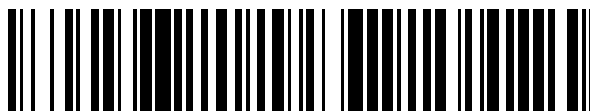


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 698**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/04 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)
B32B 7/04 (2009.01)
B32B 3/28 (2006.01)
B29C 70/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2017** **PCT/EP2017/074106**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2018** **WO18055118**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2017** **E 17772402 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** **EP 3515700**

54 Título: **Armadura de refuerzo, material compuesto que comprende dicha armadura de refuerzo, procedimiento de implementación de dicha armadura de refuerzo**

30 Prioridad:

23.09.2016 FR 1658975

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2021

73 Titular/es:

PORCHER INDUSTRIES (100.0%)
38300 Badinières, FR

72 Inventor/es:

PORCHERET, JACQUES;
MACREZ, FREDDY y
RAMEL, PATRICK

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 822 698 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

Armadura de refuerzo, material compuesto que comprende dicha armadura de refuerzo, procedimiento de implementación de dicha armadura de refuerzo

5

[0001] La presente invención se refiere a una armadura de refuerzo, a un material compuesto que comprende dicha armadura de refuerzo, así como a un procedimiento de implementación de dicha armadura de refuerzo.

[0002] La invención se refiere al dominio general de los materiales compuestos que incluyen una armadura de refuerzo de estructura ventilada, es decir, que comprenden espacios libres, o de materiales formados por dicha armadura de refuerzo de estructura ventilada.

[0003] El documento US 2009/258191 A1 describe un laminado termorretráctil que comprende una película termorretráctil y una red de fibras no tejidas yuxtapuestas, unidas entre sí en puntos de unión separados.

15

[0004] El documento US 2009/202776 A1 describe un material compuesto de armadura que comprende una hoja fibrosa continua de refuerzo, bandas de material de baja densidad, una matriz de polímero y dos capas de revestimiento.

[0005] La invención pretende proponer una nueva armadura de refuerzo de uso múltiple, en particular para la realización de materiales compuestos, siendo esta armadura de refuerzo poco costosa, a la vez que es fácil de usar y de transportar.

[0006] La invención tiene por objeto una armadura de refuerzo que comprende:

25

- una capa retráctil según una dirección de contracción, bajo el efecto de un tratamiento térmico de retracción, de un estado inicial a un estado contraído,

30

- una primera capa ondulable, que comprende una retícula de hilos llevada contra la capa retráctil, estando la retícula de hilos de la primera capa ondulable unida a la capa retráctil por trazos de unión de la armadura de refuerzo, de manera que los trazos de unión están separados entre sí y se extienden transversalmente con respecto a la dirección de contracción, presentando la primera capa ondulable una contracción sustancialmente nula o más baja que la de la capa retráctil según la dirección de contracción bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción, de manera que:

35

- o en el estado inicial de la capa retráctil, los segmentos de la primera capa ondulable, definidos cada uno entre dos trazos de unión consecutivos, se pliegan contra la capa retráctil, y
- o en el estado contraído de la capa retráctil, los segmentos de la primera capa ondulable son curvos.

[0007] Gracias a la invención, la armadura de refuerzo se diseña de manera que pase de un estado en el que ocupa poco espacio, cuando la capa retráctil se encuentra en el estado inicial, hasta un estado contraído en el que ocupa un volumen superior a la vez que delimita espacios libres. De hecho, el carácter curvo de los segmentos permite distribuir espacios libres delimitados por la capa ondulable, la capa retráctil y los trazos de unión, para cada segmento. En consecuencia, esta armadura de refuerzo encuentra múltiples aplicaciones, usándose como tal o para la realización de un material compuesto. Para la formación de un material compuesto, ventajosamente se puede sumergir, rellenar o recubrir la armadura de refuerzo con una matriz, mientras que la capa retráctil se encuentra en el estado contraído. De hecho, en el estado contraído de la capa retráctil, los segmentos de la primera capa ondulable están limitados a presentar una forma curva que delimita un cierto volumen libre, que puede ser reforzado ventajosamente por adición de una matriz. Al estar la capa retráctil en el estado contraído, se definen ventajosamente conductos entre los segmentos curvos y la capa retráctil, permitiendo estos conductos principalmente la introducción de la matriz en su seno para formar el material compuesto, uniendo esta matriz a la armadura de refuerzo.

[0008] El paso del estado inicial al estado contraído puede obtenerse fácilmente con ayuda de un tratamiento térmico de retracción, que puede efectuarse en el lugar en el que se prevé formar el material compuesto. El transporte de la armadura de refuerzo hasta este lugar se ve así facilitado, ya que puede efectuarse mientras la capa retráctil se encuentra en el estado inicial, donde los segmentos de la capa ondulable se pliegan y ocupan un volumen reducido. Alternativamente, la etapa de tratamiento térmico de retracción puede efectuarse en el curso de la fabricación de la armadura de refuerzo, con el fin de que la armadura de refuerzo esté lista para su empleo. Así la armadura de refuerzo es especialmente fácil de usar y de transportar.

[0009] Según otras características opcionales y ventajosas de la invención, tomadas en solitario o en combinación:

60

- la capa retráctil comprende hilos retráctiles que se extienden según la dirección de contracción, estando los hilos retráctiles hechos preferentemente de polímero retráctil, sintético o natural, por ejemplo, poliéster, poliéter, polietileno, polipropileno, poliamida o lana.

