



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 901**

51 Int. Cl.:
B29C 70/22 (2006.01)
B29C 70/24 (2006.01)
F16C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06831104 .2**
96 Fecha de presentación : **10.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1951506**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de una articulación sobre un elemento estructural de composite, especialmente una biela.**

30 Prioridad: **23.11.2005 FR 05 11846**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.07.2009

73 Titular/es: **MESSIER-DOWTY S.A.**
Zone Aeronautique Louis Breguet
78140 Velizy Villacoublay, FR

72 Inventor/es: **Dunleavy, Patrick**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 323 901 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).

ES 2 323 901 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de una articulación sobre un elemento estructural de composite, especialmente una biela.

5

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una articulación sobre un elemento estructural de composite, especialmente una biela.

Antecedentes de la invención

10

Se conocen las bielas que comprenden un cuerpo hueco de composite, por ejemplo obtenido por el enrollamiento de hilos alrededor de un mandril o también por el enrollamiento de un pliegue de fibras tejidas.

El grosor del cuerpo hueco se obtiene efectuando un número adecuado de enrollamientos.

15

Por otra parte se conocen las bielas de composite cuyo cuerpo macizo está realizado por el apilamiento de pliegues.

20

Es conocido prever extensiones, ya sea de la pared del cuerpo hueco, ya sea del cuerpo macizo, que están destinadas a convertirse en articulaciones. Después de la polimerización del cuerpo, es suficiente con perforar estas extensiones y eventualmente recortarlas para obtener las articulaciones.

Sin embargo, el grosor de las articulaciones realizadas de este modo coincide con el grosor de la pared del cuerpo hueco o el grosor del cuerpo macizo. O bien este grosor puede no ser suficiente.

25

El estado de la técnica está ilustrado por los documentos FR 2 060 049, DE 37 26 340, FR 2 705 610, US 5 279 892, US 6 036 904 y FR 2 060 049.

Objeto de la invención

30

La invención tiene por objeto proponer una nueva manera de producir una o más articulaciones sobre un elemento estructural en composite.

Breve descripción de la invención

35

De cara a la realización de este objetivo, se propone un procedimiento de fabricación de una articulación sobre un elemento estructural en composite realizado por lo menos localmente por un apilamiento de pliegues primarios de fibras compuestas que definen por lo menos una extensión destinada a formar la articulación, caracterizado porque comprende la etapa de desunir los pliegues primarios por lo menos al nivel de la extensión e intercalar pliegues interpuestos entre los pliegues primarios.

40

De ese modo, el grosor de la extensión deja de estar relacionado con el grosor del elemento estructural. Se puede aumentar particularmente el grosor de la extensión para obtener una articulación de un grosor adecuado.

45

Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor a la luz de la descripción que sigue a continuación con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos en las cuales:

50

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una biela obtenida según el procedimiento de la invención;

- la figura 2 es una vista de frente de un patrón recortado para fabricar una biela según la invención;

- la figura 3 es una sección según la línea III-III del cuerpo de la biela de la figura 1;

55

- la figura 4 es una vista parcial del patrón de la figura 1 vista en corte;

- la figura 5 es una vista de la sección según la línea V-V de la figura 1;

60

- la figura 6 es una vista esquemática de un tejido de diversos pliegues unidos utilizados para la realización del procedimiento de la invención.

Descripción detallada de la invención

65

Con referencia a la figura 1, el procedimiento de la invención permite obtener una biela 100 integralmente de composite que comprende un cuerpo tubular 102 que lleva dos horquillas 103 que comprende cada una de ellas dos articulaciones 104 encaradas.

ES 2 323 901 T3

Según un aspecto particular de la invención ilustrada en la figura 2, se empieza por recortar en un tejido de fibras, por ejemplo aquí fibras de carbono, un patrón 110 que comprende una parte central 111 que comprende dos bordes opuestos 112 y desde la cual se extienden cuatro extensiones 113 a razón de dos extensiones por cada lado de la parte central 111, a un lado y al otro de un eje de simetría 114 del patrón.

