

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 406**

51 Int. Cl.:  
**A63B 49/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08011711 .2**

96 Fecha de presentación: **27.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2138207**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **Raqueta de juego de pelota**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.04.2012**

73 Titular/es:  
**HEAD TECHNOLOGY GMBH  
WUHRKOPFWEG 1  
6921 KENNELBACH, AT**

72 Inventor/es:  
**Wilke, Jürgen;  
Rhombert, Gert;  
Schwenger, Ralf y  
Gillet, Caroline**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 379 406 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 juego de pelota

La presente invención se refiere a una raqueta mejorada de juego de pelota, sobre todo una raqueta de tenis, squash, ráquetbol, bádminton o pádeltenis. Las raquetas de este tipo suelen tener normalmente un marco con una zona de cabeza y un eje de la raqueta. En el extremo del eje está prevista generalmente una sección de mango para la sujeción de la raqueta. La cabeza de la raqueta puede ser, en función de la utilización, masiva o ser apropiada para alojar un cordaje.

Los requisitos mecánicos a los cuales debe hacer frente un marco de raqueta de ese tipo son múltiples. Así, la cabeza de la raqueta tiene que soportar, por ejemplo, la fuerza resultante del cordaje, y el eje de la raqueta tiene que ser apropiado para transmitir la fuerza de impacto generada por el jugador desde la sección del mango hasta la sección de la cabeza. Aquí es necesaria, por un lado, una cierta estabilidad para garantizar una seguridad contra la rotura, y por otro lado para garantizar que se proporcionan unas ciertas propiedades de flexión y torsión para permitir un juego controlado, potente, y con ello cuidadoso con las articulaciones. En ello, es de importancia, entre otros, el propio comportamiento de vibración de la raqueta en sí, es decir, su frecuencia natural, propiedades de amortiguación, etc. Además, una raqueta debería ser lo más ligera posible, y al mismo tiempo proporcionar los requisitos para que la transmisión del impulso sobre la pelota sea lo mayor posible.

Para poder cumplir muchos de los requisitos citados es determinante, por un lado, la elección del material para el marco de la raqueta. Así se consigue, por ejemplo, con las raquetas reforzadas con fibra de carbono, con un peso relativamente bajo, una gran estabilidad. Por otro lado, la geometría de la raqueta, o bien del marco de la raqueta, es de gran importancia, ya que con la ayuda de estos se puede conseguir una influencia directa sobre las propiedades de flexión y torsión de la raqueta.

Según el documento WO93/22005A y WO94/00203A, se conocen además raquetas de juego de pelota, en donde los ejes de la raqueta presentan esencialmente perfiles transversales curvados alrededor de su perímetro.

La problemática de las propiedades de flexión y torsión es, sin embargo, extremadamente compleja y requiere, en función de la utilización, es decir, dependiendo del jugador y del tipo de juego de pelota, condiciones optimizadas en algunos aspectos. Por lo tanto, sigue habiendo una necesidad de raquetas optimizadas para los juegos de pelota, especialmente las raquetas de tenis, squash, ráquetbol, bádminton o pádeltenis, que presenten propiedades mejoradas de la raqueta o para el juego, que permitan jugar mejor y de forma más controlada, que sean menos susceptibles a la rotura y se adapten específicamente a las necesidades del jugador.

Esta tarea se resuelve con una raqueta de juego de pelota con las características de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se describen las formas de realización preferidas del ejemplo de raqueta según la invención.

La presente invención proporciona una raqueta de juego de pelota, en particular una raqueta de tenis, squash, ráquetbol, bádminton o pádeltenis, dotada con una cabeza de raqueta y un eje de raqueta, presentando el eje de la raqueta esencialmente un perfil transversal curvado alrededor de todo su perímetro, en el que están previstas varios entrantes que se extienden en sentido longitudinal del eje de la raqueta. En ello, el perfil transversal curvado se debe entender de tal modo, que el eje de la raqueta presenta, sin los entrantes, un perfil transversal curvado alrededor de todo su perímetro, a saber, ovalado. En este perfil transversal curvado hay realizadas, adicionalmente al curvado inherente, varios entrantes que se extienden en sentido longitudinal del eje de la raqueta. Según la invención, son en este caso perfiles transversales ovalados del eje de la raqueta.

De acuerdo con un ejemplo, no cubierto por las reivindicaciones, el eje de la raqueta presenta dos brazos, y los entrantes que se extienden en sentido longitudinal del eje de la raqueta transcurren alrededor del perfil transversal curvado de los dos brazos. En toda la solicitud de patente, las citadas propiedades del eje hay que entenderlas, por consiguiente, de tal modo que hacen referencia a un eje de una sola pieza o, bien a los dos brazos de un eje de dos piezas. Así, hay que entender, por ejemplo, que en los perfiles transversales ovalados del eje de la raqueta, en el caso de un eje de dos piezas, los dos brazos del eje presenten un perfil transversal ovalado.

