

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 012**

51 Int. Cl.:

B29C 70/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2017** **PCT/EP2017/081864**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2018** **WO18104467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2017** **E 17808519 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024** **EP 3551437**

54 Título: **Casete, cabezal de depósito que incluye tal casete, instalación, procedimiento de drapeado, procedimiento de recarga y procedimiento de preparación**

30 Prioridad:

09.12.2016 FR 1662228

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

04.09.2024

73 Titular/es:

**INSTITUT DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE
JULES VERNE (100.0%)
Technocampus EMC2 ZI du Chaffault
44340 Bouguenais, FR**

72 Inventor/es:

**GRILLET, GRÉGORY y
KNEVELER, MATTHIEU**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 978 012 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

Casete, cabezal de depósito que incluye tal casete, instalación, procedimiento de drapeado, procedimiento de recarga y procedimiento de preparación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al drapeado de preformas, en particular preformas secas, de material compuesto, más precisamente de refuerzo fibroso para material compuesto, en particular de tipo NCF (Non Crimp Fabrics en inglés).

10 La invención se refiere en particular a un casete, un cabezal de depósito que comprende tal casete, una instalación y un procedimiento para llevar a cabo un drapeado de preforma de manera automatizada, así como un procedimiento de recarga de casete y un procedimiento de preparación del casete.

Técnica anterior y desventajas

15 Se conoce el depósito de preformas compuestas realizado a mano por operadores estratificadores-modelistas. El oficio de estratificador-modelistas requiere cualidades como precisión, la minuciosidad y la destreza. Es una mano de obra muy cualificada. Este oficio se ejerce en talleres con atmósferas cargadas de polvo, de olores y de disolventes. El estratificador-modelista produce, individualmente o en pequeñas series, piezas a base de fibras, de compuestos o de resinas. La elaboración del producto terminado puede resultar larga y tediosa. El empleo de herramientas de corte y polvo requiere que el estratificador-modelista lleve equipos de protección personal (EPI) adecuados.

20 La búsqueda de mano de obra calificada es complicada y necesita tiempo. La seguridad de las personas y la adecuación a las normas de los espacios de trabajo pueden tener un coste elevado en función del tamaño de los talleres de producción. Por último, es difícil lograr aumentos de productividad debido a las inversiones necesarias.

25 Se conoce del documento EP 2 851 183 un procedimiento para aplicar un material fibroso a una superficie vertical, que comprende las siguientes etapas: pulverizar un adhesivo sobre la superficie vertical y después aplicar el material fibroso a la superficie, pulverizar de nuevo un adhesivo sobre el material fibroso y después aplicar el material fibroso, y finalmente inyectar las capas de material fibroso con una resina. Medios de presión que soportan un rollo de material fibroso, que forman un cabezal de drapeado y que comprenden un conector de robot se utilizan para la aplicación del material fibroso a la superficie vertical.

30 También se conoce del documento FR 2 919 518 un dispositivo de cambio de bobina para un cabezal de revestimiento de preimpregnado. El cabezal de revestimiento incluye una bobina de almacenamiento de cinta de material compuesto, que incluye la cinta de material compuesto y un soporte de la cinta de material compuesto, enrollados juntos, y una bobina de rebobinado de la parte de soporte de la cinta de material compuesto, una vez que esta última ha sido depositada. Las dimensiones y la masa de la bobina son tales que es posible cambiarla acercando un soporte auxiliar que no lleva bobina e introduciendo pasadores a un lado del eje de la bobina para sostener la bobina por los pasadores y retirarla mediante traslación, alejando el soporte auxiliar. Este sistema de sustitución de bobina no es posible para bobinas de grandes dimensiones y muy pesadas.

El refuerzo fibroso de tipo NCF de base se envasa generalmente en forma de rodillos o bobinas de tejido o banda con una anchura máxima de 3200 mm. Existen diferentes diámetros de enrollamiento que pueden llegar hasta 350 mm. Los grosores de las capas de base pueden oscilar entre 0,5 mm y casi 5 mm, según las aplicaciones.

40 Dependiendo de la complejidad del tejido, por ejemplo una línea direccional de 45° con un grosor de 0,5 mm, la manipulación del tejido durante su colocación plantea dificultades para el estratificador-modelista. El peso y el volumen de las bobinas a veces complican la implementación. La manipulación de bobinas gran anchura es particularmente complicada debido a la masa de las bobinas. En particular, estas últimas no puede llevarse sólo por un lado del eje de la bobina o del mandril.

45 Sin embargo, puede ser necesario cambiar de bobina después de cada pasada, es decir después de drapear una capa, en particular para cambiar la naturaleza de la capa, la naturaleza o las dimensiones del tejido. En la mayoría de los casos, resulta necesario cambiar la bobina para cada capa debido a la naturaleza multidireccional del refuerzo fibroso y para respetar las reglas de simetría en la distribución de las orientaciones de las capas. Esto requiere que el cambio de bobina sea rápido y sencillo para no inmovilizar demasiado tiempo el robot de drapeado durante este cambio.

50 Se conoce también del documento WO 2011/033240 A1 un casete de al menos un refuerzo fibroso sobre un tambor para llevar a cabo un drapeado que incluye: - una estructura receptora dispuesta para recibir al menos dicho tambor y permitir su desenrollado, - un sistema de conexión para la fijación del casete a una parte del cabezal de depósito,

capaz a su vez de conectarse a un robot de drapeado.

El documento JP2004181683 describe un casete que contiene una bobina de preimpregnado así como una bobina de recuperación de la película de soporte.

5 Por tanto, existe la necesidad de hacer más fiable el depósito para el drapeado de preformas, especialmente en series grandes. También existe interés en facilitar la producción de preformas.

Casete

La presente invención se refiere, según el primero de sus aspectos, a un casete de al menos un refuerzo fibroso enrollado en al menos una bobina de tejido para realizar un drapeado, para la fabricación de una preforma seca, que incluye:

- 10 - una estructura receptora dispuesta para recibir dicha al menos una bobina y permitir que se desenrolle,
- un sistema de conexión para la fijación extraíble del casete a un robot de drapeado, en particular a una parte del propio cabezal de depósito capaz de conectarse al robot de drapeado.

15 Gracias a la invención, se dispone de un casete, o portabobinas, que sirve de bobinadora, fácilmente recargable en bobina, separando el casete del robot, en particular de la parte del cabezal de depósito, con la ayuda del sistema de conexión, fijándolo luego al mismo, en particular a través de su fijación a la parte del cabezal de depósito, después de recargarlo en bobina. Esto permite automatizar el drapeado de preformas, especialmente planas y secas, por ejemplo para grandes series.

20 El casete que se separa y el que se fija son ventajosamente diferentes, en aras de ahorrar tiempo. En particular, el casete separado se deposita para su recarga en bobina, mientras que el casete asegurado se toma de un stock en espera, estando ya cargado en bobina en el momento de su fijación.

25 La estructura receptora del casete puede presentar una superficie superior configurada para recibir un eje de la bobina, en particular una superficie superior con, en particular dos, relieves en relieves huecos, tales como ranuras, para recibir extremos del eje de la bobina o al menos un mandril que lleva la bobina. La estructura receptora está prevista ventajosamente para permitir una fácil sustitución de la bobina, mediante una simple elevación o un simple posicionamiento de esta última sobre la estructura receptora del casete, sin necesidad de retirar la tapa, por ejemplo. El eje de la bobina puede colocarse simplemente sobre la estructura receptora, en particular en relieves huecos. Sin embargo, en un modo de realización preferido, una retención mecánica del eje de la bobina, en particular a través de medios de centrado y de bloqueo, está prevista en al menos un extremo del eje de la bobina. Tales medios de centrado y de bloqueo pueden ser mecánicos e incluir, por ejemplo, un gancho. Una ventaja de la presencia de tales medios es 30 que permite que la bobina esté en referencia con respecto al casete.

35 La estructura receptora puede formar un marco que incluye dos montantes laterales conectados entre sí por al menos un montante delantero. Los montantes laterales están dispuestos preferiblemente para recibir los extremos del eje de la bobina o de al menos un mandril que lleva la bobina. Los montantes laterales pueden presentar al menos parcialmente dicha superficie superior, en particular con los relieves huecos. El marco puede estar configurado para proporcionar una abertura central, interior, entre los montantes laterales y el montante delantero, para alojar la bobina y permitir su desenrollado.

40 El sistema de conexión para la fijación desmontable del casete puede estar configurado para permitir que el casete se conecte a una parte, en particular a una parte superior, de un cabezal de depósito llevado por el robot. En este caso, el sistema de conexión puede incluir al menos un elemento de sujeción que permite sujetar y/o centrar el casete en la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito. El sistema de conexión puede incluir una pluralidad de elementos de sujeción, por ejemplo dispuestos en la superficie superior de la estructura receptora del casete, en particular elementos de centrado y de sujeción de tipo neumático o hidráulico. La ventaja de tales elementos de centrado y sujeción es que son fiables en términos de seguridad y a un coste razonable. Pueden funcionar de tal forma que sea necesario inyectar aire o aceite para desbloquear la abrazadera. Así, incluso en caso de fallo de 45 alimentación eléctrica, el casete permanece fijado al robot o a la parte, en particular la parte superior, de un cabezal de depósito.

