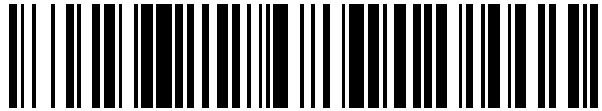


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 031**

51 Int. Cl.:

B32B 5/06	(2006.01)
B32B 5/08	(2006.01)
B32B 5/26	(2006.01)
B32B 37/18	(2006.01)
B32B 5/02	(2006.01)
B32B 5/12	(2006.01)
B32B 7/04	(2009.01)
B32B 1/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2016 PCT/JP2016/070895**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17018235**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2016 E 16830340 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3330072**

54 Título: **Laminado textil, procedimiento de producción de laminado textil y dispositivo de producción de laminado textil**

30 Prioridad:

28.07.2015 JP 2015148903

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2020

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
(100.0%)
2-1, Toyoda-cho
Kariya-shi, Aichi-ken 448-8671, JP**

72 Inventor/es:

**HORI, FUJIO y
KAMIYA, RYUTA**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 792 031 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

Laminado textil, procedimiento de producción de laminado textil y dispositivo de producción de laminado textil

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un laminado textil en el que se lamina una pluralidad de textiles unidireccionales que tienen una pluralidad de hilos dispuestos en una orientación uniaxial, y los textiles unidireccionales se unen en la dirección de laminación por medio de hilos de unión. La presente invención también relaciona un procedimiento de producción de laminado textil y un dispositivo de producción de laminado textil.

Técnica antecedente

10 Los materiales compuestos reforzados con fibra (en adelante denominados simplemente materiales compuestos) se utilizan ampliamente como materiales estructurales ligeros. Las estructuras textiles tejidas que emplean tejidos tridimensionales se utilizan como materiales de base reforzados para materiales compuestos. Para un uso más general de una estructura textil tejida como material base reforzado para un material compuesto, la estructura textil tejida debe tener una estructura retorcida en lugar de una simple forma plana.

15 La estructura tridimensional de fibras revelada en JP 2007 297753 A es un ejemplo de una estructura textil tejida que tiene una estructura retorcida, revelando así un laminado textil según el preámbulo de la reivindicación 1. Otros materiales compuestos se revelan en EP 0 073 648 A2 y EP 2 671 707 A1. Como se muestra en la Fig. 10, la estructura tridimensional de fibras 80 de JP 2007 297753 A se construye uniendo capas de fibras laminadas 82 orientadas biaxialmente, cada una formada por la laminación de una capa de fibras 81 compuesta de fibras continuas, utilizando hilo en la dirección del espesor 83. La orientación biaxial de la estructura tridimensional de fibras 80 significa la
20 orientación en la dirección longitudinal y en la dirección transversal de la estructura tridimensional de fibras 80. La estructura tridimensional de fibras 80 también incluye una sección doblada 84 y secciones planas 85 que se extienden desde los lados opuestos de la sección doblada 84 en la dirección longitudinal de la estructura tridimensional de fibras 80. La estructura tridimensional de fibras 80 tiene una forma de hélice en la que las secciones planas 85 se retuercen alrededor de la sección doblada 84 como centro. La estructura de fibra tridimensional 80 está retorcida alrededor de
25 la línea del eje de torsión que se extiende en la dirección longitudinal.

La estructura tridimensional de fibras 80 revelada en JP 2007 297753 A se produce al torcer una estructura primaria, que se forma al pre-unir las capas de fibras 81 usando hilo en la dirección del espesor 83. En la etapa de estructura primaria, las secciones de cada capa de fibras 81 que van a servir como secciones planas 85 se unen con el hilo en la dirección de espesor 83, mientras que las secciones que van a servir como sección doblada 84 no se unen con el
30 hilo en la dirección de espesor 83. Por lo tanto, incluso cuando la estructura primaria está retorcida, las fibras continuas de las secciones planas 85 no pueden seguir la torsión de la estructura primaria, ya que cada capa de fibras 81 está unida por el hilo en la dirección de espesor 83. Así, las fibras continuas de las secciones planas 85 se doblan y curvan en formas no naturales que no siguen la torsión de la estructura primaria. Por lo tanto, la rectitud de las fibras continuas no se mantiene y la resistencia de las secciones planas 85 se reduce.

35 Sumario de la invenciónProblemas que la invención debe resolver

El objetivo de la presente invención es proporcionar un laminado textil que, aunque tenga una estructura retorcida, mantenga la rectitud del hilo y no tenga reducción de la resistencia, un procedimiento de producción de laminado textil y un dispositivo de producción de laminado textil.

40 Medios para resolver los problemas

Para lograr el objetivo anterior y de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un laminado textil en el que se lamina una pluralidad de textiles unidireccionales que tienen una pluralidad de hilos dispuestos en una orientación uniaxial. Los textiles unidireccionales están unidos en la dirección de laminación con hilos de unión. El laminado textil se retuerce alrededor de un eje de torsión, que se extiende en línea recta en una
45 dirección predeterminada. Los hilos de al menos uno de los textiles unidireccionales se orientan de manera que se intersectan con el eje de torsión. El laminado textil incluye un par de secciones de borde lateral situadas en extremos opuestos en la dirección axial del eje de torsión y secciones de borde de torsión que conectan las secciones de borde lateral entre sí. Los hilos del textil unidireccional que intersectan con el eje de torsión, visto desde la dirección ortogonal al eje de torsión, se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión hacia las secciones del borde de torsión.

50 Para lograr el objetivo anterior y de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de producción de un laminado textil en el que se lamina una pluralidad de textiles unidireccionales que tienen una pluralidad de hilos dispuestos en una orientación uniaxial. Los textiles unidireccionales están unidos en la dirección de laminado por hilos de unión. El procedimiento incluye: laminar los textiles unidireccionales de modo que los hilos de al menos uno de los textiles unidireccionales están orientados de modo que se intersecten con un eje de
55 torsión; retorcer los textiles unidireccionales laminados alrededor del eje de torsión, que se extiende en una línea recta

en una dirección predeterminada; y unir los textiles unidireccionales retorcidos en la dirección de laminación con hilos de unión.

5 Para lograr el objetivo anterior y de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de producción para un laminado textil en el que se lamina una pluralidad de textiles unidireccionales que tienen una pluralidad de hilos dispuestos en una orientación uniaxial. Los textiles unidireccionales se unen en la dirección de laminación con hilos de unión, y el laminado textil se retuerce alrededor de un eje de torsión que se extiende en línea recta en una dirección predeterminada. El dispositivo de producción incluye un primer bastidor de laminación y un segundo bastidor de laminación que sostiene los textiles unidireccionales en un estado retorcido mientras se laminan, y un miembro de fijación que fija los textiles unidireccionales en el estado sostenido por el primer bastidor de laminación y el segundo bastidor de laminación. Una pluralidad de placas traseras que soportan los textiles unidireccionales son acoplables y desacoplables del primer bastidor de laminación. Una pluralidad de placas de prensado que presionan los textiles unidireccionales hacia la placa trasera son acoplables y desacoplables del segundo bastidor de laminación.

Breve descripción de los dibujos

15 La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra un laminado textil de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal longitudinal del laminado textil.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva en despiece de un dispositivo de producción de un laminado textil.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva del dispositivo de producción de un laminado textil.