El tejido de fibras de preferencia es un tejido denominado "2,5D", que comprende varios pliegues primarios de fibras de trama ligadas entre ellas por fibras de urdimbre que se extienden desde un pliegue primario al otro para unir los pliegues entre ellos. Una unión de este tipo entre los pliegues primarios permite solidarizarlos entre ellos permitiendo un deslizamiento relativo de los pliegues primarios en el momento de la formación del patrón.

A este respecto, el tejido preferido es el tejido que se presenta en el documento FR 2 759 096, y descrito más adelante en este documento con relación a la figura 6. El tejido comprende una textura de base que está constituida:

- por una parte, por lo menos veintiocho fibras de trama 1 a 28 repartidas en por lo menos ocho columnas C1 a C8 extendiéndose cada una de ellas en el sentido del grosor E del tejido y dispuestas al tresbolillo con una alternancia de columnas C2, C4, C6, C8 de por lo menos tres fibras de trama superpuestas separadas por un paso P determinado, y de columnas C1, C3, C5, C7 de por lo menos cuatro fibras de trama superpuestas separadas por el mismo paso P, las fibras de trama 1 a 28 extendiéndose para definir por lo menos siete pliegues primarios N1 a N7;

- y por otra parte, por lo menos doce fibras de urdimbre 29 a 40 dispuestas en por lo menos cuatro planos paralelos P1, P2, P3, P4, al tresbolillo en el sentido de las fibras de la trama, cada plano conteniendo tres fibras de urdimbre paralelas superpuestas dispuestas en cada uno de estos planos de la forma siguiente:

- una primera fibra de urdimbre (respectivamente 29, 32, 35, 38) liga la fibra de trama extrema superior (respectivamente 1, 8, 15, 22) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama, a una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 16, 23, 2, 9) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama que está separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos P, la primera fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama extrema superior (respectivamente 1, 8, 15, 22) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos P;

- una segunda fibra de urdimbre (respectivamente 30, 33, 36, 39) que liga una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 2, 9, 16, 23) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama a una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 17, 24, 3, 10) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama que está separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos P, la segunda fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 2, 9, 16, 23) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos P;

- una tercera fibra de urdimbre (respectivamente 31, 34, 37, 40) que liga una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 3, 10, 17, 24) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama, a la fibra de trama extrema inferior (respectivamente 18, 25, 4, 11) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos P, la tercera fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 3, 10, 17, 24) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos P.

Las posiciones de las fibras de urdimbre paralelas (respectivamente 29, 30, 31; 32, 33, 34; 35, 36, 37; 38, 39, 40) están al tresbolillo longitudinalmente en un paso P de un plano al otro. Se representa en trazo continuo las fibras de la urdimbre 29, 30, 31 del plano P1, en trazos discontinuos cortos las fibras de la urdimbre 23, 33, 34 del plano P2, en trazos mixtos las fibras de la urdimbre 35, 36, 37 del plano P3 y finalmente en trazos discontinuos largos las fibras de la urdimbre 38, 39, 40 del plano P4. El decalaje es particularmente visible.

Volviendo ahora a la figura 2, el patrón 110 está recortado en dicho tejido de forma que las fibras de la trama se extienden según el eje de simetría 114 del patrón 110.

Según un aspecto particular de la invención, se forma entonces el patrón 110 en un tubo aproximando los bordes 112. Como se representa esquemáticamente en la figura 3, los pliegues primarios del tejido deslizan entre ellos, el deslizamiento siendo nulo al nivel del eje de simetría 114 y máximo al nivel de los bordes 112 de forma que estos últimos adoptan una forma en bisel.

Se traen entonces los bordes 112 unos sobre los otros. De preferencia, el corte de uno de los bordes 112 se viene a apoyar contra la cara interna del patrón 110, de modo que el grosor del tubo formado de ese modo sea, en la zona de unión, sensiblemente constante.