50 El casete puede incluir un subconjunto de soporte en rotación llevado por la estructura receptora. Tal subconjunto de soporte en rotación puede estar configurado para asumir la carga de la bobina. Puede incluir una pluralidad de rollos, en particular cuatro rodillos, fijados a la estructura receptora, montados de manera giratoria con un eje de rotación paralelo al eje de la bobina. Los rodillos pueden fijarse, de dos en dos, en una cara interior de los montantes laterales del marco de la estructura receptora, si fuera necesario. Los rodillos pueden estar previstos para poder estar en contacto con el mandril o mandriles, de dos en dos. El subconjunto de soporte en rotación también puede incluir una

estructura de ajuste de modo que, cualquiera que sea el diámetro de la bobina o del mandril, se pueda obtener un centrado de la bobina, para que el robot tenga un punto de referencia estable.

El casete también puede incluir un subconjunto de guiado del tejido en el refuerzo fibroso llevado por la estructura receptora y dispuesto para guiar el tejido durante el desenrollado de la bobina. El subconjunto de guiado del tejido puede permitir volver a centrar y mantener el tejido en la posición deseada. También puede garantizar que el tejido se mantenga en la salida vertical. El subconjunto de guiado del tejido puede comprender al menos un rodillo y/o al menos una placa configurados para dirigir el tejido como refuerzo fibroso durante el desenrollado de la bobina. El o los rodillos pueden estar dispuestos para redirigir el tejido en función del diámetro de la bobina. La o las placas pueden estar dispuestas para facilitar el guiado. El subconjunto de guiado del tejido puede fijarse a la estructura receptora, por ejemplo formando o fijándose a un montante trasero del marco de la misma, cuyo montante trasero está opuesto al montante delantero y separado del mismo por la abertura central para la bobina.

El casete puede incluir un subconjunto de medición, configurado para medir la longitud de desenrollado de la bobina y/o para controlar la velocidad de desplazamiento del tejido de refuerzo fibroso. Dicho subconjunto de medición puede incluir al menos un sensor para medir la longitud de desenrollado de la bobina y/o un sensor para controlar la velocidad de desplazamiento del tejido de refuerzo fibroso. Un mismo sensor, por ejemplo un sensor sin contacto de tipo Doppler o una rueda codificadora aplicada al tejido, puede desempeñar estas dos funciones.

El tejido es preferiblemente multidireccional. En este caso, es al menos bidireccional, pero también puede ser tridimensional o cuatridimensional.

El tejido puede ser no tejido, en particular del tipo Non-Crimp Fabrics (NCF). En este caso, el tejido incluye una pluralidad de capas de fibras unidireccionales, dispuestas unas encima de otras con una orientación angular diferente de las fibras, formando así un tejido multidireccional. Alternativamente, el tejido está tejido, siendo así multidireccional. El tejido puede ser deformable, es decir, estar compuesto por fibras continuas dispuestas en direcciones definidas y ensambladas en forma tejida o no tejida.

Las fibras que constituyen el tejido pueden elegirse entre el grupo formado por las fibras de carbono, de vidrio, las fibras de aramida, las fibras cerámicas, las fibras de poliéster, las fibras de origen vegetal, en particular fibras de lino, preferiblemente fibras de carbono o de vidrio, y una mezcla de las mismas. Las fibras pueden ser continuas o cortas.

Es posible, para realizar el tejido, utilizar fibras no tejidas NCF, que forman una materia prima de menor coste en comparación con las fibras tejidas. Además, podemos elegir la orientación de las fibras para el drapeado, lo que permite controlar las propiedades mecánicas de la pieza que se realizará a partir de la preforma, o incluso tener prestaciones superiores.

Las dimensiones del tejido enrollado en una bobina pueden tener una anchura de entre 50 mm y 5000 mm, en particular de 50 mm y 3200 mm, en particular de entre 1270 mm y 3200 mm. Así, la anchura del tejido de la bobina es ventajosamente grande para tener fibras largas. Las dimensiones del tejido enrollado en una bobina pueden estar comprendidas, en longitud, entre 500 mm y 50000 mm.

El casete puede dimensionarse para permitir alojar y desenrollar la bobina, en función de sus dimensiones. Ventajosamente, el robot estará adaptado para poder manipular la carga generada y/o el dimensionamiento del casete y de la bobina será en función de la capacidad del robot.

El tejido se elige para permitir realizar, mediante drapeado del mismo, una preforma seca. Por "preforma seca" se entiende una preforma fibrosa que comprende menos de aproximadamente el 20%, en particular menos de aproximadamente el 5%, de un polímero termoestable o termoplástico, como porcentaje en peso con respecto a la masa total de la preforma. Cabe señalar que la preforma podrá incluir varias capas, separadas o no entre ellas de uno o varios insertos, por ejemplo de espuma, en particular de espuma de PET (tereftalato de polietileno) o de tejido unidireccional de carbono, unidas entre sí por uno o más costuras. La preforma seca podrá ser utilizada como fase de refuerzo para un refuerzo fibroso. La preforma se puede drapear de forma plana. Luego, la preforma puede desplazarse para termoformarse y/o impregnarse con al menos un polímero, en un molde, para formar una pieza final. La pieza final puede obtenerse por impregnación, en particular inyección o infusión, de un polímero en estado líquido o pastoso en dicha preforma seca, para formar una pieza de material compuesto.

Cabezal de depósito

Según otro de sus aspectos, la invención también se refiere, en combinación con lo anterior, a un cabezal de depósito para el drapeado de al menos un refuerzo fibroso enrollado en forma de tejido en al menos una bobina, que incluye:

- una primera parte, en particular superior, del cabezal de depósito,

- un casete tal como se define anteriormente, dispuesto en una segunda parte, en particular inferior, del cabezal de depósito, y conectado mediante el sistema de conexión a la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito,

- medios de conexión al robot.

- 5 La primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito incluye ventajosamente medios de sujeción complementarios para la fijación desmontable a dicho sistema de conexión del casete.

El cabezal, y en particular la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal, pueden estar previstos para garantizar el desplazamiento y el corte del tejido, realizar el depósito de un adhesivo y sujetar el casete. Alternativamente, todas o parte de estas funciones, y las características técnicas correspondientes que se describen a continuación, pueden integrarse en el casete. Ventajosamente, el cabezal integra la mayoría de las funciones. Gracias a la invención, en cada cambio de bobina sólo se carga el casete y no todo el cabezal. Como los cambios de casete son frecuentes para el uso previsto, en particular después de cada drapeado de una capa, el ahorro de tiempo y de costes generado es apreciable en el contexto de la industrialización.

- 10

El cabezal de depósito, y en particular la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal – o, en una variante, el casete – puede incluir al menos un elemento elegido del grupo constituido por un sistema de accionamiento en rotación de la bobina, un sistema de corte de la bobina, un elemento de presión y un sistema de depósito de un adhesivo.

- 15

Cuando el cabezal de depósito incluye un sistema de corte de la bobina, esto permite cortar el tejido del carrete a la longitud deseada. Se puede realizar así un corte limpio para, por ejemplo, empezar desde cero. Esta operación se puede realizar encima de un recipiente para residuos.

- 20

El sistema de depósito de un adhesivo del cabezal de depósito, cuando esté presente, puede estar previsto para permitir depositar un adhesivo, en particular un pegamento o una cinta de doble cara, sobre el tejido de refuerzo fibroso o sobre el soporte para el drapeado, antes, durante o después del drapeado, preferiblemente al menos antes del drapeado.

- 25 El sistema de accionamiento en rotación de la bobina está configurado para asegurar la rotación de la bobina para provocar el desenrollado del tejido de refuerzo fibroso. Es posible que pueda gestionar la velocidad de salida del tejido y asegurar su inmovilización cuando sea necesario. Puede incluir un motor de accionamiento y una rueda accionada en rotación por el motor de accionamiento, estando conectada la rueda al eje de la bobina para accionar esta última en rotación, en particular estando conectada por fricción a al menos un mandril.

- 30 El elemento de presión, cuando está presente en el cabezal de depósito, permite retener el tejido durante su corte y controlar el final del depósito de un trozo de tejido. Puede incluir al menos una placa y al menos un gato para la presión de la placa contra el tejido.

Los medios de conexión al robot pueden permitir una conexión fija del cabezal al robot. En este caso, los medios de conexión pueden comprender tornillos o similares. Alternativamente, la conexión puede ser desmontable, comprendiendo entonces los medios de conexión, por ejemplo, elementos de sujeción de tipo neumático o hidráulico, como el sistema de conexión del casete.

- 35

Instalación de drapeado

La invención también se refiere, según otro de sus aspectos, independientemente o en combinación con lo anterior, a una instalación para el drapeado de preformas secas, de refuerzo fibroso sobre un soporte de depósito, incluyendo la instalación al menos un robot que lleva un cabezal de depósito tal como se ha definido anteriormente y/o que lleva un casete de al menos un refuerzo fibroso enrollado en al menos una bobina, en particular un casete como el que se ha definido anteriormente.

