(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 758 727**

(51) Int. Cl.:

A63B 49/02 (2015.01)
A63B 49/10 (2015.01)
A63B 49/12 (2015.01)
A63B 102/02 (2015.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.07.2014** **PCT/EP2014/064300**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015** **WO15001077**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2014** **E 14745093 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3016721**

(54) Título: **Raqueta de magnesio**

(30) Prioridad:

04.07.2013 DE 102013011174

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2020

(73) Titular/es:

HEAD TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Wuhrkopfweg 1
6921 Kennelbach, AT

(72) Inventor/es:

LAU, DANIEL;
ROSENKRANZ, HARALD y
SCHWENGER, RALF

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 727 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

Raqueta de magnesio

La presente invención se refiere a un método de fabricación de un marco para una raqueta de juego de pelota que presenta magnesio.

Como material para el marco de una raqueta de juego de pelota, en especial de una raqueta de tenis, se han propuesto ya los materiales más variados. Aunque técnicamente, tras las iniciales raquetas de madera, se han impuesto exclusivamente las raquetas de aluminio, cuyo marco se curva a partir de un perfil de aluminio, y las raquetas reforzadas de fibra de vidrio y, en especial las raquetas reforzadas con fibra de carbono, cuyo marco se conforma a partir de una o varias de las llamadas mangueras preimpregnadas.

Se conoce además, por ejemplo a partir del documento US 3.874.667, utilizar magnesio como material para el marco de raquetas de juego de pelota. La raqueta revelada en el documento US 3.874.667 se compone de un marco metálico macizo. Un marco metálico macizo semejante no puede satisfacer los habituales requerimientos actuales de una raqueta de juego de pelota en el peso y en la eficacia de juego. En el documento 2003/0054908 A1, se describen raquetas de juego de pelota de resina sintética reforzada con fibras, cuyos marcos están reforzados por secciones con tiras de aluminio o magnesio. Se describen además en el documento US 5.551.689 B1, raquetas de juego de pelota de los materiales más dispares entre otros también magnesio, así como diferentes métodos de fabricación.

Aunque si se fabrica, como hoy en día se acostumbra, el marco para una raqueta de juego de pelota por soplado de mangueras extruidas de estratos preimpregnados, resulta entonces manifiestamente necesario variar selectivamente el espesor de pared del marco para ejercer una influencia sobre la rigidez local del marco y la distribución del peso del mismo. Si, por otro lado, se curva el marco a partir de un perfil de aluminio, entonces es por lo general constante el espesor de pared del perfil del marco, ya que los perfiles de aluminio se utilizan con sección transversal constante.

La presente invención se plantea el problema de facilitar un método de fabricación para un marco de una raqueta de juego de pelota, que permita optimizar localmente de forma selectiva la rigidez del marco, variando el espesor de pared, y conseguir una distribución de peso óptima, debiéndose mantener el peso total de la raqueta lo menor posible.

Ese problema se resuelve por un método para la fabricación de un marco para una raqueta de juego de pelota según la reivindicación 1. El marco fabricado según la invención para una raqueta de juego de pelota, en especial de una raqueta de tenis, presenta un segmento de cabeza y un segmento de puño. El marco se realiza como perfil hueco y presenta magnesio, variando el espesor de pared del perfil hueco a lo largo de una sección transversal del perfil hueco del marco.

Con el concepto de “perfil hueco” se entiende además, en el contexto de la presente invención, un perfil hueco verdadero, que está constituido exclusivamente por una pared de marco, que encierra un especio hueco, estando dicho espacio hueco libre de paredes adicionales, riostras y similares. Con otras palabras, según la invención se establecen las propiedades mecánicas como rigidez a la flexión y frecuencias caracteríasticas de modo esencialmente exclusivo por el espesor de pared variable del perfil hueco, sin que se necesiten, por ejemplo, riostras estabilizadoras adicionales.

Se ha resaltado en el marco de la invención que se puede utilizar magnesio o bien aleaciones de magnesio para una raqueta de juego de pelota. Las técnicas de fabricación que se utilizan para ello permiten ventajosamente una variación selectiva del espesor de pared del perfil hueco, en especial también a lo largo de una sección transversal del perfil hueco del marco. Se entiende por sección transversal a través del perfil hueco del marco en el contexto de la presente invención una sección perpendicular al contorno del perfil del marco. Con ayuda del método de soplado de mangueras extruidas convencional, es prácticamente imposible una variación selectiva del espesor de pared a lo largo de una sección transversal semejante a través del perfil hueco del marco, ya que los estratos impregnados se arrolla por lo general de modo que se extiendan a lo largo de una sección transversal semejante a través del perfil hueco del marco. Habitualmente pueden realizarse con el método de soplado de mangueras extruidas únicamente diversas formas y/o dimensiones de secciones transversales.

Según la invención, se fabrica el marco con ayuda de técnicas de moldeo por inyección de magnesio según el llamado método de tixo. Utilizando esa técnica, se puede variar selectivamente el espesor de pared con sencillez por configuración adecuada del molde de inyección. Especialmente preferida es además la llamada técnica de fusión del núcleo en la que se funde un núcleo de molde de inyección tras desmoldear el marco.

Se prefiere además que el espesor de pared del perfil hueco varíe no sólo a lo largo de una sección transversal por el perfil hueco del marco, sino adicionalmente también longitudinalmente al marco, es decir, a lo largo del contorno del marco. Así, pues, el espesor de pared es preferiblemente mayor en la zona del cuello del marco o bien en la transición entre puente y segmento de cabeza que en el resto del segmento de cabeza.

Según una forma de realización preferida, la variación del espesor de pared a lo largo de por lo menos una sección transversal y/o longitudinal, referida al espesor mínimo, asciende a por lo menos un 25%, preferiblemente a por lo menos un 75% y especialmente preferido al menos a un 100%.

