



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 298 169**

(51) Int. Cl.:

A63B 49/10 (2006.01)

B29C 70/44 (2006.01)

B29D 31/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00987463 .7**

(86) Fecha de presentación : **27.12.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1246670**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **09.10.2002**

(54) Título: **Cuerpo de perfil para la fabricación de instrumentos deportivos y procedimiento para la fabricación del cuerpo de perfil.**

(30) Prioridad: **27.12.1999 DE 199 63 241**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

(73) Titular/es: **Roland Sommer**
No. 3, 31 Lane 36 Alley
Long-She Rd 434 Long-Ching Shiang
Taichung Shien, TW

(72) Inventor/es: **Sommer, Roland**

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Cuerpo de perfil para la fabricación de instrumentos deportivos y procedimiento para la fabricación del cuerpo de perfil.

La invención se refiere a un cuerpo de perfil para la fabricación de instrumentos deportivos, especialmente raquetas deportivas como raquetas de tenis, squash, bádminton, golf, hockey, hockey sobre hielo y béisbol, así como a un procedimiento para la fabricación del cuerpo de perfil.

En deportes de pelota, para cuya realización se necesita una raqueta, se sabe que se producen impulsos de choque considerables y vibraciones condicionadas a la resonancia como reacción al choque entre raqueta y pelota. Las vibraciones extremas representan un riesgo de salud grande para el brazo, el hombro y la columna vertebral del jugador. Así, se conoce por ejemplo el denominado codo de tenista, en el que se produce, debido al comportamiento de vibración de la raqueta, un aumento intenso del metabolismo de tejido local así como del desplazamiento de leucocitos en el tejido. El codo del tenista se observa muchas veces y produce dolores fuertes al tenista.

Las raquetas deportivas convencionales tienden a un comportamiento de vibración desventajoso tras el choque con la pelota, que genera unos impulsos de energía especialmente altos. A este respecto, las raquetas de tenis conocidas están configuradas de tal manera que, en la zona del mango, y por tanto en la zona de la mano del jugador, se obtiene un máximo de amplitud.

El modelo de utilidad alemán DE 29805032 U1 describe un marco de raqueta para una raqueta de tenis, bádminton o squash. El marco conocido se forma por un plástico tubular reforzado con fibras individual. La parte de plástico tubular presenta una sección transversal elíptica, cuyos lados longitudinales están unidos con una o dos traviesas, por lo que se forman cámaras dentro de la parte de plástico individual. En el caso de dos alas se forma una cámara central que aloja un cuerpo espumoso. Debido a la configuración elíptica de la sección transversal, la parte de plástico presenta en su zona central, a través de la cual las cuerdas del cordaje se guían a través de perforaciones, la anchura mayor, por lo que en la zona central se produce la mayor concentración de masas.

Por la patente americana US 5,516,100 se conoce además un marco para una raqueta que se dobla a partir de un elemento de perfil tubular individual que presenta una sección transversal pisiforme. En el elemento de perfil individual está previsto un nervio de refuerzo que une los dos lados longitudinales de la sección transversal pisiforme. En el nervio de refuerzo está embutida una tira de guía de cuerdas que proporciona manguitos para la penetración de las cuerdas del cordaje.

El documento AT 388 106 describe un marco para raquetas de pelota que está formado por una tira central y perfiles huecos conformados a ambos lados según la tira central. La tira central consiste en un termoplástico, duroplástico, elastómero, caucho, cerámica, madera, metal o similares.

También el documento US 2878020 describe un marco para raquetas de pelota.

El documento US 4,357,013 describe una estructura para un marco de raqueta de tenis que está formado por dos cuerpos exteriores con estructura de alvéolo y un núcleo que está situado entre ellos. Los dos cuerpos y el núcleo se rodean por una envoltura común. En este caso el núcleo se forma por un arco de plástico revestido y enrollado en forma de espiral.

Las construcciones de marco descritas anteriormente según el estado de la técnica generan, al chocar la pelota con el cordaje o con el propio marco, un comportamiento de vibración desventajoso de la raqueta, generando el comportamiento de vibración daños corporales, como por ejemplo el codo de tenista.

Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de crear un cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo, especialmente raquetas deportivas como raquetas de tenis, squash, bádminton, golf, hockey, hockey sobre hielo y béisbol, que presenta un comportamiento de vibración favorable y por tanto no representa un riesgo para la salud del jugador, sin aumentar la masa total del instrumento deportivo ni reducir su rigidez. Además, el objetivo se basa en indicar un procedimiento que posibilita la fabricación de un cuerpo de perfil de este tipo.