- 40

La instalación de drapeado puede incluir un travesaño de soporte del robot montado en un banco para permitir un desplazamiento del robot, a lo largo de un eje longitudinal paralelo a la dirección de drapeado. El travesaño puede desplazarse ventajosamente por encima del soporte de depósito con la ayuda del banco sobre el que descansa y con respecto al cual puede desplazarse a lo largo de un eje longitudinal paralelo a la dirección del drapeado. El robot puede así desplazarse por encima del soporte del depósito para realizar el drapeado para fabricar la preforma.

- 45

La instalación de drapeado puede incluir al menos un espacio de almacenamiento accesible al robot, incluyendo el o cada espacio de almacenamiento al menos dos zonas para recibir cada una un casete, en particular una zona para recibir un casete cargado con una bobina en espera y un área que forma un espacio vacío para recibir un casete para recargar o poner en espera. El espacio de almacenamiento también puede incluir en cada zona una cuna de soporte

- 50

para recibir un casete. La presencia del espacio de almacenamiento permite al operador preparar al menos un casete en paralelo con la operación de drapeado, lo que permite ahorrar tiempo de producción de preforma. El espacio de almacenamiento, accesible y que forma preferiblemente un punto de referencia espacial para el robot, permite a éste descargar un casete vacío o inadecuado y cargar un casete que lleva una bobina adecuada.

- 5 Como variante no preferida, el o cada espacio de almacenamiento puede estar previsto para recibir cabezales de depósito y no solo casetes, estando configurado el robot para descargar y cargar un cabezal de depósito y no solo un casete.

La instalación está dispuesta ventajosamente en un entorno cerrado con aspiración de polvo. Esto permite entonces que los operadores no estén equipados con equipos de protección individual específicos.

- 10 En un modo de realización particular, el robot utilizado para llevar el casete y/o el cabezal de depósito incluye una base, en particular posicionada sobre el travesaño, y un brazo móvil según varios, en particular seis, ejes de rotación o grados de libertad. Esta flexibilidad permite al robot asegurar todas o parte de las funciones de drapeado, de inclinación del cabezal de depósito, de depósito del adhesivo y de cambio de casete. El robot puede ser diferente sin salirse del alcance de la invención.

- 15 Se puede prever un segundo robot, siendo por ejemplo llevado y desplazable en traslación sobre el banco, para, por ejemplo, depositar insertos u otros elementos sobre el drapeado y/o para realizar una o varias costuras. Este segundo robot puede ser un robot de tipo brazo, siendo el robot móvil en traslación a lo largo del eje longitudinal sobre el banco, siendo el brazo preferiblemente móvil con seis grados de libertad. Esto puede permitir realizar una estructura de preforma denominada "estructura sándwich", que es una estructura formada por un inserto o alma o núcleo, intercalado entre dos capas exteriores de uno o varios materiales diferentes. El núcleo puede ser ligero y presentar, en sí mismo, una baja resistencia mecánica, mientras que las capas exteriores pueden presentar una fuerte resistencia mecánica. El grosor del núcleo puede ser superior a aproximadamente diez veces el grosor de las capas exteriores.

- 25 La instalación podrá incluir un soporte de depósito diseñado para recibir la preforma formada por drapeado durante el depósito del tejido de refuerzo fibroso. Tal soporte de depósito puede constituir un punto de referencia espacial para el robot. El soporte de depósito puede incluir al menos una mesa fija que lleva un marco de depósito que soporta un colchón mártir para eventuales costuras que deban realizarse en la preforma después del drapeado. El colchón mártir puede constituir un soporte para el tejido, en particular de espuma o látex, que mantiene el tejido a la altura correcta, desechable después de un cierto número de ciclos porque es perforado por las agujas al realizar las costuras. El soporte de depósito puede incluir además anillos de elevación, fijaciones para sujetar las mesas y/o medios de centrado para posicionar el marco de depósito sobre la mesa.

La invención también se refiere, según otro de sus aspectos, independientemente o en combinación, incluso parcial, con lo anterior, a una instalación para el drapeado de preformas secas, de refuerzo fibroso sobre un soporte de depósito, incluyendo la instalación:

- 35 - al menos un robot que lleva un casete de al menos un refuerzo fibroso enrollado en al menos una bobina, incluyendo el casete una estructura receptora dispuesta para recibir dicha al menos una bobina y permitir que se desenrolle, y
- al menos un espacio de almacenamiento accesible para el robot, incluyendo el o cada espacio de almacenamiento al menos dos zonas para recibir cada una de ellas un casete.

El espacio de almacenamiento puede ser tal como se define anteriormente.

- 40 En este caso, el casete no incluye necesariamente un sistema de conexión tal como se ha definido anteriormente. El robot puede entonces incluir medios para agarrar el casete.

Procedimiento de drapeado

La invención se refiere también, según otro de sus aspectos, en combinación con lo anterior, a un procedimiento de drapeado, en particular plano, de una preforma seca, de refuerzo fibroso sobre un soporte de depósito, con la ayuda de la instalación tal como se ha definido anteriormente, que incluye las siguientes etapas:

- 45 - cargar el robot con un casete que lleva al menos una bobina de tejido de refuerzo fibroso,
- controlar el robot para posicionar el casete y/o el cabezal de depósito por encima del soporte de depósito,
- desplazar el robot en la dirección de drapeado y controlar el desenrollado simultáneo de la bobina para realizar la preforma.

Gracias a la invención, se automatiza el procedimiento de drapeado de una preforma, lo que permite ganar en

productividad y en fiabilidad.

El drapeado de la preforma se realiza ventajosamente en plano, sobre herramientas planas. Alternativamente, las herramientas pueden inclinarse o posicionarse en un engranaje giratorio para la realización de piezas curvas.

- 5 Durante la etapa de carga, el robot puede cargar el casete debajo de la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito. El casete está preferiblemente centrado y sostenido por el sistema de conexión, por ejemplo conectado a los medios de sujeción complementarios de la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito.

- 10 Cuando el cabezal de depósito incluye un sistema para depositar un adhesivo, el procedimiento puede incluir la etapa que consiste en controlar el robot para desplazarse angularmente, en particular mediante rotación, y el cabezal de depósito para inclinarlo con el fin de poner en contacto el tejido y el adhesivo. El procedimiento puede entonces incluir la etapa que consiste en controlar el robot para desplazar el cabezal de depósito para presionar el tejido sobre el adhesivo. Cabe señalar que la posición vertical del tejido es generalmente la mejor posición para su desplazamiento. Por otro lado, esta posición puede resultar molesta al principio, cuando comienza el desplazamiento. En este caso, puede ser preferible la posición inclinada.

- 15 Un movimiento combinado entre el sistema de accionamiento en rotación de la bobina y un travesaño que lleva el robot puede ser implementado para realizar, según la dirección de drapeado, la carrera necesaria para cubrir con la preforma el soporte de depósito.

El procedimiento puede incluir la etapa que consiste en cortar el tejido con la ayuda del sistema de corte del tejido de la bobina, cuando esté presente, para cortar el tejido a la longitud deseada.

- 20 A continuación, el robot puede utilizarse para realizar un nuevo proceso de drapeado en el mismo soporte de depósito o en otro soporte de depósito, o para cargar un nuevo casete, como se describe a continuación.

- 25 En particular, el procedimiento puede comprender la etapa que consiste en cargar un nuevo casete después de drapear cada capa y antes de drapear la siguiente capa. El cambio de bobina y por lo tanto de casete después de drapear cada capa puede ser en efecto necesario debido a la naturaleza multidireccional del refuerzo fibroso y para respetar las reglas de simetría en la distribución de las orientaciones de las capas.

- 30 El tiempo necesario para realizar una preforma, con el drapeado de varias capas de tejidos, la adición de eventuales inserciones y costuras, incluyendo el tiempo del procedimiento de drapeado según la invención, puede ser el siguiente, en función del tipo de la preforma. Puede estar comprendido entre 2 y 30 min en función del tamaño y del peso de la preforma. La velocidad de drapeado podría estar comprendida entre 100 mm/s y 1000 mm/s, por ejemplo igual a 300 mm/s. Para una pieza del orden de 15 kg, el tiempo de realización de la preforma podría estar comprendido entre 5 min y 10 min. Para una pieza de 500 kg, el tiempo de realización de la preforma podría estar comprendido entre 20 y 30 min.

Procedimiento de recarga

- 35 La invención también se refiere, según otro de sus aspectos, en combinación con lo anterior, a un procedimiento de recarga de casetes con la ayuda de una instalación como la definida anteriormente, que incluye las etapas que consisten en:

- controlar el robot que lleva un primer casete para descargar este último, en particular con la ayuda del sistema de conexión del primer casete, y

- 40 - controlar el robot para cargar un segundo casete presente en el espacio de almacenamiento, en particular con la ayuda del sistema de conexión del segundo casete.

