



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 677**

51 Int. Cl.:  
**A63B 49/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07002334 .6**

96 Fecha de presentación : **02.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1815890**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2007**

54 Título: **Dispositivo de amortiguación para raquetas.**

30 Prioridad: **02.02.2006 DE 10 2006 004 850**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.04.2011**

73 Titular/es: **HEAD TECHNOLOGY GmbH**  
**Wuhrkopfweg 1**  
**6921 Kennelbach, AT**

72 Inventor/es: **Kotze, Johan;**  
**Mohr, Stefan y**  
**Wilke, Jürgen**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 356 677 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

La presente invención se refiere a un dispositivo de amortiguación para raquetas, en particular raquetas de tenis, squash, raquetbol, bádminton o raqueta de paddle, que se puede instalar especialmente en un cordaje y/o en un bastidor de la raqueta. Además, la presente invención se refiere a una raqueta con un dispositivo de amortiguación de este tipo. También se describe un procedimiento para la fabricación de una raqueta de este tipo y un procedimiento para el montaje de un dispositivo de este tipo en una raqueta.

Las raquetas del tipo mencionado anteriormente presentan un bastidor con una zona de cabeza para la recepción de un cordaje y un mango o sección de agarre. Tales raquetas pueden presentar, además, una zona de corazón o bien una horquilla dispuesta entre la zona de cabeza y la sección de agarre.

Cuando se golpea una bola con una raqueta de este tipo se realiza en primer lugar una desviación de la raqueta, especialmente del cordaje y del bastidor, a través de la bola. Después de la desviación de la raqueta a través de la bola, la bola se aleja de la raqueta doblada o bien desviada. La raqueta pasa después de la separación desde la bola a su oscilación amortiguada libre (frecuencia propia). En este caso, especialmente las vibraciones generadas durante la incidencia de una bola sobre la cuerda de la raqueta son transmitidas sobre el brazo del usuario. Tales fuerzas o choques o bien vibraciones que aparecen a través del impacto de una bola, al menos en la acción de larga duración, son co-responsables de que puedan aparecer problemas de salud en el jugador, como por ejemplo el llamado brazo de tenis. Además, una compensación duradera del choque de impacto y de las fuerzas que se producen durante el juego conduce a una fatiga rápida del jugador. También el control sobre la raqueta y, por lo tanto, el comportamiento de juego están influenciados por fuerzas y vibraciones demasiado fuertes que actúan sobre el jugador. Además, las vibraciones de la cuerda excitada durante el impacto son consideradas con frecuencia molestas. Esto es debido no en último término a que la frecuencia de las vibraciones de las cuerdas excitadas está, al menos en parte, en la zona audible.

En principio, se conocen dispositivos de amortiguación para raquetas. Así, por ejemplo, el documento DE-U-84 051 02 describe una instalación para la amortiguación de las vibraciones en el cordaje de aparatos de golpeo de bolas, que está constituida por cuerdas longitudinales y transversales que se cruzan, con un miembro de acoplamiento, que sirve como elemento de amortiguación de las vibraciones, que acopla mecánicamente al menos dos cuerdas longitudinales en al menos una de sus zonas extremas. Con esta finalidad, el miembro de acoplamiento está configurado como elemento elástico con un alojamiento para las cuerdas longitudinales, a través del cual las cuerdas longitudinales están retenidas a una distancia que es con preferencia diferente de la distancia de las cuerdas longitudinales a acoplar. El alojamiento para las cuerdas longitudinales a acoplar comprende casquillos de alojamiento desplazables sobre éstas, y el miembro de acoplamiento presenta al menos otro alojamiento en forma de una transición para una cuerda transversal.

El documento US-A-5211397 se refiere a un amortiguador de vibraciones para raquetas de tenis con zona de cabeza y zona de pata y con una zona de cuello estrechada, en el que las zonas de cabeza y de pata presentan instalaciones para la recepción de dos cuerdas.

El documento US-A-4 732 383 describe un absorbedor de choques y de vibraciones para raquetas, que está configurado en forma de barra y se entrelazan en una zona entre el mango y la cuerda transversal más próxima en las cuerdas longitudinales. Este absorbedor se extiende sobre toda la anchura de la raqueta en esta zona, de manera que los extremos se fijan en los espacios intermedios entre el bastidor y las cuerdas longitudinales más próximas. El absorbedor en forma de barra está formado de varias capas de un material de absorción de choques y de frecuencia, que es blando, ligero y elástico.

El documento EP-A-0 497 561 se refiere a un amortiguador de vibraciones para raquetas, que está configurado como correa del tipo de goma flexible con propiedades de amortiguación, en el que la correa flexible presenta una sección de cuerpo con cuerdas opuestas entre sí, sobre la que están configuradas varias nervaduras que se extienden transversalmente, que están distanciadas unas de las otras en dirección longitudinal, así como secciones extremas, que están conectadas en una sola pieza con la sección de cuerpo de la correa flexible, en el que la correa flexible está fijada en cuerdas colocadas adyacentes, que se extienden en dirección longitudinal del cuerpo de la raqueta con la ayuda de instalaciones de fijación, y está entrelazada con las cuerdas.

El documento DE-A-35 041 37 publica una raqueta, en la que un cordaje previsto dentro del bastidor se puede equipar para la amortiguación de las vibraciones después de un impacto respectivo de la bola con al menos un medio de amortiguación, de manera que el medio de amortiguación respectivo se insertado en campos libres formados por cuerdas del cordaje y es retenido en unión positiva por las cuerdas del cordaje.

El documento US-A-4 776 590 publica una instalación de amortiguación para raquetas, que está formado por un bloque de espuma viscoelástica y está insertado entre las cuerdas del cordaje de la raqueta, de manera que el bloque comprimido está en conexión típicamente con cuatro cuerdas adyacentes.

El documento AT-B-352 590 describe una instalación para la anulación de vibraciones en raquetas, en la que al menos dos cuerdas longitudinales del cordaje están acopladas mecánicamente entre sí con preferencia en el extremo del lado del corazón del mismo por medio de un anulador de vibraciones, de manera que el anulador de vibraciones

está dispuesto fuera de la zona de las cuerdas transversales.

El documento GB-2 191 409 se refiere a una raqueta con una instalación de amortiguación, que presenta una pluralidad de taladros, a través de los cuales se conducen las cuerdas longitudinales del cordaje de la raqueta, de manera que la instalación de amortiguación está dispuesta en la zona del cordaje debajo del cordaje transversal apoyándose en el bastidor de la raqueta y está fijado por medio de una instalación de fijación guiada desde el exterior a través de los taladros del bastidor de la raqueta, que sirven para la recepción del cordaje.

El documento US 4 765 620 describe un dispositivo de amortiguación, por ejemplo para raquetas de tenis, que presenta un elemento alargado, oscilante, de un material elastómero de absorción de energía. El elemento oscilante está conectado fijamente con una tira provista con orificios de paso, que está montada en el lado inferior del yugo de la raqueta. El dispositivo de amortiguación está fijado en el bastidor, de manera que el elemento oscilante está colocado dentro de la zona del cuello debajo del yugo.

Otras instalaciones de amortiguación de diferente tipo se publican, por ejemplo, en los documentos JP-A-03231689, EP-A-0 642 811, EP-A-0 261 994, US-A-4 190 249, DE-A-37 24 205, DE-A-39 10 890, WO-A-8802271, DE 10 2004 025 346 A1, EP-A-0 441 971 y WO-A-9009215.

Estos dispositivos de amortiguación conocidos no son satisfactorios en lo que se refiere a sus propiedades de amortiguación, en particular con respecto a las vibraciones transmitidas sobre el jugador y las repercusiones acústicas de las vibraciones, su gasto de montaje, su fabricación relativamente costosa y cara y/o su peso alto. Además, no tienen ninguna influencia o solamente una influencia poco satisfactoria sobre las vibraciones del bastidor o la transmisión de las vibraciones de las cuerdas sobre el bastidor.

La presente invención tiene el problema de preparar un dispositivo de amortiguación mejorado y una raqueta mejorada. Problemas adicionales o alternativos de la invención son proporcionar una instalación de amortiguación o bien una raqueta, con los que se solucionan los inconvenientes del estado de la técnica, se consigue un comportamiento mejorado a las vibraciones, se alcanza una longitud de impacto mejorada, se pueden fabricar de manera sencilla y económica, se pueden montar de manera sencilla y económica, garantizan propiedades mejoradas de manipulación de la raqueta encordada y no encordada y/o presentan o bien proporcionan propiedades mejoradas de juego.

Este problema se soluciona con las características de las reivindicaciones independientes de la patente. Las reivindicaciones dependientes de la patente se refieren a formas de realización preferidas de la presente invención.