65

- el polímero retráctil se elige para que el tratamiento térmico de retracción comprenda un calentamiento a una temperatura de contracción comprendida entre 100 y 200°C, preferentemente 180°C.
- la capa retráctil comprende hilos transversales que presentan una contracción sustancialmente nula o más baja que la de los hilos retráctiles bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción, y que están dispuestos transversalmente con respecto a la dirección de contracción, a la vez que permanecen unidos a los hilos retráctiles.
- 5 - la redícula de la primera capa ondulable comprende hilos inorgánicos, que comprenden preferentemente vidrio, carbono, cerámica o metal.
- la primera capa ondulable comprende una capa de material no tejido, estando la redícula de la primera capa ondulable sumergida en, o unida a, la capa de material no tejido.
- 10 - la capa de material no tejido está hecha de polímero, por ejemplo, un poliéster, un híbrido poliéster-celulósico, un polipropileno, polietileno, una poliamida o un poliuretano.
- la primera capa ondulable está unida a la capa retráctil por ejecución de un tratamiento de unión, por ejemplo, de tipo térmico o químico, solo en cada trazo de unión.
- 15 - la armadura de refuerzo comprende una segunda capa ondulable, que comprende una redícula de hilos llevada contra la capa retráctil, de manera que la primera capa ondulable y la segunda capa ondulable son llevadas a una y otra parte de la capa retráctil, estando la redícula de la segunda capa ondulable unida a la capa retráctil por trazos de unión, que ventajosamente se superponen o se confunden con los trazos de unión de la primera capa ondulable, presentando la segunda capa ondulable una contracción sustancialmente nula o más baja que la de la capa retráctil, según la dirección de contracción, bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción, de manera que:
- 20 - en el estado inicial de la capa retráctil, los segmentos de la segunda capa ondulable, definidos cada uno entre dos trazos de unión consecutivos, se pliegan contra la capa retráctil, y
- en el estado contraído de la capa retráctil, los segmentos de la segunda capa ondulable son curvos.
- 25 **[0010]** La invención tiene asimismo por objeto un material compuesto que comprende una armadura de refuerzo, según lo anterior, cuya capa retráctil se encuentra en el estado contraído, y que comprende:
 - una matriz, estando la armadura de refuerzo llena por, recubierta por o sumergida en la matriz, y/o
 - una capa de revestimiento llevada contra la primera capa ondulable y unida a la capa ondulable por medio de al
 - 30 menos dos segmentos curvos.
- [0011]** La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de implementación de una armadura de refuerzo según lo anterior. El procedimiento comprende una primera etapa a), en el curso de la cual, estando la capa retráctil en el estado inicial, se efectúa un tratamiento térmico de retracción para hacer pasar la capa retráctil al estado
- 35 contraído, así como al menos una de las etapas b) y c) siguientes, efectuadas sucesivamente tras la primera etapa a):
 - b) se sumerge, se llena o se recubre la armadura de refuerzo con una matriz,
 - c) se une una capa de revestimiento contra la primera capa ondulable, por ejemplo, por contra-adhesión, por medio de al menos dos segmentos curvos.
 - 40
- [0012]** La invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la descripción que se ofrece a continuación, dada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y realizada en referencia a los dibujos en los cuales:
 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una armadura de refuerzo según una primera realización de la invención;
 - 45 - las figuras 2 y 3 son vistas laterales de la armadura de refuerzo de la figura 1, según dos configuraciones diferentes;
 - la figura 4 es una vista en perspectiva de una pieza de material compuesto, cortada según un plano P5, que comprende una armadura de refuerzo según la invención;
 - las figuras 5 y 6 son vistas laterales similares a las de las figuras 2 y 3, de una armadura de refuerzo según una
 - 50 segunda realización de la invención, estando la armadura de refuerzo representada en dos configuraciones diferentes, y
 - la figura 7 es una vista esquemática de una máquina de fabricación de la armadura de refuerzo de las figuras 5 y 6.
- 55 **[0013]** La armadura de refuerzo 1 de la primera realización, ilustrada en las figuras 1 a 4, puede usarse sola, o adecuarse a la fabricación de numerosos tipos de materiales compuestos. En particular, la armadura de refuerzo puede estar recubierta (es decir, revestida), llenada o sumergida con una matriz 3, de consolidación o de relleno, ilustrada en la figura 4. La armadura de refuerzo 1 y su matriz 3 forman conjuntamente un material compuesto.
- 60 **[0014]** En la figura 4, el material compuesto forma una pieza 5 de forma paralelepípedica. La armadura de refuerzo 1 es visible en el plano de corte P5.
- [0015]** En este material compuesto, la armadura de refuerzo 1 se consolida estando sumergida en la matriz de consolidación 3, la cual se encuentra en un estado sólido o endurecido. En este caso, la matriz 3 está en el exterior y
- 65 en los espacios en el interior de la armadura 1. Como variante no representada, la matriz presente en el exterior de la

armadura puede ser de capa delgada (película) que se acopla a la forma exterior ondulada.

[0016] En función del campo de aplicación, la matriz de consolidación 3 puede comprender uno o varios de los materiales siguientes:

- un polímero termoendurecible elegido entre los polímeros siguientes:

- epóxidos: poliepóxido (EP),
- fenólicos: fenol-formaldehído (fenoplasto, PF),

- un polímero termoplástico elegido entre los polímeros siguientes:

- poliacetales: polioximetileno (POM),
- acrílicos: polimetacrilato de metilo (PM-MA, Plexiglás), poliacrilonitrilo (PAN), 2-cianoacrilato de metilo (cianoacrilato, MCA),
- celulósicos: triacetato de celulosa (CA),
- poliamidas: poliamida 6 (PA 6), poliamida 6-6 (PA 6-6, Nailon), poliamida 11 (PA 11), poliamidas aromáticas,
- aramidas: poli-meta-fenileno isoftalamida (MDP-I, meta-aramida, Nomex), poli-para-fenileno tereftalamida (PPP-T, para-aramida, Kevlar),
- policarbonato (PC);
- poliaril cetonas: poliéter cetona PEKK, polieteretercetona (PEEK),
- poliésteres: politereftalato de etileno (PET), poliéster insaturado (UP), politereftalato de butileno (PBT),
- poliolefinas: polietileno (PE), polietileno de baja densidad (PEBD, LDPE), polietileno de baja densidad lineal (PEBDL, LLDPE), polietileno de alta densidad (PEHD), polietileno de masa molar ultraalta (PE-UHMW),
- polipropileno (PP), poliolefinas fluoradas: politetrafluoroetileno (PTFE, Teflón),
- estirénicos: poliestireno (PS), poliestireno butadieno (SB, poliestireno de choque), estireno acrilonitrilo (SAN), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS),
- vinílico: policloruro de vinilo (PVC), policloruro de vinilideno (PVDC);
- poliimidas (PI);

- un elastómero, elegido entre los elastómeros siguientes:

- elastómeros: butadieno-acrilonitrilo (NBR, caucho nitrilo);
- elastómeros fluorados, fluoroelastómeros: FPM (fluorinated propylene monomer),
- etileno-acetato de vinilo (EVA),
- policloropreno (CR),
- poliisopreno (IR, caucho sintético),
- siliconas o siloxanos: polidimetilsiloxano (PDMS), polidifenilsiloxano (PDPS);

- un copolímero basado en algunos de los polímeros anteriores, o una mezcla de polímeros o de copolímeros,
- una espuma,
- un material mineral, del tipo de hormigón, cemento o similar.

[0017] La armadura 1 está desprovista preferentemente de metal, de manera que su resistencia a la corrosión es elevada al contrario de una armadura metálica.

[0018] Como variante no representada, en lugar de estar sumergida en la matriz 3, la armadura 1 está recubierta solamente, es decir revestida, de una capa de matriz 3 con el fin de endurecerse, sin estar llena necesariamente por la matriz 3. La matriz 3 forma entonces una película delgada en la superficie de la armadura 1 o bien una capa más gruesa plana como en la figura 4.

[0019] Alternativamente, la matriz 3 puede elegirse simplemente para llenar la armadura 1, sin capa exterior. En una realización, esta matriz 3 llena la armadura 1 sin endurecer o consolidar significativamente esta última. En este caso, la armadura 1 sirve como estructura de soporte o de encofrado de la matriz de relleno 3 y puede estar unida o no a esta última. La matriz de relleno 3 puede estar formada especialmente por una espuma, por ejemplo, polímero, con propiedades aislantes, en el plano térmico y/o fónico, preferentemente resistente al fuego. A modo de ejemplo de espuma, se pueden citar las espumas de Polieterimida (PEI). Alternativamente, la matriz 3 de relleno comprende un material en polvo, tal como arena o grava. En el caso en que la armadura 1 está sumergida, está a la vez recubierta y rellena por la matriz 3.

[0020] Como se ilustra en las figuras 1 a 3, la armadura de refuerzo 1 comprende una capa retráctil 7, que define un plano principal P7 de la armadura 1, así como dos capas ondulables 9 y 11 llevadas y fijadas en la capa retráctil 7, a una y otra parte de esta última. En otros términos, las capas ondulables 9 y 11 son llevadas cada una en una de las dos caras opuestas de la capa retráctil 7.

[0021] De forma preferente, la capa retráctil 7 comprende hilos retráctiles que se extienden según una dirección de contracción A1, estando la dirección de contracción A1 dirigida según el plano principal P7. Gracias a estos hilos retráctiles, la capa retráctil 7 evoluciona, bajo el efecto de un tratamiento térmico adaptado, llamado «tratamiento térmico de retracción», desde un estado inicial ilustrado en las figuras 1 y 2 a un estado contraído ilustrado en la figura 3, según la dirección de contracción A1. En la práctica, los hilos retráctiles son sustancialmente paralelos a la dirección A1 y están separados unos de otros de forma sustancialmente regular según una dirección transversal B1, siendo la dirección B1 paralela al plano P7 y perpendicular a la dirección A1. Los hilos retráctiles se extienden preferentemente en toda la longitud de la capa 7, o al menos en la mayoría de la longitud de esta capa 7.