- 45 Los tiempos de manipulación gracias son así reducidos gracias a la posibilidad de recargar en casete utilizando el robot. La recarga en casete se puede realizar por ejemplo porque la bobina está vacía o casi vacía, o porque es necesario cambiar, por ejemplo al final de una pasada, el tipo o las dimensiones de tejido o de material de refuerzo fibroso para continuar el drapeado. Gracias a la invención, se puede así cambiar rápidamente de tipo de tejido o de bobina (grosor, orientación de las fibras, dimensiones de la bobina, por ejemplo). El tiempo de recarga de un casete es así optimizado y corto en comparación con el tiempo de drapeado.

El robot incluye ventajosamente medios para controlar el sistema de conexión del casete, para de permitirle pasar desde una posición bloqueada, fijada directa o indirectamente al robot, a una posición desbloqueada para la descarga del casete.

- 50 El robot puede incluir medios de agarre que permitan mantener el casete en su lugar, preferiblemente en la parte del

cabezal de depósito. En este caso, los medios de conexión del casete sólo pueden tener la función de centrar el casete en la primera parte, en particular la parte superior, del cabezal de depósito, por ejemplo, e incluir únicamente salientes de centrado.

5 El robot puede, en una variante no preferida, cargar o descargar todo el cabezal de depósito provisto de un casete, y no sólo el casete.

10 El cambio de casete puede permitir cambiar el tipo de refuerzo fibroso en la bobina. El procedimiento de recarga se puede implementar después del drapeado de cada capa y antes del drapeado de la siguiente capa. Así, una nueva bobina y, por lo tanto, un casete es utilizado para el drapeado de cada capa. El cambio de bobina y, por lo tanto, de casete después del drapeado de cada capa puede en efecto ser necesario debido a la naturaleza multidireccional del refuerzo fibroso y para respetar las reglas de simetría en la distribución de las orientaciones de las capas.

Procedimiento de preparación de un casete.

La invención se refiere finalmente, según otro de sus aspectos, en combinación con lo anterior, a un procedimiento de preparación de un casete tal como el descrito anteriormente, que incluye las siguientes etapas:

15 - posicionar al menos una bobina de tejido de refuerzo fibroso sobre la estructura receptora del casete, en particular manipulando, por ejemplo simultáneamente, los dos extremos de un eje de la bobina o de los mandriles recibidos sobre la estructura receptora, y

- colocar el casete en un espacio de almacenamiento, en particular en una cuna de soporte del casete.

20 El procedimiento también puede incluir la etapa que consiste en ajustar la longitud del refuerzo fibroso desenrollado de la bobina con respecto al subconjunto de guiado de tejido, por ejemplo antes de colocar el casete en el espacio de almacenamiento. El operador puede así ajustar el tejido para que pueda sobresalir unos centímetros desde la parte inferior del casete.

25 El procedimiento también puede incluir la etapa que consiste en insertar un mandril, en particular uno expandible, en cada extremo de un eje de una bobina de tejido de refuerzo fibroso, antes de posicionar la bobina sobre la estructura receptora. El operador puede insertar mandriles a ambos lados del eje, generalmente de cartón, de la bobina. Los mandriles permiten sujetar la bobina y garantizar la colocación concéntrica del tejido de refuerzo fibroso de la bobina. Los mandriles dispuestos a ambos lados del eje de la bobina y recibidos por la estructura receptora del casete pueden expandirse, es decir que cada mandril se expande cuando ya no hay aire. Durante la carga de la bobina en el casete, los mandriles expansibles pueden posicionarse cerca del subconjunto de soporte en rotación de la bobina, cuando esté presente en el casete.

30 La carga de la bobina sobre el casete se puede realizar con la ayuda de un brazo de manipulación, teniendo en cuenta el peso de la bobina, de una manera conocida per se, con la ayuda de una pinza, de un gancho u otro.

Figuras

La invención podrá comprenderse mejor con la lectura de la descripción que sigue, de ejemplos de implementación no limitativos de la misma y del examen del dibujo adjunto, en el que:

35 - la figura 1 representa, de forma esquemática y en perspectiva, un ejemplo de casete según la invención, representado sin bobina de tejido de refuerzo fibroso.

- la figura 2 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, un ejemplo de sistema de conexión para el casete de la figura 1,

40 - la figura 3 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, un rodillo de un subconjunto de soporte en rotación del casete de la figura 1,

- la figura 4 representa, de forma esquemática y en sección parcial, el subconjunto de guiado del tejido del casete de la figura 1,

- la figura 5 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, un ejemplo de un mandril expansible que puede insertarse en la bobina para ser recibido por la estructura receptora del casete de la figura 1,

45 - la figura 6 representa, de forma esquemática y en perspectiva en vista frontal de tres cuartos, un ejemplo de cabezal de depósito según la invención,

- la figura 7 representa, de forma esquemática y en perspectiva, vista trasera de tres cuartos, el cabezal de depósito

de la figura 6,

- la figura 8 es una vista similar a la figura 6, que representa sólo la parte superior del cabezal de depósito de la figura 6,

5 - la figura 9 es una vista similar a la figura 7, que representa sólo la parte superior del cabezal de depósito de la figura 7,

- la figura 10 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, un sistema de accionamiento en rotación de la bobina, presente en el cabezal de la figura 7,

- la figura 11 representa, de forma esquemática, en perspectiva y aislada, un sistema de corte de la bobina del cabezal de depósito de la figura 6,

10 - la figura 12 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, el elemento de presión del cabezal de depósito de la figura 6,

- la figura 13 representa, visto en sección esquemática y parcial, el elemento de presión de la figura 12,

- la figura 14 representa de forma esquemática, en perspectiva y aislada, el sistema de depósito de un adhesivo del cabezal de depósito de la figura 6,

15 - la figura 15 representa de forma esquemática y en perspectiva un ejemplo de instalación según la invención,

- la figura 16 representa, de forma esquemática y en perspectiva, el travesaño de la instalación de la figura 15,

- la figura 17 representa de forma aislada, esquemática y en perspectiva, el robot utilizado para el drapeado en la instalación de la figura 15,

20 - la figura 18 representa de forma esquemática y en perspectiva una mesa que forma un soporte para el drapeado en la instalación de la figura 15, y

- la figura 19 representa, de forma esquemática y en perspectiva, un espacio de almacenamiento de casetes de la instalación de la figura 15.

Se ha representado en la figura 15 una instalación 100 según un ejemplo de realización de la invención, que incluye un cabezal 40 de depósito que lleva un casete 1 y soportado por un robot 110, a su vez llevado por un travesaño 113.

25 El travesaño 113 está montado sobre un banco 114 y puede desplazarse, por encima de la línea de drapeado, a lo largo de una dirección D de drapeado ilustrada por una doble flecha, perpendicular al eje X de rotación de la bobina. El travesaño 113 permite soportar el peso del robot 110 que lleva el cabezal 40 de depósito y desplazar, en la dirección D de drapeado, el robot 110, en particular durante el depósito del tejido, mediante desplazamiento sobre el banco 114, para realizar una preforma.

30 Se ha representado de forma aislada, en la figura 1, el casete 1 de un refuerzo fibroso enrollado en forma de tejido en una bobina, no ilustrada en esta figura por razones de claridad del dibujo, para la fabricación de una preforma seca. El casete 1 provisto de una bobina B es visible, por ejemplo, en la figura 19. El casete 1 incluye una estructura receptora 2 dispuesta para recibir la bobina y permitir su desenrollado. El casete 1 incluye además un sistema 4 de conexión previsto para permitir que el casete 1 se fije de forma desmontable a un robot para realizar el drapeado y ser
35 descargado por el robot para permitir su sustitución por otro casete.

En el ejemplo ilustrado, la estructura receptora 2 incluye un marco 3 formado por dos montantes laterales 5 y 6, conectados entre sí por un montante delantero 7. Los montantes laterales 5 y 6 presentan cada uno, en una superficie superior 9 de la estructura receptora 2, un relieve hueco formado por una ranura 8, de forma sustancialmente
40 semicircular en este ejemplo, para recibir un extremo de al menos un mandril o un eje de la bobina.

La bobina está, en este ejemplo, diseñada para descansar libremente con su eje sobre la estructura receptora 2 del casete 1, lo que permite facilitar la descarga y la recarga de la bobina del casete 1.

El montante delantero 7 que conecta los montantes laterales 5 y 6 permite dar rigidez al conjunto. El marco 3 es en este ejemplo sustancialmente rectangular, formando el montante delantero 7 y los montantes laterales 5 y 6 tres lados de un rectángulo y conservando una abertura central 11 para recibir la bobina. El desenrollado del tejido de la bobina
45 se realiza en el lado opuesto al montante delantero 7, como se describirá a continuación.

En el ejemplo considerado, el sistema 4 de conexión incluye elementos 10 de sujeción, visibles de forma aislada en la

figura 2, dispuestos en las esquinas del marco 3 de la estructura receptora 2. Están previstos, en este ejemplo, para permitir la fijación desmontable sobre una parte, en este ejemplo la parte superior, de un cabezal de depósito llevado por el robot, como se describirá más adelante.

5 Por "sistema de conexión para la fijación desmontable a un robot", se entiende así, en toda la descripción, que la fijación desmontable del casete al robot puede realizarse preferiblemente de forma indirecta a través de un elemento tal como una parte, en particular la parte superior, de un cabezal de depósito, u otro elemento, o no preferiblemente directamente al robot, en particular a un brazo del robot.