La invención parte en este caso de la idea básica de preparar un dispositivo de amortiguación con al menos un elemento de amortiguación, de manera que el elemento de amortiguación presenta una zona de pata o bien de base, una zona de cabeza y una zona de cuello o bien de unión que está dispuesta entre la zona de pata y la zona de cabeza. En este caso, la previsión de una zona de cuello o bien de unión permite la configuración de una distancia óptima entre la zona de pata o bien de base y la zona de la cabeza o bien un posicionamiento óptimo y seguro de la zona de la cabeza en el plano de cordaje con una distancia preferida con respecto a la zona del corazón de la raqueta. Con preferencia, la zona del cuello está configurada estrechada o bien constreñida al menos en la dirección de la anchura o del espesor del dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención frente a la zona de pata o bien de base y/o la zona de la cabeza. El dispositivo de amortiguación se fija con preferencia por medio de un elemento de fijación en la zona del corazón de la raqueta en el bastidor de la raqueta y entonces se encuentra él mismo en la zona del lecho de cuerdas.

La zona de la pata o bien de la base sirve, entre otras cosas, para la fijación del dispositivo de amortiguación en el corazón de la raqueta y, por lo tanto, a continuación se designa también como zona de fijación.

Con preferencia, la zona de la pata o bien la zona de fijación está configuradas esencialmente en forma de arco o en forma de U, de manera que la zona del cuello está conectada con la zona de la pata en la zona de la cúpula del arco o bien en la zona del brazo de base de la forma de U y de manera que el lado abierto de la forma de U o bien de arco se aleja desde la zona de cuello y la zona de cabeza del elemento de amortiguación. La zona de cuello del elemento de amortiguación está configurada con preferencia en forma de nervadura y está dispuesta con preferencia en el centro con respecto a la zona de pata y/o la zona de cabeza. En general, el elemento de amortiguación presenta con preferencia una forma básica o bien una envolvente esencialmente ovalada y/o rectangular o bien en forma de paralelepípedo. Con preferencia, el elemento de amortiguación está configurado esencialmente en forma de un paralelepípedo alargado, plano y, dado el caso, ovalado. Además, como ya se ha indicado, la zona de cuello presenta un espesor y/o anchura reducido frente a la forma básica, en particular con preferencia esencialmente más reducido.

La zona de fijación del elemento de amortiguación de acuerdo con la invención comprende al menos dos brazos dispuestos esencialmente paralelos entre sí, de manera que los brazos de la zona de fijación están configurados con preferencia para el acoplamiento, respectivamente, de una cuerda longitudinal de un cordaje de la raqueta. A tal fin, la zona de fijación presenta con preferencia al menos una ranura, una escotadura, un orificio, un canal y/o un taladro, designado a continuación como concepto general como transición, para el acoplamiento con o bien para la recepción de una cuerda longitudinal. Con preferencia, la zona de fijación presenta al menos dos brazos, que presentan, respectivamente, una transición para la recepción y acoplamiento con una cuerda longitudinal.

En este caso, la transición está configurada con preferencia como taladro con diámetro constante. De acuerdo con una forma de realización preferida, como se describe más adelante, la transición está configurada como taladro con zonas de diferente diámetro.

5 La transición está configurada de tal forma que rodea fijamente una cuerda longitudinal al menos parcialmente y al menos en una zona parcial de la transición, con preferencia por medio de un asiento a presión. Las con preferencia al menos dos transiciones de la zona de fijación están configuradas y dispuestas de manera preferida de tal forma que sus líneas medias longitudinales respectivas se cubren al menos esencialmente con la línea media longitudinal de la cuerda longitudinal que debe recibirse o bien acoplarse, respectivamente. De esta manera, se puede garantizar una disposición del elemento de amortiguación en el cordaje de una raqueta, sin modificar la distancia o la tensión de las cuerdas o bien de las cuerdas longitudinales frente a su posición de partida, es decir, en el estado sin elemento de amortiguación.

15 La zona del cuello del elemento de amortiguación está configurada con preferencia en forma de nervadura y conecta la zona de fijación con la zona de la cabeza. Al mismo tiempo, la zona del cuello del elemento de amortiguación provoca un distanciamiento definido de la zona de la cabeza desde la zona de fijación y permite con preferencia, además, un posicionamiento de la zona de la cabeza a una distancia definida del bastidor de la raqueta, con preferencia del corazón de la raqueta y en la zona del cordaje de la raqueta o bien sobre el lecho de cuerdas.

20 La zona de la cabeza del elemento de amortiguación presenta instalaciones para el acoplamiento con preferencia con al menos dos, de manera más fuerte con preferencia de dos a ocho y de manera todavía más fuerte con preferencia con tres cuerdas del cordaje de la raqueta. En este caso, las instalaciones están configuradas con preferencia como cavidades, escotaduras, muescas, ranuras, taladros y/o agujeros. Con preferencia, la zona de la cabeza presenta instalaciones para el acoplamiento con al menos dos cuerdas longitudinales y al menos una cuerda transversal de un cordaje de raqueta. En este caso, las instalaciones de la zona de la cabeza, previstas para la recepción o bien para el acoplamiento con las cuerdas longitudinales, están alineadas con preferencia con las instalaciones correspondientes de la zona de fijación, de manera que con preferencia reciben las mismas cuerdas o bien están acopladas con las mismas cuerdas. La zona de la cabeza del elemento de amortiguación está configurada con preferencia como masa de amortiguación, que está conectada a través de la zona del cuello con la zona de fijación, que se puede acoplar con preferencia con el bastidor de la raqueta. La zona de a cabeza del dispositivo de amortiguación presenta con preferencia una masa mayor, de manera especialmente preferida una masa claramente mayor que la zona del cuello. Con preferencia, la zona de la cabeza, está configurada aproximadamente de forma circular en un plano, por ejemplo el plano del cordaje. De acuerdo con una forma de realización preferida, la zona de a cabeza presenta una masa de amortiguación adicional. Una masa de amortiguación adicional de este tipo puede estar formada, por ejemplo, por la disposición de un material de alta densidad en o junto a la zona de la cabeza. Con preferencia, la zona de la cabeza presenta una o varias masas de amortiguación adicionales especialmente en forma de partículas de metal, de manera preferida de bolas de metal.

35 En una forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación se puede conectar con al menos un elemento de fijación, de manera que el dispositivo de amortiguación se dispone en la zona del cordaje de la raqueta y de manera que el elemento de fijación se puede disponer en la zona del bastidor de la raqueta y de manera que, además, el dispositivo de amortiguación y el al menos un elemento de fijación se pueden conectar entre sí de forma desprendible. De manera especialmente preferida, el elemento de fijación está configurado de tal forma que soporta o complementa la acción de amortiguación del dispositivo de amortiguación.

40 El dispositivo de amortiguación y el al menos un elemento de fijación se pueden conectar con preferencia a través del bastidor de la raqueta, de manera que de acuerdo con una forma de realización preferida, al menos el dispositivo de amortiguación o el al menos un elemento de fijación atraviesan, al menos parcialmente, el bastidor de la raqueta. Con preferencia, el al menos un elemento de fijación rodea totalmente al menos dos cuerdas del cordaje de la raqueta. Las cuerdas son guiadas con preferencia a través del elemento de fijación respectivo. En una forma de realización preferida, las cuerdas pasan a través del dispositivo de amortiguación y del elemento de fijación y son rodeadas totalmente por éstos.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación y/o el elemento de fijación están configurados con preferencia, respectivamente, de una sola pieza o bien de una sola parte o integralmente.

50 El dispositivo de amortiguación y el elemento de fijación se pueden conectar de acuerdo con una forma de realización preferida por medio de un asiento retráctil o bien de un asiento a presión. En este caso, el dispositivo de amortiguación comprende, al menos en parte, con preferencia el elemento de fijación.

55 En una forma de realización preferida, el elemento de fijación atraviesa el bastidor de la raqueta desde su lado exterior y se puede conectar en la zona del cordaje con el dispositivo de amortiguación. Con preferencia, el elemento de fijación atraviesa el bastidor de la raqueta en orificios previstos en el perfil de la raqueta para la recepción o conducción de las cuerdas del cordaje. El elemento de fijación está configurado a tal fin con preferencia de manera similar a una cinta de cabeza, de corchetes o de corazón y presenta una sección de cinta y al menos una sección de casquillo dispuesta en ella, de manera que la sección de cinta y la al menos una sección de casquillo están configuradas con preferencia integrales o bien de una sola pieza. El número de las secciones en forma de casquillo corresponde con

preferencia al menos al número de las cuerdas a recibir. En este caso, las secciones del tipo de casquillo presentan con preferencia una longitud tal que atraviesan el bastidor de la raqueta hasta el punto de que se extienden en la zona del cordaje de la raqueta y se pueden conectar allí con el dispositivo de amortiguación.