Como especialmente preferido se observa un eje de raqueta con un perfil transversal ovalado, en el que están previstos varios entrantes que se extienden en sentido longitudinal del eje de la raqueta, debido a que un eje de ese tipo presenta una estabilidad de flexión, o bien rigidez a la flexión relativamente alta, al mismo tiempo que una plasticidad respecto a la torsión. A través de ello se crea en el eje de la raqueta una zona flexible a la torsión, de modo que en la superficie de impacto no se producen ninguna o solamente insignificantes deformaciones de torsión. En consecuencia, se proporciona una zona blanda en el eje de la raqueta, en la cual se pueden reducir selectivamente las tensiones de torsión, evitándose que la superficie de impacto se vea afectada por las deformaciones de torsión. Pero al mismo tiempo, la rigidez a la flexión del eje de la raqueta es, sin embargo, lo suficientemente grande para que se pueda conseguir una elevada transmisión del impulso sobre la cabeza de la raqueta, y se proporcione una seguridad suficiente contra la rotura.

- 5 El perfil transversal ovalado está dispuesto de modo que el eje más largo del óvalo transcurre en una dirección esencialmente perpendicular a un plano del cordaje de la raqueta y el eje más corto del óvalo, en una dirección principalmente en el plano o paralela al plano del cordaje de la raqueta. La proporción del eje más largo del óvalo con el eje más corto del óvalo se encuentra así preferentemente en el rango entre 1 y 2,5, preferentemente entre 1,1 y 2, y de forma especialmente preferente entre 1,2 y 1,5. Las proporciones demasiado grandes entre el eje largo y eje corto pueden tener un efecto negativo sobre la rigidez a la flexión, por lo que, generalmente, se prefieren perfiles transversales ovalados que no difieran demasiado de un perfil transversal circular.
- 10 Se prefiere especialmente que los entrantes alrededor del perímetro del eje de la raqueta estén previstos esencialmente espaciados entre sí de manera uniforme. Alternativamente, puede estar prevista también, sin embargo, una disposición irregular o asimétrica de los entrantes alrededor del perímetro del eje de la raqueta. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el eje de la raqueta del ejemplo según la invención tiene al menos cuatro entrantes en el eje de la raqueta. Es especialmente preferido prever al menos seis entrantes, y más preferiblemente al menos ocho entrantes en el eje de la raqueta. Mientras que un número par de entrantes puede ser ventajoso por razones de simetría, también cae, sin embargo, un número impar de entrantes (por ejemplo, al menos cinco entrantes) bajo el ámbito de protección de la presente invención.
- 15 En una forma de realización preferida, todos los entrantes están realizados esencialmente iguales. Alternativamente, varios de los entrantes también pueden diferir, sin embargo, entre sí. Así, pueden estar previstos, por ejemplo, entrantes con diferente longitud y diferente profundidad. Alternativa o adicionalmente, los diferentes entrantes pueden presentar una sección transversal distinta. Se prefieren entrantes que estén realizados, con respecto al sentido de la sección transversal, esencialmente en forma de U o en forma semicircular. También es posible que algunos o todos los entrantes presenten una forma diferente y que, por ejemplo, puedan estar configurados en forma de V.
- 20 El perfil transversal de cada uno de los entrantes puede estar realizado con forma constante a lo largo de la longitud de la muesca o, no obstante, variar a lo largo de la longitud. Es particularmente preferido que al menos algunos de los entrantes presenten zonas de transición, en las cuales los entrantes del perfil transversal, por lo común curvados esencialmente alrededor del perímetro, se hagan gradualmente más profundos. Estas secciones de transición están previstas preferiblemente en una sección del eje del lado de la cabeza de la raqueta y/o en una sección del eje del lado de la empuñadura. En las secciones de transición, el perfil pierde o aumenta preferentemente de forma fluida o continua su profundidad.
- 25 Es preferible que los entrantes estén realizados esencialmente sólo en una zona entre la cabeza de la raqueta y la zona de la empuñadura. Alternativamente, no obstante, algunos o todos los entrantes pueden prolongarse también hasta dentro de la zona de la empuñadura y/o mezclarse en una zona de la cabeza de la raqueta. Estos entrantes tienen preferiblemente una longitud de 60 mm a 150 mm, especialmente preferida de 80 mm a 120 mm, y/o una anchura de 2 mm a 8 mm, especialmente preferida de 3 a 6 mm, y/o una profundidad de 0,5 mm a 5 mm, especialmente preferida de 1 a 3 mm.
- 30 A continuación se describen en detalle las formas de realización preferidas de la invención, en base a las figuras, no estando cubiertas las figuras 7a-9 por las reivindicaciones. Se muestran:
- 35 Fig. 1 una raqueta según la invención, en una vista frontal;
- 40 Fig. 2 una vista frontal ampliada del eje de raqueta de la raqueta mostrada en la fig. 1;
- 45 Fig. 3 una vista en perspectiva de la raqueta de la fig. 1;
- Fig. 4 una vista en perspectiva ampliada del eje de la raqueta mostrada en la fig. 1;
- 50 Fig. 5 una sección transversal esquemática de un eje de raqueta convencional, respectivamente, así como de un eje de raqueta, según la invención;
- Fig. 6a una sección transversal de un eje de raqueta, según la invención;
- Fig. 6b una sección transversal ovalada de un eje convencional de raqueta;
- Fig. 6c una sección transversal de un eje conocido de raqueta;
- Fig. 7a una vista desde abajo sobre una raqueta, según otro de los ejemplos;
- 55 Fig. 7b una vista lateral de la raqueta de la fig. 7a;
- Fig. 8 una vista en perspectiva de una sección de la raqueta de la fig.7a, y
- Fig. 9 una vista en planta sobre la raqueta de la fig. 7a.