10 **[0022]** Preferentemente, el paso del estado inicial en el estado retráctil de los hilos retráctiles es irreversible.

[0023] Para obtener el carácter «retráctil» de los hilos retráctiles, cada hilo retráctil está hecho preferentemente de un material retráctil, o tratado para ser retráctil. Este material retráctil es preferentemente un material sintético. Este material retráctil puede ser un polímero retráctil, sintético o natural, por ejemplo, poliéster, poliéter, polietileno, polipropileno, poliamida o lana.

[0024] En el estado inicial, los hilos retráctiles presentan una longitud que adopta, según la dirección A1, un valor inicial. En el estado contraído, la longitud de los hilos retráctiles adopta un valor reducido con respecto al valor inicial, de tal manera que la longitud según la dirección A1 de la capa retráctil se reduce entre el estado inicial y el estado contraído. Preferentemente, la tasa de reducción de la longitud de los hilos retráctiles, o tasa de retracción, está comprendida entre el 2 y el 60%, preferentemente entre el 4 y el 20%. El material retráctil de la capa retráctil 7 se elige para que el tratamiento térmico de retracción comprenda, o consista en, un calentamiento a una temperatura de contracción, por ejemplo, comprendida entre 120 y 200°C (grados Celsius), preferentemente 180°C. Para obtener las características mencionadas anteriormente, se puede usar por ejemplo un hilo retráctil de poliéster del tipo HT101, fabricado por Hailide®.

[0025] La capa retráctil 7 comprende asimismo hilos transversales, que presentan una contracción, o tasa de contracción, sustancialmente nula o más baja que la de los hilos retráctiles según la dirección A1. Los hilos transversales están dispuestos transversalmente, en particular según la dirección B1, con respecto a la dirección de contracción A1. Los hilos transversales están separados regularmente unos de otros en la dirección A1. Los hilos transversales están unidos a los hilos retráctiles, por ejemplo, por adhesión o soldadura, con el fin de formar una retícula con los hilos retráctiles.

[0026] Alternativamente, se puede prever que los hilos transversales estén hechos del mismo material que los hilos longitudinales, pero que los hilos transversales se contraigan antes de la fabricación de la capa retráctil, mientras que los hilos longitudinales se encuentran en el estado no contraído. El uso de dos materiales idénticos facilita de hecho la fabricación de la capa retráctil.

[0027] Alternativamente, el uso de hilos longitudinales y transversales retráctiles cuya temperatura de retracción es diferente permite contraer selectivamente los hilos longitudinales o transversales por aplicación de una temperatura adaptada.

[0028] De forma general, el término «retícula» usado en la presente descripción hace referencia a un ensamblaje de hilos que se extienden según una primera dirección con hilos que se extienden según una segunda dirección, sin tejido de estos hilos, estando los hilos de la primera dirección unidos a los hilos de la segunda dirección, por ejemplo, por adhesión o soldadura de los hilos entre sí. La retícula presenta un «paso», que refleja la separación de los hilos consecutivos de la misma dirección.

[0029] Gracias a la presencia de estos hilos transversales, la capa retráctil 7 solo es retráctil ventajosamente según la dirección A1. Los hilos transversales están hechos preferentemente de un material diferente al de los hilos retráctiles, preferentemente vidrio u otro material inorgánico. Por ejemplo, se trata de hilos de vidrio continuos, por ejemplo, de valor de 11 a 400 tex. Pueden implementarse materiales distintos a los citados para los hilos transversales.

[0030] La retícula de la capa retráctil 7, en el estado inicial, presenta preferentemente un paso comprendido entre aproximadamente 0,3 y 8 hilos/cm, entendiéndose que pueden contemplarse otros valores en función de la aplicación. Preferentemente, el paso de la retícula de la capa retráctil 7 es suficientemente elevado para permitir la penetración de la matriz 3 entre los hilos de la retícula, cuando esta matriz se encuentra en un estado líquido, ablandado, o no endurecido, de manera que cada hilo de esta retícula, o al menos la mayoría de los hilos, está sumergido o recubierto por la matriz 3.

[0031] La retícula de la capa retráctil 7, en estado inicial o contraído, es preferentemente flexible al modo de una retícula clásica o de un tejido, por ejemplo, de forma que pueda enrollarse en un rodillo. Así, el plano P7 y las diferentes direcciones A1 y B1 representados en las figuras siguen la posible curvatura de la capa retráctil 7 y de la armadura 1.

[0032] Alternativamente a una retícula de hilos, la capa retráctil 7 comprende un tejido cuyos hilos de una dirección dada son retráctiles.

[0033] Alternativamente a una retícula de hilos, la capa retráctil 7 comprende una capa de material plena o no tejida, retráctil al menos según la dirección A1.

[0034] Además, cada capa ondulable 9 y 11 comprende una retícula de hilos, que es llevada y fijada permanentemente contra la capa retráctil 7, en particular contra la retícula de esta última. Los hilos de las retículas respectivas de las capas ondulables 9 y 11 se extienden en la alineación de los hilos retráctiles y de los hilos transversales de la retícula de la capa 7. La retícula respectiva de cada capa ondulable 9 y 11 comprende hilos que presentan una contracción sustancialmente nula o inferior a la de la capa retráctil 7 bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción, en particular según la dirección A1.

[0035] Para ello, la retícula de cada capa ondulable 9 y 11 está hecha preferentemente de hilos inorgánicos, por ejemplo, que comprenden vidrio o carbono, u otros materiales poco retráctiles bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción. El uso de estos otros materiales depende de la aplicación. Se pueden usar por ejemplo hilos de vidrio, hilos de carbono, hilos cerámicos o hilos metálicos.

[0036] Alternativamente, la retícula de cada capa ondulable 9 y 11 está hecha de hilos orgánicos, tales como algodón, lino o lana.

[0037] Preferentemente, el paso de las retículas respectivas de las capas ondulables 9 y 11 presenta el mismo valor que el del paso de la retícula de la capa retráctil 7, si esta última comprende una retícula. Alternativamente, el valor de paso de las retículas de las diferentes capas 7, 9 y 11 es diferente.

[0038] Al igual que en la retícula de la capa 7, las retículas de las capas 9 y 11 son flexibles, por ejemplo, al modo de una retícula clásica o de un tejido, de forma que puedan ser enrolladas en un rollo.

[0039] Además, cada capa ondulable 9 y 11 puede comprender una capa de material no tejido, en la que se sumerge la retícula de la capa 9 u 11 en cuestión. Si no se sumerge, cada capa de material no tejido está unida al menos a su retícula respectiva, por ejemplo, por adhesión o soldadura. Cada capa de material no tejido se extiende preferentemente en toda la longitud, o al menos en la mayoría de la longitud de la capa 9 o 11 en cuestión. Preferentemente, estas capas no tejidas están formadas cada una por una película que confiere el carácter flexible mencionado anteriormente a las capas 9 o 11 respectivamente. Cada capa no tejida presenta preferentemente una porosidad suficientemente baja para que la armadura 1 pueda ser llenada por la matriz 3 sin fuga de esta última a través de esta capa no tejida, salvo en su caso los disolventes o los gases que esta matriz 3 pudiera contener.

[0040] Preferentemente, la capa de material no tejido está hecha de un material sintético, en particular de polímero, por ejemplo, un poliéster, un híbrido poliéster-celulósico, un polipropileno, polietileno, una poliamida o un poliuretano.

[0041] Alternativamente a una capa de material no tejido, se puede prever una capa de material tejido, en función de la aplicación.

[0042] De forma alternativa o conjunta a la presencia de las capas de material no tejido o tejido, cada capa ondulable 9 y 11 puede comprender una capa de material de unión, que se extiende en superficie desde la capa ondulable 9 y 11 en cuestión, estando dispuesta frente a la capa retráctil 7. El material de unión se elige de manera que tenga un poder de unión o adherencia, cuando se somete a un tratamiento de unión, por ejemplo, del tipo térmico o químico. Este material de unión es por ejemplo un adhesivo termofusible, cuya activación se realiza con ayuda de un tratamiento térmico de unión.