5 Las instalaciones previstas en la zona de fijación del dispositivo de amortiguación para la conducción o bien para el acoplamiento con cuerdas del cordaje están configuradas con preferencia, al menos parcialmente, de tal forma que se pueden conectar o bien acoplar con las secciones del elemento de fijación en forma de casquillo que se extienden en la zona del cordaje de la raqueta.

10 En otra forma de realización preferida, las transiciones previstas con preferencia en los brazos de la zona de fijación presentan al menos una sección, que presenta un diámetro configurado de tal forma que es abrazada estrechamente y con preferencia libre de juego en esta zona por medio de una cuerda guiada a través de la transición.

En una forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación y/o el elemento de fijación presentan con preferencia elastómero, elastómero termoplástico (TPE), poliuretano termoplástico (TPU), poliolefina termoplástica (TPO) y/o silicona o están fabricados a partir de éstos.

15 En otra forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación presenta una dureza con preferencia desde aproximadamente 5 hasta 100 Shore A, con preferencia desde aproximadamente 20 hasta 70 Shore A y de manera especialmente preferida de aproximadamente 40 Shore A.

En otra forma de realización preferida, el elemento de fijación está configurado más duro que el dispositivo de amortiguación.

20 En otra forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación presenta una densidad desde aproximadamente 0,30 hasta 2 g/cm<sup>3</sup>, con preferencia desde aproximadamente 0,90 hasta 1,40 g/cm<sup>3</sup> y de manera especialmente preferida desde aproximadamente 0,95 hasta 1,20 g/cm<sup>3</sup>. Con preferencia, el dispositivo de amortiguación presenta una masa de amortiguación adicional, dispuesta con preferencia en la zona de la cabeza, con una densidad con preferencia desde 2 hasta 20 g/cm<sup>3</sup>.

25 El peso del dispositivo de amortiguación se encuentra con preferencia en el intervalo desde aproximadamente 1 g hasta 10 g y de manera preferida tiene aproximadamente 3 g. El peso del elemento de fijación se encuentra con preferencia en el intervalo desde aproximadamente 0,5 hasta 5 g y de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 2 g.

30 En una forma de realización preferida, el dispositivo de amortiguación está dispuesto en la zona del bastidor de la cabeza de la raqueta que está dirigida hacia la zona del corazón o bien la sección de agarre. Con preferencia, el dispositivo de amortiguación está dispuesto en este caso en la zona de las cuerdas longitudinales, es decir, debajo de la primera cuerda transversal del cordaje. El dispositivo de amortiguación se puede acoplar, además, con una cuerda transversal, de manera especialmente preferida con la cuerda transversal inferior. El dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención está acoplado de manera especialmente preferida con al menos la(s) cuerda(s) longitudinal(es) más larga(s).

35 La presente invención se refiere, además, a una raqueta con un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención.

De acuerdo con un procedimiento para la fabricación de una raqueta mejorada con un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención se fabrica en primer lugar una raqueta de acuerdo con el procedimiento de fabricación conocido en el estado de la técnica.

40 En una raqueta configurada de esta manera, se dispone con preferencia en la zona del puente o bien de la sección de unión, como se ha descrito anteriormente, el elemento de fijación de tal forma que las secciones en forma de casquillo son conducidas desde el exterior a través de los orificios en el bastidor de la raqueta, de manera que se extienden más allá del lado interior del bastidor. En este caso, la sección de cinta del elemento de fijación se apoya con preferencia en el lado exterior del bastidor y las secciones de casquillo se proyectan hacia dentro. A continuación se desplaza con preferencia el dispositivo de amortiguación desde el lado interior del bastidor sobre las secciones de casquillo que sobresalen sobre el bastidor del elemento de fijación o bien se acoplan sobre éstas. Debido a los diámetros exteriores seleccionados de manera correspondiente de las secciones de casquillos así como debido a los diámetros interiores configurados al menos en parte de manera correspondiente de las escotaduras o transiciones del dispositivo de amortiguación, el dispositivo de amortiguación y el elemento de fijación están conectados entre sí por medio de un asiento retráctil o asiento a presión. En un procedimiento alternativo se posiciona en primer lugar el dispositivo de amortiguación en el lado interior del bastidor de raqueta y a continuación se conduce el elemento de fijación a través del bastidor de raqueta y en el dispositivo de amortiguación. El dispositivo de amortiguación y el elemento de fijación están conectados ahora entre sí y con el bastidor de la raqueta. A continuación se coloca el cordaje de la raqueta de manera convencional, siendo introducidas al menos algunas cuerdas longitudinales a través de los casquillos del elemento de fijación.

55 El dispositivo de amortiguación de acuerdo con la presente invención se ha revelado como ventajoso en el

sentido de que a través de la estructura de la zona de fijación – zona del cuello – zona de la cabeza, se pueden aprovechar de una manera óptima las propiedades de amortiguación de la cabeza. En particular, se puede garantizar un posicionamiento exacto, seguro y reproducible del dispositivo de amortiguación y especialmente de la cabeza del dispositivo de amortiguación. Además, la zona de la cabeza está desacoplada de la zona de la pata en la mayor medida posible debido a la configuración de una zona de cuello de acuerdo con la invención o bien está acoplada con ella de una manera definida, con lo que se consigue un comportamiento de amortiguación óptimo del dispositivo de amortiguación con respecto al cordaje, al bastidor así como a un acoplamiento selectivo de las vibraciones del bastidor y de las cuerdas. En particular, se previene un resbalamiento de la zona de la cabeza, que representa con preferencia el amortiguador principal, en la dirección del corazón de la raqueta, lo que tendría como consecuencia una reducción de la función de amortiguación. Al mismo tiempo, a través de la configuración de la zona del cuello existe una relación definida entre la cabeza del amortiguador, la pata del amortiguador y el bastidor de la raqueta.

También la configuración de acuerdo con la invención del dispositivo de amortiguación con elemento de fijación posibilita un acoplamiento selectivo en el bastidor. La zona de la pata permite, además, un posicionamiento seguro del dispositivo de amortiguación con respecto al bastidor de la raqueta así como una fijación segura en éste. Por lo tanto, se previene de una manera fiable un resbalamiento del dispositivo de amortiguación y especialmente de la zona de la cabeza durante el juego y durante el transporte.

Además, el dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención posibilita una fijación segura y en posición exacta también en bastidores de raquetas sin cordaje. Puesto que la raqueta se fabrican habitualmente sin cordaje y se suministran al comercio, la configuración de acuerdo con la invención de la zona del cuello permite una rigidez estructural del dispositivo de amortiguación que – también en el caso de utilización de materiales más bien blandos- se previene en la mayor medida posible una flexión fuera del plano de cordaje durante el transporte y, por lo tanto, se posibilita una manipulación sencilla y un transporte sencillo de la raqueta no encordada.

A continuación se describe en detalle un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención con la ayuda de una forma de realización preferida con referencia a los dibujos. En éstos:

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención, que está dispuesto por medio de un elemento de fijación en una raqueta.

La figura 3 muestra curvas de la amplitud de la vibración del bastidor de la raqueta o bien del cordaje en función de la distancia de la zona de la cabeza de un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención desde la zona del corazón de una raqueta, en la que la figura 3a muestra la amplitud de la vibración del bastidor a 655 Hz y la figura 3b muestra la amplitud de la vibración del cordaje a 725 Hz.

La figura 4 muestra una vista espacial de un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención, y

Las figuras 5a y 5b muestran esbozos esquemáticos de dispositivos de vibración alternativos de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre un elemento de amortiguación de acuerdo con la invención o bien un dispositivo de amortiguación 1. El dispositivo de amortiguación 1 de acuerdo con la invención comprende una zona de la cabeza 3, una zona de la pata o zona de fijación 7 así como una zona de cuello 5 dispuesta entre la zona de la pata 7 y la zona de la cabeza 3. La zona de la pata o bien zona de fijación 7 está configurada con preferencia en forma de U o bien en forma de arco y presenta con preferencia dos brazos 9 que se extienden en la dirección longitudinal del elemento de amortiguación 1. La zona del cuello 5 está configurada con preferencia en forma de nervadura y presenta frente a los brazos 9 una anchura más reducida en la vista en planta superior según la figura 1. La zona del cuello 5 pasa con preferencia aproximadamente en el vértice de la zona de fijación 7 en forma de U o bien en forma de arco hasta esta zona. En el extremo de la zona de cuello o bien de la zona de unión que está opuesto a la zona de fijación 7 está dispuesta la zona de la cabeza 3 del elemento de amortiguación 1. Éste está configurado, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, esencialmente de forma circular en la vista en planta superior. De acuerdo con otras formas de realización según la invención, la zona de la cabeza 3 presenta, en la vista en planta superior según la figura 1, una geometría que se desvía de una forma circular pura, como por ejemplo una forma elíptica, cuadrada, rectangular o poligonal.