No siendo aquí paralelos los bordes 112, se obtiene una parte tubular de forma cónica. Pero del mismo modo se puede obtener una parte tubular cilíndrica cortando el patrón 110 con los bordes 112 paralelos.

Según un aspecto particular de la invención ilustrado en la figura 4, se retira en el extremo de las extensiones 113 las fibras de urdimbre para desunir los pliegues primarios formados por las fibras de la trama. Se obtienen así los

ES 2 323 901 T3

5 pliegues primarios N1 a N7 (vistos aquí en corte e ilustrados en trazo grueso) pudiendo estar separados unos de otros. Entre cada uno de los pliegues primarios, son insertados pliegues interpuestos 116 (ilustrados en trazo fino, estando referenciado un único pliegue interpuesto) de modo que las fibras que componen los pliegues interpuestos 116 se extienden oblicuamente, de preferencia a 45 grados, con relación a las fibras de la trama que componen los pliegues primarios N1 a N7.

10 De preferencia, los pliegues interpuestos 116 están dispuestos de modo que proporcionan a las extensiones 113 un grosor que varía progresivamente para llegar en el extremo a un grosor constante sensiblemente del doble de aquél del tejido. Para hacer esto, se elige insertar los pliegues interpuestos 116 cuya longitud aumenta a un lado y al otro del plano central de la extensión 113 a medida que se aleja de dicho plano.

15 Después, a través de los pliegues primarios N1 a N7 y de los pliegues interpuestos 116 se introducen fibras transversales 117 (representadas en puntos, estando referenciada una única fibra transversal) para reforzar los extremos de las extensiones 113. Se confiere así a dichos extremos una estructura en tres dimensiones particularmente resistente que impide que los pliegues deslicen unos sobre los otros. De preferencia, la introducción de las fibras transversales se hace por costura.

20 El patrón provisto de sus pliegues interpuestos se coloca sobre un mandril (no representado). Después, mediante una técnica conocida por sí misma (procedimiento denominado RTM o moldeado por transferencia de resina), se difunde la resina en las fibras del patrón provisto de sus pliegues interpuestos.

25 La unión de los bordes 112 que se recubren esta así asegurada por la resina. El recubrimiento de los biseles ofrece una gran superficie de referencia entre los dos bordes 112, de modo que la unión (visible en la figura 1) es muy sólida y hace a la biela apta para resistir solicitaciones de tensión y de compresión.

Se obtiene por lo tanto un cuerpo tubular sólido con, en cada lado, dos brazos de un grosor que aumenta formados por las extensiones que se extienden encaradas dos a dos. Queda ahora recortar los brazos y perforarlos para transformar los brazos en articulaciones 104. Se obtiene la biela realizada integralmente de composite de la figura 1.

30 De preferencia y como está ilustrado en la figura 5, se proporcionan a las articulaciones casquillos dobles 120 comprendiendo cada una un primer casquillo 121 que tiene por un lado una parte cilíndrica 122 que se extiende en uno de los taladros de las articulaciones 4 y por otro lado un collarín 123 que se extiende contra uno de los flancos de la articulación 4, y un segundo casquillo 25 que tiene por un lado una parte cilíndrica 126 que se extiende con apriete en la parte cilíndrica 122 del primer casquillo 121 y por otro lado un collarín 127 que se apoya sobre el extremo de dicha parte cilíndrica 122. De preferencia, la longitud de dicha parte cilíndrica 122 es ligeramente inferior al ancho de la articulación 104 de modo que ésta está ligeramente pinzada entre los collarines 123 y 127.

35 Una biela de este tipo ventajosamente puede ser utilizada para constituir las riostras diagonales de trenes de aterrizaje. En efecto, tales riostras diagonales comprenden dos elementos de bielas articuladas entre ellas que trabajan esencialmente a tracción y compresión, de modo que la biela de la invención ventajosamente puede ser utilizada en esta aplicación. Por otra parte, se sabe que tales riostras diagonales pueden estar sometidas a impactos, por ejemplo de piedras proyectadas por los neumáticos. El tejido "2,5D" utilizado es justamente conocido por su gran resistencia a los impactos y al exfoliado.