[0043] Cada capa ondulable 9 y 11 está unida a la capa retráctil 7 por ejecución local del tratamiento de unión, en la capa de material de unión, en varios trazos de unión 13 que están separados entre sí y se extienden según la dirección B1, tal como se ilustra en las figuras 1 a 3. Así, mientras la capa de material de unión se extiende de forma continua según la dirección A1, esta capa de material de unión es tratada localmente, solo en los trazos de unión 13, de forma que las capas ondulables 9 y 11 solo estén unidas a la capa retráctil 7 en estos trazos de unión 13. En el caso de un tratamiento de unión térmica, el tratamiento térmico de unión solo se aplica localmente, en los trazos de unión y no conlleva la retracción de la capa retráctil 7.

[0044] Asimismo, se pueden efectuar otros tipos de tratamientos de unión, especialmente una unión por soldadura ultrasónica.

[0045] Alternativamente a un tratamiento de unión, las capas ondulables 9 y/o 11 pueden estar unidas a la capa retráctil 7, en los trazos de unión 13, con ayuda de una unión mecánica, por ejemplo, una costura o un grapado.

[0046] Los trazos de unión 13 se representan en las figuras 1 a 3 como lineales según la dirección B1, es decir puntuales según la dirección A1. Sin embargo, en la práctica, los trazos de unión 13 presentan una cierta anchura, no nula, según la dirección A1, con el fin de garantizar la resistencia mecánica de la unión entre las capas ondulables 9 y 11 y la capa retráctil 7.

[0047] Además, como se ilustra en las figuras 1 a 4, la disposición de las capas ondulables 9 y 11 es así simétrica con respecto al plano P7, estando cada capa 9 y 11 unida a la capa 7 en trazos de unión 13 comunes.

[0048] Alternativamente a una capa de material de unión dispuesta continuamente dentro de las capas ondulables 9 y 11, se puede prever una soldadura o una adhesión local, en los trazos de unión 13, de cada capa ondulado 9 y 11 en la capa retráctil 7.

[0049] Como variante, se puede prever que las capas ondulables 9 y 11 estén desprovistas de capa de material de unión, y que la retícula de cada capa ondulado 9 y 11 esté hecha, al menos parcialmente, de un material que presente un carácter ligante después de la ejecución del tratamiento de unión.

[0050] Como variante, se puede prever que las capas ondulables 9 y 11 estén desprovistas de capa de material de unión, y que los hilos de la capa retráctil 7 estén hechos, al menos parcialmente, de un material que presente un carácter ligante después de la ejecución del tratamiento de unión.

[0051] Como otra variante, parte o la totalidad de los hilos de al menos una de las capas 7, 9 y 11 pueden estar revestidos de un material adherente que presente un carácter ligante después de la ejecución del tratamiento de unión.

[0052] Como variante, se prevé que la capa 7 esté unida a la capa 11 por trazos de unión distintos y superpuestos con otros trazos de uniones por medio de los cuales la capa 9 está unida a la capa 11. Como otra variante, se prevé que los trazos de unión que unen la capa 7 con la capa 11 no estén superpuestos con los trazos de unión que unen la capa 9 con la capa 11. Por ejemplo, a lo largo de la dirección A1, se alterna un trazo de unión que une las capas 7 y 11 con un trazo de unión que une las capas 9 y 11, de manera que los segmentos 15 estén desfasados o al tresbolillo con respecto a los segmentos 17.

[0053] De manera general, los trazos de unión pueden estar separados irregularmente a lo largo de la dirección A1, o el paso de los trazos de unión de la capa 9 puede ser diferente del de los trazos de unión de la capa 11.

[0054] En cualquier estado, las capas ondulables 9 y 11 están unidas a la capa retráctil 7 en varios lugares separados a lo largo de la dirección A1, y de forma continua según el sentido longitudinal de la dirección B1, en cualquier superficie de la capa retráctil 7 según estas dos direcciones A1 y B1. Las capas ondulables 9 y 11 no están unidas a la capa retráctil 7 entre dos trazos de unión 13 consecutivos.

[0055] Se definen los segmentos 15 de la primera capa ondulado 9, que están delimitados cada uno por dos trazos de unión 13 consecutivos. Asimismo, se definen segmentos 17 de la segunda capa ondulado 11, que están cada uno delimitados por dos trazos de unión 13 consecutivos. En las figuras 1 a 3, cada capa ondulado 9 y 11 comprende respectivamente cuatro segmentos 15 y 16 así como cinco trazos de unión 13. Sin embargo, se comprende que pueden verse más o menos segmentos y trazos de unión a lo largo de la dirección A1, en función de la aplicación. Por ejemplo, en la figura 4, la armadura de refuerzo 1 comprende ocho segmentos 15, ocho segmentos 17 y nueve trazos de unión 13, para formar una armadura 1 de mayor longitud según la dirección A1.

[0056] Cada segmento 15 y 17 forma un puente, solidario con la capa retráctil 7 en sus extremos por medio de los trazos 13. Cada segmento 15 y 17 y la capa retráctil 7 delimitan un conducto 19 pasante según la dirección B1.

[0057] En el estado inicial de la capa retráctil 7, tal como se ilustra en la figura 2, cada segmento 15 y 17 se pliega contra la capa retráctil 7, de manera que cada conducto 19 tenga forma plana. En otros términos, se dispone un espacio reducido o nulo entre la capa 7 y el segmento 15 o 17 en cuestión, extendiéndose las capas ondulables 9 y 11 casi en plano a lo largo de la capa retráctil 7. Ventajosamente, cada segmento 15 y 17 está en contacto en al menos una parte de su longitud contra la capa 7 en el estado inicial.

[0058] En el estado inicial, como se ilustra en la figura 2, la armadura de refuerzo 1 es sustancialmente plana, o presenta al menos una forma plana, cuyo grosor según una dirección C1, definido perpendicularmente al plano P7, es relativamente poco importante. En el estado inicial, la armadura de refuerzo 1 puede ser así desplazada o transportada fácilmente, por ejemplo, apilándose con otras armaduras de refuerzo similares, o enrollada en un rollo de eje paralelo a la dirección B1, especialmente si la armadura de refuerzo 1 presenta una longitud importante según la dirección A1.

[0059] Tal como se ilustra en la figura 3, en el estado contraído de la capa retráctil 7, los segmentos 15 y 17 de las capas ondulables 9 y 11 están limitados a la hora de adoptar una forma curva o abombada, debido al apretamiento, según la dirección A1, de los trazos de unión 13, bajo la acción de la retracción de la capa 7. Al pasar del estado inicial

al estado contraído, la capa retráctil 7 hace pasar así las capas ondulables 9 y 11 de un estado plano a un estado ondulado. La concavidad de la curvatura de los segmentos 15 y 17 está orientada entonces en la dirección de la capa retráctil 7. En otros términos, los segmentos 15 son curvos según la dirección C1 ilustrada en la figura 3, mientras que los segmentos 17 son abombados o curvos en una dirección opuesta. Al adoptar esta forma curva, el volumen de los conductos 19 aumenta con respecto a la configuración en la que la capa retráctil 7 se encuentra en el estado inicial. En la práctica, se considera que los segmentos 15 y 17 son más curvos en la configuración de la figura 3 que en la configuración de la figura 2, de manera que el carácter curvado de los segmentos 15 y 17 depende de la tasa de retracción de la capa retráctil 7.