10 En este ejemplo, como se ve, el sistema 4 de conexión incluye seis elementos 10 de sujeción. Al nivel de cada uno de los dos ángulos diametralmente opuestos de la superficie superior 9, se fija un único elemento 10 de sujeción y al nivel de cada uno de los otros dos ángulos diametralmente opuestos, se fijan dos elementos 10 de sujeción, como se ve en la figura 1. En el ejemplo ilustrado, cada elemento 10 de sujeción permite también el centrado del casete y es de tipo neumático o hidráulico, siendo accionado por inyección de aire o aceite. Los elementos 10 de sujeción pueden ser tales como los elementos de centrado y de sujeción comercializados por la empresa Halder. El sistema 4 de conexión puede ser diferente sin salirse del alcance de la invención.

15 El casete 1 incluye también en este ejemplo un subconjunto 12 de soporte en rotación llevado por la estructura receptora 2. Más precisamente, el subconjunto 12 de soporte en rotación incluye una pluralidad de rodillos 13, en el número de cuatro en este ejemplo, presentes de dos en dos en el fondo de la ranura 8 en el lado interior de los montantes laterales 5 y 6. Están configurados para soportar el peso de la bobina y acompañar su rotación.

20 El casete 1 incluye también en este ejemplo un subconjunto 24 de guiado del tejido 15 fijado al marco 3 que conecta los montantes laterales 5 y 6 del lado opuesto al montante delantero 7. El subconjunto 24 está fijado sobre la superficie inferior 16 de la estructura receptora 2, como se ve en la figura 1, en un extremo de los montantes laterales 5 y 6 opuesto al que los conecta con el montante delantero 7. El subconjunto de guiado del tejido 15 está dispuesto para guiar el tejido de refuerzo fibroso durante el desenrollado del carrete e incluye, en este ejemplo, una pluralidad de rodillos 17 llevados por un eje 18 y móviles en rotación alrededor de este eje 18, siendo el eje 18 paralelo al montante delantero 7 y al eje X de rotación de la bobina.

25 El subconjunto 15 de guiado incluye también una pluralidad de guías en forma de placas 19, dispuestas sustancialmente de forma vertical, paralelas al eje X de rotación de la bobina, que incluye una placa ligeramente curvada, como se ve en la figura 4, para guiar el tejido T que se ve en la figura 4.

30 Se ha representado en la figura 5 un ejemplo de mandril expansible 20 que se puede montar sobre el eje, en particular de cartón, de la bobina durante la instalación sobre el casete 1. El extremo 21 del mandril 20 ilustrado en esta figura puede descansar por ejemplo en una de las ranuras 8 del casete 1 de la figura 1. Durante la instalación del mandril 20, una vez montado sobre el eje de la bobina, el mandril 20 está previsto para expandirse en reposo, retrayéndolo el aire comprimido. El mandril 20 aumenta así su volumen una vez que ya no hay aire, para fijarse al eje de la bobina. Naturalmente, entonces se prevé tal mandril 20 para cada uno de los extremos laterales del eje de la bobina.

35 El casete 1 incluye también en este ejemplo un subconjunto 22 de medición configurado para medir la longitud de desenrollado de la bobina y/o controlar la velocidad de desplazamiento del tejido T. Para hacer esto, el subconjunto 22 de medición incluye un sensor para medir la longitud de desenrollado de la bobina y/o un sensor para controlar la velocidad de desplazamiento del tejido T de refuerzo fibroso. Un único sensor sin contacto puede desempeñar estas dos funciones de medición y control, del tipo que utiliza tecnología Doppler o una rueda codificadora aplicada al tejido.

40 Una abrazadera-soporte 23 está prevista en este ejemplo para sostenerlo en el casete 1.

45 El casete 1 está destinado a fijarse con una parte superior del cabezal 30 de depósito para formar el cabezal 40 de depósito según la invención, visible en las figuras 6 y 7. La función de la parte superior del cabezal 30 de depósito en este ejemplo es formar una cubierta del casete, cubriendo así la bobina, para conectar el casete 1 al robot, y también para llevar varios elementos descritos a continuación para la colocación del tejido T, su corte, el posicionamiento de un adhesivo sobre el tejido o sobre el soporte de drapeado.

En estas figuras, se ha representado el cabezal 40 de depósito alojando la bobina B de tejido T de refuerzo fibroso con el mandril 20, cuyo extremo 21 se puede ver apoyado en la ranura 8 del casete 1.

50 La parte superior del cabezal 30 de depósito es visible de forma aislada en las figuras 8 y 9. La parte superior 30 incluye una estructura 31 con montantes 35 que se extienden en la extensión por encima de ella y que forman la tapa 33 de la estructura receptora del dispositivo 1. A diferencia del casete 1, no incluye una abertura central 11 definida por el marco 3 para permitir el posicionamiento y desenrollado de la bobina, sino una parte superior maciza que aloja los medios 41 de conexión al robot. La parte superior del cabezal 30 proporciona, sin embargo, un espacio interior 34 para alojar la parte superior de la bobina.

La parte superior del cabezal 30 de depósito incluye medios de sujeción complementarios al sistema 4 de conexión del casete 1, para fijar de manera desmontable el casete 1 y la parte superior del cabezal 30 para formar el cabezal 40 de depósito. Los medios de sujeción complementarios no son visibles en las figuras para mayor claridad del dibujo. Cada uno de ellos puede estar compuesto por un anillo que incluye una ranura en la que se fija el sistema de conexión, por ejemplo con la ayuda de bolas del sistema de conexión alojadas en la ranura. Al aflojar las bolas, el sistema de conexión se separa de los medios de sujeción complementarios.

El cabezal 40 de depósito incluye, en la parte superior del cabezal 30, en este ejemplo, un sistema 42 de accionamiento en rotación de la bobina, representado en la figura 10, un sistema 43 de corte visible en la figura 11, un elemento 44 de presión visible en las figuras 12 y 13, así como un sistema 45 de depósito de un adhesivo visible en la figura 14.

Una placa 32 está fijada sustancialmente de forma vertical a la parte trasera de la parte superior del cabezal 30 y cubre el montante trasero 24 del casete 1. Lleva tanto el sistema 43 de corte, como el elemento 44 de presión y el sistema 45 de depósito de un adhesivo, en este modo de realización. El sistema 45 de depósito de un adhesivo, visible de forma aislada en la figura 14, está fijado también sobre la placa 32 en una cara posterior de la misma, mientras que el sistema 43 de corte está fijado sobre una parte interior de la misma, así como el elemento 44 de presión como se puede ver.

El sistema 42 de accionamiento en rotación de la bobina permite controlar la rotación de la bobina. Gestiona la velocidad de salida del tejido T desde el cabezal 40 de depósito y asegura su inmovilización cuando sea necesario. Incluye una rueda 50 que permite accionar por fricción el eje X de rotación de la bobina B. El sistema 42 de accionamiento en rotación incluye un carro 51 de guiado, un motor de accionamiento y un gato neumático. Se puede controlar el desenrollado de la bobina B mediante el desplazamiento del robot durante la fase de depósito del tejido para el drapeado, como se explicará más adelante.

El sistema 43 de corte del tejido de la bobina, visible en la figura 11, incluye un cortador circular, en este ejemplo un cortador circular portátil 55, una cadena portacables 56 y un gato sin vástago 57. El sistema 43 de corte, como se ve en la figura 7 en particular, cubre exteriormente y se extiende paralelamente al sistema de guiado del tejido 15 del casete 1.

El elemento 44 de presión está diseñado para retener el tejido T mientras se corta y para permitir el control del final del depósito del tejido T durante el drapeado. En el ejemplo ilustrado, el elemento 44 de presión incluye tres placas 60 de presión yuxtapuestas y conectadas por una pluralidad de gatos 63, como se ve en particular en la figura 13, para presionar el tejido contra una parte inferior de una placa 19 del subconjunto de guiado del tejido 15.

Como se ve en las figuras 4 y 13, la tejido T que se desenrolla de la bobina B es así guiado al exterior del montante trasero 24 en un espacio entre el subconjunto de guiado de tejido 15 por un lado y el sistema 43 de corte y el elemento 44 de presión por otro lado.

El sistema 45 de depósito de un adhesivo incluye un rodillo de adhesivo, por ejemplo de doble cara, que permite depositar este adhesivo sobre el tejido T de refuerzo fibroso o sobre el soporte para el drapeado. El sistema 45 de depósito de un adhesivo incluye un cabezal 65 de adhesivo, un carro 66 de desplazamiento del cabezal de adhesivo así como un gato representado en forma de rectángulo, para presionar el cabezal 65 de adhesivo contra el soporte 116 de drapeado o el tejido T. El sistema de depósito de un adhesivo puede ser del tipo SAERfix® comercializado por la empresa SAERTEX.

En la instalación 100, el travesaño 113 está representado de forma aislada en la figura 16 e incluye una estructura de puente con dos pies 125 previstos para poder deslizarse sobre el banco 114.