Utilizando magnesio y/o aleaciones de magnesio, se pueden conseguir, con ayuda en especial de moldeo por inyección de magnesio, espesores de pared especialmente delgados. Así, pues, el espesor de pared del marco según la invención, según una forma de realización preferida, es por secciones más delgado que 1 mm, preferiblemente más delgado que 0,7 mm y especialmente preferido más delgado que 0,6 mm.

El perfil de marco del marco según el marco de la invención presenta en el segmento de cabeza preferiblemente una sección exterior, orientada hacia afuera, una sección interior, orientada hacia adentro para el cordaje, y dos secciones laterales, donde al menos por secciones el espesor de pared de la sección interior y/o exterior es más grueso que el espesor de pared de las secciones laterales. En este caso, no debe configurarse de forma rectangular el perfil del marco. Más bien pueden forma otros segmentos una transición fluida de la sección interior y/o exterior a las dos secciones laterales, de modo que se forme un polígono, un rectángulo con esquinas redondeadas o similar. Según una forma de realización alternativa preferida, el espesor de pared es al menos por secciones de la sección interior y/o exterior más delgado que el espesor de pared de las secciones laterales. Adicional o alternativamente a eso, puede configurarse al menos por secciones el espesor de la sección interior más delgado o más grueso que el espesor de pared de la sección exterior.

El marco presenta preferiblemente por lo menos el 50% del peso, más preferiblemente al menos el 80% del peso, aún más preferiblemente al menos el 90% y especialmente preferido al menos el 95% de magnesio. Según una forma de realización preferida, el marco presenta una aleación de magnesio, preferiblemente una aleación reforzada con fibras o partículas, especialmente preferida la SAE SiC/AZ91. de modo especialmente preferido, se hace todo el marco esencialmente de una aleación semejante. Adicionalmente, puede reforzarse el marco localmente con material de carbono y/o de vidrio. Tal refuerzo se prevé preferiblemente en la zona de la transición entre el segmento de cabeza y el segmento de puño.

Según la invención, la proporción de magnesio o bien de aleación de magnesio no debe estar distribuida regularmente por el marco de la raqueta de juego de pelota. Más bien se prefiere también que el marco presente un segmento de marco, que presente magnesio, variando el espesor de pared del perfil hueco a través de dicho segmento de marco. En este caso, el marco presenta preferiblemente en este segmento de marco por lo menos 50% del peso, más preferiblemente al menos el 80% del peso, aún más preferiblemente al menos el 90% del peso y especialmente preferido al menos el 95% del peso de magnesio. En esa forma de realización preferida, pueden fabricarse separadamente uno o varios componentes constructivos de magnesio o de una aleación de magnesio, en especial moldeadas por inyección. Dichos componentes constructivos pueden colocarse entonces juntamente con los estratos impregnados en un molde de soplado de mangueras extruidas y ser unidos por compresión junto con los estratos impregnados. En el caso de esos componentes constructivos separados, puede tratarse de secciones individuales del segmento de cabeza o de la zona de puño. Aunque de modo especialmente preferido se prevé según la invención una zona de cuelloseparada, que se componga de magnesio o que presente magnesio o bien aleaciones de magnesio, ya que en esa zona con una variación adecuada del espesor de pared se pueden conseguir efectos especialmente ventajosos.

El segmento de marco que presenta magnesio se compone preferiblemente de dos mitades de segmento de marco, que se sueldan, se unen por compresión y/o se encolan mutuamente. Si todo el marco presenta magnesio, entonces todo el marco se compone preferiblemente de dos mitades de segmento de marco que se sueldan, se unen por compresión o se encolan mutuamente. Las mitades de marco o bien las mitades de segmento de marco son preferiblemente idénticas, donde cada una de las dos mitades de marco o bien mitades de segmento de marco se han configurado asimétricamente en relación con el eje longitudinal del marco. De ese modo se pueden fabricar con ayuda del método de moldeo por inyección de modo especialmente sencillo dos mitades idénticas, que entonces al unirse encajan una con otra.

La presente invención se refiere además a un método de fabricación de un marco o bien de un segmento de marco para una raqueta de juego de pelota. En el marco fabricado por el método según la invención, se trata preferiblemente de un marco con las propiedades descritas anteriormente. Según una forma de realización preferida del método según la invención para la fabricación un marco o un segmento de marco, se facilitan un molde de inyección y un núcleo, donde el núcleo se compone preferiblemente de un material con una temperatura de fusión por debajo de la temperatura de fusión o temperatura de resistencia al calor del material del marco. Preferiblemente la temperatura de fusión del material del núcleo es menor de 400ºC, especialmente preferida es menor de 370ºC. Se prefiere además que la temperatura de fusión del material del núcleo esté por encima de 190ºC, especialmente preferido por encima de 200ºC. El marco (o una parte del marco) se conforma entonces preferiblemente con ayuda del método tixo, aplicando un material que presente magnesio, entre el molde de inyección y el núcleo. El material del núcleo se elige además de modo que durante el desmoldeo del marco no se aplique suficiente energía térmica al núcleo para fundirlo, pudiéndose tolerar en circunstancias un ligero reblandecimiento del marco. Tras conformado el marco, extraído del molde y enfriado tanto que su forma se mantenga estable, se funde el núcleo, preferiblemente

calentando toda la raqueta por encima de la temperatura de fusión del núcleo de modo que el material del núcleo pueda salir por el especio hueco formado por el marco. Al mismo tiempo, no se sobrepasa preferiblemente la temperatura de resistencia al calor del marco.