20 La Fig. 5 es una vista parcial en perspectiva para describir un procedimiento de producción de laminados textiles.

La Fig. 6 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una modificación de un laminado textil.

La Fig. 7 es una vista en sección transversal que muestra otro ejemplo de un laminado textil.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente una modificación de un laminado textil.

25 La Fig. 9 es una vista en sección transversal que muestra esquemáticamente una modificación de un laminado textil.

La figura 10 es un diagrama que ilustra la técnica antecedente.

Modos de llevar a cabo la invención

30 Un laminado textil, un procedimiento de producción de laminado textil y un dispositivo de producción de laminado textil según una realización se describirán ahora con referencia a las Figs. 1 a 5.

Como se muestra en la Fig. 2, un material compuesto reforzado con fibra M se forma impregnando un laminado textil W como material base reforzado con una resina matriz Ma.

35 Como se muestra en las Figs. 1 y 2, el laminado textil W se construye apilando cuatro capas de fibras 11 a 14. Aquí, la primera capa de fibras 11 es la capa de fibras que compone la capa más baja del laminado textil W y la segunda capa de fibras 12 es la capa de fibras apilada sobre la primera capa de fibras 11. Además, la tercera capa de fibras 13 es la capa de fibras apilada sobre la segunda capa de fibras 12, y la cuarta capa de fibras 14 es la capa de fibras apilada sobre la tercera capa de fibras 13 y forma la capa superior del laminado textil W.

40 La dirección de laminación es la dirección en la que las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 se apilan en el laminado textil W. La dirección del espesor es la dirección de laminación de la primera a la cuarta capas de fibras 11 a 14, y el espesor de cada una de las capas de fibras 11 a 14 es la dimensión a lo largo de la dirección del espesor. Las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 tienen superficies rectangulares en una vista en planta. Además, la dirección longitudinal es la dirección a lo largo de los lados largos de las superficies de las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14, y la dirección transversal es la dirección a lo largo de los lados cortos.

45 Como se muestra en la Fig. 1, cada una de las capas de fibras de la primera a la cuarta, 11 a 14, se construye alineando una pluralidad de hilos de urdimbre 10a en una dirección de modo que se orienten uniaxialmente, y uniendo los hilos de urdimbre 10a por los hilos de trama 10b. Los hilos de urdimbre 10a están compuestos de fibras de carbono y los hilos de trama 10b están compuestos de hilos de nylon, por ejemplo. Los hilos de trama 10b están fusionados con los hilos de urdimbre 10a. De este modo se mantiene la orientación uniaxial de los hilos de urdimbre 10a.

50 El ángulo de orientación de los hilos de urdimbre 10a en la primera capa de fibras 11 es de 0 grados. En este caso, los hilos de urdimbre 10a están dispuestos en un estado que se extiende en la dirección longitudinal de la primera

capa de fibras 11. El ángulo de orientación de los hilos de urdimbre 10a en la segunda capa de fibras 12 es de 45 grados. En este estado, los hilos de urdimbre 10a están alineados en un estado inclinado 45 grados con respecto a la dirección longitudinal en la segunda capa de fibras 12. El ángulo de orientación de los hilos de urdimbre 10a en la tercera capa de fibras 13 es de -45 grados. Así, los hilos de urdimbre 10a están alineados en un estado inclinado a -45 grados con respecto a la dirección longitudinal en la tercera capa de fibras 13. El ángulo de orientación de los hilos de urdimbre 10a en la cuarta capa de fibras 14 es de 90 grados, de tal manera que los hilos de urdimbre 10a están dispuestos en un estado que se extiende en la dirección transversal de la cuarta capa de fibras 14. Así, el laminado textil W tiene cuasi isotropía en cuatro direcciones, basándose en los ángulos de orientación de los hilos de urdimbre 10a en las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14.

Como se muestra en la Fig. 2, las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 están unidas en la dirección de laminación por una estructura de unión 20 que tiene hilos de unión 20a que se extienden en la dirección del espesor. La estructura de unión 20 está construida con los hilos de unión 20a e hilos de retención 20b. Los hilos de unión 20a están dispuestos en un estado que se extiende en la dirección longitudinal en la superficie de la primera capa de fibras 11. Además, cada uno de los hilos de unión 20a se inserta en el laminado textil W en un paso predeterminado desde el lado exterior. Además, cada uno de los hilos de unión 20a se pliega en un bucle después de sobresalir de la superficie exterior de la cuarta capa de fibras 14 del laminado textil W. Cada uno de los hilos de unión 20a también se extiende en la dirección de laminación que es ortogonal a la superficie de la primera a la cuarta capas de fibras 11 a 14.

Los hilos de retención 20b están dispuestos en un estado que se extiende en dirección transversal en la superficie de la cuarta capa de fibras 14. Los hilos de retención 20b están dispuestos a intervalos en la dirección longitudinal de la cuarta capa de fibras 14. Cada uno de los hilos de retención 20b se inserta en los bucles L de los hilos de unión 20a, dispuestos de tal manera que los hilos de unión 20a no se deslicen fuera del laminado textil W.

Como se muestra en la Fig. 1, el laminado textil W incluye una región retorcida R1, que está retorcida alrededor del eje de torsión 21 como centro, y una región plana R2, que es continua con la región retorcida R1 y de forma plana. El eje de torsión 21 atraviesa el punto central en la dirección transversal del laminado textil W. El eje de torsión 21 también tiene una rectitud, de tal manera que se extiende en línea recta a lo largo de la dirección longitudinal. El eje de torsión 21 atraviesa la región retorcida R1 y la región plana R2. Los bordes cortos del laminado textil W situados en los extremos opuestos del eje de torsión 21 en dirección axial se denominarán en adelante secciones de borde lateral 22. Las secciones de borde largo del laminado textil W que conectan los bordes correspondientes a las dos secciones de borde lateral 22 se denominarán secciones de borde de torsión 23.

Los hilos de urdimbre 10a de la primera capa de fibras 11 se extienden en línea recta en un estado paralelo al eje de torsión 21. Los hilos de urdimbre 10a de la segunda capa de fibras 12 se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión 21 hacia cada una de las secciones del borde de torsión 23, en un estado inclinado 45 grados con respecto al eje de torsión 21. Los hilos de urdimbre 10a de la tercera capa de fibras 13 se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión 21 hacia cada una de las secciones del borde de torsión 23, en un estado inclinado a -45 grados con respecto al eje de torsión 21. Los hilos de urdimbre 10a de la cuarta capa de fibras 14 se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión 21 hacia cada una de las secciones del borde de torsión 23, en un estado ortogonal al eje de torsión 21. Así, cuando el laminado textil W se ve desde la dirección ortogonal al eje de torsión 21, los hilos de urdimbre 10a de la segunda a la cuarta capas de fibras 12 a 14 se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión 21 hacia las secciones del borde de torsión 23, tanto en la región retorcida R1 como en la región plana R2.

Ahora se describirá un dispositivo de producción para el laminado textil W.

Como se muestra en las Figs. 3 y 4, el dispositivo de producción 30 tiene un primer bastidor de laminación 31 y un segundo bastidor de laminación 51, que soportan las capas de fibras primera a cuarta, 11 a 14, en un estado retorcido mientras se laminan. El dispositivo de producción 30 tiene además miembros de fijación 71, que fijan las capas de fibra primera a cuarta 11 a 14 en un estado intercalado entre el primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51. Los miembros de fijación 71 son pernos.

