

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 904**

51 Int. Cl.:
B29C 70/88 (2006.01)
B29C 70/08 (2006.01)
B29C 70/20 (2006.01)
B29C 70/22 (2006.01)
B29C 70/30 (2006.01)
B29C 73/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08707481 .1**
96 Fecha de presentación: **01.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2132026**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente de un compuesto de plástico y fibra así como un componente de un compuesto de plástico y fibra**

30 Prioridad:
02.04.2007 DE 102007017446

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.07.2012

73 Titular/es:
ACC TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
FRÖNACKERSTRASSE 50
71063 SINDELFINGEN, DE

72 Inventor/es:
FASSBÄNDER, Peter y
GEORGII, Andreas

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 384 904 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

Procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente de un compuesto de plástico y fibra así como un componente de un compuesto de plástico y fibra

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente de un compuesto de plástico y fibra, así como a un componente de un compuesto de plástico y fibra según el preámbulo de la reivindicación 1 o el de la reivindicación 11 respectivamente.

10 Por la bibliografía técnica correspondiente y las publicaciones de patentes citadas más adelante es sabido que las fibras de refuerzo que sean por ejemplo de vidrio, carbono o aramida, presentan una resistencia a la tracción considerablemente más alta en comparación con el aluminio o el acero. Ahora bien, dentro de una matriz de plástico esto únicamente es aplicable en la medida en que las fibras de refuerzo empotradas en la resina de la matriz estén tendidas en la dirección de la carga de tracción o de compresión. En el caso de que haya desviaciones entre la dirección de las fibras de refuerzo y la dirección de la carga de tracción o de compresión, la resistencia relativa a la tracción o a la compresión de tales fibras de refuerzo disminuye rápidamente. Por ese motivo es importante que las fibras de refuerzo se coloquen e introduzcan en la matriz de plástico teniendo en cuenta la sollicitación.

15 Por el documento DE 196 28 388 A1 se conoce el hecho de orientar las fibras de refuerzo de acuerdo con la extensión longitudinal del componente y tenderlas alrededor de los orificios en forma de semicírculo en un componente en forma de una preforma de fibra alargada que está dotada por ambos lados de un orificio. Para efectuar el refuerzo en la dirección del eje del orificio se introducen en esta dirección otras fibras de refuerzo, y un número tanto mayor cuanto menor sea la distancia al orificio. No está previsto un refuerzo especial en dirección radial alrededor del orificio. Lo mismo es aplicable también para el documento EP 0 567 845 A1 y el US 5 518 564 A.

20 En el documento EP 1 308 265 B1 se describe un componente de un compuesto de plástico y fibra de una construcción alargada, acodada, a base de placas individuales estratificadas, donde este componente está dotado de un orificio en uno de sus extremos. Para adaptar la disposición de las fibras de refuerzo al flujo de fuerzas que se producen durante el empleo del componente se colocan por una parte fibras de refuerzo alrededor del orificio en una disposición paralela de forma semicircular, y por otra parte se enlaza con fibras de refuerzo individuales de trazado radial. Si bien esto da lugar a una orientación de las fibras de refuerzo adecuada para el flujo de fuerza, también en dirección radial, sin embargo esta disposición radial de trozos de fibras de refuerzo individuales parece relativamente aparatosa en la preparación o la fabricación.

25 Por el documento EP 1 511 949 B1 se conoce un componente tribológico fabricado de acuerdo con la tecnología TFP, por ejemplo en forma de un disco de freno o un disco de embrague, donde unos trozos individuales de fibras de refuerzo están previstas en una dirección radial o disposición radial, tangencial y a modo de envolvente con el fin de conseguir una orientación de las fibras de refuerzo adecuada a la carga. También esta disposición parece relativamente aparatosa.

30 El objetivo de la presente invención es por lo tanto crear un procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente de un compuesto de plástico y fibra, así como un componente de un compuesto de plástico y fibra de la clase citada inicialmente en el que se pueda realizar la colocación de las fibras de refuerzo con las fibras orientadas de modo adecuado a la sollicitación o a la carga, de forma más apropiada, así como más sencilla y más rápida.

35 Para resolver este objetivo se han previsto en un procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente de un compuesto de plástico y fibra así como para la fabricación de un componente de un compuesto de plástico y fibra de la clase citada, las características descritas en la reivindicación 1 y en la reivindicación 11 respectivamente.