- 10 **[0060]** Para la formación de los materiales compuestos que incluyen la matriz 3, tal como se describe anteriormente, la armadura de refuerzo 1 está sumergida en, rellena por o recubierta por, la matriz 3, mientras que la capa retráctil 7 se encuentra en el estado contraído, tal como se ilustra en la figura 4. La matriz 3 ocupa así los conductos 19, envolviendo al menos parcialmente, y preferentemente de manera total, la armadura de refuerzo 1. Los conductos 19 ocupados por la matriz 3 lo están totalmente en el caso en que la matriz 3 sumerge la armadura 1, mientras que los conductos 19 se dejan total o parcialmente libres cuando la matriz 3 solo recubre la armadura 1.

- [0061]** Para implementar esta armadura de refuerzo 1, se fabrica o se suministra la armadura de refuerzo 1 de forma que la capa retráctil 7 se encuentre en el estado inicial. A continuación, se efectúa el tratamiento térmico de retracción en esta capa retráctil 7, mientras que las capas ondulables 9 y 11 están ya unidas a la capa retráctil 7 en los trazos de unión 13. El tratamiento térmico de retracción hace pasar entonces la capa retráctil 7 al estado contraído, lo que conlleva la puesta en el estado ondulado de las capas ondulables 9 y 11.

- [0062]** En un primer caso, encontrándose la capa retráctil 7 en el estado contraído y las capas ondulables 9 y 11 en el estado ondulado, se sumerge la armadura de refuerzo 1 en la matriz 3, mientras que esta última se encuentra en un estado líquido, para formar el material compuesto. Para ello, la armadura de refuerzo 1 se coloca por ejemplo previamente en un molde correspondiente a la forma de la pieza 5, de manera que el material endurecible presenta, a la salida del molde, una forma definitiva o casi definitiva, correspondiente a la de la pieza 5.

- [0063]** Según la forma del molde usado, se comprende que la forma y las dimensiones de la pieza compuesta 5 para su fabricación pueden adaptarse a la aplicación. Según la forma de esta pieza y del uso que se hará de ella, puede adaptarse la disposición y la distribución de una o varias armaduras de refuerzo 1. La disposición y la distribución de las armaduras de refuerzo 1 depende especialmente de las restricciones mecánicas que se aplicarán en la pieza de material compuesto. Cada armadura de refuerzo 1 puede integrarse presentando una forma recta como en la figura 4, o en estando flexionada, por curvatura de la capa retráctil 7.

- [0064]** En un segundo caso no ilustrado, que puede efectuarse de forma alternativa o conjunta al primer caso mencionado anteriormente, se lleva una capa de revestimiento u hoja contra la capa ondurable 9 y/o se lleva una capa de revestimiento u hoja contra la capa ondurable 11. Cada capa de revestimiento está unida así a la capa ondurable 9 o 11, que se extienden en paralelo a la capa retráctil 7. Cada capa de revestimiento está unida a al menos dos segmentos 15 o 17 de la capa ondurable 9 o 11 en cuestión, por ejemplo, por contra-adhesión.

[0065] Por ejemplo, la capa de revestimiento está hecha de un material no tejido sintético, en especial de polímero, por ejemplo, un poliéster, un híbrido poliéster-celulósico, un polipropileno, polietileno o una poliamida.

- 45 **[0066]** Alternativamente, la capa de revestimiento está hecha de un material tejido.

- [0067]** Preferentemente, el tratamiento térmico de retracción se efectúa en el lugar o cerca del lugar en el que la armadura de refuerzo 1 se integra en el material compuesto, es decir, sumergida en, rellena por o recubierta por, la matriz 3 y/o provista de capas de revestimiento. Así se facilita el transporte de la armadura de refuerzo 1 desde su lugar de fabricación hasta este lugar de implementación.

- [0068]** Alternativamente, en especial en el caso en el que no está disponible ningún medio de tratamiento térmico de retracción en el lugar de formación del material compuesto, se efectúa el tratamiento térmico de retracción en el lugar, o cerca del lugar, de fabricación de la armadura 1. La armadura 1 es transportada así de un lugar al otro mientras la capa retráctil 7 se encuentra en el estado contraído.

[0069] Como variante, las capas ondulables 9 y 11 son de naturaleza diferente. En esta variante, al menos una de las dos comprende una retícula de hilos, y la otra preferentemente, por el contrario, está desprovista de retícula de hilos.

- 60 **[0070]** Las figuras 5 y 6 describen una armadura de refuerzo 100, según la segunda realización de la invención. La armadura de refuerzo 100 de las figuras 5 y 6 es similar a la de las figuras 1 a 3, estando desprovista de la capa ondurable 11. Salvo esta capa ondurable 11, la armadura de refuerzo 100 comprende una capa retráctil 7, una capa ondurable 9, trazos de unión 13 y segmentos 15. La capa ondurable 9 está unida a la capa retráctil 7 en los trazos de unión 13, de forma similar en la armadura de refuerzo 1 y en la armadura de refuerzo 100.

[0071] En la figura 5, la armadura de refuerzo 100 está representada con su capa retráctil 7 en el estado inicial, mientras que en la figura 6 la capa retráctil 7 se encuentra en el estado contraído. Los segmentos 15 definen conductos 19 de volumen variable en función del estado de la capa 7, de forma comparable a la armadura 1 representada en la figura 3. La implementación de las armaduras de refuerzo 1 y 100 es así similar, salvo porque la armadura 100 comprende una única capa ondulable 9.

[0072] La máquina de fabricación 200 de la figura 7 está configurada para la implementación de un procedimiento de fabricación de la armadura 100 de las figuras 5 y 6.

[0073] La máquina 200 comprende un sistema de rodillos de alimentación 201 en la capa retráctil 7, con un movimiento de esta capa retráctil 7 según la flecha 207, así como un sistema de rodillos de alimentación en la capa ondulable 9, no representado, con un movimiento de capa ondulable 9 según la flecha 209. Las capas 7 y 9 están previstas de forma separada en su sistema de rodillos de alimentación respectivos. En la máquina 200 está montado también un rodillo de salida 202, en el que se enrolla la armadura de refuerzo 100 fabricada por la máquina 200.

[0074] La capa retráctil 7 se tensa según la dirección A1, entre el sistema de rodillos 201 y el rodillo de salida 202, el que se pone en rotación según la flecha 211. La capa ondulable 9 se tensa entre un rodillo tensor 213 y el rodillo de salida 202, poniéndose en contacto con la capa 7 por el rodillo tensor 213.

[0075] La máquina 200 comprende asimismo un dispositivo 215, que efectúa el tratamiento de unión 217 de forma periódica en la capa 9 con el fin de que forme parte solidaria con la capa 7. El dispositivo 215 se dispone entre el rodillo tensor 213 y el rodillo de salida 202, con el fin de definir los trazos de unión 13 separados a lo largo de la dirección A1. Para ello, el dispositivo 215 puede moverse según un movimiento alternativo en paralelo a una dirección B1, que es perpendicular a la dirección A1. El tratamiento de unión, que es por ejemplo un tratamiento térmico de unión, se efectúa ventajosamente a través de la capa 9.

[0076] De forma opcional, la máquina 200 comprende un dispositivo 219, tal como un horno, que es capaz de aplicar un tratamiento térmico de retracción 221 a la armadura 1, después de que se haya efectuado el tratamiento de unión 217 por parte del dispositivo 215. Para ello, el dispositivo 219 se dispone entre el dispositivo 215 y el rodillo de salida 202.

[0077] Para obtener una armadura 1 a la vez con una capa ondulable 9 y una capa ondulable 11 como se ilustra en las figuras 1 a 4 se puede repetir por ejemplo el procedimiento ilustrado en la figura 7, o usar un procedimiento similar.

[0078] La fabricación de la armadura 1 y de la armadura 100 resulta así especialmente sencilla y económica. Esta fabricación puede efectuarse fácilmente a escala industrial, directamente por detrás de los puestos de fabricación de las diferentes capas 7, 9 y 11, o en un lugar separado.