El primer bastidor de laminación 31 está hecho de metal. El primer bastidor de laminación 31 tiene una primera placa base 32a y una segunda placa base 32b planas rectangulares situadas en los extremos opuestos en dirección longitudinal. El primer bastidor de laminación 31 también tiene un par de placas de soporte 33 que conectan los bordes correspondientes de la primera placa base 32a y la segunda placa base 32b. El primer bastidor de laminación 31 se forma en forma de bastidor rectangular integrando la primera placa base 32a, la segunda placa base 32b y las placas de soporte 33.

El primer bastidor de laminación 31 tiene una sección plana 31a en las cercanías de la primera placa base 32a. El primer bastidor de laminación 31 tiene, entre la sección plana 31a y la segunda placa base 32b, una sección retorcida 31b contorsionada alrededor del eje de torsión 38 como centro. El eje de torsión 38 es recto en la dirección longitudinal, y atraviesa el punto central en la dirección transversal de la sección retorcida 31b.

El primer bastidor de laminación 31 también tiene una placa de montaje del eje 35, que está integrada con la primera placa base 32a. La placa de montaje del eje 35 incluye un eje de rotación 36 situado coaxialmente con la extensión del eje de torsión 38.

- 5 Las porciones que componen las secciones planas 31a de cada una de las placas de soporte 33 son sólidos rectangulares. Las porciones que componen las secciones retorcidas 31b de cada una de las placas de soporte 33 están suavemente retorcidas. El espacio entre el par de placas de soporte 33 es constante a lo largo de la dirección longitudinal de las placas de soporte 33. Las placas de soporte 33 tienen cada una dos lados en los lados opuestos en la dirección del espesor. Un lado de las placas de soporte 33 es el lado de fijación 33a, y el otro lado es el lado de soporte 33b. Las placas de soporte 33 incluyen una pluralidad de agujeros para tornillos 33c que están endentados del lado de fijación 33a. Los agujeros para tornillos 33c están dispuestos a intervalos iguales en la dirección longitudinal de las placas de soporte 33. Las placas de soporte 33 incluyen además los agujeros para tornillos de fijación 33d en ambos extremos en la dirección longitudinal.
- 10 El primer bastidor de laminación 31 incluye una pluralidad de placas traseras 41a, 41b unidas a las placas de soporte 33. Las placas traseras 41a, 41b soportan las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14.
- 15 Las placas traseras 41a, 41b están hechas de metal. Las placas traseras incluyen una placa trasera 41a para la sección plana, unida a la sección plana 31a, y una placa trasera 41b para la sección retorcida, unida a la sección retorcida 31b. La placa trasera 41a para la sección plana es una placa rectangular. La placa trasera 41b para la sección retorcida está retorcida para coincidir con el grado de torsión del par de placas de soporte 33, alrededor de un centro en el punto medio de la placa rectangular en su dirección longitudinal.
- 20 Cada una de las placas traseras 41a, 41b tiene agujeros de inserción 41c a través de los cuales se insertan los extremos opuestos en dirección longitudinal en la dirección del espesor. Los pernos 42 pueden ser insertados en los agujeros de inserción 41c. Los pernos 42 pueden ser atornillados en los agujeros para tornillos 33c de las placas de soporte 33.
- 25 En los extremos opuestos, en la dirección longitudinal de cada una de las placas traseras 41a, 41b, se proporcionan escalones 43, que son más delgados que los otros lugares. También, los miembros de soporte 44 están provistos entre los escalones 43 de cada una de las placas traseras 41a, 41b. La profundidad desde la superficie del miembro de soporte 44 hasta los escalones 43 es la misma que el espesor de placas de soporte 33. La longitud de cada uno de los miembros de soporte 44 es ligeramente más corta que la distancia entre las superficies interiores enfrentadas del par de placas de soporte 33.
- 30 En la placa trasera 41a para la sección plana, los escalones 43 están en contacto con las secciones planas 31a de las placas de soporte 33, y el miembro de soporte 44 está situado entre las placas de soporte adyacentes 33. En la placa trasera 41b para la sección retorcida, los escalones 43 están en contacto con las secciones retorcidas 31b de las placas de soporte 33, y el miembro de soporte 44 está situado entre las placas de soporte adyacentes 33. En este estado, los pernos 42 se insertan en los orificios de inserción 41c y se atornillan en los orificios para tornillos 33c de las placas de soporte 33, uniendo así cada una de las placas traseras 41a, 41b a las placas de soporte 33. Por otra parte, los pernos 42 pueden retirarse de los orificios para tornillos 33c para retirar cada una de las placas traseras 41a, 41b de las placas de soporte 33, separándolas así del primer bastidor de laminación 31.
- 35 El segundo bastidor de laminación 51 es de metal. El segundo bastidor de laminación 51 tiene una sección plana 51a en la proximidad de un extremo en los extremos opuestos de la dirección longitudinal. El segundo bastidor de laminación 51 también tiene, entre la sección plana 51a y el otro extremo, una sección retorcida 51b contorsionada alrededor del eje de torsión 58 como centro. El eje de torsión 58 es recto en la dirección longitudinal, y atraviesa el punto central en la dirección transversal de la sección retorcida 51b.
- 40 El segundo bastidor de laminación 51 tiene un par de placas de fijación 52. Las porciones que componen las secciones planas 51a de cada una de las placas de fijación 52 son sólidos rectangulares. Las porciones que componen las secciones retorcidas 51b de cada una de las placas de fijación 52 están ligeramente retorcidas. Como se muestra en la Fig. 4, las placas de fijación 52 tienen cada una dos lados en los lados opuestos en la dirección del espesor. Uno de los lados de la placa de fijación 52 es el lado de fijación 52a de la placa. Cada una de las placas de fijación 52 incluye una pluralidad de ranuras de fijación 52b endentadas del lado de fijación 52a de la placa. Las ranuras de fijación 52b están dispuestas a intervalos iguales en la dirección longitudinal de las placas de fijación 52.
- 45 Como se muestra en la Fig. 3, cada una de las placas de fijación 52 tiene un agujero pasante 52c que atraviesa la dirección del espesor en los extremos opuestos en la dirección longitudinal. Los miembros de fijación 71 pueden introducirse en los agujeros pasantes 52c para fijar el segundo bastidor de laminación 51 al primer bastidor de laminación 31. Los miembros de fijación 71 pueden ser atornillados en los agujeros para tornillos de fijación 33d de las placas de soporte 33.
- 50 El segundo bastidor de laminación 51 incluye una pluralidad de placas de prensado 61a, 61b unidas a las placas de sujeción 52. Las placas de prensado 61a, 61b prensan las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 hacia las placas traseras 41a, 41b. Las placas de prensado 61a, 61b están hechas de metal. Las placas de prensado incluyen placas de prensado 61a para la sección plana, fijadas a cada sección plana 51a, y placas de prensado 61b para la sección retorcida, fijadas a cada sección retorcida 51b. Las placas de prensado 61a para la sección plana son del mismo tipo de placas rectangulares que las placas de prensado 61b para la sección retorcida. Como se muestra en la figura 4, se forma una pluralidad de ranuras que coinciden con la torsión de las secciones torcidas 51b, de modo que las placas
- 55

de prensado 61b para la sección torcida pueden insertarse en las ranuras de fijación 52b de las secciones torcidas 51b.

