refuerzo 15.

Los hilos de refuerzo de urdimbre 13 y los hilos de refuerzo de trama 14 se extienden alargados en su respectiva capa de refuerzo 16 o 17. En este sentido debe entenderse que en el tejido 10 no resultan dobladuras u ondulaciones de los hilos de refuerzo 13, 14 debidas al ligamento. Los radios o curvaturas de los hilos de refuerzo 13, 14 se producen solamente mediante la conformación del tejido en el material compuesto o cuerpo de material compuesto al drapear. De esta manera se puede obtener una resistencia y rigidez óptimas.

El sistema de ligamentos 12 se compone de hilos de ligamento de urdimbre 20 e hilos de ligamento de trama 21. Los hilos de ligamento de urdimbre se extienden paralelos entre sí y paralelos respecto de los hilos de refuerzo de urdimbre 13 en sentido de los hilos de urdimbre K. Ortogonalmente a ello se extiende el sentido de los hilos de trama S en el que corren tanto los hilos de refuerzo de trama 14 como los hilos de ligamento de trama 21. En el ejemplo de realización, los hilos de ligamento de trama 21 se extienden adyacentes a la primera capa de refuerzo 16, mientras que los hilos de ligamento de urdimbre 20 se extienden yuxtapuestos con la segunda capa de refuerzo 17. De esta manera, los hilos de ligamento de urdimbre 20 y los hilos de ligamento de trama 21 incluyen el sistema de refuerzo 11 de manera superpuesta. Un ligamento del tejido 10 se consigue, exclusivamente, mediante el sistema de ligamentos 12. Con este propósito, los hilos de ligamento de urdimbre 20 están unidos en puntos de ligamento 22 con los hilos de ligamento de trama 21. Ello se produce en el tejido 10 mediante el llamado ligamento de vueltas, de manera que el sistema de ligamento 12 también podría ser denominado sistema de vueltas.

El ligamento en los puntos de ligamento 22 se muestra con mayor detalle en las figuras 2 a 5. Las figuras 2 y 3 muestran un ligamento de media vuelta, mientras que en las figuras 4 y 5 se visualiza un ligamento de vuelta completa. Los hilos de ligamento de urdimbre 20 se disponen en forma de pares de hilos de urdimbre 23. De tal manera, un hilo de ligamento de urdimbre 20 de un par de hilos de urdimbre 23 representa un hilo de urdimbre de vuelta 24, mientras que el respectivo otro hilo de ligamento de urdimbre 20 se usa como hilo de urdimbre fijo 25. En

los puntos de ligamento 22, el hilo de ligamento de trama 21 se extiende entre el hilo de urdimbre de vuelta 24 y el hilo de urdimbre fijo 25 de un par de hilos de urdimbre 23 y es sujetado gracias a ello. De esta manera se consigue una buena aplicación de la capa relativa de los hilos 20, 21 en el sistema de ligamentos 12, con lo cual resulta una mayor resistencia al corrimiento del tejido 10. Esta resistencia al corrimiento se puede producir sin una gran tensión de hilos en el sistema de ligamentos 12. Gracias a la tensión de hilos baja se evita una ondulación de los hilos de refuerzo de urdimbre 13 y de los hilos de refuerzo de trama 14 en el sistema de refuerzo 11. Los hilos de refuerzo 13, 14 alargados garantizan las propiedades mecánicas deseadas del material compuesto.

El hilo de urdimbre fijo 25 y el hilo de urdimbre de vuelta 24 de un par de hilos de urdimbre 23 presentan puntos de cruce 26. En el ejemplo de realización se han previsto, respectivamente, uno o dos puntos de cruce 26 entre dos puntos de ligamento 23. Como se muestra especialmente en las figuras 2 a 5, los puntos de cruce 26 se encuentran, preferentemente, inmediatamente delante y detrás de un punto de ligamento 23. Con otras palabras, un respectivo punto de cruce 26 de los hilos de ligamento de urdimbre 20 está dispuesto en el sector entre dos hilos de refuerzo de urdimbre 13 y dos hilos de refuerzo de trama 14, en el que se encuentra también un punto de ligamento 23. De esta manera, para la disposición de puntos de cruce 26 también se usa el espacio necesario de todos modos para el punto de ligamento 23 entre los hilos de refuerzo 13, 14 del sistema de refuerzo 12.