[0079] Con independencia de la realización de la armadura descrita anteriormente, según esta armadura 1 se implemente sola, sumergida, rellena o recubierta, puede implementarse para diferentes aplicaciones:

- para formar una estructura ligera, en sustitución de estructuras en nido de abeja, especialmente en el campo de la aeronáutica o del automóvil, en combinación con una o varias placas de revestimiento colocadas, por ejemplo, por contra-adhesión, en la armadura,
- para formar un encofrado o una estructura encofrada en el campo de la construcción o de las obras públicas, por relleno de la armadura con un material del tipo de piedras, arena, cemento, hormigón o similar, para sustituir por ejemplo un elemento de tipo gavión,
- para formar un dique o una barrera contra inundaciones, estando rellena o no por un material de relleno,
- para formar un elemento de separación o un tabique, o al menos entrar en la fabricación de dicho elemento de separación confiriéndole propiedades de aislamiento térmico, o de aislamiento sonoro y/o de resistencia al fuego,
- materiales compuestos complejos, para formar objetos de geometría especial tridimensional, tales como palas de hélice, siendo estos objetos por ejemplo planos o no planos y/o incluyendo uno o varios radios de curvatura,
- para formar un elemento tensor, usando propiedades intrínsecas de resistencia a la tracción y/o a la flexión de la armadura, que pueden consolidarse opcionalmente sumergiendo la armadura en la matriz de consolidación 3 mencionada anteriormente,
- para formar un refuerzo mecánico de bajo coste, que interviene en la realización de una estructura compuesta tridimensional, obtenida sumergiendo la armadura en una matriz de consolidación tal como se define anteriormente,
- para formar un material flexible o elástico, o que presente al menos propiedades de amortiguación, que interviene en la realización de revestimiento del suelo, asientos, parachoques, materiales de protección antigranizo, o
- para formar elementos ventilados, que intervienen por ejemplo en la realización de fundas ventiladas para automóviles, de lonas ventiladas para protección y secado de albañilería, o en la realización de colchones.

[0080] Son posibles otras muchas aplicaciones.

[0081] Las características de cada realización y variante mostradas a continuación pueden ser introducidas en las otras realizaciones y variantes descritas anteriormente, siempre que sea técnicamente posible.

5

REIVINDICACIONES

1. Armadura de refuerzo (1; 100) que comprende:
 - 5 - una capa retráctil (7) según una dirección de contracción (A1), bajo el efecto de un tratamiento térmico de retracción (221), de un estado inicial a un estado contraído,
 - una primera capa ondulable (9), que comprende una retícula de hilos llevada contra la capa retráctil, de manera que la retícula de hilos de la primera capa ondulable está unida con la capa retráctil por trazos de unión (13) de la armadura de refuerzo, estando los trazos de unión separados unos de otros y de manera que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de contracción, presentando la primera capa ondulable una contracción sustancialmente nula o más baja que la de la capa retráctil según la dirección de contracción bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción, de manera que:
 - 10
 - 15
 - en el estado inicial de la capa retráctil, los segmentos (15) de la primera capa ondulable, definidos cada uno entre dos trazos de unión consecutivos, se pliegan contra la capa retráctil, y
 - en el estado contraído de la capa retráctil, los segmentos de la primera capa ondulable son curvos.
2. Armadura de refuerzo (1; 100) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la capa retráctil (7) comprende hilos retráctiles que se extienden según la dirección de contracción (A1), estando los hilos retráctiles hechos preferentemente de polímero retráctil, sintético o natural, por ejemplo, poliéster, poliéter, polietileno, polipropileno, poliamida o lana.
3. Armadura de refuerzo (1; 100) según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el polímero retráctil se elige para que el tratamiento térmico de retracción (221) comprenda un calentamiento a una temperatura de contracción comprendida entre 100 y 200°C, preferentemente 180°C.
4. Armadura de refuerzo (1; 100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada porque** la capa retráctil (7) comprende hilos transversales que presentan una contracción sustancialmente nula o más baja que la de los hilos retráctiles bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción (221), y que están dispuestos transversalmente con respecto a la dirección de contracción (A1), a la vez que están unidos a los hilos retráctiles con el fin de formar una retícula con los hilos retráctiles.
5. Armadura de refuerzo (1; 100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la retícula de la primera capa ondulable (9) comprende hilos inorgánicos, los cuales comprenden preferentemente vidrio, carbono, cerámica o metal.
6. Armadura de refuerzo (1; 100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la primera capa ondulable (9) comprende una capa de material no tejido, estando la retícula de la primera capa ondulable sumergida en, o unida a, la capa de material no tejido.
7. Armadura de refuerzo (1; 100) según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la capa de material no tejido está hecha de polímero, por ejemplo, un poliéster, un híbrido poliéster-celulósico, un polipropileno, polietileno, una poliamida o un poliuretano.
8. Armadura de refuerzo (1; 100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la primera capa ondulable (9) está unida a la capa retráctil (7) por ejecución de un tratamiento de unión (217), por ejemplo, de tipo térmico o químico, solo a la altura de cada trazo de unión (13).
9. Armadura de refuerzo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la armadura de refuerzo comprende una segunda capa ondulable (11), que comprende una retícula de hilos llevada contra la capa retráctil (7), de manera que la primera capa ondulable (9) y la segunda capa ondulable son llevadas a una y otra parte de la capa retráctil, estando la retícula de la segunda capa ondulable unida a la capa retráctil por trazos de unión, que ventajosamente están superpuestos o confundidos con los trazos de unión de la primera capa ondulable (9), de manera que la segunda capa ondulable presenta una contracción sustancialmente nula o más baja que la de la capa retráctil, según la dirección de contracción (A1), bajo el efecto del tratamiento térmico de retracción (221), de manera que:
 - en el estado inicial de la capa retráctil, los segmentos (17) de la segunda capa ondulable, definidos cada uno entre dos trazos de unión consecutivos, se pliegan contra la capa retráctil, y
 - en el estado contraído de la capa retráctil, los segmentos de la segunda capa ondulable son curvos.
10. Material compuesto que comprende una armadura de refuerzo (1; 100), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, cuya capa retráctil (7) se encuentra en el estado contraído, y que comprende:
 - una matriz (3), estando la armadura de refuerzo rellena de, recubierta por o sumergida en la matriz, y/o

- una capa de revestimiento llevada contra la primera capa ondulable (9) y unida a la capa ondulable por medio de al menos dos segmentos (15) curvos.

11. Procedimiento de implementación de una armadura de refuerzo (1; 100), **caracterizado porque** la armadura de refuerzo es conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el procedimiento una primera etapa a), en el curso de la cual, estando la capa retráctil (7) en el estado inicial, se efectúa un tratamiento térmico de retracción (221) para hacer pasar la capa retráctil en el estado contraído, así como al menos una de las etapas b) y c) siguientes, efectuadas sucesivamente a la primera etapa a):
- 5
- 10 - b) se sumerge, se llena o se recubre la armadura de refuerzo con una matriz (3),
 - c) se une una capa de revestimiento contra la primera capa ondulable (9), por ejemplo, por contra-adhesión, por medio de al menos dos segmentos (15) curvos.