5 Los extremos opuestos en dirección longitudinal de las placas de prensado 61a para la sección plana se integran con las placas de fijación 52 al insertarse en las ranuras de fijación 52b de las secciones planas 51a de las placas de fijación 52. Asimismo, los extremos opuestos en dirección longitudinal de las placas de prensado 61b para la sección retorcida se integran con las placas de fijación 52 al insertarse en las ranuras de fijación 52b de las secciones retorcidas 51b de las placas de fijación 52. Las secciones de los bordes laterales largos de las placas de prensado 61a, 61b sobresalen de los lados de fijación 52a de las placas de las placas de fijación 52, y las placas de prensado 61a, 61b se fijan a las placas de fijación 52.

10 En el dispositivo de producción 30, el primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51 pueden ser fijados por los miembros de fijación 71, mientras que las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 se apoyan en la sección plana 31a y la sección retorcida 31b del primer bastidor de laminación 31. Las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 se intercalan entre las placas traseras 41a, 41b y las placas de prensado 61a, 61b mientras que el primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51 se fijan.

15 Ahora se describirá un procedimiento de producción para el laminado textil W usando el dispositivo de producción 30.

Primero se describirá el aparato de unión 60 para la unión de las capas de fibra apoyadas en el dispositivo de producción 30. La pila de las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 en la que no se ha formado la estructura de unión 20, pero que todavía está intercalada en la dirección de laminación por el dispositivo de producción 30, se denominará el precursor 59.

20 Como se muestra en la Fig. 5, el aparato de unión 60 incluye un dispositivo de rotación 62, un soporte de aguja 63 y una aguja de inserción de hilo de retención 67. El dispositivo de rotación 62 se apoya rotativamente en el dispositivo de producción 30. El soporte de la aguja 63 puede moverse en las direcciones hacia y desde el dispositivo de producción 30 apoyado en el dispositivo de rotación 62. El hilo de retención que inserta la aguja 67 puede moverse en dirección vertical.

25 El eje de rotación 36 de la placa de montaje del eje 35 del dispositivo de producción 30 se puede acoplar y desacoplar del dispositivo de rotación 62. El dispositivo de rotación 62 gira el dispositivo de producción 30 alrededor del eje de rotación 36 como centro. El soporte de la aguja 63 puede acercarse y alejarse del dispositivo de producción 30 mediante una unidad de accionamiento (no se muestra). El soporte de la aguja 63 incluye una pluralidad de agujas de inserción 64 para la inserción de los hilos de unión 20a en el precursor 59. Los hilos de unión 20a atraviesan las puntas de cada una de las agujas de inserción 64. Las agujas de inserción 64 están dispuestas en la dirección vertical del soporte de la aguja 63.

35 El hilo de retención que inserta la aguja 67 es capaz de moverse en dirección vertical, es decir, en la dirección en que están dispuestas las agujas de inserción 64. El hilo de retención que inserta la aguja 67 se dispone en la proximidad de la aguja de inserción 64, que se encuentra en la parte superior. Los hilos de retención 20b se disponen cerca de la aguja de inserción 64 que se encuentra en la parte inferior.

Para producir un laminado textil W utilizando el dispositivo de producción 30 y el aparato de unión 60, primero, como se muestra en la Fig. 3, la placa trasera 41a para la sección plana y la placa trasera 41b para la sección retorcida se fijan a las placas de soporte 33 del primer bastidor de laminado 31. Los lados de soporte 33b de las placas de soporte 33 están así situados a ras del miembro de soporte 44 de la placa de respaldo 41b.

40 Además, después de colocar la primera capa de fibras 11 en la sección plana 31a y la sección retorcida 31b del primer bastidor de laminación 31, la primera capa de fibras 11 se presiona a lo largo de la forma torsional de la sección plana 31a y la sección retorcida 31b usando un rodillo o similar (no se muestra). Esto hace que la primera capa de fibras 11 se forme a lo largo de la sección plana 31a y la sección retorcida 31b.

45 A continuación, después de colocar la segunda capa de fibras 12 sobre la primera capa de fibras 11, se utiliza un rodillo o similar para presionar la segunda capa de fibras 12, de la misma manera que para la primera capa de fibras 11. Esto hace que la segunda capa de fibras 12 se forme a lo largo de la sección plana 31a y la sección retorcida 31b. La tercera capa de fibras 13 y la cuarta capa de fibras 14 también se forman de la misma forma que la primera capa de fibras 11 y la segunda capa de fibras 12.

50 A continuación, la placa de prensado 61a para la sección plana y la placa de prensado 61b para la sección retorcida se unen a la placa de fijación 52 del segundo bastidor de laminación 51. El segundo bastidor de laminación 51 también se coloca en la cuarta capa de fibras 14 superior. Como se muestra en la Fig. 4, después de que los miembros de fijación 71 se insertan en los agujeros pasantes 52c del segundo bastidor de laminación 51, se atornillan en los agujeros de los tornillos de fijación 33d del primer bastidor de laminación 31. Las placas de prensado 61b para las secciones retorcidas presionan las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 en la dirección de laminación, mientras que las secciones retorcidas 31b, 51b las intercalan con las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 en estado retorcido. Como resultado, el precursor 59 se mantiene con el eje de torsión 38, 58 del dispositivo de producción 30 en un estado retorcido alrededor del centro. Además, las placas de prensado 61a para las secciones planas presionan

las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 en la dirección de laminación, mientras que las secciones planas 31a, 51a las intercalan con las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 en estado plano

5 A continuación, como se muestra en la Fig. 5, el eje de rotación 36 del dispositivo de producción 30 está unido al dispositivo de rotación 62, y el dispositivo de producción 30 está apoyado rotativamente alrededor del eje de rotación 36 como centro.

10 A continuación, en el dispositivo de producción 30, se retira del primer bastidor de laminación 31 la placa trasera 41b para la sección retorcida, situada en los lugares donde se van a insertar los hilos de unión 20a. La placa de prensado 61b para la sección retorcida, situada en los lugares donde se van a insertar los hilos de unión 20a, también se retira del segundo bastidor de laminación 51. Esto hace que la porción del precursor 59 donde se van a insertar los hilos de unión 20a quede expuesta del dispositivo de producción 30.

15 A continuación, el soporte de la aguja 63 se coloca en el lugar expuesto del precursor 59, y las agujas de inserción 64 se sitúan frente a la parte expuesta del precursor 59. En ese momento, el dispositivo de rotación 62 hace girar el precursor 59 junto con el dispositivo de producción 30, de modo que las agujas de inserción 64 son ortogonales a la superficie del precursor 59. Además, el soporte de la aguja 63 se acerca al precursor 59 y las agujas de inserción 64 se insertan en el precursor 59 a través de la superficie exterior de la primera capa de fibras 11. Cuando las agujas de inserción 64 se insertan en el precursor 59, los hilos de unión 20a se insertan en la dirección de laminación del precursor 59 junto con las agujas de inserción 64. Después de que las puntas de las agujas de inserción 64 hayan sobresalido de la superficie exterior de la cuarta capa de fibras 14 del precursor 59, el soporte de la aguja 63 se desplaza ligeramente en dirección alejándose del precursor 59. Esto hace que se formen bucles de los hilos de unión 20a en la superficie del precursor 59.