Como se representa en la figura 1, la zona del cuello 5 está dispuesta con preferencia en el centro con respecto a la zona de la pata 7 y/o con respecto a la zona de la cabeza 3. Con preferencia la zona del cuello 5 está configurada estrechada cónicamente o bien constreñida en menos en la dirección de la anchura y/o del espesor del dispositivo de amortiguación 1 de acuerdo con la invención frente a la zona de pata o bien zona de base 7 y/o la zona de la cabeza 3 y presenta un espesor y/o una anchura más reducidos, en particular con preferencia esencialmente más reducidos. La anchura se refiere en este caso a la anchura de la zona de cuello 5 configurada en forma de nervadura en la representación según la figura 1. El espesor se refiere a la dimensión perpendicularmente al plano de la hoja según la figura 1.

La zona de fijación 7 presenta con preferencia al menos dos transiciones 11, que se extienden esencialmente a lo largo o bien paralelamente al eje longitudinal A del elemento de amortiguación y con preferencia esencialmente paralelas entre sí. Con preferencia, las transiciones 11 están dispuestas, respectivamente, en un brazo 9 de la zona de fijación 7. Las transiciones 11 presentan de acuerdo con una forma de realización preferida dos secciones 13, 15 que se diferencian en sus dimensiones. A través de las transiciones 11 se pueden conducir cuerdas longitudinales (no representadas). Con preferencia, la sección 15 de las transiciones 11 presenta un diámetro esencialmente redondo, que está adaptado al diámetro de las cuerdas, de manera que una cuerda es abarcada estrechamente y esencialmente libre de juego o bien con juego reducido. El diámetro de la zona 15 se puede seleccionar de tal forma que es menor que el diámetro correspondiente de las cuerdas, de manera que la zona 15 debe dilatarse para la recepción de la cuerda y abarca la cuerda de acuerdo con el asiento de retracción o asiento de presión o bien un asiento de transición.

Típicamente, el diámetro de la zona 15 está entre aproximadamente 0,7 mm y aproximadamente 1,5 mm, con preferencia entre aproximadamente 1,1 mm y aproximadamente 1,4 mm. En una forma de realización preferida, el diámetro en la zona 15 es aproximadamente 1,3 mm. El diámetro de una cuerda adecuada para ello de un cordaje de una raqueta puede estar en el intervalo entre aproximadamente 0,8 mm y aproximadamente 1,7 mm, con preferencia entre aproximadamente 1,1 mm y 1,5 mm y de manera especialmente preferida entre aproximadamente 1,2 mm y aproximadamente 1,4 mm, pudiendo variar también ligeramente el diámetro de las cuerdas.

Las transiciones 11 presentan, además, con preferencia una sección 13, que tiene un diámetro incrementado con respecto al diámetro de la sección 15. El diámetro de la sección 13 se puede seleccionar de tal forma que pueda recibir una sección correspondiente en forma de casquillo de un elemento de fijación (ver la figura 2). La conexión de la sección en forma de casquillo del elemento de fijación con la sección 13 de la transición 11 del primer elemento de amortiguación 1 se realiza con preferencia igualmente como asiento a presión o bien siendo de retracción, de manera que el diámetro exterior de la sección en forma de casquillo del elemento de fijación está dimensionado un poco mayor que el diámetro interior de la sección 13 correspondiente. Por ejemplo, el diámetro interior de la sección 13 está en el intervalo desde aproximadamente 2,5 mm hasta aproximadamente 5 mm, con preferencia desde aproximadamente 3,5 mm hasta aproximadamente 4,2 mm y de manera especialmente preferida tiene 3,7 mm aproximadamente.

Con preferencia, el diámetro interior de la transición 11, en la zona 15 y/o en la zona 13, está configurado esencialmente de forma circular. No obstante, la transición 11 puede presentar, al menos en parte, geometrías que se desvían de ella, con tal que una cuerda que se extiende a través de ella sea abarcada, al menos parcialmente, estrecha y esencialmente libre de juego o bien con juego reducido.

Las transiciones 11 del primer elemento de amortiguación 1 pueden presentar una longitud de la transición en el intervalo desde aproximadamente 3 mm hasta 30 mm y de manera preferida en el intervalo desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 25 mm. La longitud de las secciones 13 está en este caso con preferencia en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta 20 mm, de manera más preferida en el intervalo desde aproximadamente 2 mm hasta aproximadamente 15 mm y de manera especialmente preferida en el intervalo entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 14 mm. Además, las secciones 15 de las transiciones 11 presentan con preferencia una longitud en el intervalo desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 10 mm, de manera más preferida en el intervalo desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 8 mm y de manera especialmente preferida en el intervalo entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm. Las transiciones 12 respectivas o bien su sección 13 y/o 15 pueden presentar diferentes diámetros. En una forma de realización preferida, las transiciones 11 y sus secciones 13, 15 respectivas presentan esencialmente la misma longitud.

En otra forma de realización de un elemento de amortiguación, las transiciones 11 presentan en la zona de paso de las secciones 13 y 15 varios chaflanes y/o transiciones de diámetro 11 en la zona de la paso desde la sección 13 hasta la sección 15, partiendo desde el diámetro de la sección 13 hasta el diámetro de la sección 15 de manera continua y/o escalonada. Las transiciones 11 pueden presentar en sus extremos respectivos unos chaflanes o bien radios. Tales chaflanes o bien radios sirven especialmente para una introducción sencilla de las cuerdas o bien de secciones en forma de casquillo en las transiciones 11, para un comportamiento mejorado de vibración o bien de amortiguación y/o para una distribución mejorada de la tensión en el dispositivo de amortiguación para la prevención de picos de tensión, que pueden conducir a un daño del dispositivo de amortiguación.

El dispositivo de amortiguación 1 está configurado con preferencia en simetría de imagen a un eje longitudinal A. Además, la zona de pata 7, la zona de cuello 5 y/o la zona de cabeza 3 están configuradas con preferencia en una sola pieza y/o integralmente.

Los brazos 9 de la zona de fijación 7 presentan con preferencia una anchura  $d_1$  /en el plano del dibujo según la figura 1) y/o un espesor (perpendicularmente al plano del dibujo según la figura 1, no se representa) desde aproximadamente 4 mm hasta aproximadamente 8 mm, con preferencia de 6 mm. La longitud de un brazo 9 corresponde con preferencia esencialmente a la longitud de una transición 11. La sección transversal de un brazo 9 presenta con preferencia un contorno cuadrado, rectangular o circular. En el caso de una sección transversal angular, en formas de realización preferidas, uno o varios lados están configurados con un radio. Tal radio tiene con preferencia desde aproximadamente 2 hasta 3 mm. Con preferencia, los lados de los brazos 9 dirigidos hacia fuera, es decir, fuera del elemento de amortiguación, están provistos con un radio, en cambio los lados restantes están configurados esencialmente planos. Los lados exteriores de los brazos están distanciados con preferencia a una distancia  $d_2$  desde

aproximadamente 17 mm hasta aproximadamente 23 mm y con preferencia de aproximadamente 20 mm. Los lados interiores de los brazos 9 están distanciados con preferencia a una distancia  $d_3$  desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 9 mm, con preferencia de aproximadamente 7 mm. Los ejes longitudinales B de las transiciones 11, que se extienden esencialmente paralelos al eje longitudinal A del elemento de amortiguación 1 están distanciados con preferencia a una distancia  $d_4$  con preferencia desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 15 mm, de manera especialmente preferida de aproximadamente 13 mm entre sí.

La longitud  $l_1$  de la escotadura 17 que resulta entre los brazos 9 del elemento de fijación 7 está con preferencia en el intervalo desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 20 mm, de manera más preferida en el intervalo desde aproximadamente 8 mm hasta aproximadamente 17 mm y de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 15 mm. En la vista en planta superior según la figura 1, los lados inferiores 19 de los brazos 9 están configurados con preferencia planos. De manera preferida, imitan el contorno correspondiente del bastidor, en el que se apoyan. El lado inferior del elemento de amortiguación 1 de acuerdo con la invención según la figura 1 presenta, por lo tanto, con preferencia una geometría que corresponde a la inclinación o bien al radio del contorno interior de un bastidor de raqueta en el lugar correspondiente.

Con preferencia, en la vista en planta superior según la figura 1, los lados exteriores de los brazos 9 del elemento de fijación 7 pasan curvados o bien provistos con un radio a la zona del cuello 5.