El robot 110 representado de forma aislada en la figura 17 incluye una base 112 que descansa sobre el travesaño 113 y un brazo 111 móvil a lo largo de seis ejes de rotación y cuyo extremo 126 incluye medios de conexión configurados para acoplarse a los medios 41 de conexión del cabezal 40 de depósito.

La instalación 100 también puede incluir, como se ilustra, dos espacios 115 de almacenamiento en los dos extremos de la línea de drapeado. Cada espacio 115 de almacenamiento presenta dos zonas, cada una de las cuales permite almacenar un casete 1 en este ejemplo, como se puede ver. Los casetes 1 se representan listos para ser cargados en el cabezal 40 de depósito. El espacio 115 de almacenamiento se ha ilustrado en la figura 19, incluyendo dos casetes 1 idénticos al representado en la figura 1 y cada uno provisto de una bobina B de tejido T, listos para ser cargados. Cada zona del espacio 115 de almacenamiento incluye también, para llevar los casetes 1, una cuna 140 de soporte.

La instalación 100 incluye además un soporte 116 de depósito, formado por una pluralidad de mesas fijas 117 representadas de forma aislada en la figura 18 y cada una de las cuales lleva un marco 118. Las mesas 117 están por ejemplo en el número de cuatro. El soporte 116 de depósito está dispuesto sobre la línea de drapeado encontrándose debajo del travesaño 113 cuando este último se desplaza en la dirección D para el drapeado del tejido de refuerzo

fibroso. La mesa 117 incluye un marco rectangular 130 provisto de cuatro pies 131 en sus esquinas y que lleva el marco 118, el cual soporta un colchón mártir 132 para realizar costuras.

5 Un segundo robot 120 presente en la instalación 100 también es llevado por el banco 114 y puede desplazarse a lo largo de la dirección D. El robot 120 se utiliza para depositar insertos, en particular insertos de espuma de PET o tejidos de carbono unidireccionales, sobre la preforma antes y/o después del drapeado y/o para llevar un cabezal de costura para realizar al menos una costura en la preforma.

Para una operación de drapeado, se puede proceder de la siguiente manera con la ayuda de la instalación 100.

10 Se carga el robot 110 con un casete 1, en este ejemplo conectándolo con la ayuda del sistema 4 de conexión a la parte superior del cabezal 30. El casete 1 está cargado con una bobina B de tejido T de refuerzo fibroso, por ejemplo en NCF.

El procedimiento consiste entonces en controlar el robot 110 para posicionar el casete 1 por encima del soporte 116 de depósito, después desplazar el robot 110 en la dirección D de drapeado y controlar el desenrollado simultáneo de la bobina B para realizar la preforma deseada.

15 Todos los elementos del cabezal 40 de depósito pueden utilizarse para fijar un adhesivo al tejido T o al soporte 116, y para cortar el tejido a la longitud deseada en particular.

20 Una vez que el casete 1 tiene su bobina vacía o casi vacía de tejido T, o en caso de necesidad de cambiar el tipo de bobina o de tejido, en particular para cambiar de refuerzo fibroso o de dimensiones, es posible, dependiendo del procedimiento de recarga en el casete 1 según la invención, controlar el robot 110 que lleva el primer casete 1 para descargar este último, por ejemplo en el espacio 115 de almacenamiento con la ayuda del sistema 4 de conexión del casete 1 separándolo del cabezal 40 de depósito. Se controla entonces el robot para cargar un segundo casete 1 presente en el soporte 140 en el espacio 115 de almacenamiento asegurando el segundo casete 1 con la ayuda de su sistema 4 de conexión al resto del cabezal 40 de depósito. Toda la instalación 100 está lista entonces para un nuevo drapeado.

25 Durante la realización del drapeado o en otro momento, es posible preparar un casete 1 realizando las siguientes etapas, a saber:

- posicionar la bobina B sobre la estructura receptora 2 del casete 1, manipulando, en particular simultáneamente, los dos extremos del eje de la bobina B, y

- colocar el casete 1 en el espacio 115 de almacenamiento, en particular sobre una cuna 140 de soporte.

30 El procedimiento puede incluir también la etapa que consiste en insertar un mandril, en particular expansible, en cada extremo del eje, en particular de cartón, de la bobina B de tejido T de refuerzo fibroso, antes de posicionar la bobina B sobre la estructura receptora 2. El procedimiento también puede incluir la etapa que consiste en ajustar la longitud del refuerzo fibroso desenrollado de la bobina B con respecto al subconjunto de guiado del tejido 15, después del posicionamiento de la bobina B en la estructura receptora 2.

35 Así es como los casetes 1 ilustrados en la figura 19 en el espacio 115 de almacenamiento se separan con el tejido T ligeramente desenrollado fuera del subconjunto de guiado del tejido 15, como se puede ver.

La invención no se limita a los ejemplos que se acaban de describir.

En particular, el casete 1 puede conectarse directamente al robot y/o llevar uno de los elementos descritos en el modo de realización ilustrado como siendo transportado por el cabezal 40 de depósito, por ejemplo el sistema de accionamiento en rotación de la bobina u otro elemento.

40 La instalación puede incluir un robot para transportar un casete, que puede estar o no desprovisto de un sistema de conexión, y al menos un espacio de almacenamiento que incluye al menos dos zonas para recibir cada una de ellas un casete. En este caso, el robot puede incluir medios para agarrar el casete.

El casete puede estar previsto para alojar varias bobinas, diferentes o idénticas entre sí.

45 El robot puede ser diferente o estar dispuesto sobre una instalación que garantice su movilidad de manera diferente con respecto a la línea de depósito de tipo pórtico asociada a un carro y a una corredera, sin salirse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. El casete (1) de al menos un refuerzo fibroso enrollado en al menos una bobina (B) de tejido (T) para realizar un drapeado para la fabricación de una preforma seca, que incluye:
5
 - una estructura receptora (2) dispuesta para recibir dicha al menos una bobina (B) y permitir su desenrollado,
 - un sistema (4) de conexión para la fijación desmontable del casete a una parte del cabezal (40) de depósito, capaz a su vez de conectarse a un robot (110) de drapeado.
102. El casete según la reivindicación 1, que incluye un subconjunto (12) de soporte en rotación llevado por la estructura receptora (2).
153. El casete según la reivindicación 1 o 2, que incluye un subconjunto (24) de guiado (15) del tejido de refuerzo fibroso transportado por la estructura receptora (2) y dispuesto para guiar el tejido (T) durante el desenrollado de la bobina (B).
204. El casete según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, presentando la estructura receptora (2) una superficie superior (9) configurada para recibir un eje de la bobina, en particular una superficie superior (9) con dos relieves huecos (8) para recibir extremos (21) del eje de la bobina o de al menos un mandril (20) que lleva la bobina (B).
255. El casete según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un subconjunto (22) de medición, configurado para medir la longitud de desenrollado de la bobina (B) y/o para controlar la velocidad de desplazamiento del tejido (T) de refuerzo fibroso, incluyendo dicho subconjunto (22) de medición preferiblemente al menos un sensor para medir la longitud de desenrollado de la bobina (B) y/o un sensor para controlar la velocidad de desplazamiento del tejido de refuerzo fibroso.
306. El casete según la reivindicación 3, incluyendo el subconjunto de guiado del tejido (15) al menos un rodillo (17) y/o al menos una placa (19) configurada para dirigir el tejido de refuerzo fibroso durante el desenrollado de la bobina.
357. El cabezal (40) de depósito para el drapeado de al menos un refuerzo fibroso enrollado en forma de tejido (T) en al menos una bobina (B) para la fabricación de una preforma seca, que incluye:
 - una primera parte, en particular superior, del cabezal (30) de depósito,
 - un casete (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando dispuesto el casete (1) en una segunda parte, en particular inferior, del cabezal (40) de depósito y conectado mediante el sistema (4) de conexión a la primera parte del cabezal (30) de depósito,
 - 40- medios (41) de conexión al robot (110), y
 - preferiblemente al menos un elemento elegido del grupo constituido por un sistema (42) de accionamiento en rotación de la bobina, un sistema (43) de corte de la bobina, un elemento (44) de presión y un sistema (45) de depósito de un adhesivo.
458. La instalación (100) para el drapeado de preformas secas de refuerzo fibroso sobre un soporte de depósito, que incluye al menos un robot (110) que lleva un cabezal (40) de depósito según la reivindicación 7.
509. La instalación según la reivindicación anterior, que incluye un travesaño (113) de soporte del robot (110) montado sobre un banco (114) para permitir un desplazamiento del robot (110), a lo largo de un eje longitudinal paralelo a una dirección (D) de drapeado.
5510. La instalación según una de las dos reivindicaciones inmediatamente anteriores, que incluye al menos un espacio (115) de almacenamiento accesible al robot (110), incluyendo el o cada espacio (115) de almacenamiento al menos dos zonas para recibir cada una de ellas un casete (1) y, en cada zona, una cuna (140) de soporte para recibir un casete (1).
6011. Un procedimiento de drapeado de una preforma seca de refuerzo fibroso sobre un soporte de depósito, con la ayuda de la instalación (100) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que incluye las siguientes etapas:
 - cargar el robot (110) con un casete (1) que lleva al menos una bobina (B) de tejido (T) de refuerzo fibroso,

- controlar el robot para posicionar el cabezal de depósito por encima del soporte de depósito,

- desplazar el robot (110) a lo largo de una dirección (D) de drapeado y controlar el desenrollado simultáneo de la bobina (B) para realizar la preforma.