Los objetivos según la invención se solucionan mediante las características de las reivindicaciones independientes 1 ó 13. Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

El cuerpo de perfil según la invención para la fabricación de un instrumento deportivo presenta dos cuerpos de resonancia tubulares que discurren de manera paralela. Los cuerpos de resonancia pueden presentar cualquier sección transversal y están dispuestos separados entre sí. Ambos cuerpos de resonancia están rodeados por una envoltura común, estando dispuesto un cuerpo de separación de tal manera entre los cuerpos de resonancia, que estos están acoplados. La resistencia a la presión del cuerpo de separación es diferente en distintas direcciones, siendo máxima la resistencia a la presión en dirección a un eje que une los centros de los cuerpos de resonancia. Por lo tanto, la dirección de la resistencia a la presión máxima discurre transversalmente con respecto al eje longitudinal de los cuerpos de resonancia, orientándose la dirección en cada caso a los cuerpos de resonancia. Por lo tanto, el cuerpo de separación crea un acoplamiento entre dos sistemas vibratorios que se forman en cada caso por un cuerpo de resonancia, y está

rodeado también por la envoltura común. Cada uno de los dos cuerpos de resonancia presenta una masa que es mayor que la masa del cuerpo de separación.

Al contrario del estado de la técnica, según la invención presenta dos cuerpos de resonancia tubulares que proporcionan en cada caso un sistema vibratorio, estando acoplados los dos sistemas vibratorios a través de un cuerpo de separación cuya resistencia a la presión es máxima en dirección a un eje que une los centros de los cuerpos de resonancia. El acoplamiento de los dos cuerpos de resonancia, cuya masa individual es mayor en cada caso que la masa del cuerpo de separación, a través de este cuerpo de separación hace que se superpongan de manera ventajosa las vibraciones de los cuerpos de resonancia individuales. De este modo, por ejemplo en el caso de una raqueta de tenis que ha sido fabricado a partir del cuerpo de perfil según la invención, tras el choque de la pelota, el máximo de amplitud ya no se sitúa en la zona del mango y por tanto no en la zona de la mano del jugador. De esta manera se alivia el brazo del jugador y se elimina el riesgo de formación de codo de tenista. El desplazamiento de la masa obtenido mediante el cuerpo de perfil según la invención desde la zona central del cuerpo de separación hacia los cuerpos de resonancia exteriores provoca además un comportamiento de flexión mejor del cuerpo de perfil alrededor de su eje longitudinal, ya que se aumenta la zona de tracción/compresión altamente cargada situada exteriormente.

Además es necesaria una resistencia a la presión mayor del cuerpo de separación transversalmente al eje longitudinal para mantener la separación entre los cuerpos de resonancia incluso durante condiciones extremas, como ocurren por ejemplo durante el proceso de compresión. En el caso mencionado en último lugar, esta estabilidad dimensional grande es muy importante, ya que el cuerpo de separación debe resistir a la presión de compresión interna en los dos cuerpos de resonancia. Perpendicularmente con respecto al eje que une los centros de los cuerpos de resonancia, el cuerpo de separación puede deformarse preferiblemente de manera parcialmente elástica, por lo que durante el proceso de compresión mecánico es posible por un lado una adaptación al contorno del cuerpo de perfil y por otro lado se produce la presión de compresión interna necesaria.

A partir del cuerpo de perfil según la invención puede fabricarse por ejemplo una raqueta de tenis con un peso reducido que es inferior a 290 g. Además la frecuencia de resonancia de esta raqueta lista para su uso es superior a 170 Hz y la rigidez asciende al menos a RA 70.

En una forma de realización ventajosa del cuerpo de perfil según la invención, el cuerpo de separación consiste en madera o un material leñoso, es decir un material con una dirección predominante. El cuerpo de resonancia puede consistir también en madera contrachapada o en madera de varias capas o laminada con una dirección predominante, pero también en madera prensada.

En una forma de realización especialmente ventajosa del cuerpo de perfil según la invención, el cuerpo de separación consiste en madera de balsa. En el caso de la madera de balsa, el cuerpo de separación se dispone de tal manera, que las fibras de la madera de balsa discurren de manera paralela con respecto al eje que une los centros de los cuerpos de resonancia. La madera de balsa cumple los requisitos mencionados anteriormente con respecto al cuerpo de separación, presentando al mismo tiempo una densidad reducida y, por tanto, el cuerpo de separación, un peso mínimo. Además puede renunciarse a un relleno de plástico y por lo tanto contribuir de manera ecológica a la construcción de raquetas deportivas. En caso de que se utilice una madera laminada, entonces su dirección predominante discurre de manera paralela con respecto al eje que une los centros de los cuerpos de resonancia.

Existen además otros tipos de madera, como por ejemplo corcho, que son adecuados como material para el cuerpo de separación. Además también entran en consideración otros materiales como por ejemplo materiales en forma de alvéolo, onda o tubo, de aluminio, papel y ciertos plásticos que pueden tratarse a altas temperatura.

En una forma de realización ventajosa del cuerpo de perfil según la invención, la anchura de los cuerpos de resonancia es mayor que la anchura del cuerpo de separación, de manera que el cuerpo de perfil se estrecha en la zona del cuerpo de separación. El cuerpo de separación está dimensionado solamente de tal manera, que las fuerzas se absorben por el cordaje y se acoplan los cuerpos de resonancia.

En otra forma de realización ventajosa del cuerpo de perfil según la invención, la envoltura presenta en el lado de los cuerpos de resonancia que se opone al cuerpo de resonancia opuesto un grosor de pared mayor.

Con una configuración de este tipo de la envoltura, una gran parte de la masa del cuerpo de perfil está dispuesta en la zona de los cuerpos de resonancia y por tanto ya no en el centro del cuerpo de perfil. A través del grosor de pared mayor se obtiene una resistencia mayor con respecto a una flexión alrededor del eje longitudinal del cuerpo de perfil.