El material del núcleo presenta preferiblemente un material o una combinación de los siguientes materiales o se compone de uno o una combinación de los siguientes materiales: aleaciones con base de estaño (preferiblemente por lo menos 50% de estaño y discrecionalmente cinc, bismuto, antimonio, cobre plata, plomo, indio), aleaciones con base de bismuto (preferiblemente al menos un 50% de bismuto y discrecionalmente estaño, plata, germanio), aleaciones con base de plomo (preferiblemente por lo menos 50% de plomo y discrecionalmente estaño, antimonio, bismuto, plata, indio), aleaciones con base de cinc (preferiblemente por lo menos 50% de cinc), aleaciones de colada a presión de cinc como, por ejemplo, ZnAl4, ZnAl4Cu1, ZnAl4Cu3, aleaciones con base de indio, vidrio, plástico con o sin refuerzo de fibras de vidrio como, por ejemplo, poliamida. Se prefieren especialmente los núcleos de espuma integrales metálicos basándose en esas aleaciones de baja fusión. Éstas pueden fabricarse, por ejemplo, en colada a presión. Agregando un agente de fermentación, se forma una espuma integral con piel exterior cerrada. La densidad relativa puede ascender a, por ejemplo, de 50% al 100% de la densidad total del material. De ese modo, utilizando una espuma sólo se necesita la mitad de la cantidad de material en comparación con un núcleo macizo.

Según una forma de realización preferida más del método según la invención para construcción de un marco, se facilitan un molde para el moldeo por inyección y un núcleo, donde el núcleo se compone de una sal. El marco (o una parte del marco) se conforma entonces entre el molde del moldeo por inyección y el núcleo preferiblemente con ayuda del método tixo, aplicando un material que presente magnesio. Una vez conformado el marco, extraído del molde y enfriado de tal modo que mantenga establemente su forma, se descompone o bien se disuelve el núcleo a partir de él aplicando agua en el especio hueco formado por marco.

Según otra forma de realización preferida más del método según la invención para la fabricación de un marco, el núcleo también puede estar compuesto de un material soluble en ácido, por ejemplo, de base de vidrio, de modo que el núcleo, tras formarse el marco, pueda ser eliminado del marco con ayuda de un ácido.

Según otra forma de realización preferida más del método según la invención para la fabricación de un marco, se moldean por inyección en primer lugar las dos mitades de marco de un material, que presente magnesio. Eso tiene lugar preferiblemente con ayuda del llamado método tixo. A continuación, se unen las dos mitades de marco para formar un marco.

Con el método según la invención de esa segunda forma de realización para la fabricación de un segmento de marco, se moldean por inyección primero dos mitades de segmento de marco de un material, que contenga magnesio, y luego se unen las dos mitades de segmento de marco para formar un primer segmento de marco. Para fabricar un marco para una raqueta de juego de pelota a partir de dicha primera sección de marco, se prepara una segunda sección de marco y se unen la primera y la segunda secciones de marco para formar un marco. Según la invención, se puede tratar además de una sección sin terminar en el caso de la segunda sección de marco, por ejemplo, de una manguera preimpregnada, de modo que el acabado de la segunda sección de marco y la unión de la sección de marco con la primera sección de marco se realicen en una etapa del método.

El moldeado por inyección del material que presenta magnesio tiene lugar preferiblemente a temperaturas entre 500ºC y 800ºC, especialmente preferidas a temperaturas entre 550ºC y 700ºC. La inyección del material en el molde de inyección se realiza además preferiblemente en menos de 80 ms, especialmente preferido en menos de 60 ms y especialmente preferido en menos de 50 ms.

La etapa de la unión de las dos mitades de marco o bien mitades de secciones de marco presenta preferiblemente una soldadura y/o una unión por compresión y/o un encolado. Además las dos mitades de marco o bien las dos mitades de secciones de marco son idénticas, donde cada una de las mitades de marco o bien de las mitades de sección de marco se ha configurado asimétricamente respecto del eje longitudinal.

El marco según la invención para una raqueta de juego de pelota presenta una serie de ventajas técnicas en comparación con el estado actual de la técnica. Aunque el magnesio presenta una densidad mayor, una rigidez específica menor y una resistencia mecánica específica menor que los materiales preimpregnados convencionales, se puede optimizar mejor un marco para una raqueta de juego de pelota de magnesio o bien de aleaciones de magnesio a igualdad de peso en lo que se refiere a rigidez y resistencia mecánica, ya que el espesor de pared puede dimensionarse óptimamente con sencillez. La utilización de moldeo por inyección de magnesio permite un acabado automático con tiempos de ciclo cortos de unos 35 segundos. Un pretratamiento y un postratamiento, que se realizan con frecuencia a mano en los métodos de preimpregnación actuales, desaparecen por completo. El moldeo por inyección permite además una estabilidad de la producción sobresaliente y permite fabricar exactamente la estructura deseada con ayuda de un molde de inyección definido.

A continuación se explican más detalladamente unas formas de realización preferidas del marco según la invención a base de las figuras. Lo muestran las figuras:

La Figura 1, una vista en perspectiva del marco según la invención;
la Figura 2, una vista en perspectiva de una mitad de marco del marco según la figura 1;
la Figura 3, una vista en perspectiva ampliada de la zona del cuello del marco según la figura 2;
la Figura 4, una vista en perspectiva de la transición del segmento del puño a la zona del cuello del marco según la figura 2;
la Figura 5, una vista en perspectiva de un segmento del segmento de cabeza del marco según la figura 2;
la Figura 6, una sección transversal en perspectiva a través del segmento de cabeza del marco según la figura 1;
la Figura 7, una sección transversal en perspectiva a través del puente del marco según la figura 1;
la Figura 8, una sección longitudinal en perspectiva a través del segmento de puño del marco según la figura 1;
la Figura 9, una vista desde arriba sobre un componente separado para un marco según una forma de realización preferida de la presente invención;
la Figura 10, una vista lateral observada desde el plano del cordaje sobre el componente de la figura 9;
la Figura 11, una vista lateral de una cara opuesta a la de la figura 10 sobre el componente según la figura 9;
la Figura 12, una vista en perspectiva del componente según la figura 9; y
la Figura 13, una vista en perspectiva más del componente según la figura 9.