La figura 1 muestra una vista frontal de una raqueta de juego de pelota, según la invención, en forma de una raqueta de squash 1 con una cabeza de raqueta 2 y un eje de raqueta 3, el cual presenta una sección de mango 4, así como una sección 5 dispuesta entre la cabeza de la raqueta 2 y la zona del mango 4. En la vista ampliada de la zona 5, según la figura 2, están representados varios entrantes 6 que se extienden en el sentido longitudinal del eje de la raqueta 3. Tal como se desprende asimismo especialmente en relación con las vistas en perspectiva de las figuras 3 y 4, los entrantes 6 están realizados esencialmente iguales, y están dispuestos de forma espaciada entre sí de manera uniforme alrededor del perímetro del eje de la raqueta. Como se observa en las figuras 3 y 4, el eje 3 de raqueta de la raqueta de squash según la invención, presenta secciones opuestas de transición 7a y 7b, en las cuales los entrantes se hacen respectivamente más profundos gradualmente, en comparación con el perfil transversal, por lo común curvado esencialmente alrededor de todo el perímetro.

El perfil transversal de la raqueta mostrada en las figuras 1 a 4 puede verse de forma esquemática en la figura 5. En ella se compara el perfil transversal del eje de la raqueta 5 de una raqueta, según la invención, con el perfil transversal ovalado de un eje de la raqueta 5a de una raqueta convencional. Tal como se puede observar en la figura 5, la línea de los centros de gravedad de la sección transversal del eje de la raqueta, según la invención, se corresponde esencialmente con un óvalo. Alternativamente, el perfil transversal del eje de la raqueta 5, según la invención, se entiende en el sentido de que en un perfil transversal esencialmente ovalado están configurados entrantes adicionales 6. Solamente en estos entrantes 6 difiere el perfil transversal de un perfil transversal ovalado.

El perfil mostrado en la figura 5 hay que entenderlo simplemente como un ejemplo. El perfil transversal sin los entrantes puede ser generalmente curvado. Los entrantes 6 realizados en el mismo pueden estar configurados por ejemplo, más anchos y profundos de lo que se muestra en la figura 5. Alternativamente, es imaginable un número distinto de entrantes. La forma de los entrantes, que en la figura 6 están realizadas relativamente planos, puede ser más visiblemente en forma de U o semicircular. A pesar de que se prefieran los entrantes curvados, también es posible, por ejemplo, una forma en V de los mismos.

Un eje de raqueta con un perfil transversal esencialmente curvado alrededor de todo su perímetro, en el cual están previstos varios entrantes que se extienden en sentido longitudinal del eje de la raqueta, se demuestra como particularmente ventajoso. Para probar esto, se llevó a cabo un análisis de elementos finitos para distintas geometrías de ejes de raqueta. En ello, se probó, respectivamente, un eje de aluminio con un peso total de 50g, y con propiedades isotrópicas del material. El módulo de elasticidad se estimó en  $E = 72000 \text{ N/mm}^2$ . La densidad del aluminio se determinó en  $\rho = 2,72 \text{ g/cm}^3$ . Como sección transversal se eligió una primera vez un eje de raqueta, según la invención, con ocho entrantes como se muestra en la figura 6a, y se comparó con un eje de raqueta convencional con una sección transversal ovalada, como se muestra en la figura 6b, así como con otro con un perfil de sección transversal, como se muestra en la figura 6c, el cual se utiliza en una conocida raqueta Prince (Prince Air Drive 140). Las condiciones límite se establecieron de tal modo que el eje de la raqueta pudiera oscilar libremente en sus dos extremos. Se calcularon entonces los modos normales para la primera oscilación de flexión (es decir, en el plano de la raqueta), para la segunda oscilación de flexión (es decir, perpendicular al plano de la raqueta) y para la primera oscilación de torsión. Las frecuencias propias de los correspondientes modos normales para las tres geometrías del eje se desprenden de la siguiente tabla:

Geometría del eje	Masa	1. Modo de flexión (en el plano de la raqueta)	2. Modo de flexión (perpendicular al plano de la raqueta)	1. Modo de torsión
Eje convencional (fig. 6b)	50 g	4482 Hz	5184 Hz	7904 Hz
Eje según la invención (fig. 6a)	50 g	4400 Hz	5275 Hz	5624 Hz
Eje Prince conocido (fig. 6c)	50 g	3015 Hz	4429 Hz	5003 Hz

5 Como se desprende de la tabla anterior, la frecuencia propia del primer modo de torsión es, en el caso de un eje de raqueta según la invención, aproximadamente un 30% más baja que en un eje con una sección transversal ovalada. Esto significa que el eje de raqueta según la invención es claramente más flexible a la torsión en comparación con un eje convencional de raqueta. Al mismo tiempo, la frecuencia natural de la primera oscilación de flexión es sólo ligeramente inferior, y la de la segunda oscilación de flexión incluso superior que las correspondientes frecuencias propias de un eje convencional de raqueta con sección transversal ovalada. En otras palabras, una raqueta con un eje de raqueta según la invención es esencialmente igual de estable en relación a las flexiones que una raqueta convencional. En relación con la segunda oscilación de flexión, que es fundamental para la transmisión del impulso, la raqueta según la invención se comporta de forma sorprendentemente más rígida que una raqueta convencional.

10 La raqueta Prince, con su perfil transversal asimismo distinto de un óvalo, mostrado en la figura 6c, presenta, en efecto, también una reducción significativa en la frecuencia propia de torsión de 5.003 Hz, pero tiene la desventaja de que al mismo tiempo se reducen drásticamente también las frecuencias propias de la primera y segunda oscilación de flexión. En consecuencia, la conocida raqueta Prince es, en efecto, muy flexible a la torsión, pero al mismo tiempo también muy elástica a la flexión, lo que puede resultar perjudicial. Especialmente en el plano perpendicular respecto al plano de la raqueta, el eje de la raqueta Prince es aproximadamente un 20% más flexible que el eje según la invención. Esto afecta considerablemente a la transferencia del impulso de la cabeza de la raqueta sobre la pelota cuando la pelota impacta sobre la cabeza de la misma, debido a que la cabeza de la raqueta también flexa durante el impacto debido a la elasticidad de flexión y, por lo tanto, se consume una parte de la fuerza del impacto en la deformación de la raqueta.

15 En resumen, podemos decir que una raqueta con un eje de raqueta según la invención tiene la propiedad extraordinaria de que, por un lado, presenta un eje con una zona de flexión a la torsión, siendo por otro lado el eje esencialmente al menos igual de estable a la flexión que el de una raqueta convencional. Esta combinación fue descrita por los jugadores de prueba, especialmente jugadores de squash, como una sensación particularmente agradable. Esto se deja explicar probablemente por el hecho de que, gracias a la disponibilidad de una zona de flexión a la torsión en el eje de la raqueta, se evita que la cabeza de la raqueta, y con ello la superficie de impacto, se deforme, o bien se distorsione de forma considerable. Esto permite un control mejorado de la pelota, y con ello una mejor capacidad de juego de la raqueta según la invención.

20 En la figura 9 se muestra una raqueta de tenis 1, según un ejemplo no cubierto por las reivindicaciones. La raqueta 1 tiene una cabeza de raqueta 2 y una sección de mango 4, que está unida por dos brazos 8 con la cabeza de la raqueta 2. Es decir, la sección 5 de eje, de una sola pieza, del eje de la raqueta 3, en la forma de realización de las figuras 1 a 4, se sustituye, en la forma de realización de la figura 9, por un eje de dos piezas con dos brazos 8. Como se puede ver claramente en la vista parcial en perspectiva mostrada en la figura 8, así como en la vista inferior y lateral en la figura 7, o bien 7b, la raqueta 1 tiene en los dos brazos 8 unos entrantes 6 que se extienden en el sentido longitudinal del eje de la raqueta. Estos se extienden, en esta forma de realización, alrededor de todo el perímetro de los dos brazos 8. El perfil transversal de los brazos 8 se corresponde aquí, por ejemplo, con el perfil transversal del eje de la raqueta de una sola pieza mostrado en la figura 5.

25 Como ya se manifestó, los dos brazos 8 pueden presentar algunas o todas las propiedades del eje de una sola pieza de la forma de realización descrita anteriormente. Así están previstos, especialmente también en las secciones de transición, opuestas entre sí, de los brazos 8 de la raqueta de tenis, en las que los entrantes se vuelven respectivamente, gradualmente más profundos que el perfil transversal curvado por lo común alrededor de todo el perímetro.