En otra forma de realización del cuerpo de perfil según la invención, la envoltura está formada de manera ventajosa por una o varias capas de materiales de superficie impregnados con plástico, presentando la envoltura en el lado de los cuerpos de resonancia, que se opone al cuerpo de resonancia opuesto, en cada caso una primera sección con varios materiales de superficie dispuestos unos encima de otros. Las primeras secciones están unidas a través de dos segundas secciones, solapándose los materiales de superficie de las primeras secciones con los materiales de superficie de las segundas secciones en la zona de transición. Los materiales de superficie de la primera sección son más gruesos y/o más numerosos que los materiales de superficie de la segunda sección, de manera que está dispuesta más masa en la zona de los cuerpos de resonancia.

El material de superficie impregnado en plástico consiste, en otra forma de realización ventajosa de la invención, en plástico con fibras GFK (plástico con fibras de vidrio), AFK (plástico con fibras de aramida), CFK, KFK (plástico con fibras de carbono), MFK (plástico con fibras de metal) con matriz de resina u otras capas, tejidos o láminas de metal o plástico que pueden absorber fuerzas exteriores.

En otra forma de realización ventajosa de la invención está dispuesta en la pared de al menos un cuerpo de resonancia al menos una banda de masa con cámaras en las que están contenidas partículas de masa o gotas de líquido que se mueven libremente que producen una amortiguación de vibraciones y una absorción del retroceso de una raqueta deportiva. Una raqueta de tenis fabricada a partir del cuerpo de perfil según la invención presenta un marco y un mango, formándose los dos a partir de un cuerpo de perfil, de manera que en el marco y/o el mango se encuentra una banda de masa. De este modo, puede utilizarse el efecto amortiguador de la banda de masa también en la zona del mango.

El procedimiento según la invención para la fabricación de un cuerpo de perfil comprende las etapas de procedimiento de disponer de manera paralela dos cuerpos de resonancia tubulares insertando en medio un cuerpo de separación, estando orientado el cuerpo de separación de tal manera, que la dirección de la resistencia a la presión mayor del cuerpo de separación discurre de manera paralela con respecto a un eje que une los centros de los cuerpos de resonancia, aplicar materiales de superficie impregnados en plástico que rodean los cuerpos de resonancia y el cuerpo de separación sólo parcialmente, disponiéndose de manera que se solapa cada material de superficie individual con otro material de superficie sólo en la zona del lado de los cuerpos de resonancia que se opone al cuerpo de resonancia opuesto en cada caso, integrar en un molde bajo el efecto de calor, generar una compresión mecánica en los cuerpos de resonancia y deformar lateralmente el cuerpo de separación mediante una corredera deslizante dispuesta en el molde y endurecer en el molde. Dado que los materiales de superficie impregnados en plástico no envuelven completamente los cuerpos de resonancia y el cuerpo de separación, la envoltura se compone de varios materiales de superficie en forma de tira, solapándose las tiras. De esta manera, pueden emplearse materiales de superficie con unos grosores diferentes en lugares diferentes de la envoltura, de manera que puede realizarse una graduación muy exacta de la distribución de masas por la envoltura. De este modo, existe la posibilidad de emplear en el lado de los cuerpos de resonancia, que se opone al cuerpo de resonancia opuesto en cada caso, materiales de superficie más gruesos en cada caso o también más materiales de superficie que en los otros lados, de manera que allí la masa es mayor. En los procedimientos según el estado de la técnica esto no es posible, ya que el material de superficie se aplica como una banda en el procedimiento de arrollado, de manera que no puede obtenerse una graduación del grosor de pared.

En una forma de realización especialmente ventajosa del procedimiento según la invención, el cuerpo de separación es penetrado lateralmente de manera puntual tras la deformación lateral del cuerpo de separación y antes o durante el endurecimiento, desplazándose y no destruyéndose las fibras de la envoltura. Las entalladuras continuas que se producen de este modo sirven para el alojamiento de las cuerdas del cordaje. La rigidez en esta zona se mantiene en gran parte porque las fibras de la envoltura no se destruyen, como ocurre en los procedimientos según el estado de la técnica mediante perforación tras el endurecimiento.

En otras formas de realización preferidas del procedimiento según la invención, un mandril penetra desde un lado en la envoltura y el cuerpo de separación en el molde o se hacen penetrar dos mandriles desde lados opuestos a través de la envoltura en el cuerpo de separación hasta que sus lados frontales se tocan en el cuerpo de separación. Las entalladuras continuas realizadas de esta manera sirven por ejemplo para el alojamiento de las cuerdas de un cordaje.

A continuación la invención se describe más detalladamente mediante ejemplos de realización en referencia a las figuras adjuntas.