45 Los dimensionados han permitido mostrar que la ganancia en cuanto a la masa con relación a las riostras diagonales metálicas es significativa. Por otra parte, el tiempo de fabricación es considerablemente reducido.

50 La invención no está limitada a lo que acaba de ser descrito, sino más bien al contrario engloba toda variante que entra dentro del ámbito definido por las reivindicaciones.

55 En particular, aunque se ha descrito la utilización de un tejido particular tal como el descrito con relación a la figura 6, se podrá utilizar un tejido similar que comprenda un número más importante de pliegues, o todavía otros tejidos que permitan un deslizamiento relativo de los pliegues. Se puede obtener un tejido de este tipo superponiendo pliegues y cosiéndolos entre ellos de forma floja.

Para reforzar la unión borde a borde, se podrán coser los dos bordes antes de la polimerización.

60 Aunque el procedimiento de la invención se ha ilustrado con relación con una biela, se podrá aplicar el procedimiento de la invención a cualquier otro elemento estructural de composite.

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una articulación sobre un elemento estructural en composite realizado por lo menos localmente mediante un apilamiento de pliegues primarios (N1...N7) de giras compuestas que definen por lo menos una extensión (113) destinada a formar la articulación **caracterizado** porque comprende la etapa de desunir los pliegues primarios por lo menos al nivel de la extensión y de intercalar pliegues interpuestos (116) entre los pliegues primarios.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual los pliegues interpuestos (116) tienen fibras que están orientadas oblicuamente con relación a las fibras de la trama que forman los pliegues primarios (N1...N7) al nivel de la extensión.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual las fibras transversales (117) están insertadas a través de los pliegues primarios y de los pliegues interpuestos.

4. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual se intercalan pliegues interpuestos (116) que tienen un ancho que aumenta a un lado y al otro del plano central de la extensión (113) a medida que se aleja de dicho plano (113).

5. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual después de la inyección de resina y la polimerización, las extensiones son perforadas para formar las articulaciones (104).

6. Procedimiento según la reivindicación 5 en el cual los taladros están equipados con casquillos dobles (120).

7. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual la extensión es una parte de un patrón (110) que presenta dos bordes opuestos (112) recortados en un tejido de fibras compuestas formado por los pliegues primarios (N1...N7) superpuestos y unidos entre ellos de modo que los pliegues pueden deslizar relativamente uno con relación al otro, el patrón estando enrollado en tubo para formar un cuerpo del elemento estructural de modo que los pliegues primarios deslicen entre ellos para proporcionar a los dos bordes una forma en bisel, los bordes en bisel estando unidos de modo que se recubren.

8. Procedimiento según la reivindicación 7 en el cual el patrón está reportado en un tejido que comprende una textura de base que está constituida:

- por una parte, por lo menos veintiocho fibras de trama (1 a 28) repartidas en por lo menos ocho columnas (C1 a C8) extendiéndose cada una de ellas en el sentido del grosor (E) del tejido y dispuestas al tresbolillo con una alternancia de columnas (C2, C4, C6, C8) de por lo menos tres fibras de trama superpuestas separadas por un paso P determinado, y de columnas (C1, C3, C5, C7) de por lo menos cuatro fibras de trama superpuestas separadas por el mismo paso (P), las fibras de trama (1 a 28) extendiéndose para definir por lo menos siete pliegues primarios (N1 a N7);

- y por otra parte, por lo menos doce fibras de urdimbre (29 a 40) dispuestas en por lo menos cuatro planos paralelos (P1, P2, P3, P4), al tresbolillo en el sentido de las fibras de la trama, cada plano conteniendo tres fibras de urdimbre paralelas superpuestas dispuestas en cada uno de estos planos de la forma siguiente:

- una primera fibra de urdimbre (respectivamente 29, 32, 35, 38) liga la fibra de trama extrema superior (respectivamente 1, 8, 15, 22) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama, a una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 16, 23, 2, 9) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama que está separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos (P), la primera fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama extrema superior (respectivamente 1, 8, 15, 22) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos (P);

- una segunda fibra de urdimbre (respectivamente 30, 33, 36, 39) que liga una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 2, 9, 16, 23) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama, a una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 17, 24, 3, 10) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama que está separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos (P), la segunda fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama intermedia superior (respectivamente 2, 9, 16, 23) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos (P);

- una tercera fibra de urdimbre (respectivamente 31, 34, 37, 40) que liga una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 3, 10, 17, 24) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama a la fibra de trama extrema inferior (respectivamente 18, 25, 4, 11) de una columna (respectivamente C5, C7, C1, C3) de cuatro fibras de trama separada de la columna anterior por lo menos por dos pasos (P), la tercera fibra de urdimbre volviendo sobre una fibra de trama intermedia inferior (respectivamente 3, 10, 17, 24) de una columna (respectivamente C1, C3, C5, C7) de cuatro fibras de trama que está separada de la primera columna por lo menos por cuatro pasos (P);

las posiciones de las fibras de urdimbre paralelas (respectivamente 29, 30, 31; 32, 33, 34; 35, 36, 37; 38, 39, 40) estando al tresbolillo longitudinalmente en un paso P de un plano al otro.

ES 2 323 901 T3

9. Procedimiento según la reivindicación 7 en el cual el patrón comprende un eje de simetría (114) y está recortado en dicho tejido de modo que los pliegues tengan fibras de trama que se extienden según el eje de simetría.

5 10. Procedimiento según la reivindicación 7 en el cual el patrón está recortado de modo que presenta por lo menos dos extensiones (113) que vienen una encarada a la otra cuando se forma el patrón a modo de tubo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