La zona del cuello 5 del elemento de amortiguación 1 está configurada con preferencia en forma de nervadura y presenta de manera preferida una sección transversal esencialmente rectangular, circular u ovalada, que pasa, por una parte, de manera difusa a la zona de cabeza 3 del elemento de amortiguación 1 y, por otra parte, pasa de manera difusa a la zona de fijación 7 del elemento de amortiguación 1. La zona del cuello 5 del elemento de amortiguación 1 tiene con preferencia una longitud de  $l_2$  desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 15 mm, con preferencia desde aproximadamente 17 hasta aproximadamente 13 mm, y de manera especialmente preferida de aproximadamente 11. La longitud  $l_2$  de la zona del cuello 5 se mide desde los puntos más próximos entre sí de un contorno exterior trazado de forma imaginaria de la zona de cabeza 3 así como de la zona de fijación 7 a lo largo del eje longitudinal A de la instalación de amortiguación 1.

La anchura  $d_5$  de la zona de cuello 5 en su lado más estrecho, con preferencia aproximadamente en el centro con relación a su longitud  $l_2$ , tiene con preferencia desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 10 mm, de manera especialmente preferida desde aproximadamente 1,5 mm hasta aproximadamente 3 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 2 mm. El espesor en el lugar correspondiente, es decir, la dilatación de la zona del cuello 5 perpendicularmente al plano de la hoja según la representación en la figura 1 está con preferencia en el intervalo desde 1 mm hasta aproximadamente 6 mm, de manera especialmente preferida en el intervalo desde aproximadamente 1,5 mm hasta aproximadamente 5 mm y de una manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 3 mm. Con preferencia, el espesor de la zona del cuello es mayor, por ejemplo al menos 0,5 mm mayor que su anchura, de manera que el elemento de amortiguación es más rígido a la flexión perpendicularmente al plano del cordaje y de esta manera se desvía menos, por ejemplo, durante el transporte.

La reducción de la sección transversal de la zona del cuello 5 frente a la zona de la pata 7 y/o la zona de la cabeza 3 en la dirección del espesor y/o de la anchura está con preferencia en el intervalo entre aproximadamente 10 % y 95 %, de manera más preferida entre aproximadamente 25 % y 90 %, de manera todavía más preferida entre aproximadamente 45 % y 85 % y de manera especialmente preferida por encima del 50 % o bien del 75 %.

La zona de la cabeza 5 presenta, en el plano de la hoja según la representación de la figura 1, con preferencia una forma circular con un diámetro  $d_6$  con preferencia desde aproximadamente 15 mm hasta aproximadamente 25 mm, de manera especialmente preferida desde aproximadamente 16 mm hasta aproximadamente 22 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 18 mm. El espesor de la zona de la cabeza 3 medido perpendicularmente al plano de la hoja según la representación de la figura 1 es con preferencia uniforme y tiene con preferencia desde aproximadamente 2 mm hasta aproximadamente 10 mm, de manera especialmente preferida desde aproximadamente 4 mm hasta aproximadamente 8 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 6 mm.

La zona de cabeza 3 presenta instalaciones 21, 23 para el acoplamiento del elemento de amortiguación 1 en la zona de la cabeza 3 con las cuerdas de un cordaje. Con preferencia, la zona de la cabeza 3 presenta dos instalaciones 21 para el acoplamiento, respectivamente, con una cuerda longitudinal del cordaje y una instalación 23 para el acoplamiento con una cuerda transversal del cordaje. Las instalaciones 21, 23 están formadas con preferencias por muescas, ranuras, cavidades, grapas y/o taladros, que configuran transiciones 21, 23 correspondiente. Con preferencia, las transiciones 21, 23 no configuran un perfil cerrado sino que están abiertas en cada caso hacia el lado exterior, es decir, de acuerdo con la representación de la figura 1 abiertas hacia la derecha o hacia la izquierda (transición 21) o bien hacia arriba (transición 23), para posibilitar una recepción de una cuerda del cordaje. En cambio, las transiciones 11 presentan en la zona de fijación 7 con referencia un perfil cerrado.

De acuerdo con una forma de realización preferida según la invención, las transiciones 21 están configuradas aproximadamente de forma circular, de manera que pasan en cada caso lateralmente hacia fuera sobre toda su longitud a una ranura 25. La ranura 25 presenta con preferencia un espesor más reducido (perpendicularmente al plano del

dibujo según la figura 1) que el diámetro de las transiciones 21 y se extiende sobre toda la longitud de las transiciones 21 hasta el lado exterior de la zona de cabeza 3.

Típicamente, el diámetro de las transiciones 21 es del mismo tamaño que el de las transiciones en la zona 15.

5 Las transiciones 21 o bien la línea media C de las transiciones 21 están alineadas con preferencia con la línea media B de las transiciones 11 de la zona de fijación 7. De esta manera, las transiciones 21 y las transiciones 11 sirven con preferencia para el acoplamiento respectivo con cuerdas iguales del cordaje.

10 Las transiciones 21 están distanciadas con preferencia a una distancia  $d_7$  en el intervalo con preferencia desde aproximadamente 11 mm hasta aproximadamente 15 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 13 mm unas de las otras y presentan con preferencia, además, una distancia máxima  $d_8$  desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 4 mm, y de manera especialmente preferida de aproximadamente 2,5 mm con respecto al lado exterior de la zona de cabeza 3. Las distancias se entienden como medidas desde la línea media C de las transiciones 21. Con preferencia, la distancia  $d_7$  corresponde a la distancia  $d_4$ .

15 La transición 23 está configurada con preferencia en forma de muesca, de manera que la muesca presenta en la zona del eje longitudinal A de la instalación de amortiguación 1 con preferencia una profundidad máxima desde aproximadamente 2 mm hasta aproximadamente 4 mm, de manera especialmente preferida de aproximadamente 3 mm. Con preferencia, la transición 23 en forma de muesca presenta una anchura de aproximadamente 7 mm. Con preferencia, la transición 23 en forma de muesca presenta una anchura de aproximadamente 7 mm. La muesca 23 presenta con preferencia un espesor más reducido (perpendicularmente al plano del dibujo según la figura 1) que el diámetro de las transiciones 21 y se extiende sobre toda la anchura de la zona de cabeza 3 hasta el lado exterior de la zona de cabeza 3. En este caso, la transición 23 pasa con preferencia a las transiciones 21 y/o muescas 25. Con preferencia, el espesor (perpendicularmente al plano del dibujo según la figura 1) de la transición 23 está en el intervalo desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 1,5 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 1 mm. Con preferencia, las muescas 23 y 25 presentan el mismo espesor.

25 De manera especialmente preferida, la instalación de amortiguación presenta una longitud total en el intervalo preferido desde aproximadamente 35 mm hasta aproximadamente 60 mm, de manera más preferida desde aproximadamente 40 mm hasta aproximadamente 52 mm y de manera especialmente preferida de aproximadamente 47 mm.

30 La distancia  $l_4$  del centro D de la zona de cabeza 3 del dispositivo de amortiguación 1 o bien la distancia del centro de gravedad D de la zona de cabeza 3 hasta el lado inferior del dispositivo de amortiguación 1, que se apoya en el bastidor de la raqueta, o bien hacia el bastidor de la raqueta se representa en la figura 2. La longitud  $l_4$  está con preferencia en el intervalo entre aproximadamente 1,5 y 7 cm, de manera especialmente preferida en el intervalo entre aproximadamente 2 cm y aproximadamente 4,5 cm y de manera todavía más preferida entre aproximadamente 3 cm y aproximadamente 4 cm. Con preferencia, el centro de gravedad D se encuentra debajo de la primera cuerda transversal.

35 La figura 2 muestra un dispositivo de amortiguación 1 de acuerdo con la invención fijado por medio de un elemento de fijación 31 de acuerdo con la invención en el puente 61 de un bastidor de raqueta (solamente se representa parcialmente). El elemento de fijación 31 presenta una sección en forma de banda o bien una banda 33 y al menos una sección de casquillo dispuesta allí o bien un casquillo 35. La banda 33 y el casquillo 35 están configurados con preferencia de una solamente o bien integrales. A través de la banda 33 y el casquillo 35 se extiende al menos una transición 37 para la recepción de al menos una cuerda de un cordaje de la raqueta. Aunque la banda 44 se muestra como esencialmente plana en la forma de realización representada, puede presentar otras formas discrecionales de la sección transversal, como por ejemplo son habituales para cabeza, cuello o bien casquillos. Con preferencia, la banda 33 está configurada de tal forma que su contorno dirigido hacia los casquillos 35 corresponde al contorno de un bastidor de raqueta en el lugar correspondiente. Los casquillos 35 presentan al menos parcialmente con preferencia una longitud, que es suficiente para atravesar el perfil del bastidor de la raqueta desde el lado exterior y para extenderse sobre el lado interior de la raqueta, de tal manera que es posible una conexión adecuada con el elemento de amortiguación 1. Con preferencia, los casquillos 35 presentan una longitud desde aproximadamente 8 mm hasta 30 mm y de manera especialmente preferida desde aproximadamente 12 mm hasta aproximadamente 25 mm. Con preferencia, los casquillos 35 presentan, al menos parcialmente, longitudes diferentes. Con preferencia, los casquillos 35 dispuestos en el centro presentan en cada caso la misma longitud. De manera preferida, el elemento de fijación 31 está configurado en simetría de imagen con el eje A. Los casquillos 35 están distanciados con preferencia de acuerdo con la disposición de los orificios en el bastidor de la raqueta. El elemento de fijación presenta con preferencia dos casquillos 35, pero puede presentar también varios, por ejemplo seis casquillos 35.