En el ligamento de media vuelta mostrada en las figuras 2 y 3, el hilo de urdimbre de vuelta 24 se extiende, en el sentido de observación sobre los hilos de ligamento de trama 21, en los puntos de ligamento 22 encima del respectivo hilo de ligamento de trama 21. Correspondientemente, en los puntos de ligamento 22 el hilo de urdimbre fijo 25 siempre pasa al otro lado por debajo del hilo de ligamento de trama 21. En la ligamento de media vuelta solamente existen puntos de cruce 26 en cada segundo punto de ligamento 22 de un par de hilos de urdimbre 23 y, concretamente, en cada caso de manera preferente, inmediatamente delante y detrás del punto de ligamento 22 con el correspondiente hilo de ligamento de trama 21.

A diferencia con ello, en el ligamento de vuelta completa según las figuras 4 y 5, el hilo de urdimbre fijo 25 y el hilo de urdimbre de vuelta 24 se extienden alternadamente una vez por encima y una vez por debajo del hilo de ligamento de urdimbre 21. En la ligamento de vuelta completa existen puntos de cruce 26 en cada segundo punto de ligamento 22 de un par de hilos de urdimbre 23 y, concretamente, en cada caso de manera preferente, inmediatamente delante y detrás del punto de ligamento 22 con el correspondiente hilo de ligamento de trama 21.

En todas las formas de ligamento, en todos los casos el hilo de ligamento de urdimbre 21 es fijado entre el hilo de urdimbre de vuelta 24 y el hilo de urdimbre fijo 25 y fijado en el punto de ligamento 22.

En el ejemplo de realización, el número de hilos de ligamento de trama 21 es menor que el número de hilos de refuerzo de trama 14. Por este motivo, el número de puntos de ligamento 22 en el sistema de ligamentos 12 es menor que el número de puntos de cruzamiento 18 en el sistema de refuerzo 11. El número de pares de hilos de ligamento de urdimbre 20 es, como máximo, igual al número de hilos de refuerzo de urdimbre 13, siendo el número preferentemente menor. La flotación en el sistema de ligamentos 12, es decir la distancia entre los puntos de ligamento 22, puede ser constante dentro del tejido 10 o también puede variar. Los sectores de tejido que requieren una mayor resistencia al corrimiento pueden presentar un mayor número de puntos de ligamento 22. Los sectores de tejido que requieren una mejor resistencia al corrimiento de los hilos de refuerzo 13, 14 del sistema de refuerzo 11, por ejemplo para mejorar la aptitud para el drapeado, pueden tener una mayor distancia de puntos de ligamento 22 y, gracias a ello, una mayor flotación. La flotación en el tejido 10 puede variar en el sentido longitudinal del tejido y/o en sentido transversal del tejido.

En la figura 7, además del hilado de refuerzo 15 se muestra, también esquemáticamente, un hilo de ligamento 30. En el ejemplo de realización, el hilado de ligamento 30 presenta una sección transversal circular. Por ejemplo, la sección transversal en sentido de anchura B y/o en sentido vertical H es menor que en la sección transversal del hilado de refuerzo 15. Preferentemente, el título del hilado de ligamento 30 es menor que el título del hilado de refuerzo 15. El título del hilado de ligamento 30 es, en el ejemplo de realización, de un máximo de 500 dtex.

En el ejemplo de realización preferente se usa como hilado de ligamento 30 un hilado adhesivo por fusión que se compone, a modo de ejemplo, de copoliéster o de Grilon MS[®] de la firma EMS Chemie. También pueden usarse otros hilados fenoxi. El hilado de ligamento 30 realizado como hilado adhesivo por fusión presenta un núcleo 31 que en sentido circunferencial está recubierto completamente de un revestimiento 32. El núcleo 31 y el revestimiento 32 se componen de diferentes materiales. En particular, la temperatura de fusión del revestimiento 32 es menor que la temperatura de fusión del núcleo 31. De esta manera, un tejido 10 llevado durante la fabricación de un cuerpo de material compuesto a una forma deseada puede ser fijado o bien combinado con otras capas de tejido cuando ello es deseado, por ejemplo, para la fabricación de una preforma. De tal manera, la unión adhesiva por fusión con otras capas de tejidos se puede producir sin aglutinantes adicionales de manera muy sencilla mediante la acción térmica. Al mismo tiempo, el hilado de ligamento 30 permanece estable porque el núcleo 31 no se funde debido a su elevada temperatura de fusión. En la figura 6 se muestra esquemáticamente una conformación de una sección de tejido.