La figura 1 muestra en una vista en perspectiva un marco para una raqueta de juego de pelota según una forma de realización preferida de la presente invención. El marco se ha realizado como perfil hueco y presenta un segmento de 1 cabeza para recibir un cordaje no representado, un segmento 2 de puño y un segmento 3 de cuello, que presenta dos brazos 4a y 4b así como un puente 5. El marco de dicha forma de realización preferida se compone de dos mitades de marco idénticas, que se han configurado asimétricamente respecto del eje longitudinal del marco. Una de esas dos mitades de marco idénticas se muestra en la figura 2 en una vista en perspectiva.

Tal como se puede reconocer en la figura 2, se ha previsto la asimetría de las mitades de marco de modo que las dos mitades de marco puedan encajar mutuamente al ensamblarlas. En el detalle ampliado de la figura 3, que muestra la zona 3 de cuello de las mitades de marco de la figura 2, se puede mostrar eso claramente. Así, pues, pueden encajar, por ejemplo, los nervios 5a sobresalientes del puente 5 con las secciones 5b escalonadas del puente 5 de la otra mitad de marco respectivamente. Eso posibilita una unión enrasada de las dos mitades de marco para formar un marco. De modo análogo, la zona de cabeza (compárese con la figura 5) presenta zonas con nervios 1a sobresalientes y secciones 1b escalonadas.

En la forma de realización preferida representada, el escalón forma una especie de tope para la segunda mitad de marco, y nervio y escalón pueden, por ejemplo, soldarse o encolarse mutuamente. Alternativa o adicionalmente las mitades de marco también pueden presentar, por ejemplo, resaltos y ranuras o zonas similares, que permitan enclavar mutuamente las dos mitades de marco.

En la figura 6 se ha representado una sección transversal a través del perfil hueco de marco del marco de la figura 1 en la zona del segmento 1 de cabeza. Como puede observarse claramente en la figura 6, el espesor de pared del perfil hueco de marco según la invención puede variar de modo muy relevante. En la forma de realización preferida representada, el perfil de marco presenta en la zona del segmento de cabeza una sección 7 exterior, una sección 7 interior y dos secciones 8a y 8b laterales, donde en la sección transversal representada el espesor de pared de la sección 6 interior y de la sección 7 exterior es sensiblemente mayor que el espesor de pared de las secciones 8a y 8b laterales. Al mismo tiempo, tiene lugar una transición continua o bien gradual del espesor de pared de las dos secciones interior o bien exterior a las dos secciones laterales. Tal perfil de la sección transversal finamente adaptado no se puede conseguir por medio del método de soplado de mangueras convencional. Aunque si se moldea por inyección magnesio o bien una aleación de magnesio, se puede configurar tal perfil de la sección transversal con sencillez por medio de la configuración adecuada del molde de inyección, pudiendo variar además el perfil de la sección transversal longitudinalmente a lo largo del contorno del marco.

En la figura 7, se ha representado una sección transversal a través del perfil hueco en la zona del puente 5. También en este caso varía el espesor de pared del perfil hueco, aun cuando la variación no es tan pronunciada como en el ejemplo de la figura 6.

Una variación adicional del espesor de pared en la dirección longitudinal del marco, es decir, a lo largo del contorno del marco, puede observarse en la figura 8, que muestra una sección longitudinal a través del segmento 2 del puño del marco de la figura 1. Tal como puede observarse aquí claramente, el espesor de pared del perfil hueco del marco aumenta claramente en la zona de la transición al brazo 4b.

Según la invención, no debe presentar magnesio todo el marco. Más bien el marco también puede presentar según la invención un segmento o bien un componente separado, fabricado de magnesio o de una aleación de magnesio. Una forma de realización preferida de tal componente separado de aleación de magnesio se ha representado en las figuras 9 a 13. Se trata en este caso de un segmento de la zona del cuello, a saber el puente 5 así como secciones de los brazos 4a y 4b y en la transición de la zona de cuello a la zona de cabeza. La solicitación de esa parte de

marco durante el juego es especialmente compleja de modo que en esta zona se puede conseguir el mayor efecto por medio de una variación del espesor de pared del perfil hueco. Pero según la invención, también se pueden fabricar adecuadamente otros componentes a aplicar como, por ejemplo, el segmento de puño o zonas del segmento de cabeza de magnesio o de una aleación de magnesio e incorporarlos en el marco según la invención. Eso se lleva a cabo preferiblemente por que el componente de magnesio separado con los estratos preimpregnados del resto del marco se una a compresión con el método de soplado de mangueras. Como, por ejemplo, se puede observar en la vista lateral de la figura 10, se puede controlar por medio del método según la invención el moldeo por inyección de tal modo que incluso las aberturas 10 de las cuerdas para la conducción de las cuerdas, que forman el cordaje, se pueden hacer adecuadamente sin que sea necesaria una etapa siguiente de perforación.

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar un marco o un segmento de marco para una raqueta de juego de pelota con un segmento (1) de cabeza y un segmento (2) de puño, donde por lo menos una parte del marco se ha configurado como perfil hueco y presenta magnesio y donde el espesor de pared del perfil hueco varía a lo largo de una sección transversal a través del perfil hueco del marco, comprendiendo el método las siguientes etapas:

facilitar un molde de inyección y un núcleo, estando compuesto el núcleo de un material con una temperatura de fusión de por debajo de 400ºC;
colar el marco o el segmento de marco por medio del procedimiento tixo, aplicando un material que presente magnesio entre el molde de inyección y el núcleo; y
fundir el núcleo calentando el marco o el segmento de marco inclusive con el núcleo por encima de la temperatura de fusión del núcleo, no sobrepasándose la temperatura de de resistencia térmica del marco o del segmento de marco.