55 En la figura 2 se representa de forma esquemática un fragmento de la zona de corazón de una raqueta de acuerdo con la invención con un orificio 53, que se forma por dos secciones laterales 55, 57 así como por una sección de unión o bien un puente 61 en la zona de la cabeza de la raqueta. Por ejemplo, por razones de resistencia, puede estar previsto otro elemento de unión entre las dos secciones laterales 55, 57 de la zona de corazón.

De acuerdo con la forma de realización preferida representada en la figura 2, el elemento de amortiguación 1

está dispuesto en el lado interior del puente 61, es decir, en la zona para la recepción del cordaje. El elemento de fijación 31 está dispuesto en el lado exterior opuesto correspondiente del puente 61, de tal manera que la banda 33 se apoya en el puente 61. Además, los casquillos 35 del elemento de fijación 31 están guiados a través de los orificios previstos en el bastidor para la recepción del cordaje. El elemento de amortiguación 1 está dispuesto sobre el lado interior del puente 61, de tal manera que rodea o bien recibe los casquillos 35 sobresalientes con sus transiciones 11. En este caso, las relaciones del diámetro están seleccionadas con preferencia de tal forma que el elemento de amortiguación 1 y el elemento de fijación 31 están conectados con un asiento a presión o bien un asiento de retracción. En este caso, el diámetro exterior de los casquillos 35 está configurado con preferencia mayor que el diámetro interior de las transiciones 11 o bien de las secciones 13, de modo que durante la conexión de los elementos de amortiguación se ensanchan las transiciones 11. A tal fin, los extremos de las transiciones 11 y/o de los casquillos 35 están provistos con preferencia con radios o bien chaflanes.

Como se puede reconocer a partir de la figura 2, el dispositivo de amortiguación puede estar dispuesto en la raqueta 51 de tal forma que el elemento de amortiguación 1 está dispuesto en la zona del cordaje debajo de la cuerda transversal más baja en la zona de la más larga de las cuerdas longitudinales. Las cuerdas forman con las secciones 15 y las transiciones 37 con preferencia un asiento de retracción o bien de presión. El elemento de amortiguación 1 y/o el elemento de fijación 31 están fabricados, por lo tanto, con preferencia de un material deformable elásticamente. Con preferencia, el elemento de amortiguación 1 y/o el elemento de fijación 31 presentan un elastómero, elastómero termoplástico (TPE), poliuretano termoplástico (TPU), poliolefina termoplástica (TPO) y/o silicona y/o están fabricados a partir de éstos. En otra forma de realización preferida de acuerdo con la invención, el elemento de fijación 31 está fabricado a partir de materiales conocidos para la utilización como banda de cabeza, banda de corazón o banda de corchete, como por ejemplo poliamida (por ejemplo PA-66, PA-11) o acrilonitrilo – butadieno – estireno (ABS).

El peso del elemento de fijación 31 está con preferencia en el intervalo entre aproximadamente 0,5 y 6 g y de manera más preferida en el intervalo de aproximadamente 2 g.

La figura 3 muestra curvas de la amplitud de la vibración del bastidor de raqueta o bien del cordaje en función de la distancia del centro de gravedad de un elemento de amortiguación respecto al bastidor en la zona del corazón de una raqueta (14), de manera que la figura 3a representa la amplitud de la vibración del bastidor a 655 Hz y la figura 3b muestra la amplitud de la vibración del cordaje a 725 Hz en función de la distancia, de manera que se representan tres series de ensayos 1 a 3 así como su promedio (media) como curva, de modo que la excitación a vibración se realiza en el punto medio geométrico del cordaje.

Se puede reconocer claramente que las vibraciones indicadas a modo de ejemplo se reducen claramente a través de un posicionamiento selectivo del elemento de amortiguación de acuerdo con la invención. En particular, se puede amortiguar con éxito la vibración de la raqueta en el intervalo de aproximadamente 650 Hz, que es una vibración bien audible y que es considerada con frecuencia como molesta.

El comportamiento de amortiguación depende especialmente de las variables descritas anteriormente, como por ejemplo la masa de la parte de cabeza 3, la longitud  $l_1$  y/o la longitud  $l_2$ . Por ejemplo, la amortiguación (reducción de la amplitud en x% frente a la vibración no amortiguada) es a  $l_1 = 0,5$  cm aproximadamente 0 %, a  $l_1 = 1$  cm aproximadamente 33 %; a  $l_1 = 1,5$  cm aproximadamente 45 %; a  $l_1 = 2$  cm aproximadamente 1 %.

La figura 4 muestra una vista espacial de un dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención, en el que las líneas cubiertas se representan con trazos. El dispositivo de amortiguación según la figura 4 corresponde esencialmente al dispositivo de amortiguación según la invención descrito con relación a las figuras 1 y 2.

La figura 5 muestra esbozos esquemáticos de dispositivos de amortiguación alternativos preferidos de acuerdo con la invención, que se diferencian de los descritos más arriba especialmente con respecto a la forma de la cabeza. De acuerdo con la representación mostrada en la figura 5a, la zona de la cabeza 3 está configurada esencialmente como paralelepípedo alargado en la dirección de las cuerdas transversales, que presenta dispositivos de recepción o bien transiciones para la recepción de 4 a 8 cuerdas longitudinales 71, con preferencia 4 cuerdas longitudinales 71. De acuerdo con la representación de la figura 5b, la zona de la cabeza está configurada de forma correspondiente a la forma de realización de la figura 5a esencialmente como paralelepípedo longitudinal, que presenta dispositivos de recepción o bien transiciones para la recepción de 2 cuerdas longitudinales. La zona de la cabeza de los dispositivos de amortiguación según las figuras 5a y 5b presenta con preferencia una altura h desde aproximadamente 2 hasta 20 mm.

El dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención y la raqueta de acuerdo con la invención posibilitan un comportamiento de vibración mejorado de la raqueta, especialmente con relación a las vibraciones transmitidas sobre el jugador así como sobre las repercusiones acústicas de las vibraciones. Además, el dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención presenta un peso reducido y, por lo tanto, no repercute negativamente sobre la raqueta o bien la manipulación de la raqueta. Proporciona propiedades de juego mejoradas, especialmente porque el dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención no sólo posibilita un acoplamiento de las cuerdas y una armonización de las vibraciones de las cuerdas, sino que, además, a través de la conexión del elemento de amortiguación con el elemento de fijación, se puede realizar también una conexión con el bastidor. Esto posibilita de nuevo que las vibraciones de las cuerdas sean amortiguadas, pero se reducen también las vibraciones del bastidor. En particular, el dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención proporciona una mejora óptima del timbre, con