20 Cuando los bucles así formados por los hilos de unión 20a en la superficie exterior de la cuarta capa de fibras 14, se pasa un hilo de retención 20b a través de los bucles junto con el hilo de retención insertando la aguja 67. Cuando el soporte de la aguja 63 se separa del precursor 59 y las agujas de inserción 64 se alejan del precursor 59, los hilos de unión 20a se retiran mientras que los hilos de unión 20a insertados en el precursor 59 son sujetados por el hilo de retención 20b para que no puedan deslizarse.

25 Luego, después de que la estructura de unión 20 se ha formado en parte del precursor 59, la placa trasera retirada 41b se fija al primer bastidor de laminación 31 mientras que la placa de prensado retirada 61b se fija al segundo bastidor de laminación 51.

30 A continuación, se forma otra estructura de unión 20 adyacente a la estructura de unión 20 ya formada. También en este caso, la placa trasera 41b para la sección retorcida y la placa de prensado 61b para la sección retorcida que están situadas en el lugar donde se va a formar la otra estructura de unión 20 se retiran del primer bastidor de laminación 31 y del segundo bastidor de laminación 51, respectivamente. Esto hace que la porción adyacente de la estructura de unión 20 formada en el precursor 59 quede expuesta del dispositivo de producción 30. El soporte de la aguja 63 se sitúa entonces frente al precursor 59 que ha quedado expuesto del dispositivo de producción 30, y se forma una estructura de unión 20 de la misma manera que la anterior.

35 A continuación, la retirada y la unión de la placa de prensado 61b y la placa trasera 41b se realizan a lo largo de toda la dirección longitudinal del precursor 59, formando una estructura de unión 20. Como resultado, las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 se unen en la dirección de laminación por la estructura de unión 20, mientras que la forma retorcida se mantiene por el dispositivo de producción 30.

40 La región plana R2 del laminado textil W se produce así por la sección plana 31a del primer bastidor de laminación 31 y la sección plana 51a del segundo bastidor de laminación 51. También, la región retorcida R1 del laminado textil W es producida por la sección retorcida 31b del primer bastidor de laminación 31 y la sección retorcida 51b del segundo bastidor de laminación 51.

45 Finalmente, los miembros de fijación 71 se retiran de los agujeros de los tornillos de fijación 33d, el primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51 se desmontan, y el laminado textil W se retira del dispositivo de producción 30. El laminado textil W producido se impregna con una resina matriz termoendurecible Ma, y la resina matriz Ma se endurece. La impregnación y el endurecimiento de la resina matriz Ma se llevan a cabo por el procedimiento de moldeo por transferencia de resina (RTM). Esto produce, como resultado, un material compuesto reforzado con fibras M que incluye un laminado textil W como material base reforzado.

50 La realización arriba descrita logra las siguientes ventajas.

55 (1) El laminado textil W tiene una estructura que se retuerce alrededor del eje de torsión 21 como centro. En el laminado textil W, cada uno de los hilos de urdimbre 10a que componen la segunda a cuarta capas de fibras 12 a 14 se extienden en línea recta desde el eje de torsión 21 hacia la sección del borde de torsión 23. Así, los hilos de urdimbre 10a no se doblan ni se curvan, a pesar de la estructura retorcida del laminado textil W. Como la rectitud de los hilos de urdimbre 10a de la segunda a la cuarta capas de fibras 12 a 14 puede, por lo tanto, mantenerse, es menos probable que se reduzca la resistencia del laminado textil W.

1. (2) El dispositivo de producción 30 del laminado textil W puede contener el precursor 59, incluyendo las capas de fibras laminadas de la primera a la cuarta 11 a 14, en un estado retorcido. También puede unir el precursor 59 retorcido en la dirección de laminación usando los hilos de unión 20a y los hilos de retención 20b. En otras palabras, el laminado textil W no se produce por torsión del precursor 59 después de que las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 han sido unidas en la dirección de laminación usando los hilos de unión 20a y los hilos de retención 20b. Así, los hilos de urdimbre 10a de las capas de fibras primera a la cuarta 11 a 14 no son arrastrados en un estado que no pueda seguir el retorcimiento. Esto ayuda a evitar que se formen arrugas en la superficie del laminado textil W, y permite que la rectitud de los hilos de urdimbre 10a se mantenga más fácilmente.
2. (3) En el dispositivo de producción 30, el primer bastidor de laminación 31 es desmontable de las placas traseras 41a, 41b, y el segundo bastidor de laminación 31 es desmontable de las placas de prensado 61a, 61b. Por lo tanto, algunas de las placas traseras 41a, 41b y algunas de las placas de prensado 61a, 61b pueden retirarse del dispositivo de producción 30. Esto permite exponer sólo la porción del precursor 59 en el lugar donde se insertarán las agujas de inserción 64, mientras que el precursor 59 se mantiene en el dispositivo de producción 30, de modo que los hilos de unión 20a pueden insertarse en el lugar expuesto del precursor 59. Así pues, las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 no se separan entre sí cuando se utilizan los hilos de unión 20a para unir el precursor 59.
3. (4) El dispositivo de producción 30 incluye un eje de rotación 36 coaxialmente con el eje de torsión 21. Por lo tanto, fijando el eje de rotación 36 en el dispositivo de rotación 62 del aparato de unión 60, el dispositivo de rotación 62 puede girar el dispositivo de producción 30 alrededor del eje de torsión 21 como centro. Al girar así el precursor 59 junto con el dispositivo de producción 30 alrededor del eje de torsión 21 como centro, es posible situar la dirección de avance y retroceso de las agujas de inserción 64 en una orientación ortogonal al precursor 59. Por lo tanto, las agujas de inserción 64 pueden ser insertadas a lo largo de la dirección de laminación del precursor 59. Dado que los hilos de unión 20a no se retuercen, la resistencia de los hilos de unión 20a no se reduce.
4. (5) El segundo bastidor de laminación 51 incluye las placas de prensado 61a, 61b. Las placas de prensado 61a, 61b presionan el precursor 59 hacia las placas traseras 41a, 41b del primer bastidor de laminación 31. Así, las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 no se separan en la dirección de laminación o se desplazan en la dirección de la capa, entre el primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51. Como resultado, el precursor 59 puede ser unido usando los hilos de unión 20a mientras se mantiene la forma del precursor 59.
5. (6) Un procedimiento de producción para un laminado textil W es la laminación por fijación de preimpregnados. Un laminado textil W con una forma retorcida se produce mediante la fijación de los preimpregnados mientras se retuercen. Sin embargo, esa torsión de los preimpregnados hace que la longitud de los bordes de los preimpregnados varíe con respecto a la longitud antes de la torsión, ya que los bordes de los preimpregnados son estirados. Por esta razón, es difícil alinear y unir los bordes de las capas de fibras con formas retorcidas. En tales casos, es necesario producir el laminado textil W con una forma retorcida uniendo los preimpregnados en forma de tiras, pero tales operaciones requieren mucho tiempo. De acuerdo con la realización de la presente invención, el dispositivo de producción 30 se utiliza para permitir la unión de las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14 por los hilos de unión 20a mientras se mantienen las formas retorcidas de las capas de fibras de la primera a la cuarta 11 a 14. Por lo tanto, un laminado textil W con una forma retorcida puede ser fácilmente producido.

La realización arriba descrita puede ser modificada de la siguiente manera.