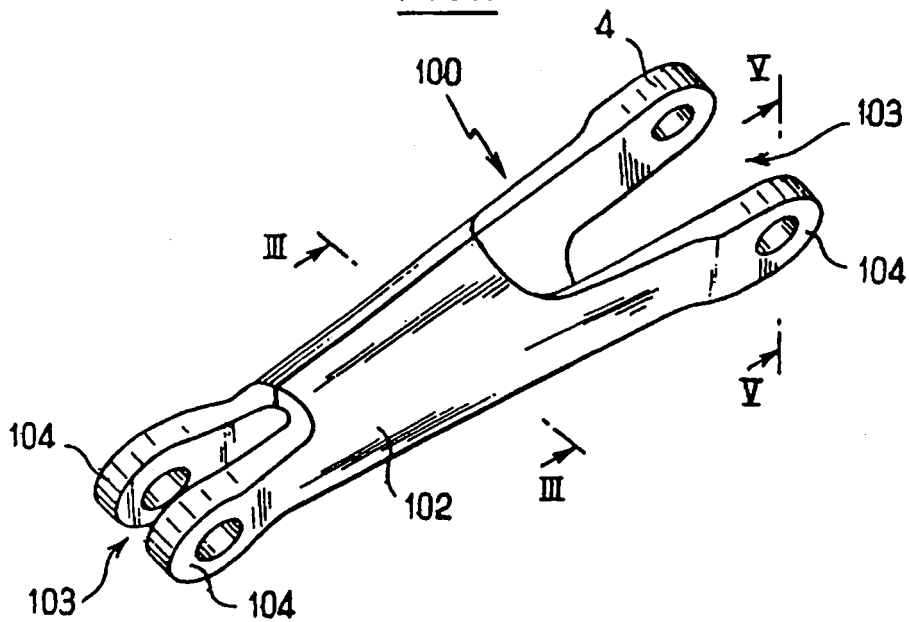
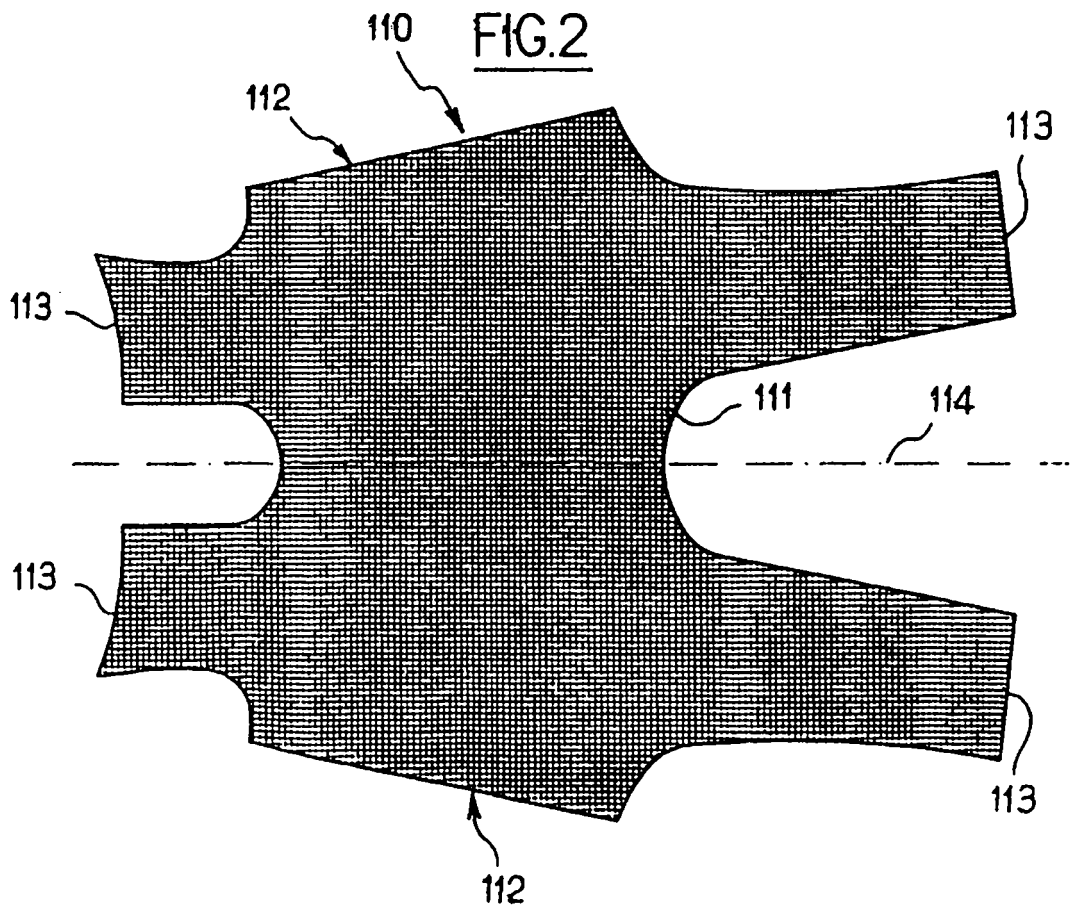