Muestran:

la figura 1, una representación en perspectiva del cuerpo de perfil según la invención en una primera forma de realización sencilla,

la figura 1a, el principio de funcionamiento del cuerpo de perfil según la invención en el ejemplo de la primera forma de realización sencilla de la figura 1,

la figura 2, la superficie de sección transversal del cuerpo de perfil según la invención en una segunda forma de realización,

la figura 3, una representación del procedimiento según la invención en una primera forma de realización,

la figura 4, una representación del procedimiento según la invención en una segunda forma de realización,

la figura 5, una representación del procedimiento según la invención en una tercera forma de realización,

la figura 6, una representación de la evolución de la amplitud por la longitud de una raqueta de tenis con un marco según el estado de la técnica y con un marco a partir del cuerpo de perfil según la invención,

la figura 7, el espectro de frecuencias de una raqueta de tenis con cordaje según el estado de la técnica,

la figura 8, el espectro de frecuencias de la raqueta de tenis según la invención con cordaje en caso de excitación leve,

la figura 9, el espectro de frecuencias de la raqueta de tenis según la invención sin cordaje en caso de excitación fuerte,

la figura 10, el espectro de resonancias de sólo un cuerpo de resonancia según el estado de la técnica y

la figura 11, el espectro de resonancias de dos cuerpos de resonancia acoplados según la invención.

10

La figura 1 muestra una representación en perspectiva del cuerpo de perfil según la invención en una primera forma de realización sencilla. El cuerpo 2 de perfil presenta dos cuerpos 4, 6 de resonancia tubulares que están dispuestos de manera paralela y separados el uno con respecto al otro. Entre los cuerpos 4, 6 de resonancia está previsto un cuerpo 8 de separación adyacente a los cuerpos 4, 6 de resonancia que acopla los dos sistemas vibratorios en forma de los cuerpos 4, 6 de resonancia. El cuerpo 8 de separación se extiende entre los cuerpos 4, 6 de resonancia por la longitud total del cuerpo 2 de perfil y presenta una anchura A que es menor que una anchura B_1 , B_2 de los cuerpos 4, 6 de resonancia, de manera que también, mediante el dimensionamiento, la relación de masas entre cada cuerpo 4, 6 de resonancia y el cuerpo 8 de separación es mayor que 1. Además el cuerpo 8 de separación está compuesto por madera de balsa que solamente presenta una densidad reducida. El cuerpo 8 de separación tiene su resistencia a la presión máxima en la dirección de un eje 10 que une los centros de los dos cuerpos de resonancia, de manera que las fibras de la madera de balsa están dispuestas en la dirección del eje 10. Los dos cuerpos 4, 6 de resonancia y el cuerpo 8 de separación dispuesto entre los mismos están rodeados por una envoltura 12 común. El cuerpo 2 de perfil presenta por su longitud total en la zona del cuerpo 8 de separación en cada caso entalladuras 14 continuas que se suceden a distancias determinadas. Las entalladuras 14 se extienden transversalmente con respecto al eje 10 a través del cuerpo 8 de separación así como a través de las zonas de la envoltura 12 que rodean lateralmente el cuerpo 8 de separación. Las entalladuras 14 sirven para el alojamiento de cuerdas (no representadas) de un cordaje en caso de que el cuerpo 2 de perfil deba emplearse para la fabricación de un marco de raqueta de tenis.

La figura 1a muestra el principio de funcionamiento del cuerpo de perfil según la invención en el ejemplo de la primera forma de realización de la figura 1. En la figura 1a se representan vistas laterales del cuerpo de perfil de la figura 1 sin envoltura. Si el cuerpo de perfil representado anteriormente en la figura 1a se desvía o se dobla en la dirección de la flecha C, entonces, debido al acoplamiento de los dos cuerpos 4, 6 de resonancia a través del cuerpo 8 de separación aparecen esfuerzos de tracción en el cuerpo 6 de resonancia superior y tensiones de compresión en el cuerpo 8 de resonancia inferior. Si se eleva la carga en la dirección de la flecha C, entonces el cuerpo de perfil vibra de regreso desde la desviación y llega al estado representado abajo en la figura 1a, en el que el cuerpo 6 de resonancia cargado anteriormente por tracción se recalca y el cuerpo 4 de resonancia cargado anteriormente por compresión se estira. En el transcurso de la vibración estos estados se turnan. El cuerpo 8 de separación funciona como fibra neutral, de manera que en gran parte éste está libre de tensiones de compresión por flexión / de tracción por flexión. De este modo, el cuerpo 8 de separación se carga por presión solamente en la dirección del eje 10 representado en la figura 1 para transmitir la desviación de uno de los cuerpos 4, 6 de resonancia al otro de los cuerpos 6, 4 de resonancia. Mediante el acoplamiento de los cuerpos 4, 6 de resonancia, sus frecuencias de resonancia se superponen y aparece una frecuencia principal resultante, que sin embargo no representa ninguna frecuencia de resonancia. Para el caso de que los cuerpos de resonancia no estén acoplados entre sí, estos vibran con una frecuencia de resonancia determinada de manera similar a una cuerda tensada. El acoplamiento de los cuerpos de resonancia hace ahora que las vibraciones de uno de los cuerpos influyan en las vibraciones del otro cuerpo de tal manera, que se obtienen desplazamientos de fase y por tanto los efectos mencionados. Los cuerpos de resonancia representan junto con el cuerpo de separación un sistema amortiguado considerablemente, dependiendo la amortiguación de las propiedades del material.