El tejido 10 se usa para la fabricación de un cuerpo de material compuesto. Si una capa de tejido 45, tal como se muestra en la figura 6, debe ser prefijada y/o combinada en el margen del proceso de fabricación con otras capas de tejidos y ser prefijada en una forma tridimensional deseada, la capa de tejido 45 o las capas de tejido superpuestas

pueden ser tratadas en un sector de fusión 46 mediante acción térmica. De esta manera es posible, por ejemplo, fabricar una preforma. Dicha fijación también se puede realizar sólo después de la conformación definitiva en la fabricación del cuerpo de material compuesto. De tal manera, los hilos de ligamento 20, 21 del sistema de ligamentos 12 contraen también una unión adhesiva por fusión con el material sintético del cuerpo de material compuesto. De esta manera resulta también una buena unión interlaminar, lo que garantiza una elevada resistencia al cizallamiento interlaminar del cuerpo de material compuesto.

En las figuras 8 y 9 se muestra esquemáticamente un telar 35 para la fabricación de un tejido 10. El telar 35 presenta un cilindro guíahilos 36 sobre el cual se alimentan los hilos de urdimbre 13, 20. Los hilos de urdimbre 13, 20 se extienden entonces a través de un paraurdimbre 37 y a través de laminillas 38. A continuación están dispuestos los marcos para lizos con un sinnúmero de mallas de lizos que se usan para la formación de caladas. Los hilos de urdimbre fijos 25 se conducen en un primer marco para lizos 39 común. Un segundo marco para lizos 40 guía los hilos de urdimbre de vueltas 24. Por medio de un tercer marco para lizos 41 se guían los hilos de refuerzo de urdimbre 13. Entre los marcos para lizos 39, 40, 41 y un arrollador de tejido 42 se ha previsto un peine 43 para el tope del hilo de trama 21 o 14 contra el orillo del tejido.

Los hilos de urdimbre de vueltas 24 son conducidos en el segundo marco para lizos 40 en una remesa de vueltas. Un sistema de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento EP 2 063 007 A1 al que se hace referencia en general. Allí se producen ligamentos de media vuelta. Alternativamente, también se conocen remesas de vueltas para fabricar ligamentos de vuelta completa que pueden usarse como alternativa. Para la guía de los hilos de refuerzo de urdimbre 13, preferentemente en el tercer marco para lizos 41 se han previsto lizos especiales que, por ejemplo, se conocen por el documento EP 1 795 636 A1.

Al fabricar el tejido 10 con ayuda del telar 35, los hilos de urdimbre 13, 20 son alimentados por medio del cilindro guíahilos 36. Los hilos de refuerzo de trama 14 y los hilos de ligamento de trama 21 son lanzados en una secuencia especificada. En el lanzamiento de un hilo de refuerzo de trama 21, el primer marco para lizos 39 posiciona los hilos de urdimbre fijos 25 en la calada superior. Los hilos de urdimbre de vueltas 24 y los hilos de refuerzo de urdimbre 13 son posicionados en la calada inferior por medio de los dos marcos para lizos 40, 41. Dependiendo del ligamento de vueltas, mediante las remesas de vueltas se forman en el segundo marco para lizos 40 los puntos de cruce 26, tal y como ha sido explicado para las figuras 2 a 5. Durante la inserción de un hilo de refuerzo de trama 14, solamente los hilos de refuerzo de urdimbre 13 se encuentran en la calada superior. Los hilos de ligamento de urdimbre 20, o sea los hilos de urdimbre de vueltas 24 y los hilos de urdimbre fijos 25 se encuentran en la calada inferior. La inserción de trama de un hilo de ligamento de trama 21 se muestra en la figura 8, mientras que la figura 9 muestra la inserción de trama de un hilo de refuerzo de trama 14.

Dependiendo del número y de la distancia de los puntos de ligamento 22, después de una inserción de trama de un hilo de ligamento de trama 21 se insertan dos o más hilos de refuerzo de trama 14. El número de hilos de refuerzo de trama 14 extendidos entre dos hilos de ligamento de trama 21 puede variar. Asimismo puede variar el número de los hilos de refuerzo de urdimbre 13 entre dos pares de hilos de urdimbre 23 de hilos de ligamento de urdimbre 12. Con este propósito, el telar 35 también puede extraer del proceso de tejeduría unos pares de hilos de trama 23 individuales de hilos de trama 20 o hilos de refuerzo de trama 13. Para ello pueden estar previstos apoyos del hilo de trama (no mostrados en detalle) que separan los hilos de trama 13, 20 a extraer y los tienen a disposición en el sector del orillo del tejido delante del arrollador de tejido 42. El apoyo del hilo de trama es móvil en el espacio para coger y posicionar el hilo de trama a separar. El telar 35 también puede disponer de varios de estos apoyos de hilo de trama.