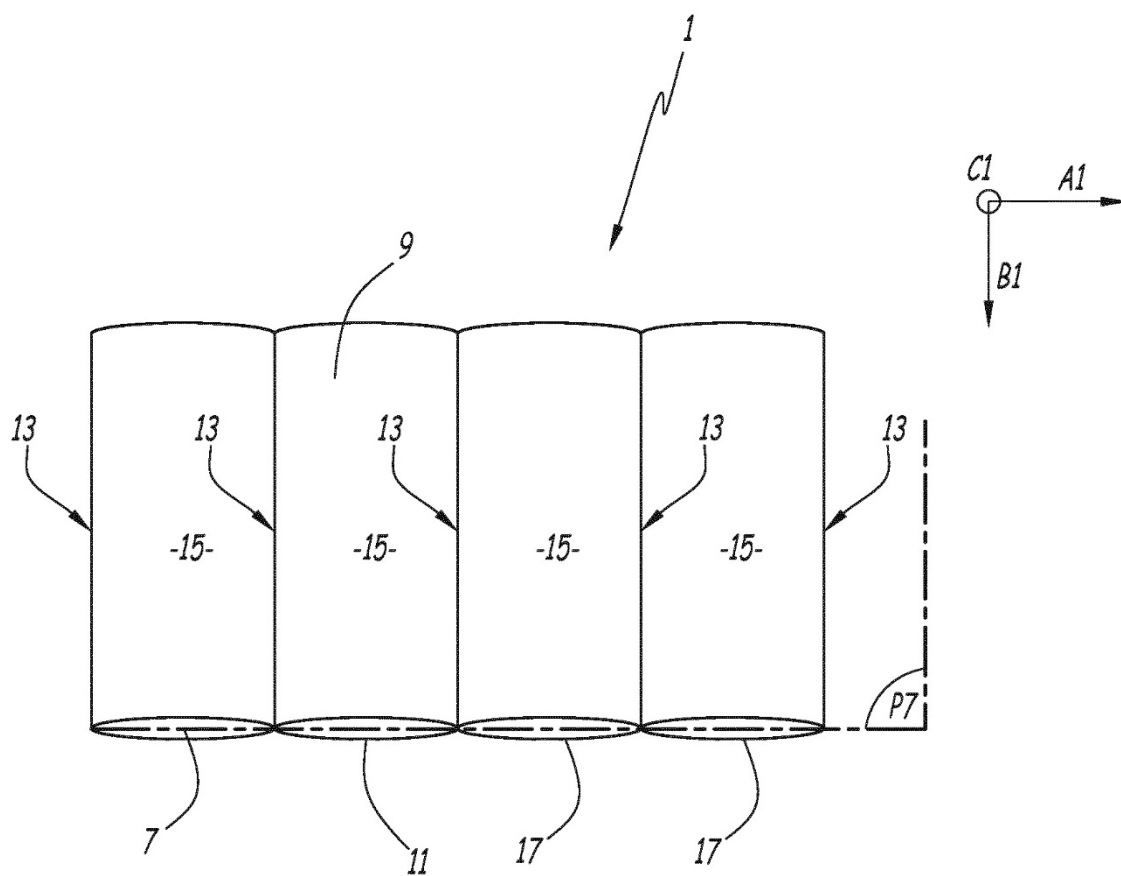


Fig.1

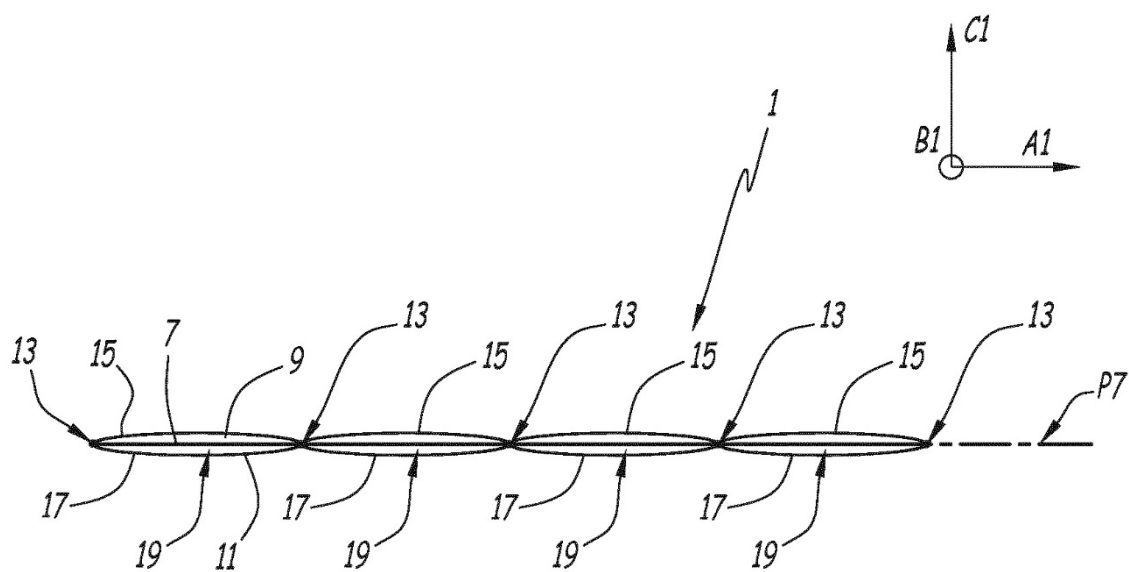


Fig. 2

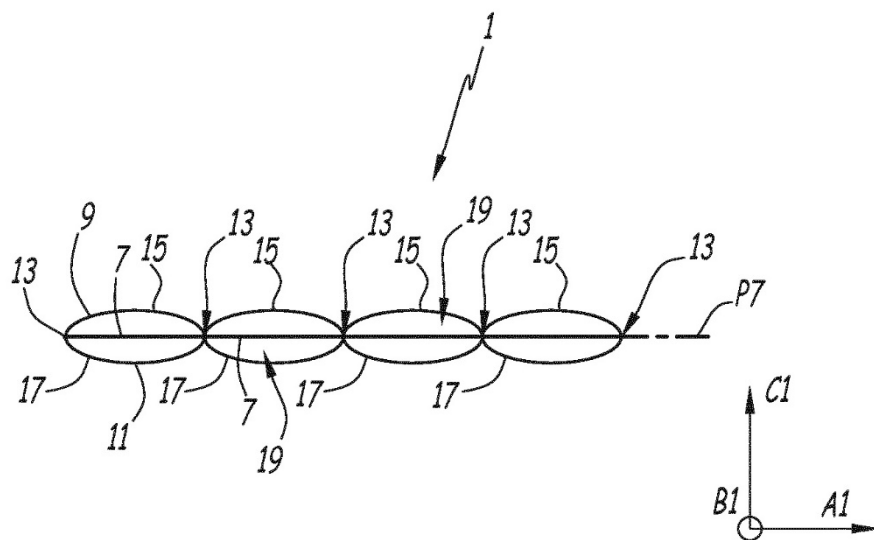


Fig. 3

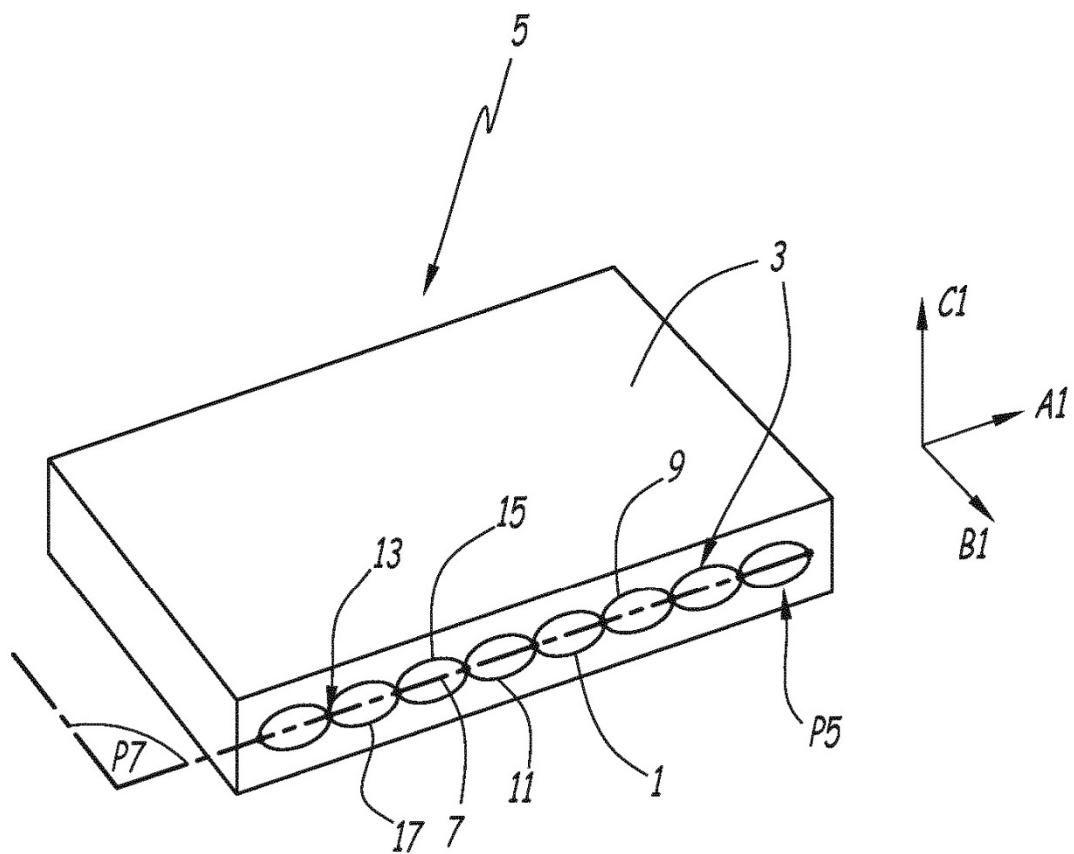