30 Aunque la presente invención ha sido descrita, en las formas de realización preferidas, en relación con una raqueta de squash, o bien de tenis, se entiende que los entrantes según la invención pueden realizarse de una manera análoga en otros tipos de raqueta, por ejemplo, en las raquetas de pádeltenis, bádminton y ráquetbol.

**REIVINDICACIONES**

1. Raqueta de juego de pelota (1), con una cabeza de raqueta (2) y un eje de raqueta (3), de una sola pieza y con un único brazo, presentando el eje de la raqueta (3) esencialmente un perfil transversal curvado alrededor de todo su perímetro, en el cual están previstos varios entrantes (6) que se extienden en el sentido longitudinal del eje de la raqueta, siendo el perfil transversal del eje de la raqueta esencialmente ovalado, y estando dispuesto de manera que el eje más largo del óvalo transcurre en una dirección esencialmente perpendicular a un plano del cordaje de la raqueta, y el eje más corto del óvalo en una dirección esencialmente situada en el plano del cordaje de la raqueta.
2. Raqueta de juego de pelota según la reivindicación 1, encontrándose la relación del eje más largo del óvalo respecto al eje más corto dentro de la gama 1 y 2.5, preferiblemente entre 1,1 y 2 y de forma especialmente preferida entre 1,2 y 1,5.
3. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 2, en donde en el eje de la raqueta (3) está configurada una sección de mango (4), y los entrantes (6) están realizados en la zona entre la cabeza de la raqueta (2) y la sección del mango (4).
4. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, estando previstos los entrantes (6) de forma espaciada entre sí de manera uniforme alrededor del perímetro del eje de la raqueta (3).
5. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, estando previstos al menos cuatro, preferiblemente al menos seis, y de forma especialmente preferida al menos ocho entrantes (8) en el eje de la raqueta (3).
6. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, estando realizados todos los entrantes (6) de forma esencialmente igual.
7. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, presentando al menos algunos de los entrantes (6), en el sentido longitudinal del eje de la raqueta (3), zonas contrapuestas de transición (7a, 7b), en las cuales los entrantes se hacen, respectivamente, gradualmente más profundos que el perfil transversal curvado por lo común alrededor de todo el perímetro.
8. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, presentando los entrantes una longitud de 60 mm a 150 mm, preferiblemente de 80 mm a 120 mm, y/o una anchura de 2 mm a 8 mm, preferiblemente de 3 mm a 6 mm, y/o una profundidad de 0.5 mm a 5 mm, preferiblemente de 1 mm a 3 mm.
9. Raqueta de juego de pelota según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, estando configurados los entrantes, contemplados en el sentido transversal, esencialmente en forma de U.