La figura 2 muestra la superficie de sección transversal del cuerpo de perfil según la invención en una segunda forma de realización. El cuerpo 16 de perfil presenta dos cuerpos 18, 20 de resonancia tubulares que están dispuestos de manera paralela y separados uno con respecto al otro. Entre los cuerpos 18, 20 de resonancia está previsto un cuerpo 22 de separación adyacente que está compuesto por madera de balsa, cuyas fibras se extienden de manera paralela con respecto a un eje 24 que une los centros de los cuerpos 18, 20 de resonancia, de manera que la dirección de la resistencia a la presión máxima del cuerpo 22 de separación se orienta hacia los cuerpos de resonancia. Como ya en el la primera forma de realización, el cuerpo 22 de separación tiene una anchura menor que cada uno de los cuerpos 18, 10 de resonancia individuales, de manera que la sección transversal del cuerpo 16 de perfil se estrecha en el centro. La masa de cada uno de los cuerpos 18, 20 de resonancia individuales es mayor que la masa del cuerpo 22 de separación.

Los cuerpos 18, 20 de resonancia están configurados de manera plana en sus lados 18', 20' orientados el uno hacia el otro, de manera que el cuerpo 22 de separación se apoya uniformemente. Los lados 18'', 20'' de los cuerpos 18, 20 de resonancia que se oponen al cuerpo de resonancia opuesto en cada caso están abombados hacia fuera y son más estrechos que los lados 18', 20', de manera que la sección transversal de los cuerpos 18, 20 de resonancia se estrecha hacia fuera partiendo del cuerpo 22 de separación.

65

Los dos cuerpos 18, 20 de resonancia y el cuerpo 22 de separación dispuesto entre los mismos están rodeados por una envoltura 26 común. La envoltura 26 se compone de dos primeras secciones 26' y dos segundas secciones 26''. Las primeras secciones 26' están dispuestas en cada caso en los lados 18'', 20'' de los cuerpos 18, 20 de resonancia

que se oponen al cuerpo 18, 20 de resonancia opuesto y se componen de materiales 30 de superficie impregnados en plástico dispuestos unos encima de otros en varias capas. Las segundas secciones 26'' discurren fundamentalmente en la dirección del eje 24 y unen las primeras secciones 26' entre sí. Las segundas secciones 26'' se componen también de materiales 28 de superficie impregnados en plástico dispuestos uno encima de otros en varias capas, siendo los materiales 30 de superficie de las primeras secciones 26' más gruesos. Además están previstos más materiales de superficie en las primeras secciones 26', de manera que la mayor parte de la masa se desplaza hacia los lados 18'', 20'' opuestos uno respecto al otro de los cuerpos 18, 20 de resonancia y el grosor de pared de la envoltura 26 está configurado más grueso en esta zona. En zonas 32 de transición, en las que las primeras secciones 26' se unen con las segundas secciones 26'', los materiales 30 de superficie individuales de las primeras secciones 26' están dispuestos de manera que se solapan con los materiales 28 de superficie de las segundas secciones 26''. Además la sección transversal del cuerpo 16 de perfil se estrecha en un lado en dirección de un eje 34 transversal en la zona del cuerpo 22 de separación comprimiendo el mismo.

En la pared de los dos cuerpos 18, 20 de resonancia está dispuesta una banda 36 de soporte de masas. Las bandas 36 de soporte de masas presentan cámaras 38 individuales en las que se alojan partículas 40 de masa que se mueven libremente que provocan una amortiguación de vibraciones y una absorción del retroceso de una raqueta deportiva.

Las ventajas del cuerpo de perfil según la invención de las figuras 1 y 2 se discute más adelante en referencia a las figuras 6 a 11.

La figura 3 muestra una representación del procedimiento según la invención en una primera forma de realización. En primer lugar se disponen de manera paralela los dos cuerpos 18, 20 de resonancia insertando en medio el cuerpo 22 de separación, estando orientado el cuerpo 22 de separación de tal manera, que la dirección de la resistencia a la presión máxima del cuerpo 22 de separación discurre de manera paralela al eje 24 que une los centros de los cuerpos 28, 20 de resonancia. En caso de un cuerpo 22 de separación de madera de balsa, las fibras de la madera de balsa se orientan hacia la dirección de los cuerpos 18, 20 de resonancia adyacentes. A continuación se aplican materiales de superficie impregnados en plástico que rodean sólo parcialmente los cuerpos 18, 20 de resonancia y el cuerpo 22 de separación y se solapan sólo en la zona de los lados 18'', 20'' de los cuerpos 18, 20 de resonancia (figura 2). A continuación la pieza en bruto se introduce en un molde 42 de dos mitades 44, 46 de molde, calentándose este molde. A continuación se genera una compresión mecánica dentro de los cuerpos 18, 20 de resonancia que ensancha los cuerpos 18, 20 de resonancia y que presiona los materiales de superficie que forman la envoltura contra la pared de las mitades 44, 46 de molde. Una presión interna de este tipo puede generarse por ejemplo a través de mangueras de presión en los cuerpos 18, 20 de resonancia. Debido a la alta resistencia a la presión del cuerpo 22 de separación en la dirección del eje 24, la presión no es capaz de comprimir el cuerpo 22 de distancia de manera considerable. Al mismo tiempo se empuja el cuerpo 22 de separación lateralmente a través de una corredera 48 dispuesta en la mitad 46 de molde, de manera que el cuerpo de perfil se estrecha en el centro. De este modo, el cuerpo 22 de separación se deforma en parte lateralmente, aunque también produce la contrapresión necesaria que se requiere durante la compresión. A continuación el cuerpo de perfil formado de esta manera se endurece en el molde.