Como se muestra en las Figs. 6 y 7, el laminado textil W puede tener una estructura retorcida mientras que tiene bordes curvados en dirección transversal. En tales casos, el dispositivo de producción une las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 utilizando los hilos de unión 20a y los hilos de retención 20b, mientras que el precursor 59 está retorcido y los bordes en la dirección transversal están en estado curvo. Cuando las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 son unidas por los hilos de unión 20a y los hilos de retención 20b también en las secciones curvas, los hilos de unión 20a son insertados de manera similar en un lugar a la vez por una máquina de coser, de modo que los hilos de unión 20a se insertan en la dirección de laminación.

Como se muestra en la Fig. 8, el laminado textil 73 puede tener una sección cónica T donde el grosor disminuye gradualmente a medida que se acerca al primer extremo 22a. En este caso, el segundo extremo 22b del eje de torsión 21 es una sección gruesa con un espesor constante.

Como se muestra en la Fig. 9, un núcleo 72 está formado por las capas de fibras primera a quinta 70a a 70e, en el primer extremo 22a del laminado textil 73. Además, el núcleo 72 está cubierto por una sexta capa de fibras 70f y una séptima capa de fibras 70g desde los lados opuestos en la dirección de laminación. Sin embargo, no se forma una sección cónica T en el segundo extremo 22b del laminado textil 73, porque todas las puntas de las capas de fibras primera a séptima 70a a 70g están laminadas en un estado de ser alineadas.

5 La primera capa de fibras 70a es la más larga de las capas de fibras que componen el núcleo 72. La segunda capa de fibras 70b está dispuesta en un lado de la primera capa de fibras 70a, mientras que la tercera capa de fibras 70c está dispuesta en el otro lado. Las longitudes de la segunda capa de fibras 70b y de la tercera capa de fibras 70c son menores que la longitud de la primera capa de fibras 70a. Además, la cuarta capa de fibras 70d se dispone en el lado exterior de la segunda capa de fibras 70b, y la quinta capa de fibras 70e se dispone en el lado exterior de la tercera capa de fibras 70c. Las longitudes de la cuarta capa de fibras 70d y de la quinta capa de fibras 70e son menores que las longitudes de la segunda capa de fibras 70b y de la tercera capa de fibras 70c.

10 Así, el número de capas de fibras que forman el núcleo 72 se reduce de cinco a tres a una hacia la punta del primer extremo 22a, reduciendo así gradualmente el grosor del núcleo 72. Además, al cubrir la totalidad del núcleo 72 por la sexta capa de fibras 70f y la séptima capa de fibras 70g, el grosor de la sección cónica T del primer extremo 22a disminuye gradualmente hacia la punta del primer extremo 22a. Además, el primer extremo 22a del laminado textil 73 está biselado en forma de arco, mientras que el segundo extremo 22b no está biselado y por lo tanto es rectangular. El número de capas de fibras que forman el núcleo 72 puede ser modificado apropiadamente dependiendo del grosor del laminado textil 73.

15 En el modo que se muestra en la Fig. 8, las capas de fibras primera a quinta 70a a 70e se unen en la dirección de laminación usando la estructura de unión 20 formada por los hilos de unión 20a y los hilos de retención 20b, mientras que el núcleo 72 se une a la sexta capa de fibras 70f y a la séptima capa de fibras 70g en la dirección de laminación usando hilos de mechones como hilos de unión. En este caso, incluso con una estructura de siete capas como en el laminado textil 73, el laminado textil 73 todavía puede unirse en la dirección de laminación.

20 Según la realización arriba ilustrada, todos los ángulos de orientación de los hilos de urdimbre 10a en las capas de fibras primera a cuarta 11 a 14 son diferentes. Sin embargo, de las cuatro capas de fibras, sólo dos o tres de ellas pueden tener ángulos de orientación diferentes para los hilos de urdimbre 10a. En tales casos, los hilos de urdimbre 10a de al menos una capa de fibras se extienden en la dirección que intersecta el eje de torsión 21.

25 En el dispositivo de producción 30, la sección plana 31a del primer bastidor de laminación 31 y la sección plana 51a del segundo bastidor de laminación 51 pueden ser eliminadas, y la totalidad del primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51 pueden ser construidos sólo con las secciones retorcidas 31b, 51b. En tal caso, el laminado textil W está construido sólo con la región retorcida R1 y no tiene la región plana R2.

30 Según la realización arriba ilustrada, el precursor 59 tiene una forma que está dentro del primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51, pero puede tener en cambio una forma que sobresale del primer bastidor de laminación 31 y el segundo bastidor de laminación 51. En tal caso, el perímetro del laminado textil W puede ser cortado a la forma deseada después de que el laminado textil W haya sido producido.

Los hilos de urdimbre 10a del laminado textil W tienen cuasi isotropía en cuatro direcciones, pero los hilos de urdimbre 10a pueden tener cuasi isotropía en tres o seis direcciones.

El laminado textil W puede no tener cuasi isotropía.

35

REIVINDICACIONES

1. Un laminado textil (W) en el que está laminada una pluralidad de textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) que tienen una pluralidad de hilos (10a) dispuestos en una orientación uniaxial, y los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) están unidos en la dirección de laminación con hilos de unión (20), en el que
 5 el laminado textil (W) se retuerce alrededor de un eje de torsión (21), que se extiende en línea recta en una dirección predeterminada, los hilos (10a) de al menos uno de los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) están orientados de manera que se intersectan con el eje de torsión (21), el laminado textil (W) comprende:
 10 un par de secciones de borde lateral (22) posicionadas en extremos opuestos en la dirección axial del eje de torsión (21), y secciones de borde de torsión (23) que conectan las secciones de borde lateral (22) entre sí, caracterizado porque
 15 los hilos (10a) del tejido unidireccional (12, 13, 14) que se cruzan con el eje de torsión (21) visto desde la dirección ortogonal al eje de torsión (21) se extienden en líneas rectas desde el eje de torsión (21) hacia las secciones del borde de torsión (23).
2. El laminado textil (W) según la reivindicación 1, en el que los hilos de unión (20) incluyen hilos de unión (20a) que atraviesan los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) en la dirección de laminación, e hilos de retención (20b) que impiden que los hilos de unión (20a) se deslicen fuera del laminado textil (W).
3. Un procedimiento de producción de un laminado textil (W) en el que se laminan una pluralidad de textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) que tienen una pluralidad de hilos (10a) dispuestos en una orientación uniaxial, y los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) se unen en la dirección de laminación uniendo hilos (20), comprendiendo el procedimiento:
 20 laminar los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) de tal manera que los hilos (10a) de al menos uno de los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) estén orientados de manera que se intersecten con un eje de torsión (21);
 25 retorcer los textiles laminados unidireccionales (11, 12, 13, 14) alrededor del eje de torsión (21), que se extiende en línea recta en una dirección predeterminada; y
 30 unir los textiles unidireccionales retorcidos (11, 12, 13, 14) en la dirección de laminación con hilos de unión (20).
4. Un dispositivo de producción (30) para un laminado textil (W) en el que se laminan una pluralidad de textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) que tienen una pluralidad de hilos (10a) dispuestos en una orientación uniaxial, los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) se unen en la dirección de laminación con hilos de unión (20), y el laminado textil (W) se retuerce alrededor de un eje de torsión (21) que se extiende en línea recta en una dirección predeterminada, comprendiendo el dispositivo de producción (30):
 35 un primer bastidor de laminación (31) y un segundo bastidor de laminación (51) que sostiene los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) en un estado retorcido mientras se laminan; y un miembro fijador (71) que fija los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) en el estado sostenido por el primer bastidor de laminación (31) y el segundo bastidor de laminación (51), en el que
 40 una pluralidad de placas traseras (41a, 41b) que soportan los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) son acoplables y desacoplables del primer bastidor de laminación (31), y una pluralidad de placas de prensado (61a, 61b) que presionan los textiles unidireccionales (11, 12, 13, 14) hacia la placa trasera (41a, 41b) son acoplables y desacoplables del segundo bastidor de laminado (51).
5. El dispositivo de producción (30) de un laminado textil (W) según la reivindicación 4, que comprende además un eje de rotación (36) que es coaxial con el eje de torsión (21).
 45