Además, el telar 35 puede presentar un dispositivo de retención (no mostrado) que alimenta al apoyo de hilo de trama el hilo de trama separado y extraído, de manera que el dispositivo de retención puede tener el hilo de trama a disposición en una posición deseada para una alimentación ulterior.

La presente invención se refiere a un tejido 10 para el uso en materiales compuestos y cuerpos de materiales compuestos. El tejido 10 presenta un sistema de refuerzo 11 de hilos de refuerzo de urdimbre 13 e hilos de refuerzo de trama 14 que, sin ligamento, están colocados uno encima de otro en dos diferentes capas de refuerzo 16, 17 y representan, por así decirlo, un tejido no tejido. Los hilos de refuerzo 13, 14 están formados de un hilado de refuerzo 15. De un hilado de ligamento 30 con un título más bajo que el hilado de refuerzo 15 se forma un sistema de ligamentos 12 de hilos de ligamento de urdimbre 20 e hilos de ligamento de trama 21. El ligamento de tejido se produce, exclusivamente, dentro del sistema de ligamentos 12. El sistema de refuerzo 11 está orillado entre los hilos de ligamento de urdimbre 20, por un lado y los hilos de ligamento de trama 21, por otro lado, y sujetado de esta manera. En el sistema de ligamentos 12 están previstos puntos de ligamento 22. En cada punto de ligamento 22 se guía y sujeta un hilo de ligamento de urdimbre 20 entre un hilo de urdimbre fijo 25 y un hilo de urdimbre de vueltas 24 de un par de hilos de urdimbre 23 de hilos de urdimbre 20. Entre dos puntos de ligamento 22 adyacentes de un par de hilos de urdimbre 23, el hilo de urdimbre fijo 24 y el hilo de urdimbre de vueltas 24 presentan al menos un punto de cruce 26. Todos los hilos de urdimbre 13, 20 corren en un sentido de hilos de urdimbre K de manera esencialmente paralela entre sí. Todos los hilos de trama 14, 21 corren en un sentido de hilos de trama S de manera esencialmente paralelas entre si y transversales al sentido de los hilos de urdimbre K.

Lista de referencias:

	10	tejido
	11	sistema de refuerzo
	12	sistema de ligamento
5	13	hilo de refuerzo de urdimbre
	14	hilo de refuerzo de trama
	15	hilado de refuerzo
	16	primera capa de refuerzo
	17	segunda capa de refuerzo
10	18	punto de cruzamiento
	20	hilo de ligamento de urdimbre
	21	hilo de ligamento de trama
	22	punto de ligamento
	23	par de hilos de urdimbre
15	24	hilo de urdimbre de vuelta
	25	hilo de urdimbre fijo
	26	punto de cruce
	30	hilado de ligamento
	31	núcleo
20	32	revestimiento
	35	telar
	36	cilindro guáhilos
	37	paraurdimbre
	38	laminillas
25	39	primer marco para lizos
	40	segundo marco para lizos
	41	tercer marco para lizos
	42	arrollador de tejido
	43	peine
30	45	capa de tejido
	46	sector de fusión
	B	sentido en anchura
	H	sentido vertical
	K	sentido del hilo de urdimbre
35	S	sentido del hilo de trama