2. Método según la reivindicación 1, donde el material del marco presenta por lo menos un 50% (en peso), preferiblemente por lo menos un 80% (en peso), de modo muy preferido por lo menos un 90% (en peso), especialmente preferido por lo menos un 95% (en peso) de magnesio.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, donde el material del marco presenta una aleación de magnesio, preferiblemente una aleación reforzada con fibras o partículas, especialmente preferida la SAE SiC/AZ91.

4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el material del núcleo presenta o se compone de uno o de una combinación de los siguientes materiales: una aleación con base de estaño, una aleación con base de bismuto, una aleación con base de plomo, una aleación con base de cinc, una aleación con base de indio, vidrio, plástico con o sin refuerzo de fibras de vidrio, poliamida.

5. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde además el espesor de pared del perfil hueco varía en la dirección longitudinal del marco o del segmento de marco.

6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde la variación del espesor de pared a lo largo de por lo menos una sección transversal y/o una longitudinal en relación con el espesor mínimo de pared asciende a por lo menos un 25%, preferiblemente a por lo menos un 50%, más preferiblemente a por lo menos un 75%, especialmente preferido a por lo menos un 50%.

7. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el espesor de pared del marco o del segmento de marco es por secciones más delgado que 1 mm, preferiblemente más delgado que 0,8 mm, muy preferiblemente más delgado que 0,7 mm, especialmente preferido más delgado que 0,6 mm.

8. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el perfil de marco del marco presenta en el segmento (1) de cabeza una sección (7) exterior, una sección (6) interior y dos secciones (8a, 8b) laterales y donde al menos por secciones el espesor de pared de las secciones interior y/o exterior es más grueso que el espesor de pared de las secciones laterales y/o donde al menos por secciones el espesor de pared de las secciones interior y/o exterior es más delgado que el espesor de pared de las secciones laterales.

9. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el perfil de marco del marco presenta una sección (7) exterior, una sección (6) interior y dos secciones (8a, 8b) laterales y donde al menos por secciones el espesor de pared de la sección interior es más delgado que el espesor de pared de la sección exterior.

10. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el marco está reforzado localmente con material de fibras de carbono y/o de vidrio, donde preferiblemente el marco está reforzado en la zona de la transición entre el segmento (1) de cabeza y el segmento (2) de puño con material de fibras de carbono y/o de vidrio.

11. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el marco o el segmento de marco presenta dos mitades de marco o mitades de segmento de marco, que están mutuamente soldadas, unidas a compresión y/o encoladas, donde las dos mitades de marco o de segmento de marco son preferiblemente idénticas y donde cada una de las dos mitades de marco o mitades de segmento de marco se han configurado preferiblemente asimétricamente con respecto al eje longitudinal del marco o al eje longitudinal del segmento de marco.

12. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde el marco muestra un segmento de marco, que presenta magnesio, y donde el espesor de pared del perfil hueco varía a lo largo de la sección transversal a través de dicho segmento de marco, donde preferiblemente el marco en dicho segmento de marco presenta por lo menos un 50% (del peso), preferiblemente por lo menos un 80% (del peso), muy preferiblemente por lo menos un 90% (del peso), especialmente preferido un 95% (del peso) de magnesio, y/o donde preferiblemente dicho segmento de marco presenta dos mitades de segmento de marco, que se han soldado, unido a compresión y/o encoladas mutuamente.