Fig.1

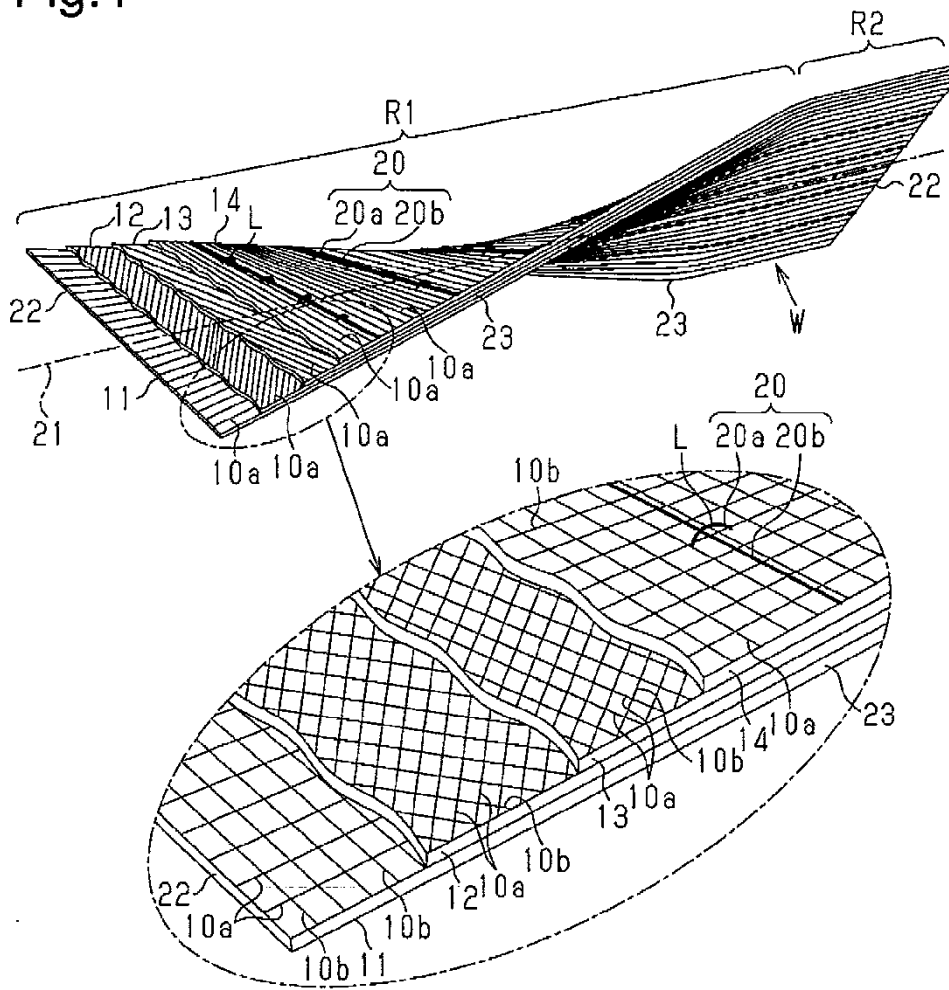


Fig.2

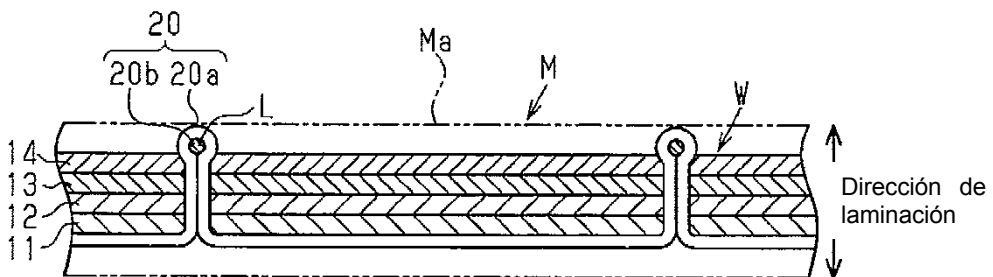


Fig.3

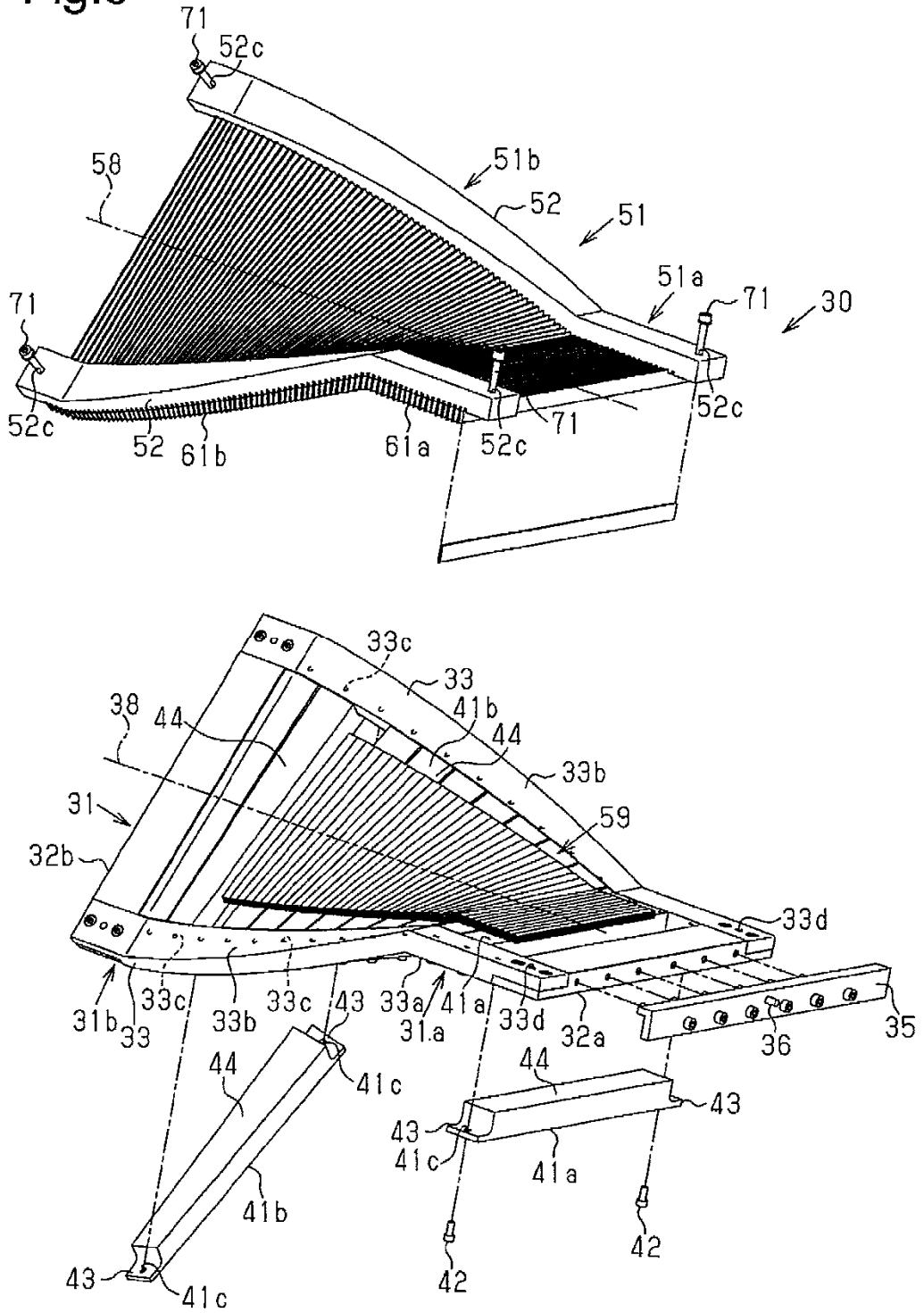


Fig.4

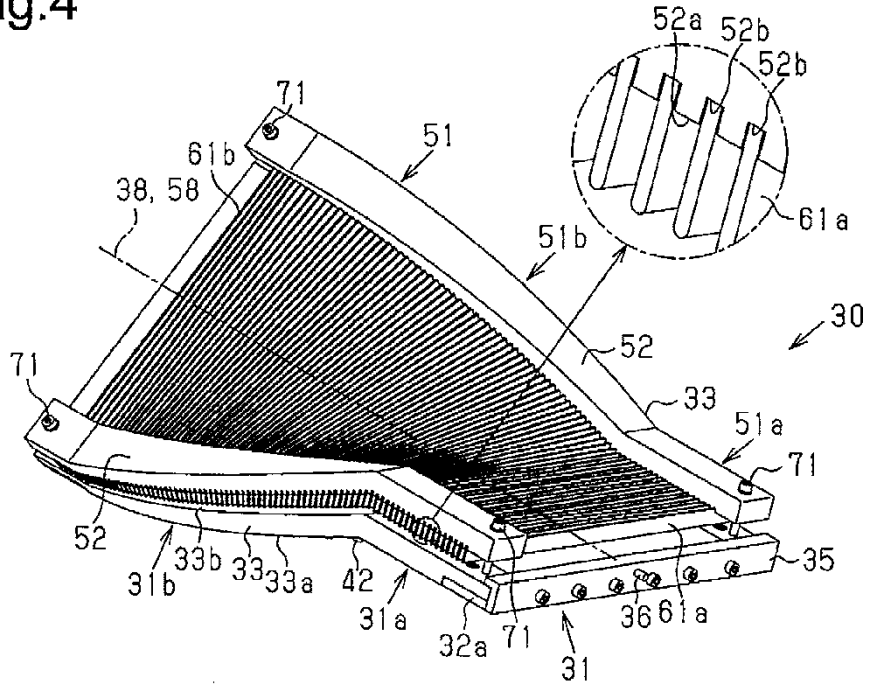