40 Gracias a las medidas conformes a la invención se consigue una colocación apropiada así como simplificada de las fibras de refuerzo sobre o dentro de la matriz de plástico. Al mismo tiempo se obtiene en cada punto deseado alrededor de la escotadura o del orificio una orientación de las fibras de refuerzo adecuada para la carga, y debido a la colocación continua y a la disposición en forma de bucles de las fibras de refuerzo se logra una simplificación en la técnica de fabricación.

45 De acuerdo con las características de la reivindicación 2 ó 3 y/o 4 ó 12 ó 13 y/o 14 se consigue un tendido de las fibras de refuerzo adecuada a la sollicitación, correspondiente a la extensión o las zonas de sollicitación existentes alrededor de la escotadura o del orificio. Por ejemplo, el refuerzo de la escotadura o del orificio de modo adecuado a la sollicitación puede tener lugar dentro de un campo de 45° o de 180° o de un ángulo periférico de 360°.

Unas realizaciones ventajosas en la disposición y tendido de las fibras de refuerzo se deducen de las características de una o varias de las reivindicaciones 5 a 7 o 15 a 17.

50 Con las características según las reivindicaciones 8 o 18 se consigue que el tendido de las fibras de refuerzo sea adecuado a la sollicitación, y lo sea también en la dirección del eje del orificio.

Otra realización ventajosa en la zona exterior de los bucles de las fibras de refuerzo se obtiene por las características según la reivindicación 9 o 19.

Según las características de la reivindicación 10 ó 20, las fibras de refuerzo se colocan sobre un material de soporte y a continuación se depositan e incorporan sobre o en la matriz.

- 5 De acuerdo con las características de la reivindicación 21, las fibras de refuerzo están dispuestas por ejemplo como haces de varias fibras individuales, estando previstas estas por ejemplo en disposición paralela o torsionada.

Para la fabricación de determinados espesores de pieza están previstas las características según la reivindicación 12.

- 10 Otros detalles de la invención se pueden deducir de la siguiente descripción en la que se describe con mayor detalle la invención sirviéndose de los ejemplos de realización representados en el dibujo. Allí muestran:

la figura 1 una vista esquemática en planta, fraccionada y abierta de un componente de un compuesto de plástico y fibra en la zona de un orificio rodeado de fibras de refuerzo, según un primer ejemplo de realización de la presente invención,

- 15 la figura 2 en una vista en planta la disposición de las fibras de refuerzo fijadas sobre un material de soporte alrededor del orificio de la pieza, de acuerdo con el ejemplo de realización de la figura 1,

la figura 3 una representación correspondiente a la figura 1 pero según un segundo ejemplo de realización de la presente invención, y

la figura 4 una representación correspondiente a la figura 1 pero según un tercer ejemplo de realización de la presente invención.

- 20 Un componente 10, 10' o 10'' representado en el dibujo, de un compuesto de plástico y fibra, tiene un orificio 11 que de acuerdo con la carga a la que va a estar expuesto durante el trabajo está dotada de un refuerzo, designado aquí también como "refuerzo del orificio", mediante una disposición 12 de preferentemente varias fibras de refuerzo, preferentemente fibras de carbono 13. El componente 10 es por ejemplo el ojo del rotor de un aspa de rotor de una
25 planta de energía eólica, cuya escotadura 11 designada como orificio va colocada sobre un eje con un ajuste a prueba de torsión, de modo que el orificio 11 está expuesto a unas sollicitaciones considerables, especialmente en dirección radial. Se sobrentiende que el componente también es aplicable a otras aplicaciones similares, tal como por ejemplo en vehículos sobre carril, aviones, buques y similares.