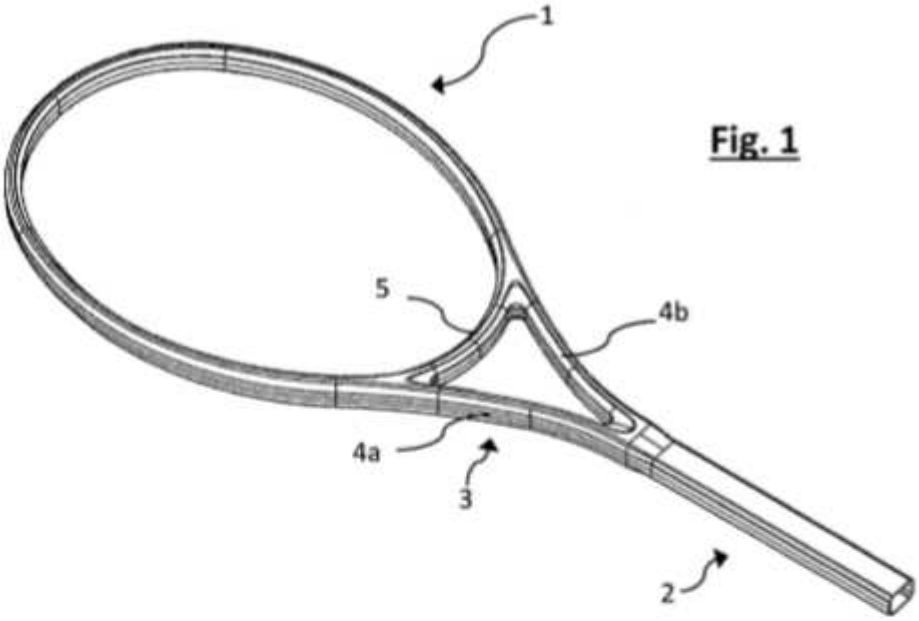

Fig. 1

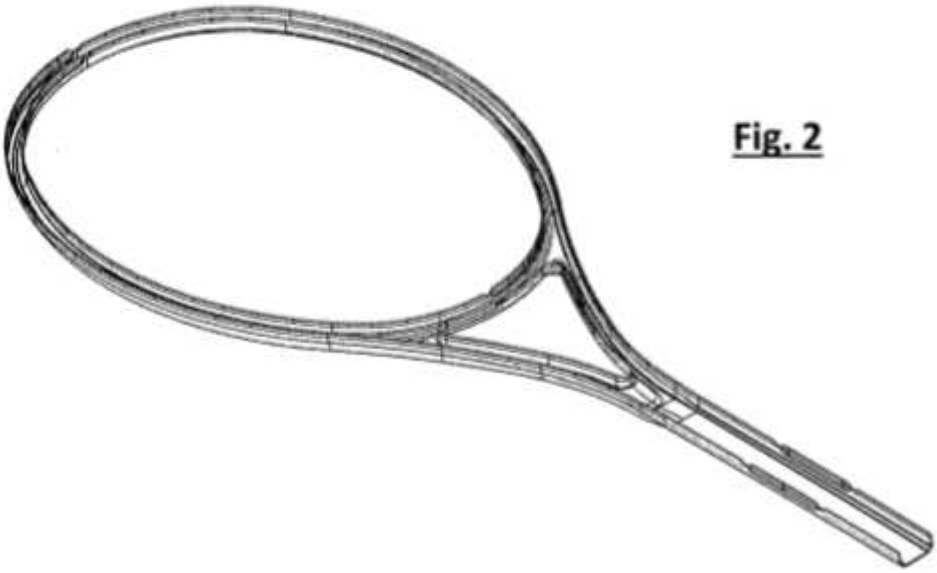

Fig. 2

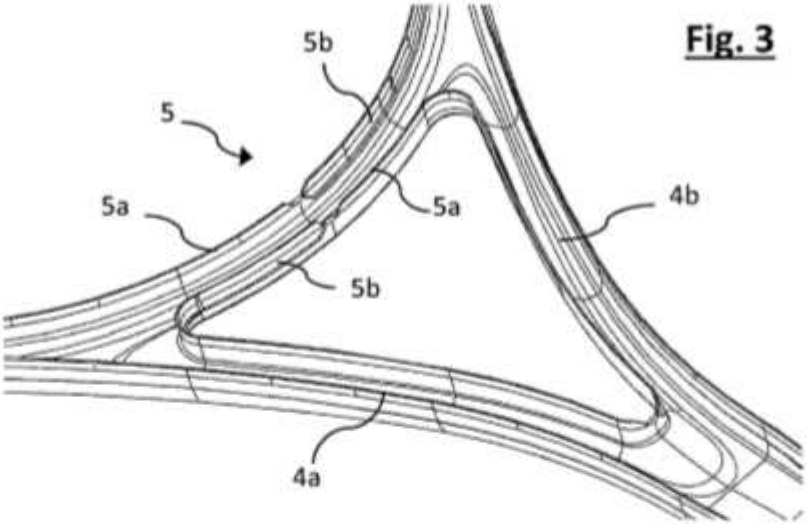

Fig. 3

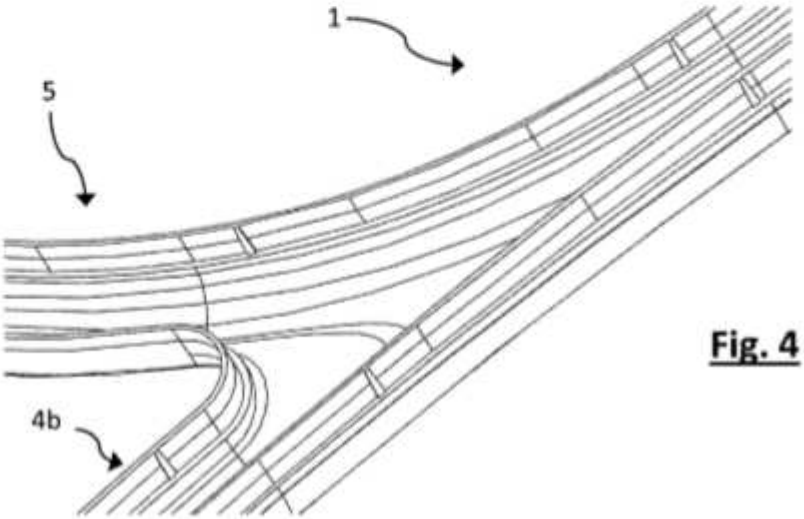

Fig. 4