REIVINDICACIONES

1. Tejido (10) para el uso en materiales compuestos con un sistema de refuerzo (11) de hilos de refuerzo de urdimbre (13) e hilos de refuerzo de trama (14), formando los hilos de refuerzo de urdimbre (13) una primera capa de refuerzo (16), en la cual los hilos de refuerzo de trama (14) están colocados sin ligamento conformando una segunda capa de refuerzo (17) con los hilos de refuerzo de urdimbre (13), con un sistema de ligamentos (12) de hilos de ligamento de urdimbre (20) e hilos de ligamento de trama (21), estando el sistema de refuerzo (11) ribeteado entre los hilos de ligadura de trama (21) y los hilos de ligadura de urdimbre (20), caracterizado por que, en cada caso, dos hilos de ligamento de urdimbre (20) directamente adyacentes se usan como hilo de urdimbre fijo (25) e hilo de urdimbre de vueltas (24) que se cruzan varias veces y en el cual un hilo de ligamento de trama (21) se extiende en un punto de ligamento (22) entre el hilo de urdimbre fijo (25) y el hilo de urdimbre de vueltas (24).
2. Tejido (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que los puntos de cruce (26) se encuentran entre el hilo de urdimbre fijo (25) y el hilo de urdimbre de vueltas (24) en el punto de ligamento (22) con el hilo de ligamento de trama (21).
3. Tejido (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que los hilos de ligadura de urdimbre (20) están dispuestos sin cruzamientos respecto de los hilos de refuerzo de urdimbre (13) y/o por que los hilos de ligamento de trama (21) están dispuestos sin cruzamientos respecto de los hilos de refuerzo de trama (14),
4. Tejido (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el número de puntos de cruzamiento (18) del sistema de refuerzo (11) es igual o mayor que el número de puntos de ligamento (22) en el sistema de ligamentos (12).
5. Tejido (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que los hilos de refuerzo de urdimbre (13) están dispuestos alargados en la primera capa de refuerzo (16) y los hilos de refuerzo de trama (14) en la segunda capa de refuerzo (17).
6. Tejido (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que el sistema de refuerzo (11) está fabricado de un hilado de refuerzo (15) y el sistema de ligadura de un hilado de ligamento (30), siendo el hilado de ligadura (30) de sección transversal más pequeña o presentando un título menor que el hilado de refuerzo (15).
7. Tejido (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el hilado de refuerzo (15) presenta fibras de carbono y/o aramida y/o vidrio.
8. Tejido (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el hilado de refuerzo (15) presenta una sección transversal plana, cuya dimensión en mayor en un sentido (B) que la dimensión ortogonal a la misma.
9. Tejido (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el hilado de ligadura (30) se compone de un material que en la fabricación del material compuesto se une, en lo esencial, completamente con el material sintético del material compuesto.
10. Tejido (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que el material y el título del hilado de ligadura (30) están determinados de tal manera que la resistencia al cizallamiento interlaminar del material compuesto a fabricar se aparta en un máximo de un valor especificado de tolerancia de un valor nominal especificado por el sistema de refuerzo (11).
11. Tejido (10) según la reivindicación 4, caracterizado por que el hilado de ligamento (30) contiene material sintético y es, en particular, un hilado fenoxi.
12. Tejido (10) según la reivindicación 4, caracterizado por que el hilado de ligadura (30) presenta un núcleo (31) y un revestimiento (32) que envuelve el núcleo (31), presentando el núcleo (31) una temperatura de fusión mayor que el revestimiento (32).
13. Procedimiento para la fabricación de un tejido (10) para el uso en materiales compuestos con los pasos siguientes:
- Carga de un telar (35) con hilos de refuerzo de urdimbre (13) e hilos de ligadura de urdimbre (20) así como hilos de refuerzo de trama (14) e hilos de ligadura de trama (21);
- inserción de los hilos de refuerzo de trama (14) y los hilos de ligamento de trama (21) en una secuencia especificada,
- estando en una inserción de trama con un hilo de refuerzo de trama (14) todos los hilos de refuerzo de urdimbre (13) en la misma calada superior o calada inferior,
- y en una inserción de trama con un hilo de ligadura de trama (21) existiendo siempre, en cada caso, un hilo de ligadura de urdimbre (20), usado como hilo de urdimbre de vueltas (24), en la misma calada superior o calada inferior, mientras que se encuentran un hilo de ligadura de urdimbre (20), usado como hilo de urdimbre fijo (25), y los hilos de refuerzo de urdimbre (13) en la respectiva otra calada;

cruce del hilo de urdimbre de vueltas (24) con el hilo de urdimbre fijo (25) entre las inserciones de trama con el hilo de ligamento de trama (21),

5 por lo cual se forma un sistema de refuerzo (11) de hilos de refuerzo de trama (14) e hilos de refuerzo de urdimbre (13), en el que los hilos de refuerzo de urdimbre (13) forman una primera capa de refuerzo (16) en la cual están colocados los hilos de refuerzo de trama (14) sin ligadura con los hilos de refuerzo de urdimbre (13) formando una segunda capa de refuerzo (17),

y por lo cual se forma un sistema de ligamentos (12) de hilos de ligamento de trama (21) e hilos de ligamento de urdimbre (20) que incorpora el sistema de refuerzo (11).