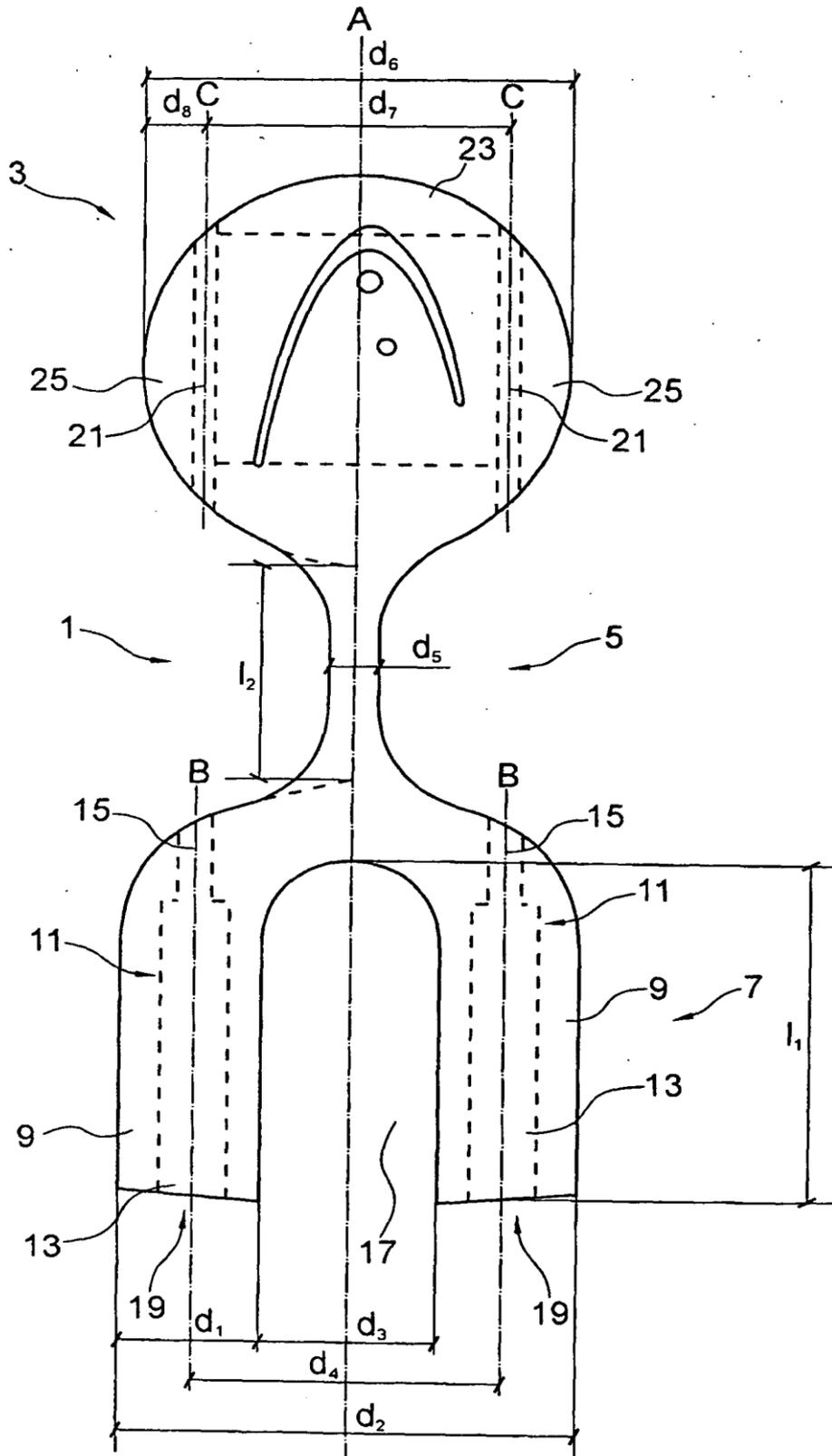
5 preferencia a través de la eliminación por filtración de la vibración del bastidor aproximadamente a 655 Hz y/o de una vibración de las cuerdas aproximadamente a 725 Hz. Se ha revelado como especialmente ventajosa la conexión de la zona de cabeza 3, que actúa como masa, del elemento de amortiguación con la zona de la pata o zona de fijación 7 a través de la zona del cuello 5 en forma de nervadura con sección transversal reducida. A través de la configuración adecuada de la zona de cuello 3, en particular con respecto a la sección transversal y/o la longitud, se puede realizar un posicionamiento óptimo y un comportamiento óptimo de la zona de cabeza, para conseguir de esta manera un comportamiento mejorado de la raqueta. El dispositivo de amortiguación de acuerdo con la invención se puede fabricar y montar económicamente.

10 De acuerdo con la configuración concreta de las características del dispositivo de amortiguación se puede influir sobre el comportamiento de amortiguación del dispositivo de amortiguación o bien sobre el comportamiento de vibraciones de las cuerdas y/o del bastidor. En una forma de realización preferida, especialmente la configuración de la zona de cello 5, de la zona de cabeza 3 y/o de las otras dimensiones geométricas del elemento de amortiguación proporciona una optimización del comportamiento de amortiguación del dispositivo de amortiguación.

15 A través de la adaptación de la configuración y/o de la disposición del elemento de amortiguación de acuerdo con la invención y especialmente de la zona de cuello 5 descrita se pueden ajustar las propiedades y características específicas de la raqueta de acuerdo con los requerimientos.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de amortiguación (1) para una raqueta con una zona de pata (7), una zona de cabeza (3) y una zona de cuello (5) estrechada dispuesta entre la zona de pata y la zona de cabeza, en el que la zona de pata (7) presenta al menos dos brazos (9) esencialmente alineados paralelos entre sí para la recepción, respectivamente, de una cuerda longitudinal de un cordaje de raqueta, en el que la zona de cabeza (3) presenta instalaciones para la recepción de al menos dos, con preferencia tres cuerdas.
- 2.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la zona del cuello está configurada en forma de nervadura.
- 10 3.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la sección transversal de la zona del cuello (5) está reducida frente a la de la zona de pata (7) y/o a la de la zona de cabeza (3) en al menos un plano.
- 4.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la sección transversal de la zona de cuello (5) está reducida frente a la de la zona de pata (7) y/o a la de la zona de cabeza (3).
- 15 5.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de pata (5) está configurada esencialmente en forma de U, de manera que el brazo de base de la forma de U está conectado con la zona de cuello.
- 6.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de pata (7) presenta al menos una transición (11) para la recepción de una cuerda longitudinal.
- 20 7.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la transición está configurada como taladro con diámetro variable.
- 8.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 ó 7, en el que la transición está configurada de tal forma que rodea al menos parcialmente una cuerda longitudinal.
- 25 9.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de cuello (5) provoca una distancia ( $l_2$ ;  $l_4$ ) definida entre la zona de pata (7) y la zona de cabeza (3) o bien entre la zona de cabeza (3) y el bastidor en el corazón de la raqueta (61).
- 10.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las instalaciones en la zona de cabeza para la recepción de cuerdas están configuradas como cavidades, muescas, ranuras y/o taladros.
- 30 11.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de cabeza está configurada para el acoplamiento con al menos dos cuerdas longitudinales y al menos una cuerda transversal.
- 12.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las instalaciones previstas en la zona de cabeza para la recepción de cuerdas longitudinales están alineadas con las instalaciones correspondientes en la zona de fijación.
- 35 13.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de cabeza representa esencialmente la masa de amortiguación o está conectada con la masa de amortiguación.
- 14.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la masa de amortiguación tiene entre aproximadamente 0,5 g y 15 g.
- 40 15.- Dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores en combinación con un elemento de fijación (31) para la fijación en el bastidor de la raqueta.
- 16.- Raqueta con un dispositivo de amortiguación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento de amortiguación (1) está dispuesto en la zona de cordaje de la raqueta.