Fig.5

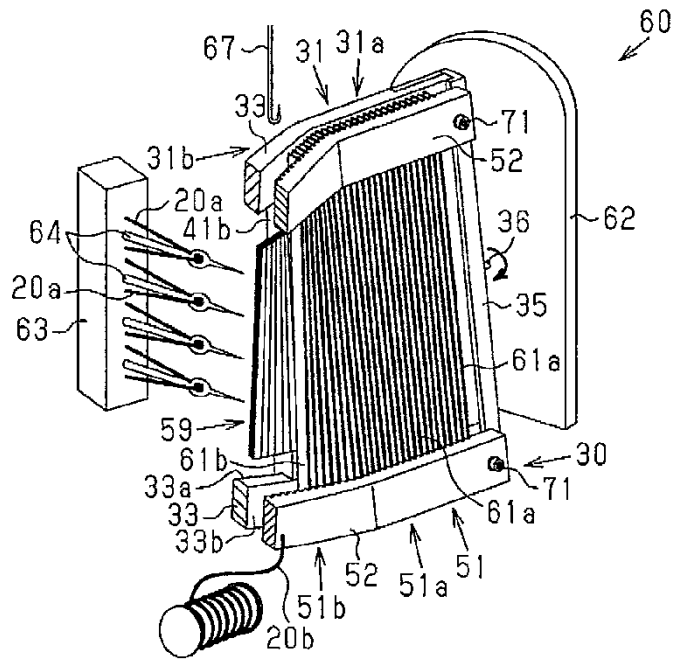


Fig.8

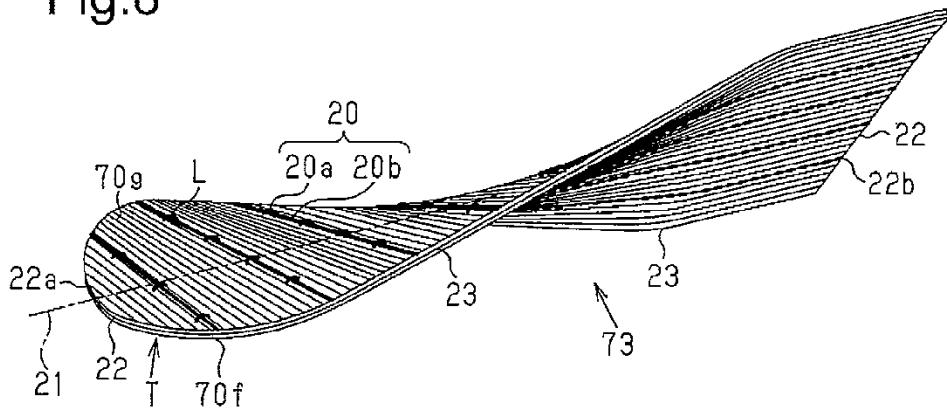


Fig.9

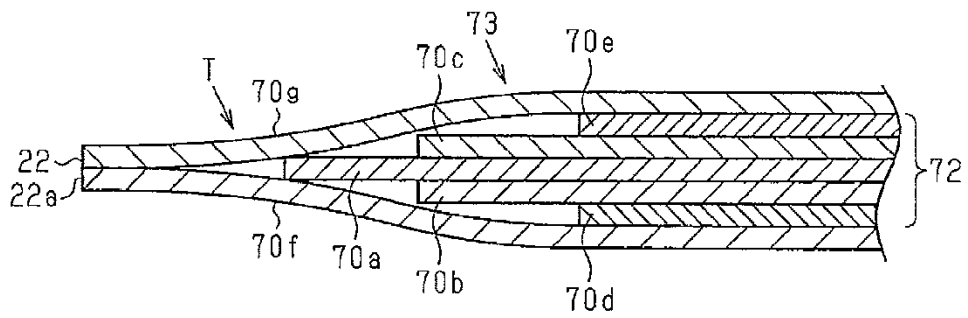


Fig.10