10 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que los hilos de refuerzo de urdimbre (13) son guiados en un único marco para lizos (41) común del telar (35) y por que los hilos de urdimbre fijos (25) y los hilos de urdimbre de vuelta (24) son guiados en diferentes marcos para lizos (39, 40) del telar (35).

15. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de material compuesto con al menos una capa de tejido constituida de tejido (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12,

15 en el cual, para la adaptación del tejido (10) a la forma deseada del cuerpo de material compuesto se produce en al menos un sector de fusión (46) la fusión por acción térmica de los hilos (20, 21) del sistema de ligamentos (12).

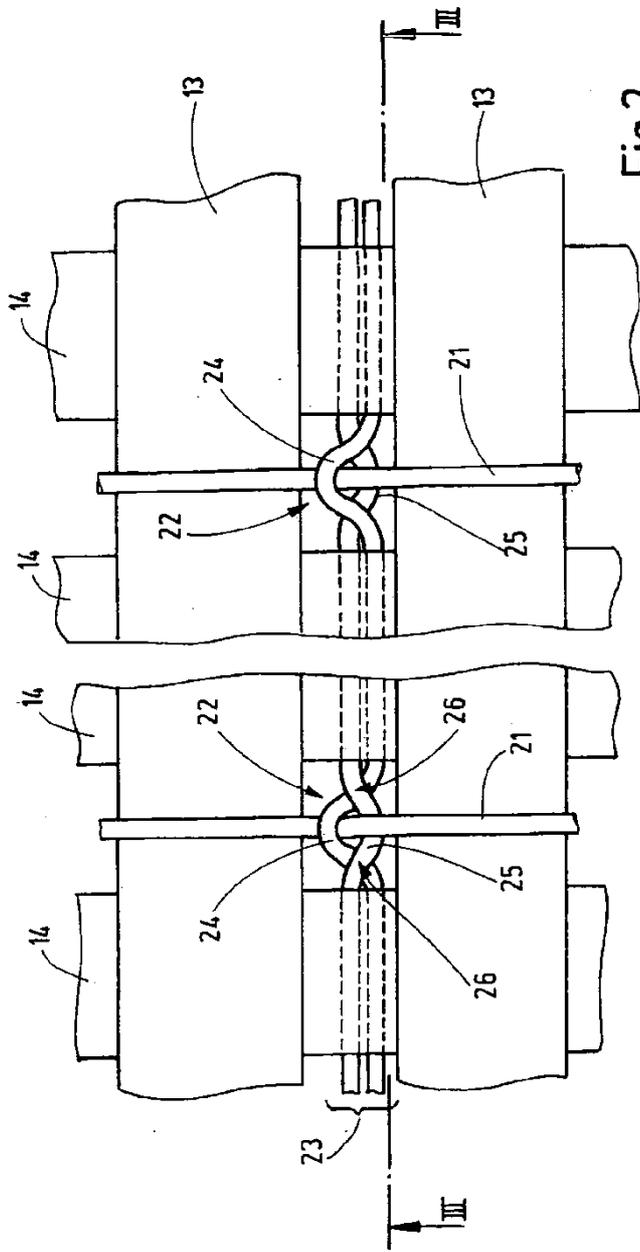


Fig. 2

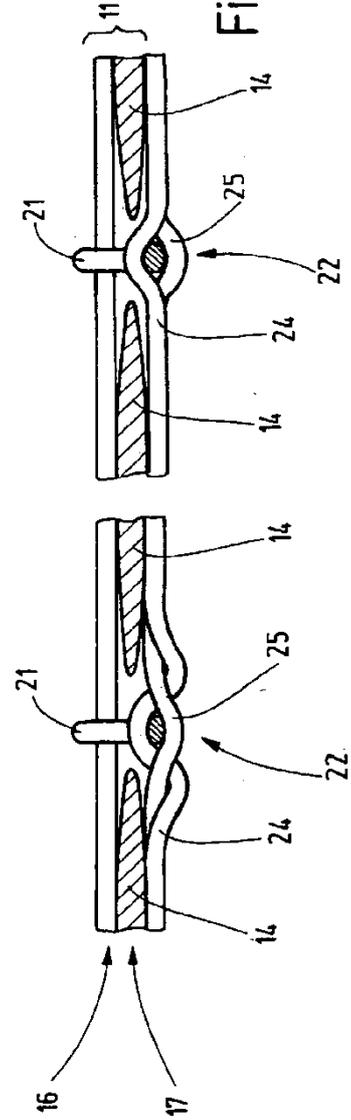


Fig. 3

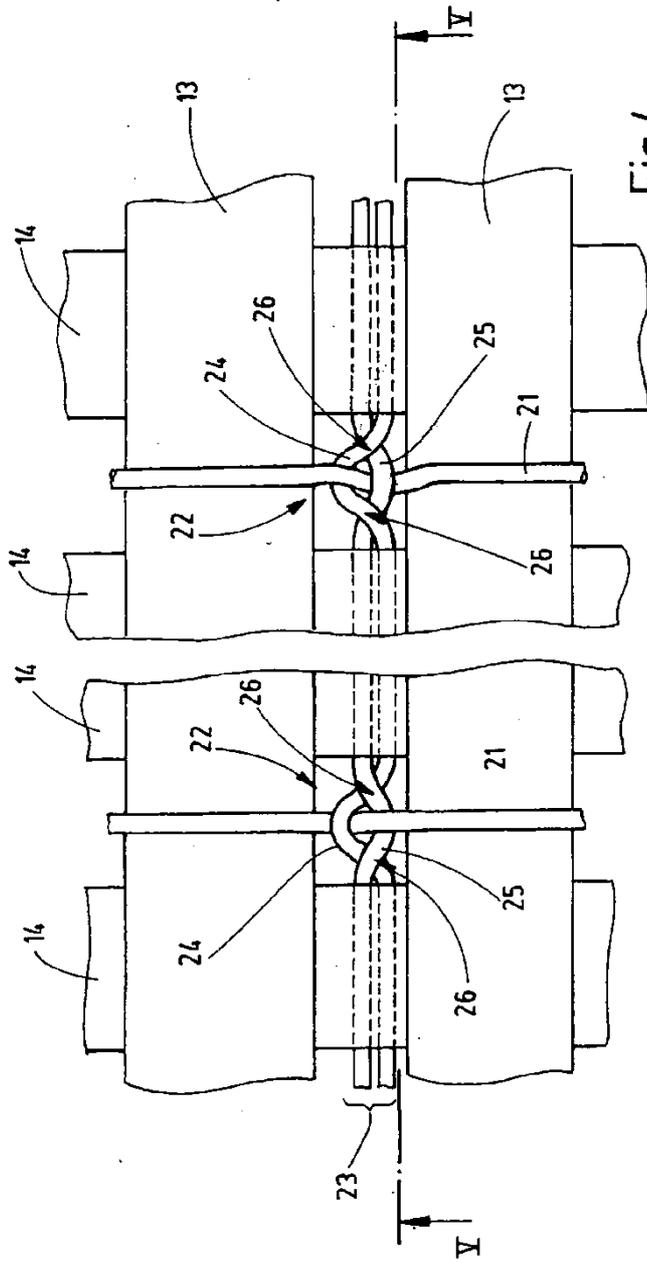


Fig.4

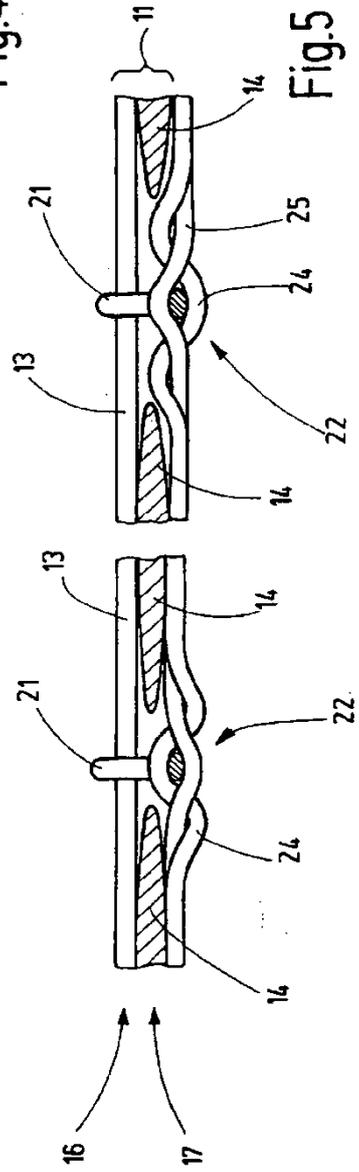


Fig.5

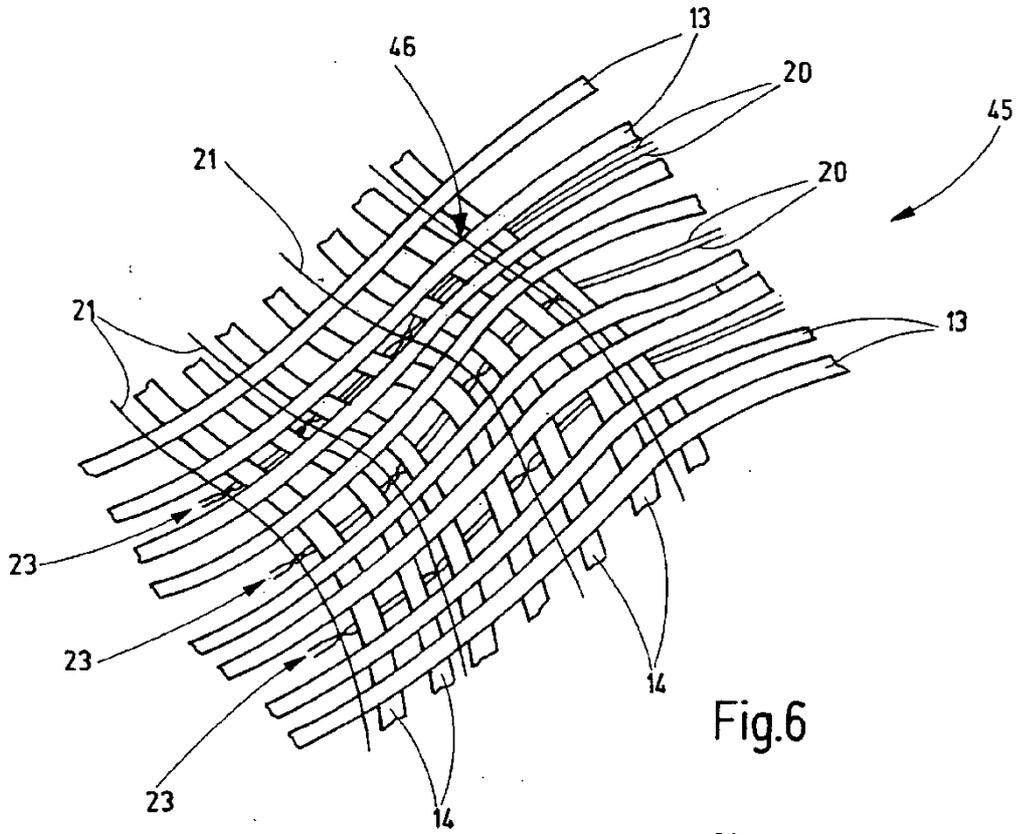


Fig.6

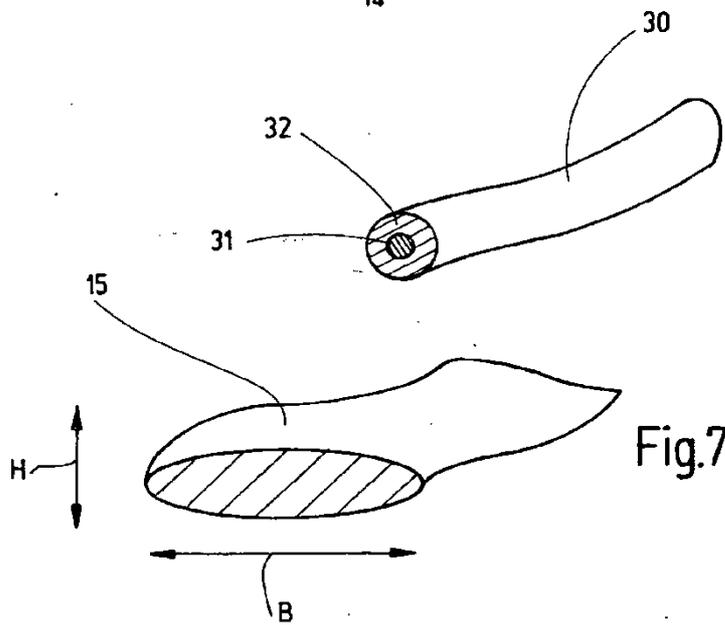


Fig.7