- El refuerzo del agujero del orificio 11 tiene lugar de tal modo que la fibra o fibras de refuerzo 13 estén colocadas en una disposición 12 a modo de bucles sinfín, tanto en dirección radial como también parcialmente periférica con
30 respecto a o en el orificio 11. La disposición 12 de las fibras de refuerzo 13 tendidas de modo sinfín consiste en una pluralidad de bucles 15 dispuestos según la figura 1 alrededor de 360° alrededor del orificio 11, con una transición continua de unos a otros. Los bucles 15 están distanciados en dirección radial del orificio 11 con sus zonas exteriores 16 en forma de bucle, esencialmente de igual anchura y forma semicircular, y se encuentran dispuestos en este perímetro de 360° en una contigüidad inmediata. Para ello las zonas 16 exteriores en forma de bucle de los
35 bucles 15 contiguos están dispuestas o bien inmediatamente adosadas unas a otras o solapándose de modo parcial a lo largo de un tramo longitudinal, o están tendidas cruzándose con respecto hacia el orificio 11. Las zonas interiores 17 y 18 que parten de las zonas exteriores 16 en forma de bucle y están orientadas aproximadamente en dirección radial hacia el interior hacia el orificio 11, transcurren para cada bucle 15 aproximándose entre sí en forma de cuña y tangenciales respecto al correspondiente perímetro del orificio 11, donde están dispuestas recubriéndose unas a otras. Dicho con otras palabras, las dos zonas interiores 17 y 18 que parten de cada zona 16 en forma de bucle de cada bucle 15 están colocadas o situadas respectivamente alrededor de un mismo tramo periférico del orificio 11. Mientras que una de las zonas interiores 17 viene por así decirlo desde una zona interior de otro bucle 15, la otra zona 18 pasa en cierto modo a una zona interior que es parte de otro bucle 15 que no está inmediatamente contiguo. En la zona del orificio 11 o alrededor de su borde periférico se cruzan las zonas interiores 17 y 18 de cada
45 bucle 15, y por lo tanto están colocadas unas sobre otras en la dirección axial del orificio 11.

- De este modo se obtiene. debido al trazado tangencial de las fibras de refuerzo 13 en el orificio 11 y por su cercado radial del orificio 11, un refuerzo del orificio tanto en dirección radial como en dirección tangencial o periférica y también en la dirección axial del orificio 11. Esto se corresponde con las direcciones condicionadas por la carga en el orificio 11, de modo que la orientación de las fibras coincide con las sollicitaciones condicionadas por el
50 funcionamiento.

- La figura 2 muestra una realización de la disposición 12 a modo de bucles mediante la fibra de refuerzo continua 13. La fibra de refuerzo 13 comienza por ejemplo en el extremo 21 situado en la parte inferior en la figura 2 y pasa alrededor de una parte del perímetro del orificio 11 en dirección radial hacia el exterior para formar un primer bucle 15, desde el cual se lleva la fibra de refuerzo 13 conduciéndola nuevamente hacia el interior y alrededor de otro tramo periférico del orificio 11, para formar otro bucle 15, etc., hasta alcanzar el extremo superior 22 que puede verse en la figura 2. De ahí se puede deducir que la colocación de las fibras de refuerzo 13, esencialmente en
55

dirección radial así como la colocación tangencial por el lado periférico, así como la colocación axial, tiene lugar siempre uniformemente con relación al orificio 11.

5 En el ejemplo de realización de la figura 2 la fibra de refuerzo 13 tiene la forma de un haz de fibras compuesto por una pluralidad de fibras individuales que están dispuestas por ejemplo paralelas entre sí pero que también pueden estar torsionadas entre sí. La totalidad de la disposición 12 de la fibra de refuerzo o del haz de fibras 13 sinfín colocado de modo continuo va fijada sobre un material de soporte 24, por ejemplo un tejido o un vellón de fibras naturales o artificiales, y está fijada con puntadas 25 sobre el material de soporte 24. La fijación de la disposición 12 por medio de unas puntadas 25 colocadas en parte sinfín tiene lugar por ejemplo después de la correspondiente colocación por medio del procedimiento TFP, de modo que el conjunto de la disposición 12, y esto quiere decir 10 después de un recubrimiento parcial y cruzamiento de las fibras de refuerzo 13, va fijado sobre el material de soporte 24.

El material de soporte 24 dotado de este modo con el refuerzo del orificio se empotra en la resina por sí solo o junto con las piezas que se han de reforzar. Según la dimensión axial o de espesor del componente 11, este puede estar dotado de varias capas individuales en forma de placa, cada una con una disposición 12 para el refuerzo del orificio.