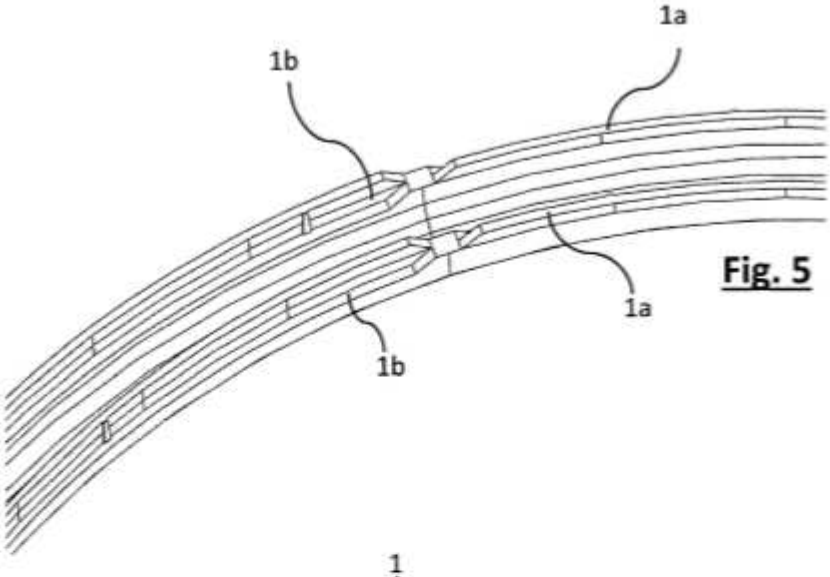

Fig. 5

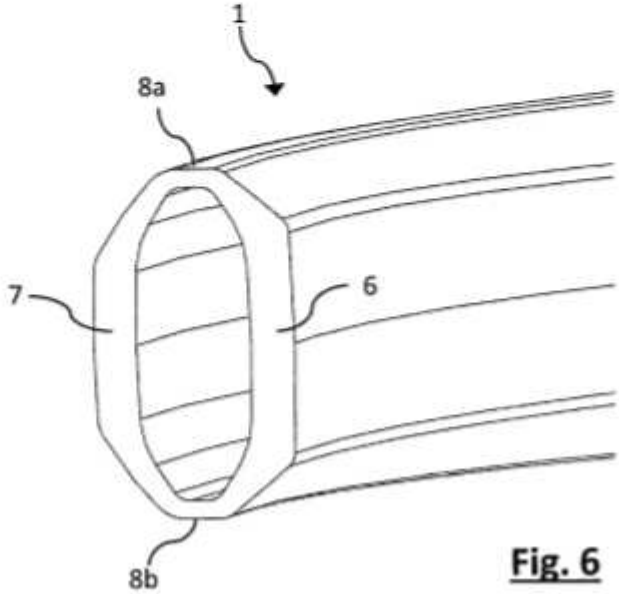

Fig. 6

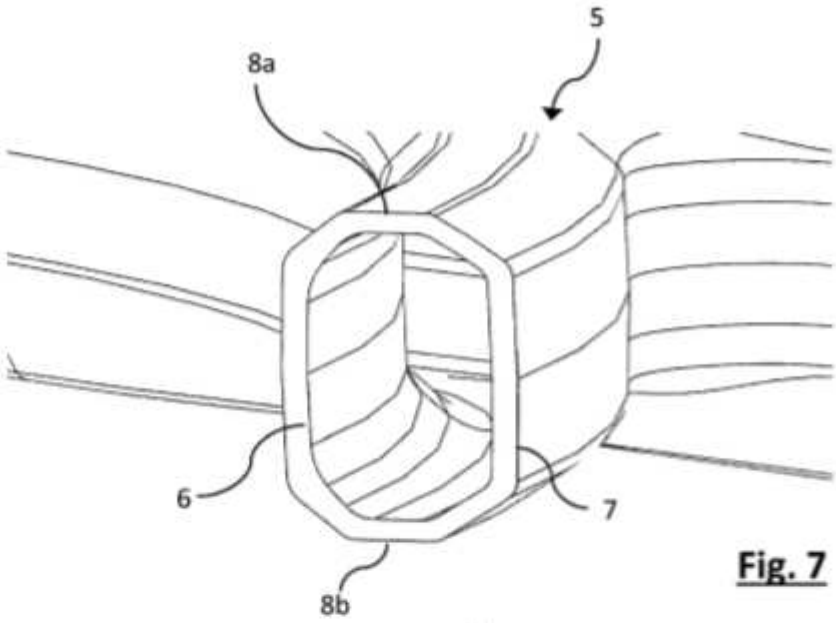

Fig. 7

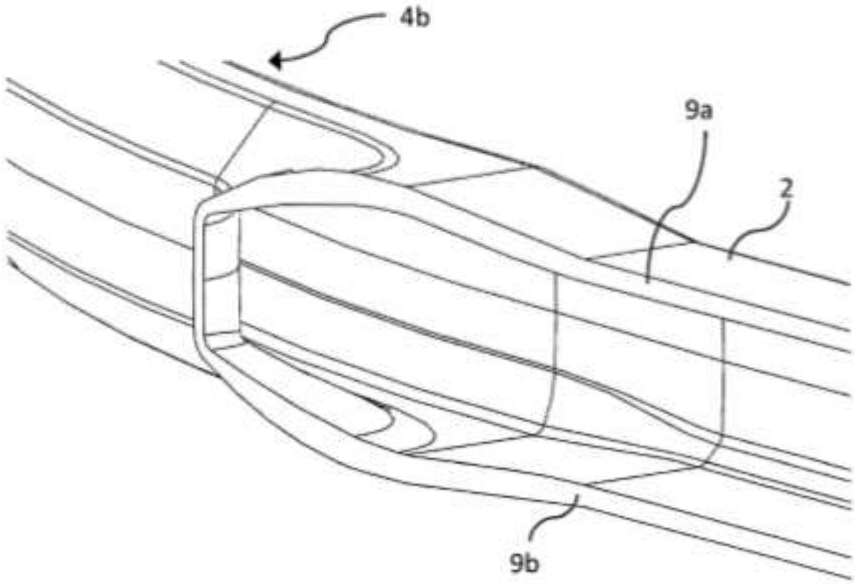

Fig. 8

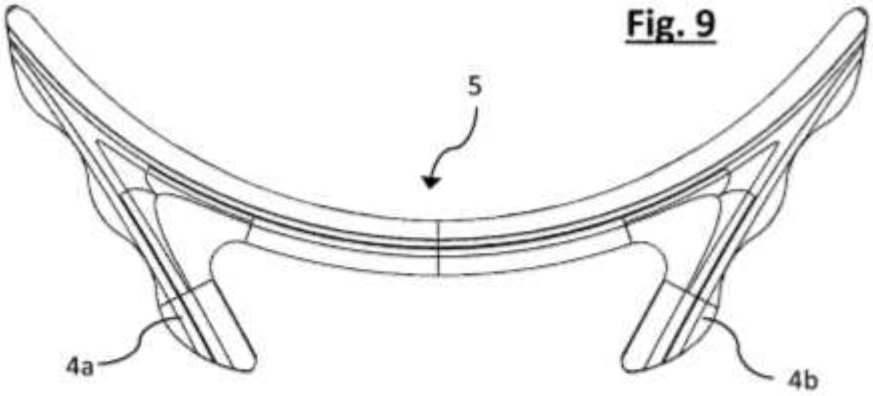