Las figuras 4 y 5 muestran una representación del procedimiento según la invención en una segunda y tercera forma de realización. Los dos procedimientos tienen en común que la envoltura y el cuerpo 22 de separación se penetran lateralmente de manera puntual tras la deformación lateral por la corredera 48 y antes o durante el endurecimiento para crear una entalladura continua para las cuerdas de un cordaje, sin reducir demasiado la rigidez en esta zona. La penetración se realiza mediante un mandril que está configurado de tal manera, que las fibras de la envoltura se desplazan y no se destruyen.

En la segunda forma de realización del procedimiento según la invención (figura 4) está dispuesto dentro de la corredera 48 un mandril 50 que puede desplazarse que penetra en la envoltura y el cuerpo 22 de separación del cuerpo 16 de perfil desde un lado. En la tercera forma de realización del procedimiento según la invención (figura 5) por un lado se hace penetrar el mandril 50 que puede desplazarse y por otro lado un mandril 52 opuesto, dispuesto coaxialmente en la mitad 44 de molde a través de la envoltura y en el cuerpo 22 de separación, hasta que se tocan los lados frontales de los mandriles 50, 52 en el cuerpo 22 de separación.

La figura 6 muestra una representación del transcurso de la amplitud por la longitud de una raqueta de tenis con un marco según el estado de la técnica y con un marco a partir del cuerpo de perfil según la invención. El marco según el estado de la técnica consiste en una única parte tubular, para cuyo refuerzo se han empleado, dado el caso, nervios interiores. Además la masa del marco se concentra fundamentalmente en la zona del centro de su sección transversal. El cuerpo de perfil según la invención está representado en la figura 2, siendo la diferencia fundamental que según la invención están previstos dos cuerpos de resonancia en vez de sólo un cuerpo de resonancia, estando acoplados entre sí los dos cuerpos de resonancia. Además, según la invención la masa no se concentra en el centro de la sección transversal. El transcurso 54 de la amplitud en el caso de la raqueta conocida presenta por la longitud de la raqueta cinco máximos 56, 58, 60, 62, 64 de amplitud, estando dispuestos los máximos 62 y 64 de amplitud en la zona del mango de raqueta. De este modo, la mano y el brazo del jugador están expuestos a una amplitud de vibración alta, que por un lado dificulta el manejo de la raqueta y por otro lado causa los daños para la salud mencionados al principio, como por ejemplo el codo de tenista. En cambio, el transcurso 66 de la amplitud presenta solamente tres máximos 68, 70, 72 de amplitud en el caso de una raqueta con un marco a partir del cuerpo de perfil según la invención, mostrando el transcurso 66 de la amplitud en la zona del mango de la raqueta que el mango en la raqueta según la invención vibra con una amplitud en comparación reducida. De este modo se facilita el manejo, además existe un riesgo menor para la salud.

La figura 7 muestra el espectro de frecuencias de una raqueta de tenis convencional con cordaje que presenta según el estado de la técnica solamente un cuerpo de resonancia como marco. La raqueta conocida muestra una frecuencia 74 de resonancia acentuada así como las ondas 76, 78, 80 armónicas habituales para un marco con sólo un cuerpo de resonancia. Además puede observarse la frecuencia 82 de la cuerda que vibra.

La figura 8 muestra el espectro de frecuencias de la raqueta de tenis según la invención con cordaje en caso de una excitación leve, es decir la excitación se realizó con poca fuerza (flexión). El espectro de frecuencias tiene también una frecuencia 84 principal resultante acentuada que puede medirse, que sin embargo en este caso es el producto de mezcla diferencial entre las frecuencias 68, 88 de resonancia más bajas en cada caso, así como entre las frecuencias 90, 92 de resonancia más altas de los dos cuerpos de resonancia. La onda fundamental presenta por tanto una frecuencia mayor que la onda fundamental en el caso de una raqueta convencional. La distancia entre la frecuencia 86 de resonancia más baja y la frecuencia 92 de resonancia más alta con respecto a la frecuencia 84 principal resultante que puede medirse es mínima en este caso (flexión baja). Además puede observarse la frecuencia 94 de vibración de la cuerda.

La figura 9 muestra el espectro de frecuencias de la raqueta de tenis según la invención sin cordaje en caso de una excitación intensa, que equivale fundamentalmente al espectro de frecuencias de la figura 8. Sin embargo, la distancia entre las frecuencias 86 de resonancia más bajas y las frecuencias 92 de resonancia más altas con respecto a la frecuencia 84 principal resultante que puede medirse es mayor (flexión mayor). Además falta la frecuencia 94 de vibración de la cuerda, ya que la raqueta no está tensada, estando desplazado claramente hacia arriba todo el espectro de frecuencias debido a la masa más reducida.