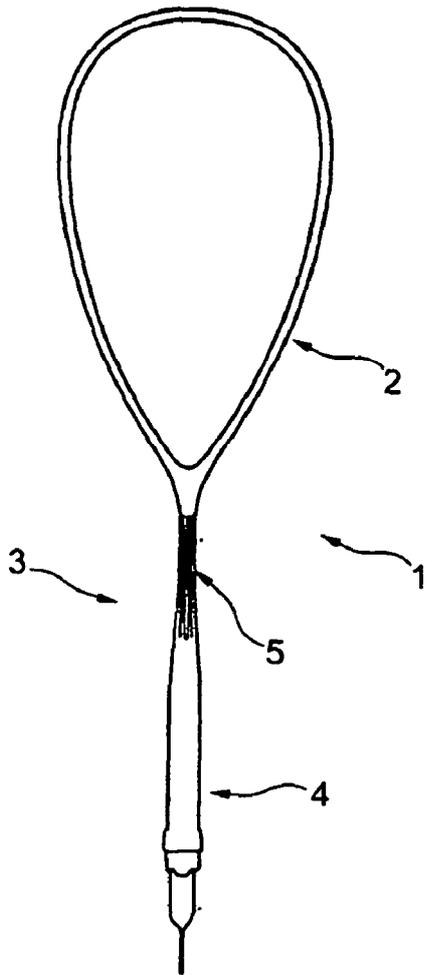


Fig. 1

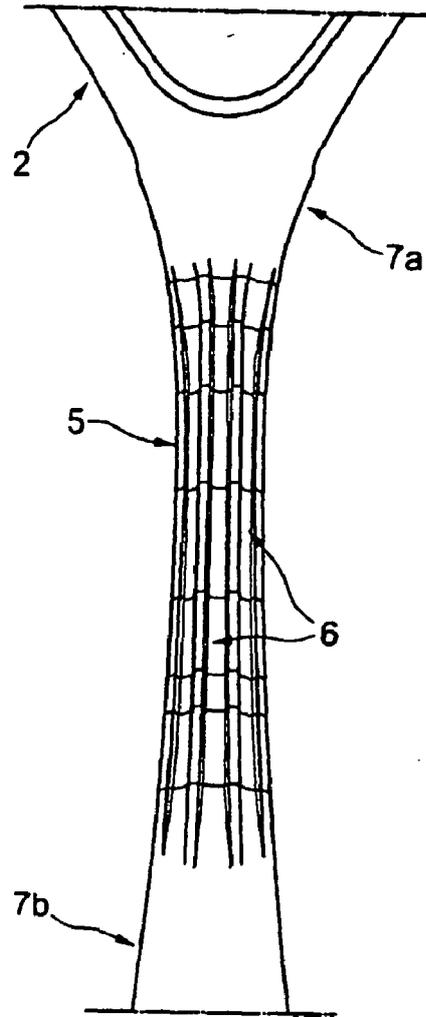


Fig. 2

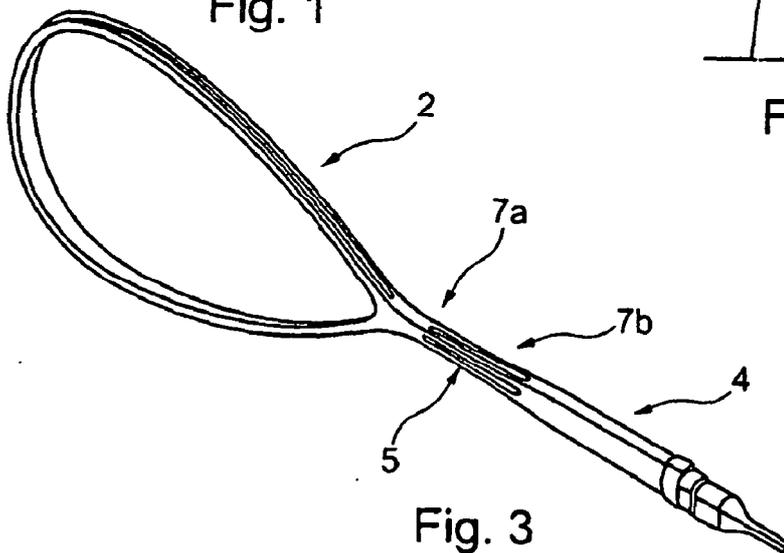


Fig. 3

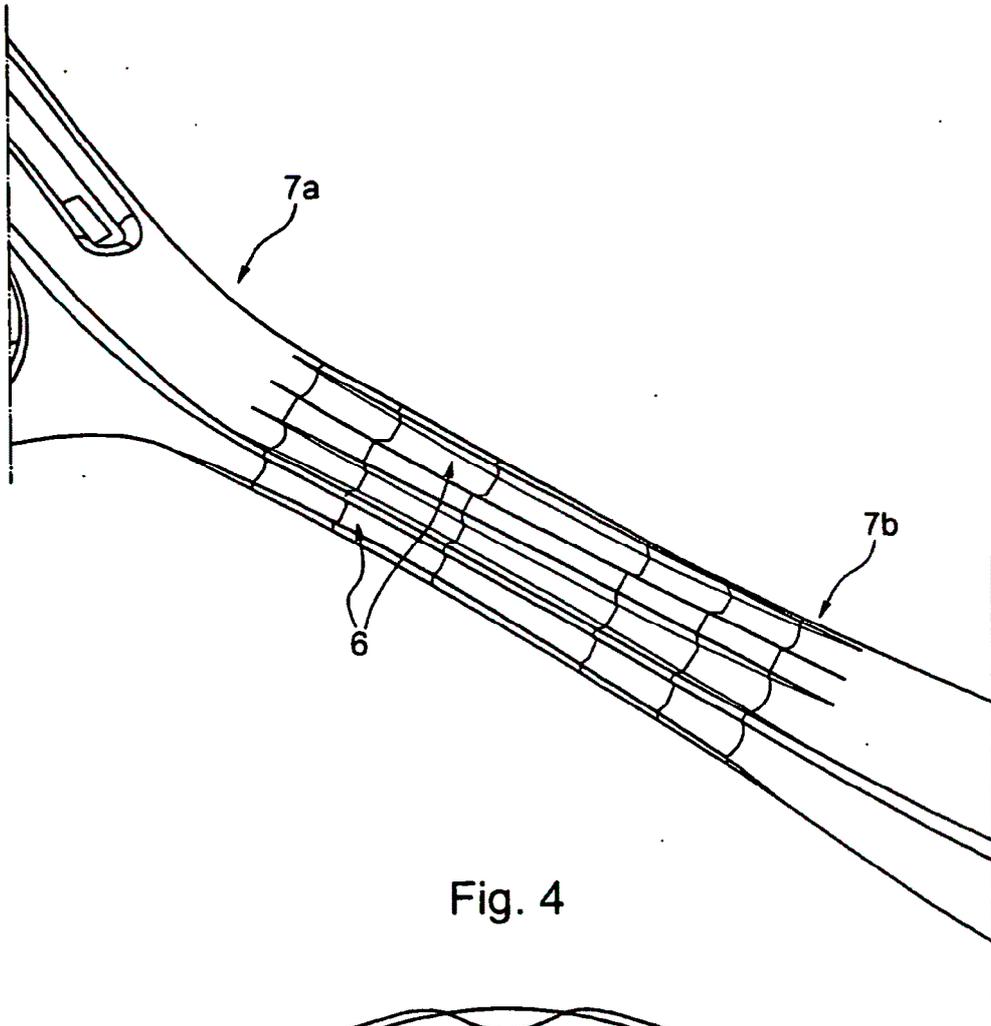


Fig. 4