FIG.2



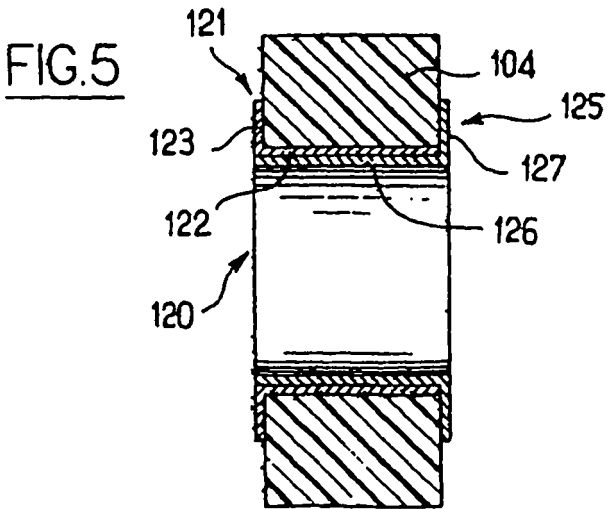
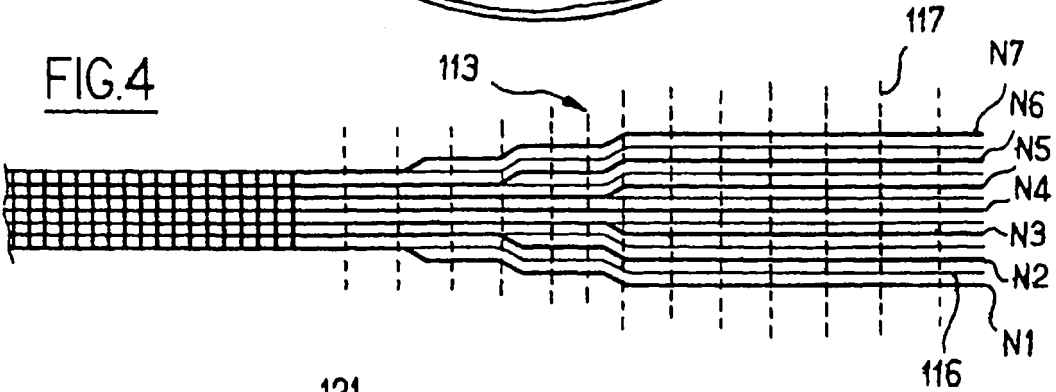
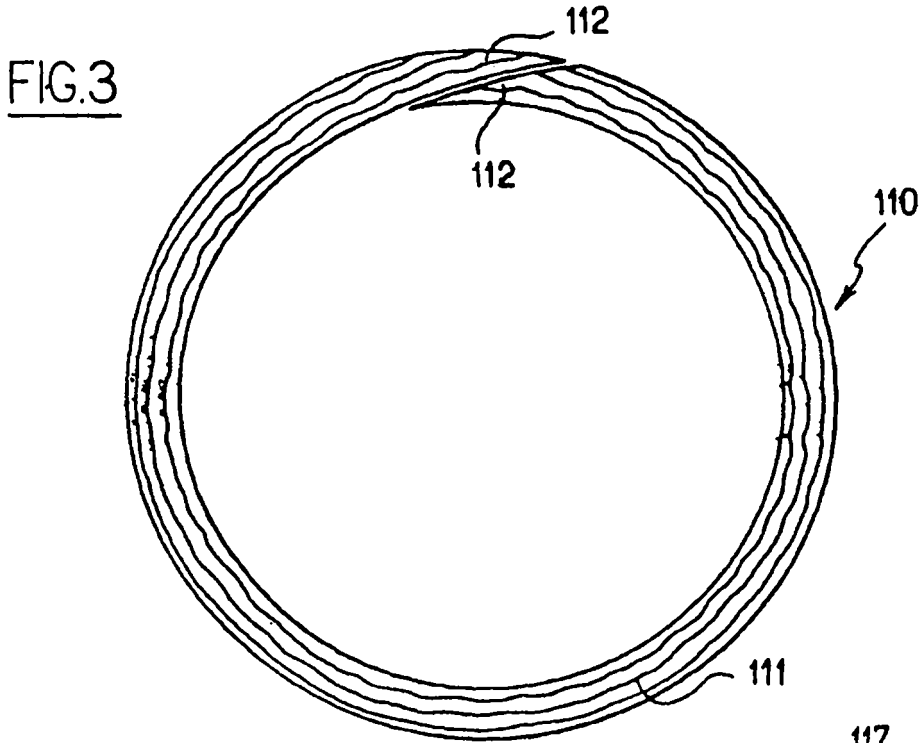


FIG.6