Fig. 9

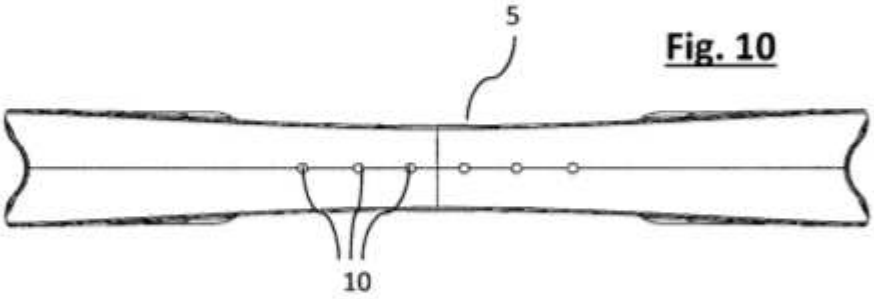

Fig. 10

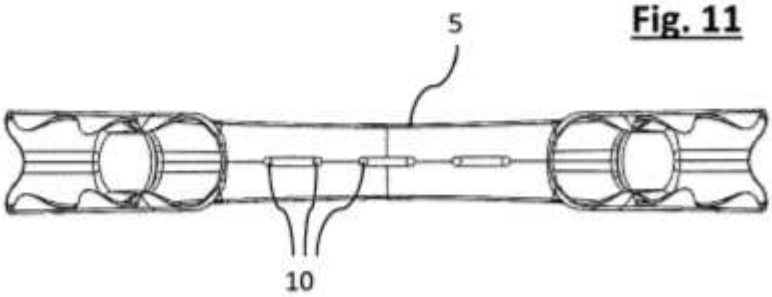

Fig. 11

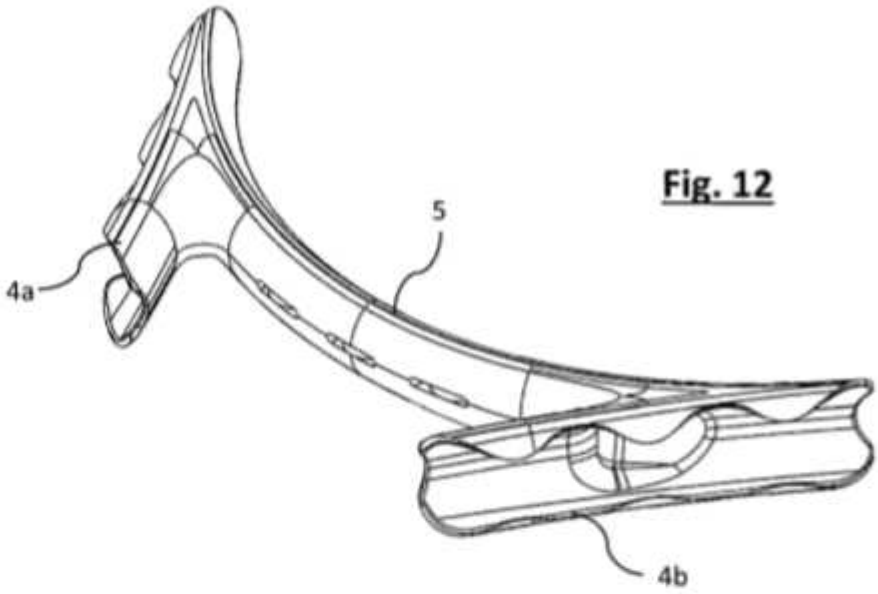

Fig. 12

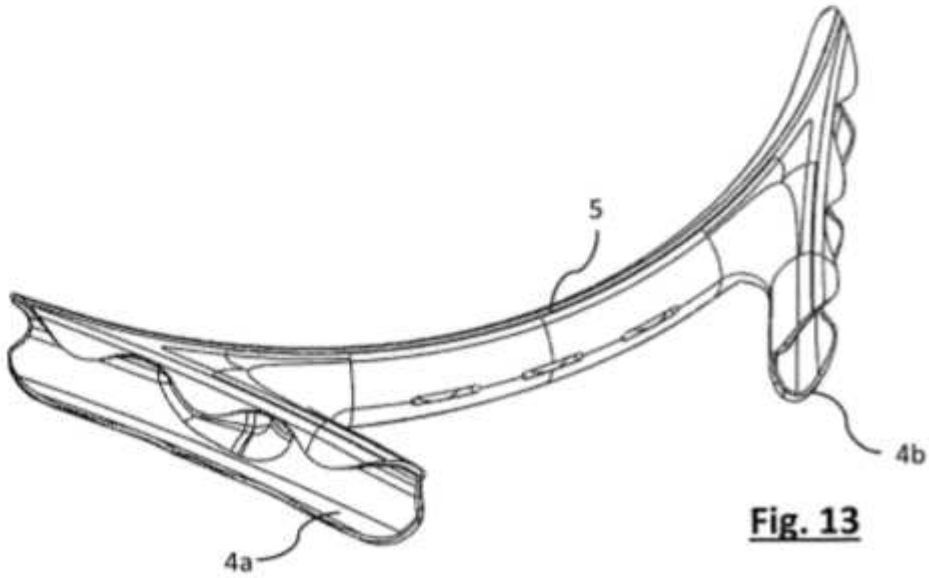

Fig. 13