15 Las figuras 3 y 4 muestran variantes de la realización según la figura 1. El componente 10' según la figura 3 presenta una disposición 12' de refuerzo del orificio que de acuerdo con la sollicitación de la pieza transcurre únicamente alrededor de 180° del orificio del componente 11'. Para ello el componente 10' puede tener su orificio 11' por ejemplo en la zona del borde longitudinal 17, en cuyo caso el orificio 11' sirve por ejemplo para realizar la unión de fijación con un componente contiguo.

20 Si un orificio de un componente 11'' (figura 4) está sometido a una carga en una zona de un segmento limitado muy determinado, por ejemplo en el caso de utilizarse como barra alargada para la fijación en un componente de mayor anchura, entonces la disposición 12'' de refuerzo del orificio se encuentra por ejemplo abarcando únicamente un sector de 45° del orificio 11'.

25 En ambos casos, tanto la disposición 12' ó 12'' como la disposición 12 de la figura 1 ó 2, está realizada con una fibra de refuerzo continua 13 que está colocada en forma de bucles sobre la zona del segmento correspondiente.

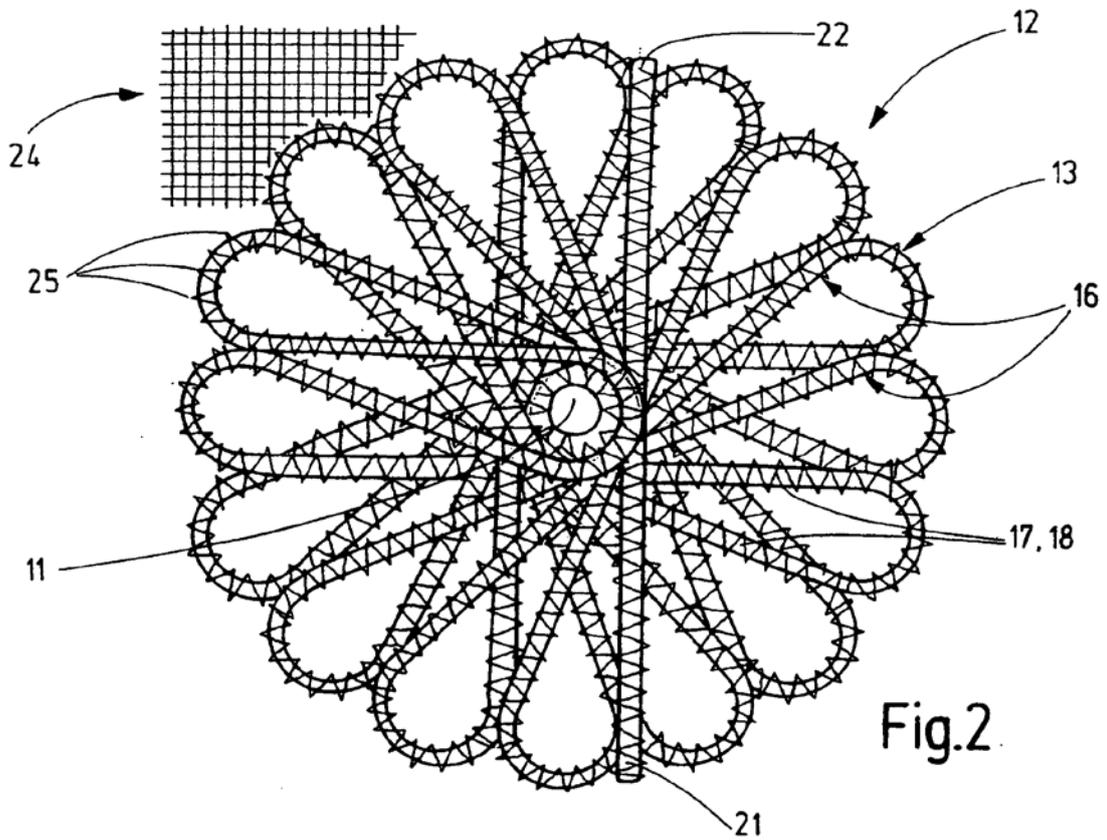
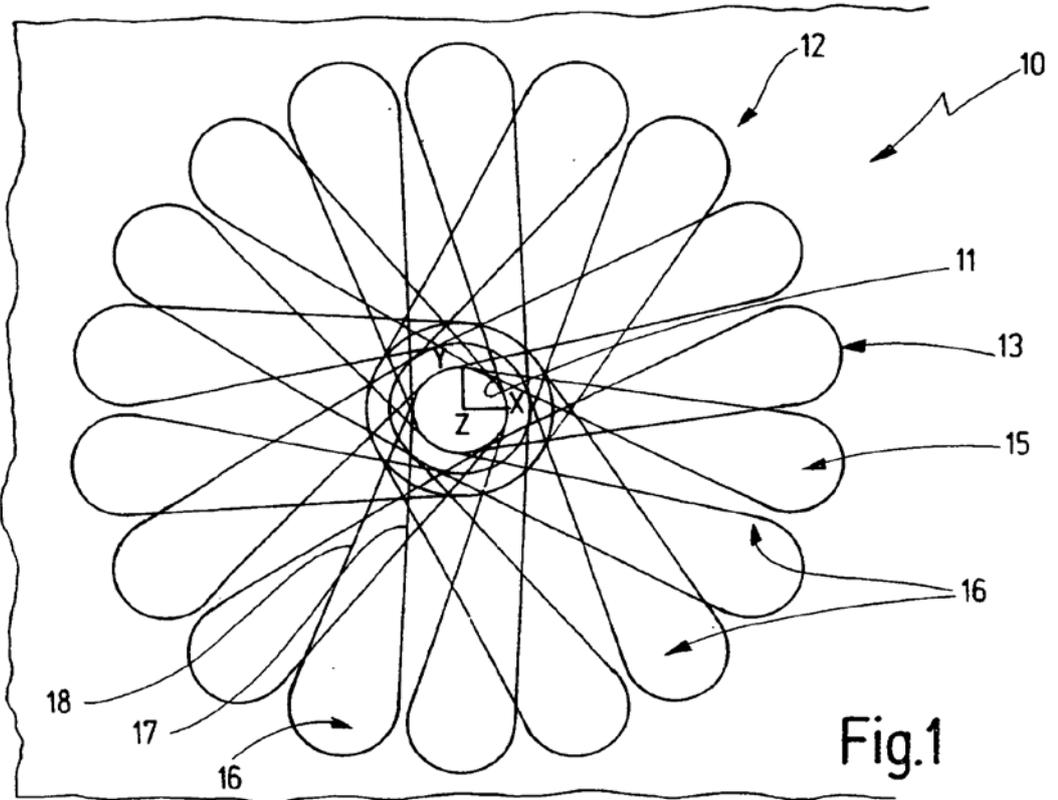
Se sobrentiende que la disposición de la fibra o fibras de refuerzo 13 en colocación sinfín puede tener lugar cubriendo cualesquiera zonas de sectores. La realización de la fibra de refuerzo 13 como haz de fibras puede tener lugar también con un disposición cualquiera, como madejas Roving, cintas de fibras o similares. La fibra de refuerzo 13 también puede estar formada por fibra de vidrio o fibra de aramida.