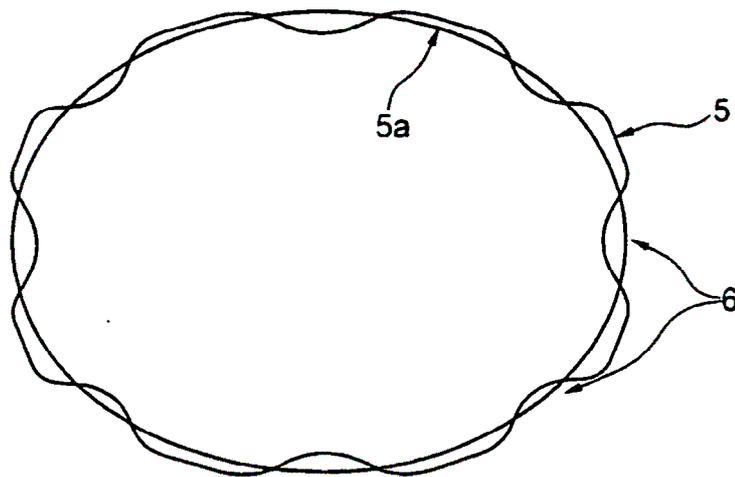


Fig. 5

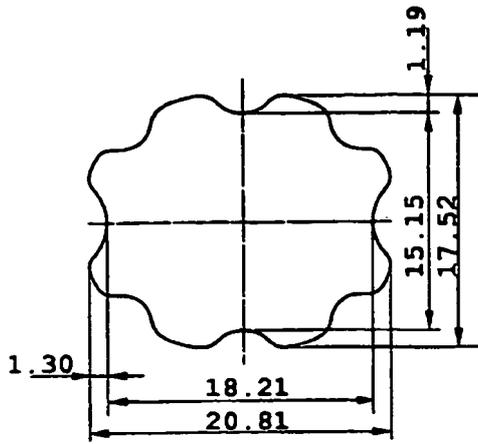


Fig. 6a

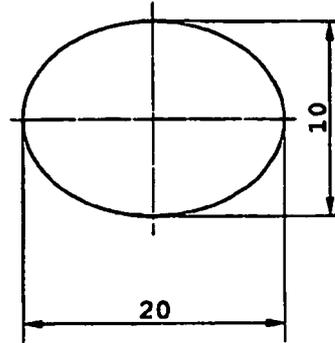


Fig. 6b

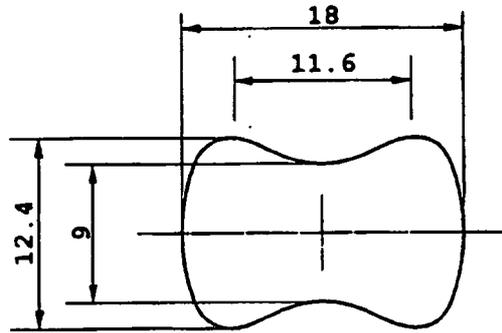


Fig. 6c