La figura 10 muestra la representación de referencia de un espectro de frecuencias de una única frecuencia de resonancia sinusoidal de una estructura de prueba que, igualmente que una raqueta según el estado de la técnica vibra de forma sinusoidal como cuerpo de resonancia individual, en una única onda fundamental (frecuencia natural) en excitación y que muestra en el espectro de líneas representado una formación clara de solamente una única onda ω_1 96 fundamental así como de ondas $2\omega_1$ - $5\omega_1$ 98 armónicas regulares.

La figura 11 muestra la representación de referencia de un espectro de frecuencias para una estructura de prueba según la invención con dos cuerpos de resonancia. El espectro muestra una formación clara de frecuencias de mezcla de suma y de resta entre las ondas ω_1 100 y ω_2 102 fundamentales desplazadas en frecuencia por resonancia múltiple de la estructura de prueba así como sus frecuencias $\omega_2 - \omega_1$ y $\omega_2 + \omega_1$ de mezcla. Por lo tanto una raqueta según la presente invención no tiene ninguna frecuencia natural constante individual que pueda medirse, sino varias frecuencias variables que forman, según el caso de carga de la estructura simultáneamente, varias resonancias aparentes de frecuencia variable así como sus frecuencias de mezcla.

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo, especialmente de raquetas de tenis, squash, bádminton, golf, hockey, hockey sobre hielo y béisbol, con dos cuerpos (4, 6, 18, 20) de resonancia tubulares que discurren de manera paralela, que están dispuestos separados entre sí y que están rodeados por una envoltura (12, 26) común, y un cuerpo (8, 22) de separación que está dispuesto entre los cuerpos (4, 6, 18, 20) de resonancia, **caracterizado** porque la masa de cada uno de los cuerpos (4, 6, 18, 20) de resonancia es mayor que la masa del cuerpo (8, 22) de separación y la resistencia a la presión del cuerpo (8, 22) de separación es máxima en la dirección de un eje (10, 24) que une los centros de los cuerpos (4, 6, 18, 20) de resonancia.
2. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo (8, 22) de separación está compuesto por madera o un material similar a madera.
3. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el cuerpo (8, 22) de separación está compuesto por madera de balsa.
4. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la anchura (B_1 , B_2) de los cuerpos (4, 6, 18, 20) de resonancia es mayor que la anchura (A) del cuerpo (8, 22) de separación.
5. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la envoltura (26) presenta un grosor de pared mayor en el lado (18'', 20'') del cuerpo (18, 20) de resonancia que se opone al cuerpo (20, 18) de resonancia opuesto.
6. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la envoltura (26) está formada en una o varias capas por al menos dos materiales (28, 30) de superficie impregnados en plástico.
7. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la envoltura (26) presenta en cada caso primeras secciones (26') en el lado (18'', 20'') del cuerpo (18, 20) de resonancia que se opone al cuerpo (20, 18) de resonancia opuesto, que están unidas a través de dos segundas secciones (26''), estando dispuestos los materiales (30) de superficie de las primeras secciones (26') con los materiales (28) de superficies de las segundas secciones (28) en la zona (32) de transición de manera que se solapan.
8. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los materiales (30) de superficie son más gruesos en las primeras secciones (26') de la envoltura (26) que los materiales (28) de superficie en las segundas secciones (26'') de la envoltura (26) y/o porque en las primeras secciones (26') están dispuestos más materiales (30) de superficie que en las segundas secciones (26'').
9. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** porque el material (28, 30) de superficie impregnado en plástico está compuesto por plástico con fibras GFK, AFK, CFK, KFK, MFK con matriz de resina u otras capas, tejidos o láminas de metal o plástico que pueden absorber fuerzas exteriores.
10. Cuerpo de perfil para la fabricación de un instrumento deportivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque en el cuerpo (8, 22) de separación y la envoltura (12, 26) están previstas entalladuras (14) lateralmente continuas, especialmente para las cuerdas de un cordaje.
11. Instrumento deportivo, especialmente raqueta de tenis, squash, bádminton, golf, hockey, hockey sobre hielo y béisbol, que presenta un cuerpo (2, 16) de perfil según una de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Raqueta de tenis con mango y marco según la reivindicación 11, en el que un cuerpo (2, 16) de perfil que forma el marco y/o el mango presenta dentro de al menos un cuerpo (18, 20) de resonancia gotas de líquido o partículas de masa que se mueven libremente, que amortiguan las fuerzas de rebote y vibraciones que actúan sobre el cuerpo de perfil, o de manera alternativa una banda de soporte de masas o varias bandas (36) de soporte de masas para sistemas de masa cinéticamente eficaces, de amortiguación en la pared de al menos un cuerpo (18, 20) de resonancia.
13. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de perfil para un instrumento deportivo, especialmente raquetas de tenis, squash, bádminton, golf, hockey, hockey sobre hielo y béisbol, con las etapas de procedimiento de
disponer de manera paralela dos cuerpos de resonancia tubulares insertando un cuerpo de separación, estando orientado el cuerpo de separación de tal manera, que la dirección de la resistencia máxima a la presión del cuerpo de separación discurre de manera paralela con respecto a un eje que une los centros de los cuerpos de resonancia, aplicar materiales de superficie impregnados en plástico que rodean los cuerpos de resonancia y el cuerpo de separación sólo parcialmente, disponiéndose cada uno de los materiales de superficie con otro material de superficie solamente en la zona del lado de los cuerpos de resonancia que se opone al cuerpo de resonancia opuesto en cada caso de manera que se solapan,

ES 2 298 169 T3

introducir en un molde (42) bajo el efecto del calor, generar una presión mecánica en los cuerpos de resonancia y deformar lateralmente el cuerpo de separación mediante una corredera (48) dispuesta en el molde (42) y

endurecer en el molde (42).