30 El tendido continuo y en forma de bucles de las fibras de refuerzo 13, tangenciales junto a y radiales alrededor del orificio 11 resulta ventajosa en cuanto a la técnica de fabricación. Pero también existe la posibilidad de interrumpir la forma de los bucles o realizarla solo virtualmente o bien retirar después la configuración del bucle.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un refuerzo de un orificio en un componente (10) de un compuesto de plástico y fibras, con unas escotaduras (11) que transcurren preferentemente en dirección transversal a la superficie del componente, preferentemente en forma de un contorno circular para recibir elementos de fijación, ejes, árboles y similares, para lo cual se colocan e incorporan de modo adecuado a la sollicitación en una matriz de plástico unas fibras de refuerzo (13), por ejemplo en forma de fibras de carbono, tendiéndose las fibras de refuerzo (13) en forma de bucle en la escotadura (11) en dirección tangencial y alrededor de la escotadura (11), **caracterizado porque** los distintos bucles (15) de las fibras de refuerzo (13) transcurren aproximadamente en dirección radial respecto a la escotadura (11) y se van solapando entre sí de modo continuo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo (13) se tienden en dirección tangencial alrededor de una parte del perímetro de la escotadura (11).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo (13) se tienden en dirección tangencial cubriendo todo el perímetro de la escotadura (11).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo (13) se tienden uniformemente.
5. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** las dos zonas extremas (17, 18) de un bucle (15) pasan por la misma zona periférica de la escotadura (11).
6. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se colocan directamente unos junto a otros en el transcurso de la disposición sinfín.
7. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se colocan en el transcurso de la disposición sinfín con una separación angular que se corresponde aproximadamente con la anchura de los bucles o con un múltiplo de esta.
8. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** las zonas de los bucles se colocan superpuestas unas sobre otras en dirección axial en la zona de la escotadura (11).
9. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se cruzan en la zona más ancha del bucle (16) o pasan al menos unas al lado de las otras recubriéndose al menos en parte.
10. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo (13) van colocadas sobre un material de soporte (24), cosidas o bordadas.
11. Componente para refuerzo de un orificio de un componente (10) de un compuesto de plástico y fibras, con unas escotaduras (11) que transcurren preferentemente en dirección transversal a la superficie del componente, preferentemente en forma de un contorno circular destinado a recibir elementos de fijación, ejes, árboles y similares, donde en una matriz de plástico se colocan y empotran fibras de refuerzo (13), por ejemplo en forma de fibras de carbono, en forma adecuada a la sollicitación, estando prevista una disposición tangencial (12) de las fibras de refuerzo (13) en la escotadura (11), y estando dispuesta la fibra de refuerzo (13) a modo de bucle alrededor de la escotadura (11), **caracterizado porque** los distintos bucles (15) de las fibras de refuerzo (13) están dispuestos aproximadamente en forma radial respecto a la escotadura (11) y tienen una transición sinfín entre sí.
12. Componente según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la disposición tangencial (12) de las fibras de refuerzo (13) está prevista a lo largo de un perímetro parcial de la escotadura (11).
13. Componente según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la disposición tangencial (12) de las fibras de refuerzo (13) está prevista en todo el perímetro de la escotadura (11).
14. Componente según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado porque** la disposición tangencial (12) está realizada de modo uniforme.
15. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** las dos zonas extremas (17, 18) de un bucle (15) de la disposición (12) en forma de bucles pasa por la misma zona periférica de la escotadura (11).
16. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se colocan directamente unos al lado de los otros en el transcurso de la disposición sinfín.
17. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se colocan en el curso de la disposición sinfín con una separación angular que corresponde aproximadamente a la anchura del bucle o a un múltiplo de esta.

18. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizado porque** las zonas de los bucles que se cruzan en la zona de la escotadura (11) están colocados axialmente unos sobre otros.
19. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 18, **caracterizado porque** los distintos bucles (15) se cruzan en la zona más ancha del bucle (16) o pasan unos junto a otros recubriéndose al menos parcialmente.
- 5 20. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 19, **caracterizado porque** las fibras de refuerzo (13) están colocadas sobre un material de soporte (24), cosidas o bordadas.
21. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 20, **caracterizado porque** la fibra de refuerzo (13) está formada por un haz de varias fibras individuales.
- 10 22. Componente según por lo menos una de las reivindicaciones 11 a 20, **caracterizado por** estar realizado a base de varias capas de la matriz de plástico que presenta la disposición completa (12) de fibras de refuerzo (13).



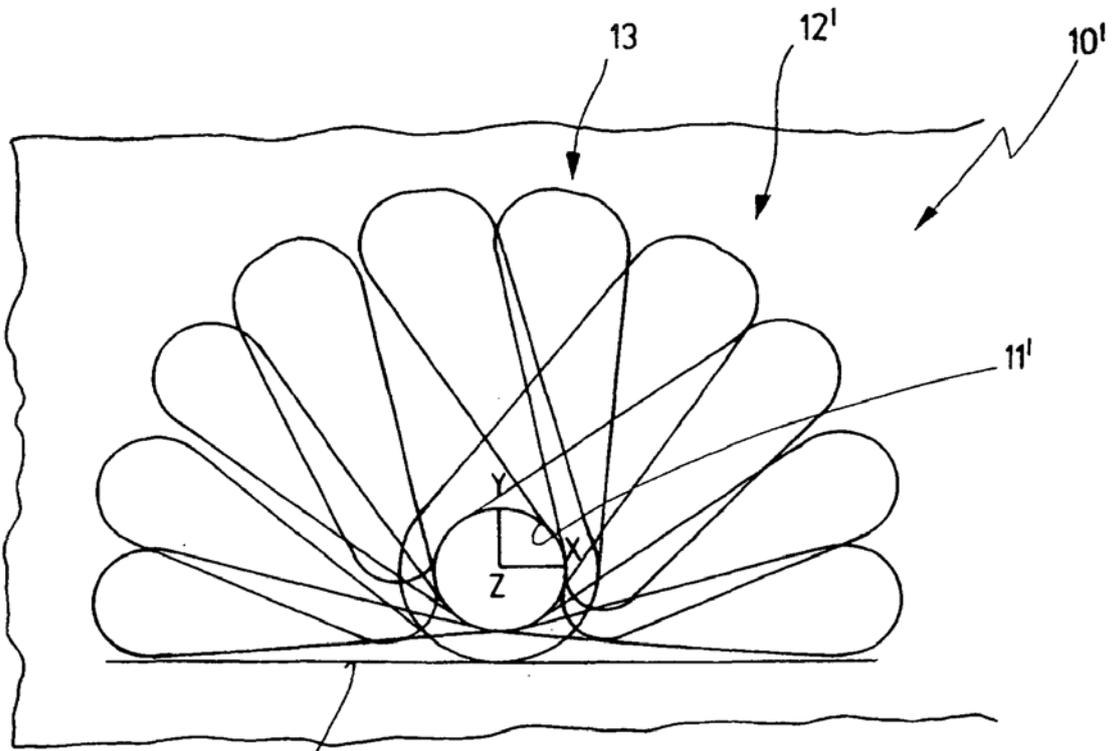


Fig.3

27

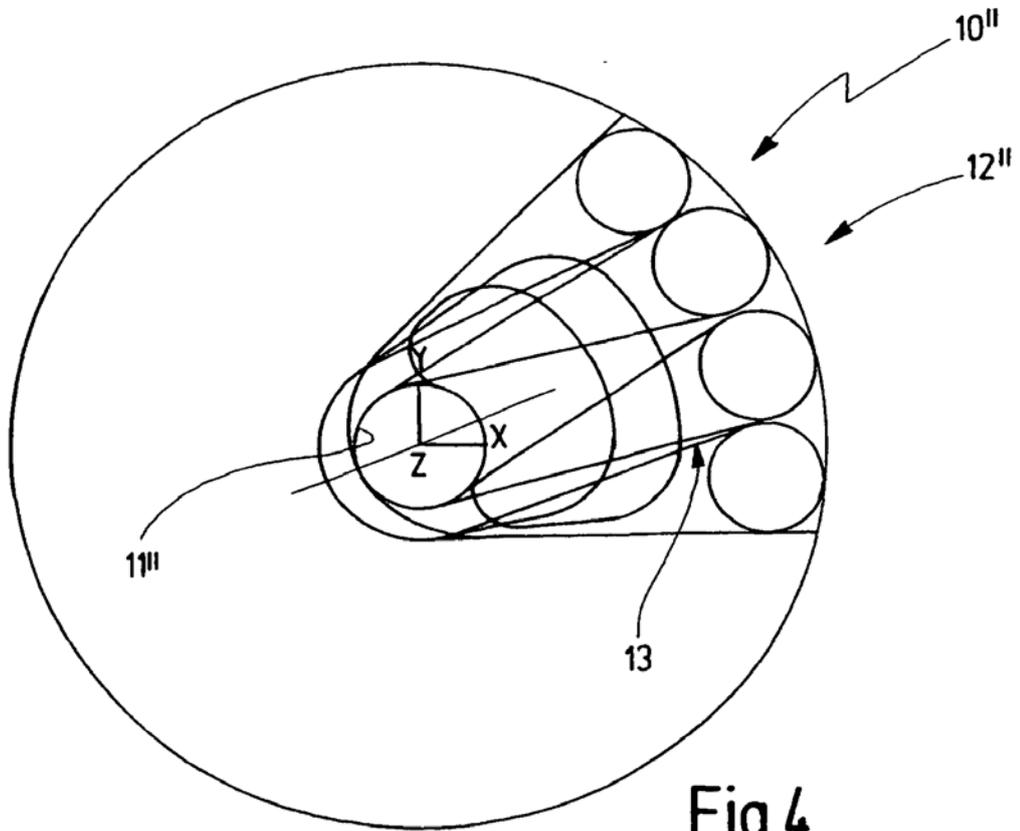


Fig.4