Fig.4

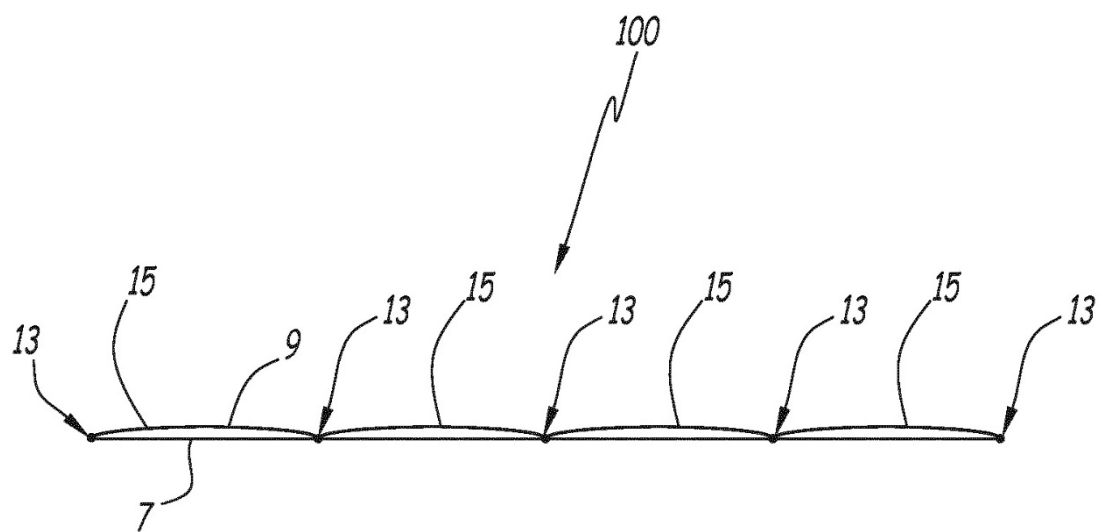


Fig. 5

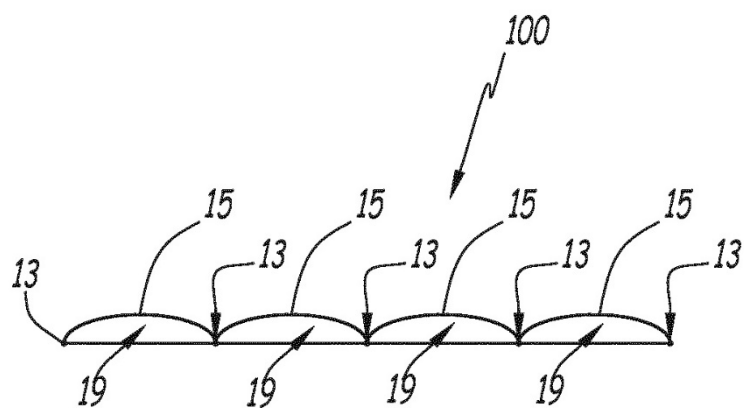


Fig. 6

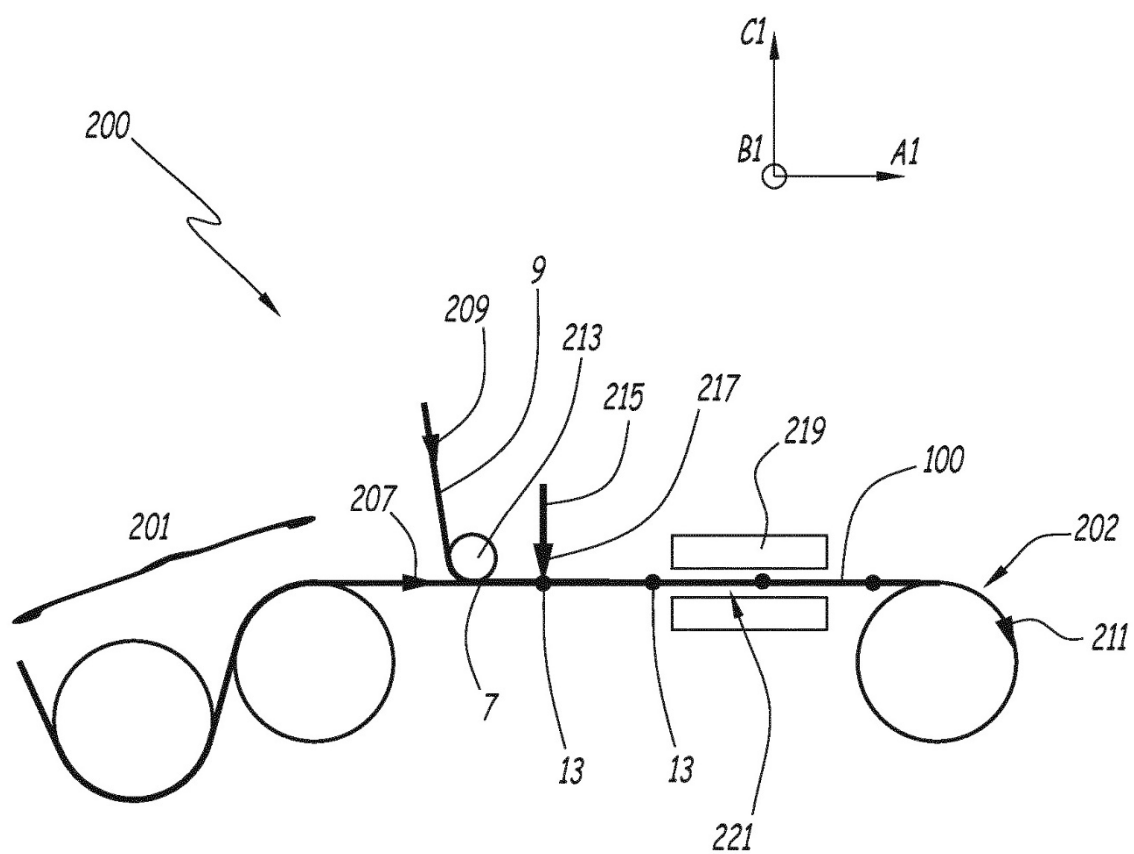


Fig.7