5 12. El procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende la etapa que consiste en cargar un nuevo casete en el robot después del drapeado de cada capa y antes del drapeado de la siguiente capa.

10 13. El procedimiento de recarga de casete (1) con la ayuda de una instalación (100) según la reivindicación 10, que comprende las etapas que consisten en:

- controlar el robot (110) que lleva un primer casete (1) para descargar este último, en particular con la ayuda del sistema (4) de conexión del primer casete (1), y

15 - controlar el robot (110) para cargar un segundo casete (1) presente en el espacio (115) de almacenamiento, en particular con la ayuda del sistema (4) de conexión del segundo casete (1).

20 14. El procedimiento según la reivindicación 13, implementándose el procedimiento después del drapeado de cada capa y antes del drapeado de la siguiente capa.

15. Un procedimiento de preparación de un casete (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye las siguientes etapas:

- posicionar al menos una bobina (B) de tejido (T) de refuerzo fibroso sobre la estructura receptora (2) del casete (1),

25 - colocar el casete (1) en un espacio (115) de almacenamiento.

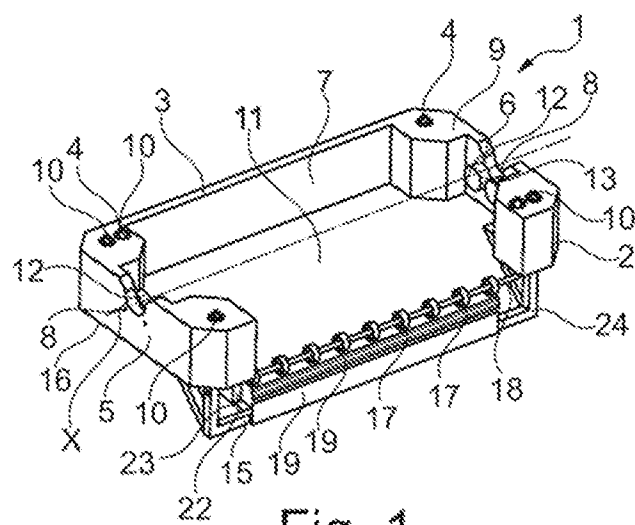


Fig. 1

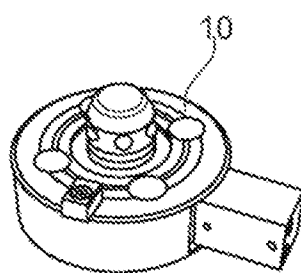


Fig. 2

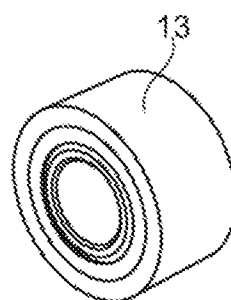


Fig. 3

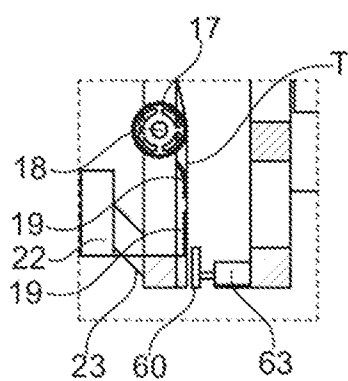


Fig. 4

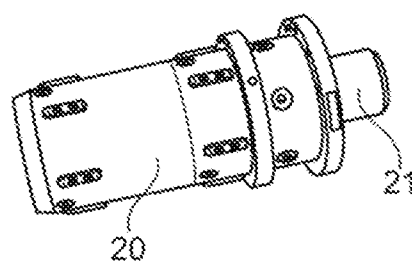


Fig. 5

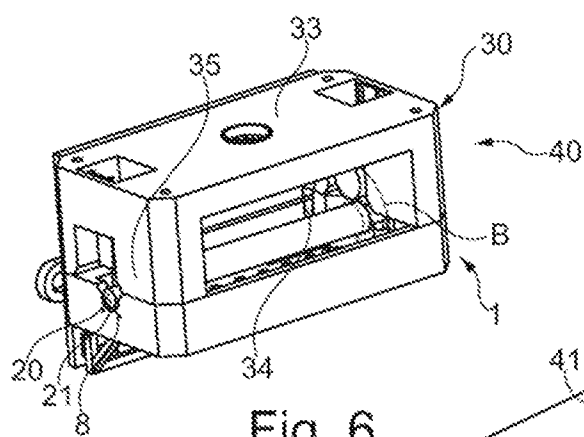


Fig. 6

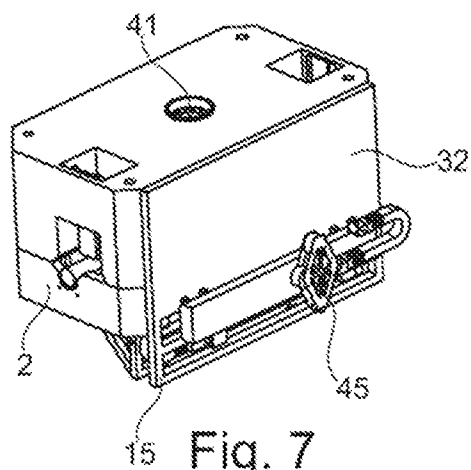


Fig. 7

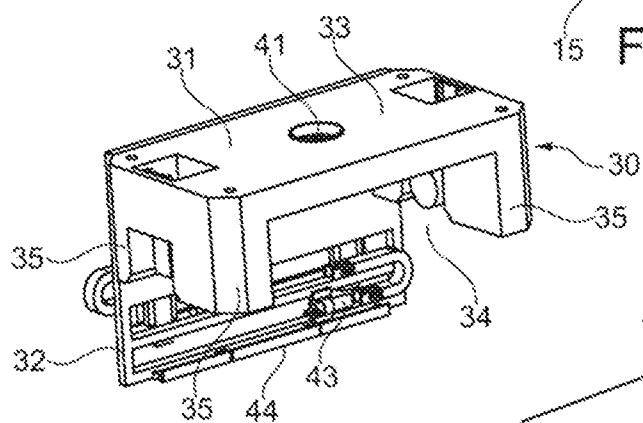


Fig. 8

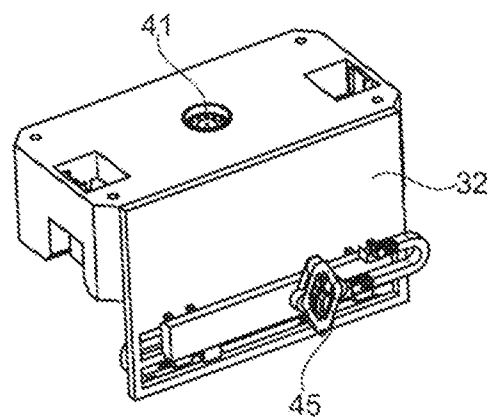


Fig. 9

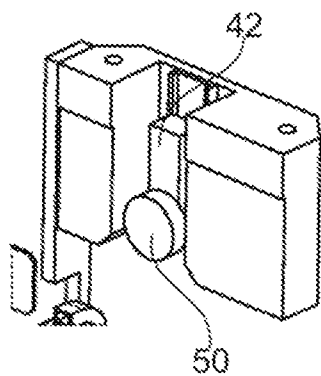


Fig. 10

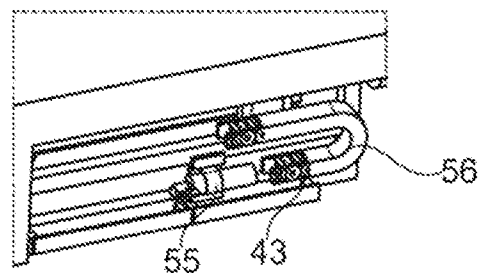


Fig. 11

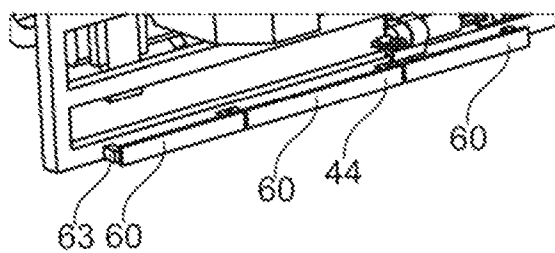


Fig. 12

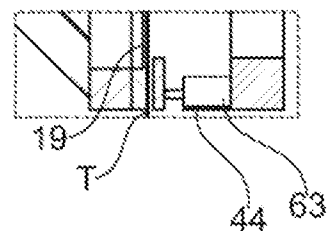


Fig. 13

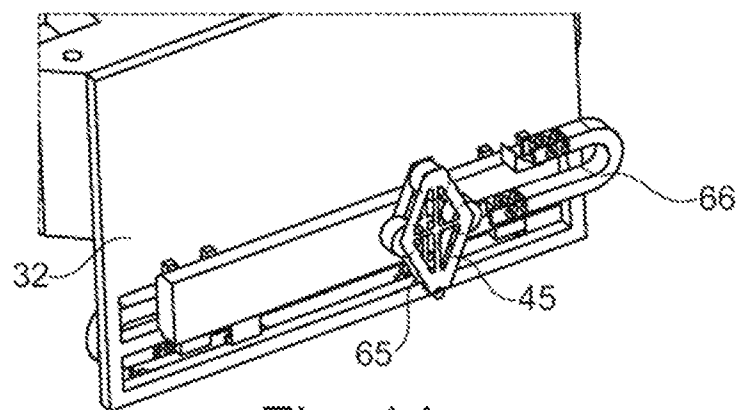


Fig. 14

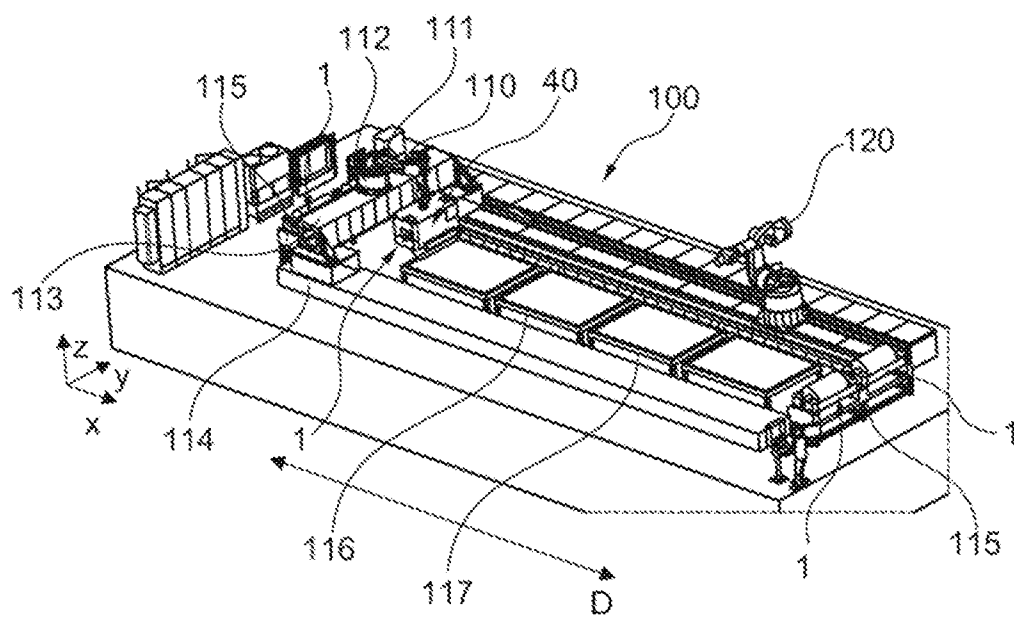


Fig. 15

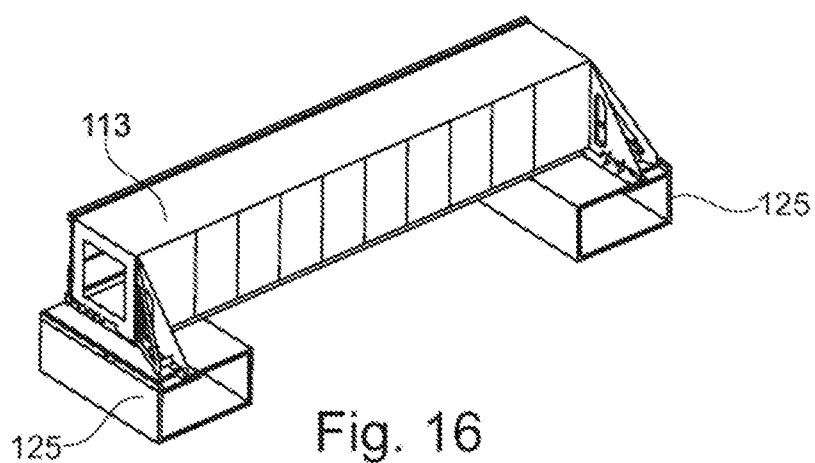


Fig. 16

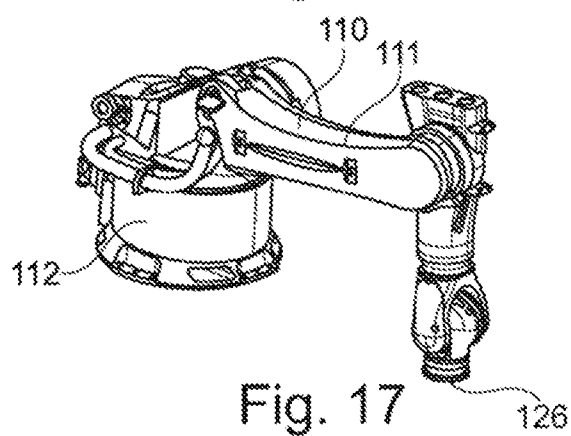


Fig. 17

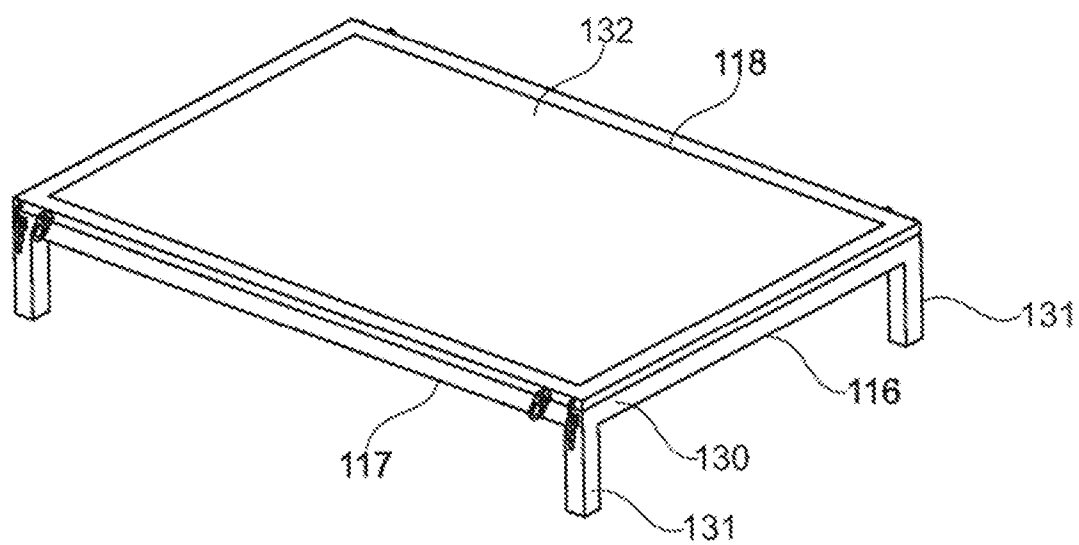


Fig. 18

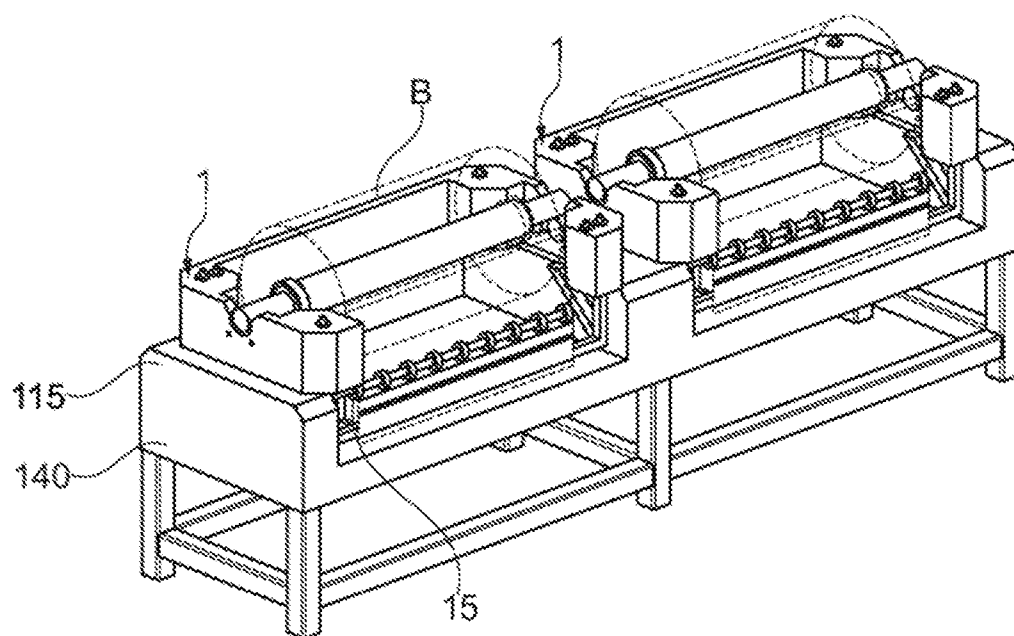


Fig. 19