5

14. Procedimiento según la reivindicación 13 que comprende además la etapa de procedimiento de la penetración puntual, lateral y que desplaza las fibras de la envoltura y del cuerpo de separación tras la deformación lateral del cuerpo de separación y antes o durante el endurecimiento.

10

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que un mandril (50) penetra desde un lado en la envoltura y el cuerpo de separación en el molde.

15

16. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dos mandriles (50, 52) se hacen penetrar desde lados opuestos a través de la envoltura en el cuerpo de separación hasta que sus lados frontales se tocan en el cuerpo de separación.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

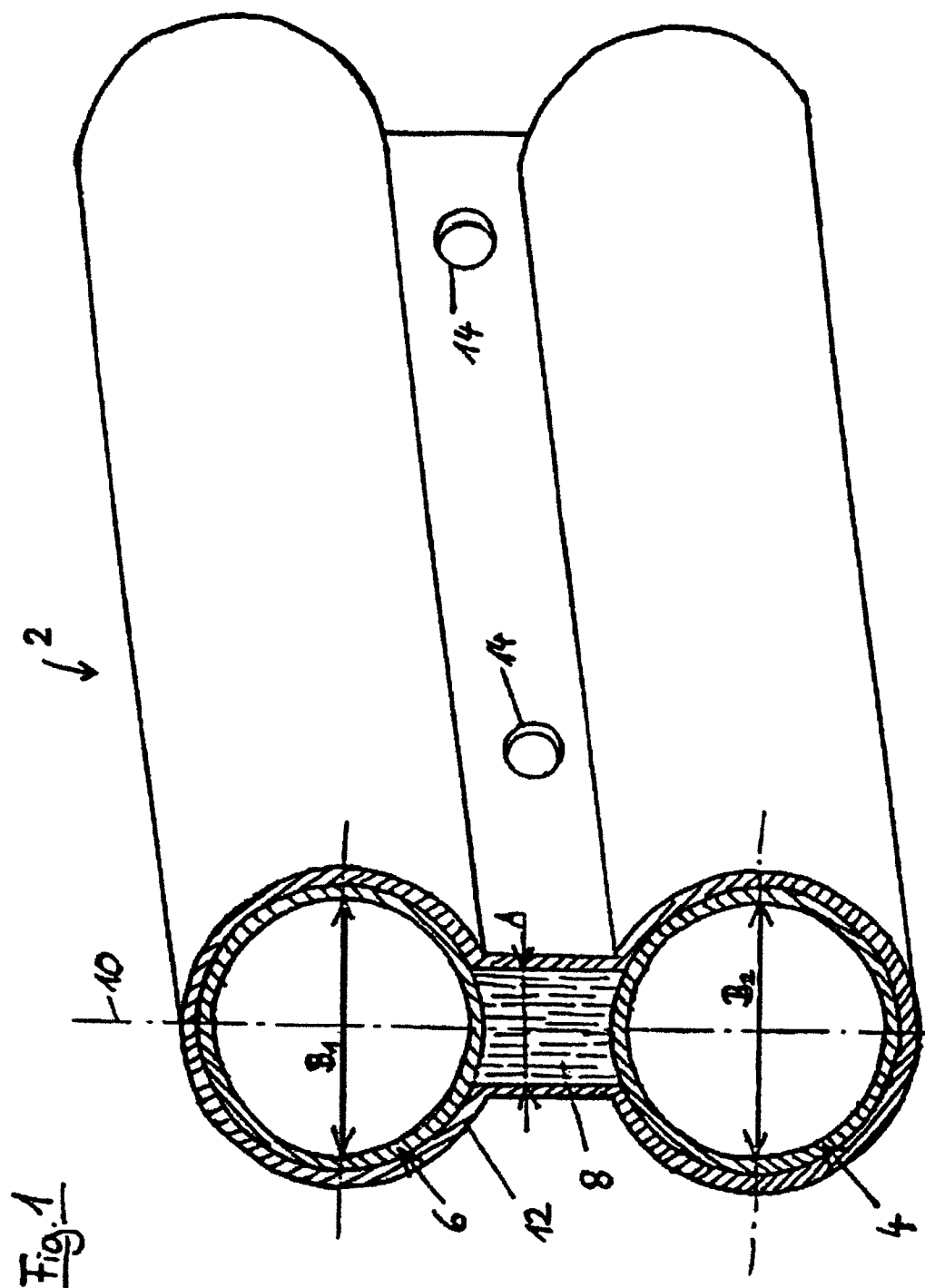


Fig.1a