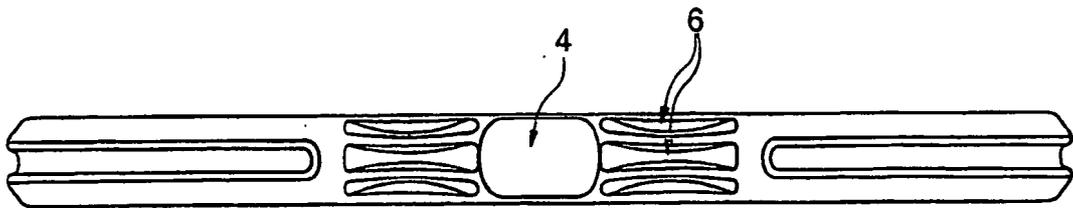


Fig. 7a

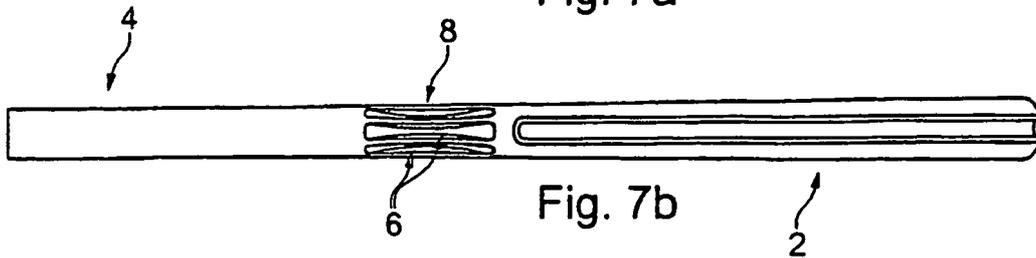


Fig. 7b

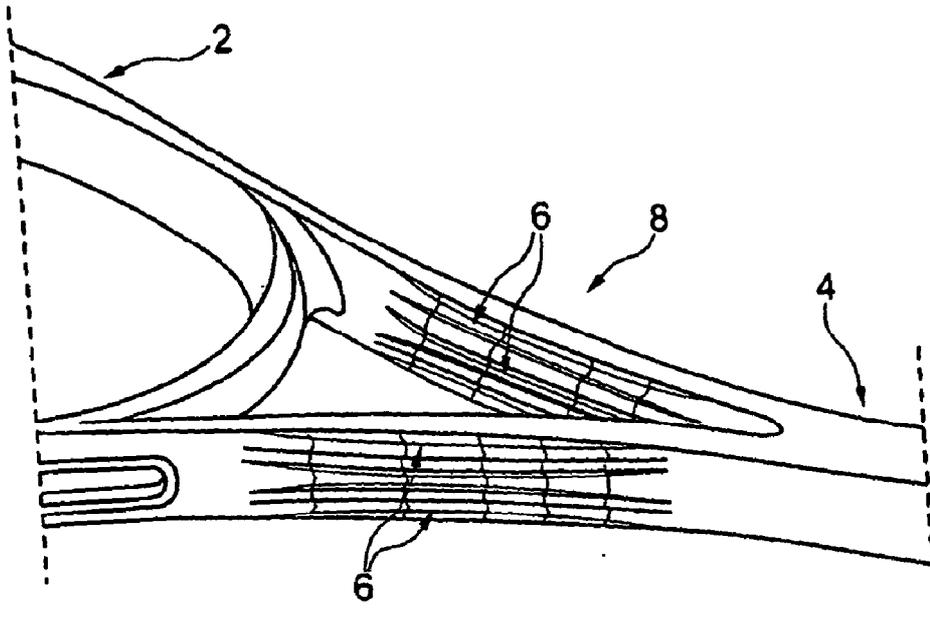


Fig. 8

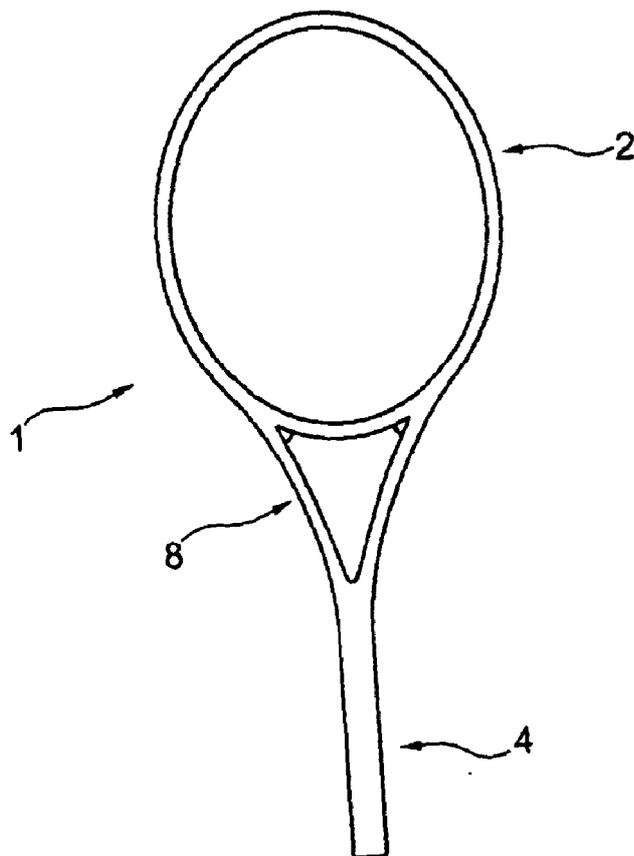


Fig. 9