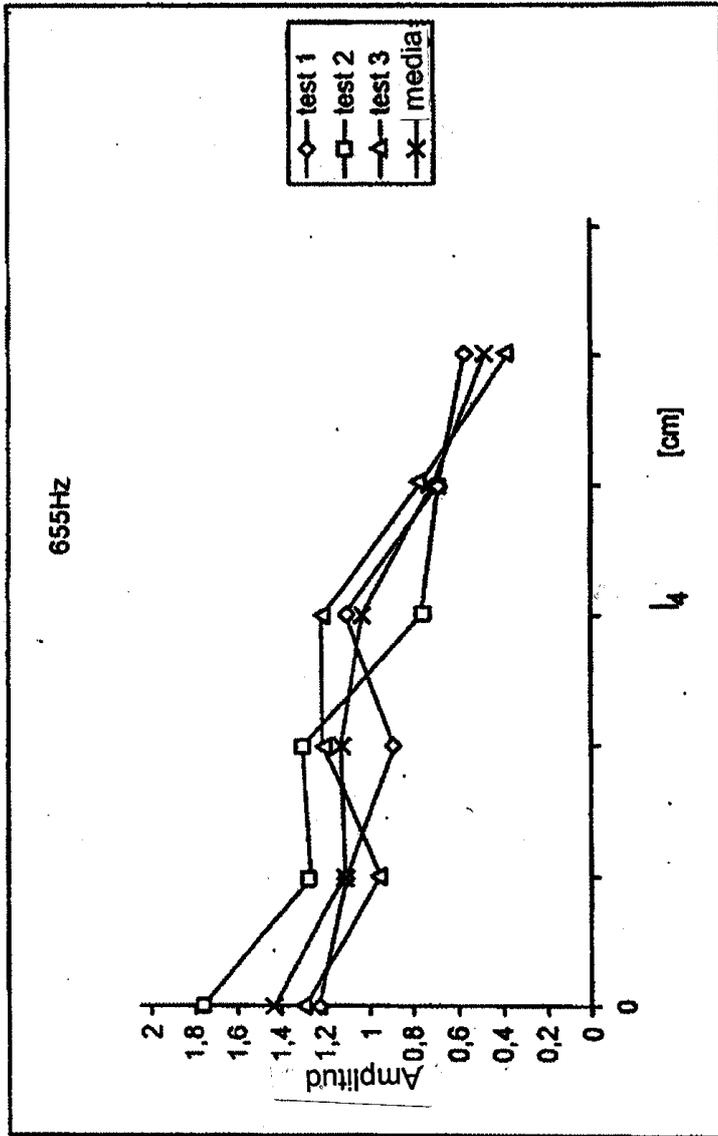


Fig. 3a

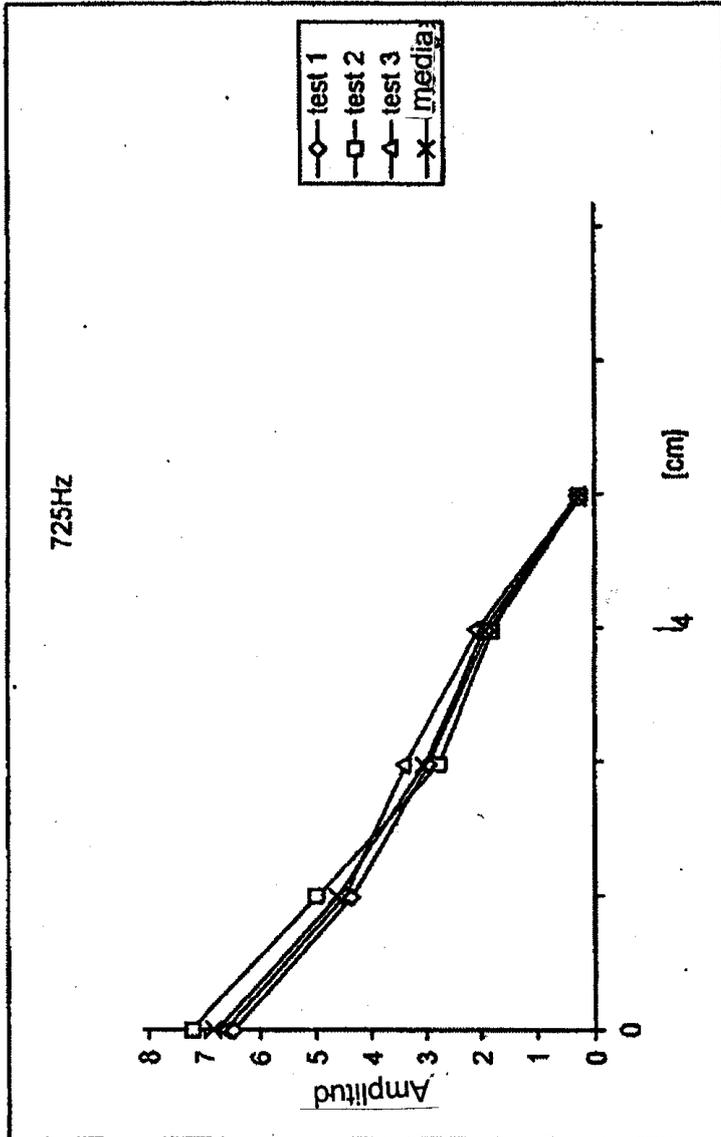


Fig. 3b

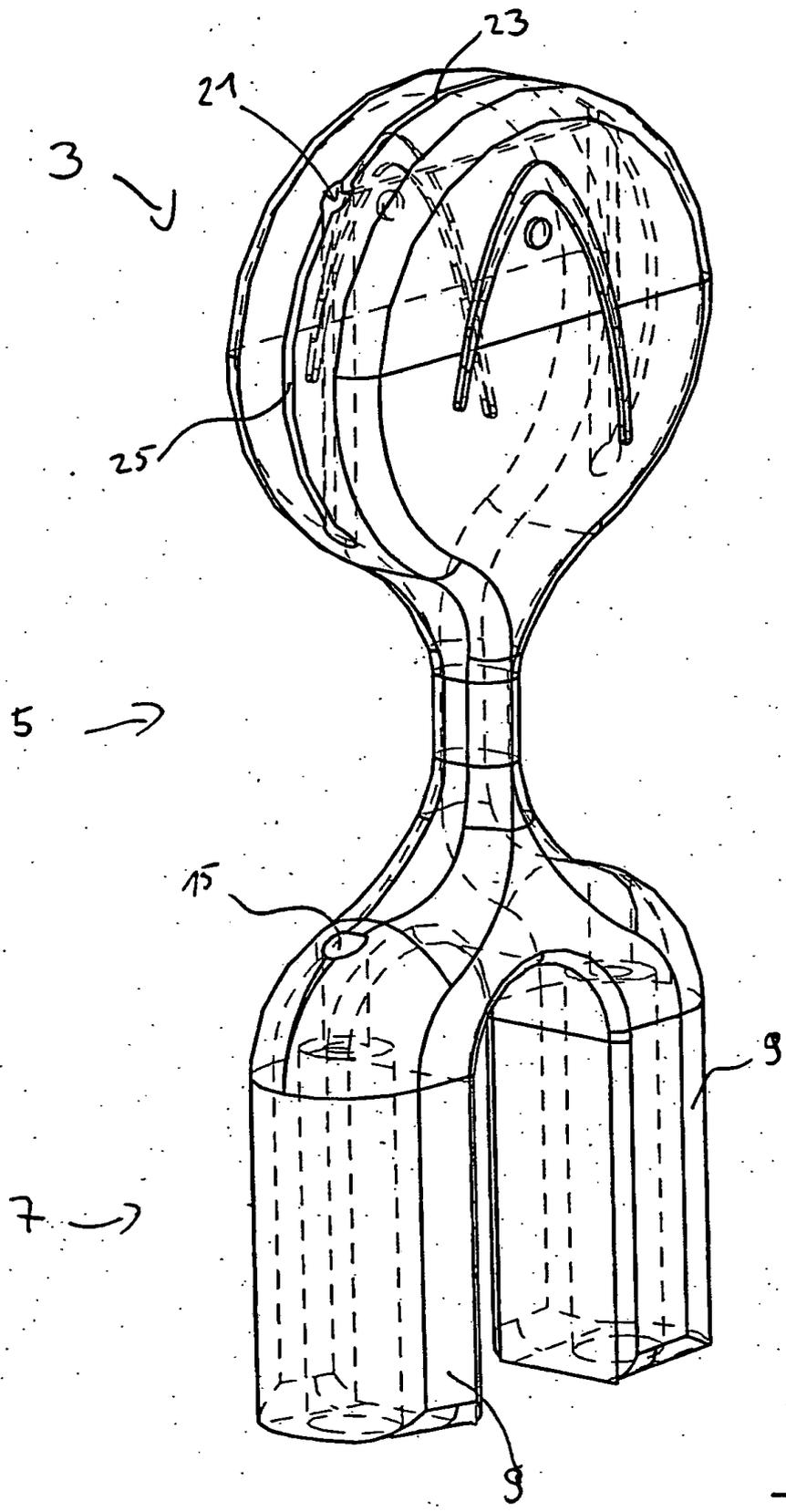


Fig. 4

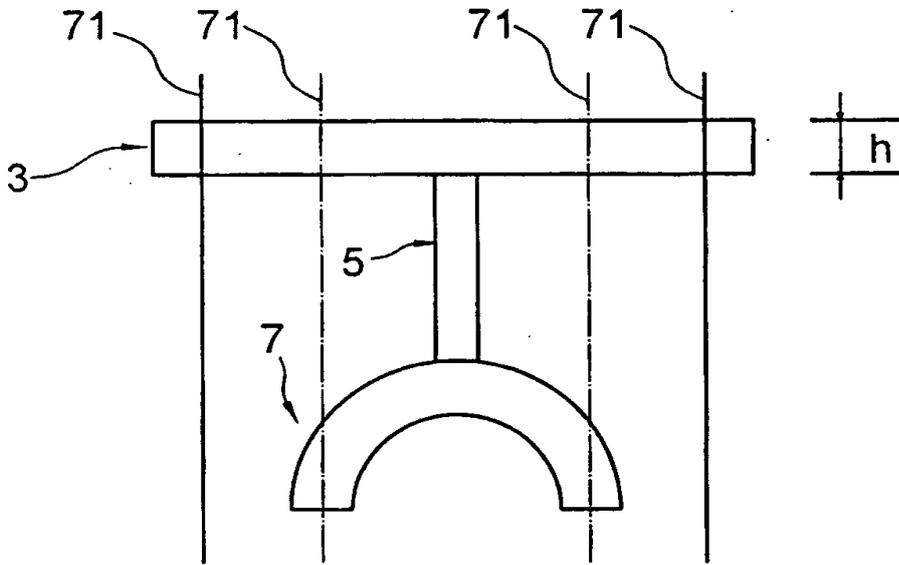


Fig. 5a

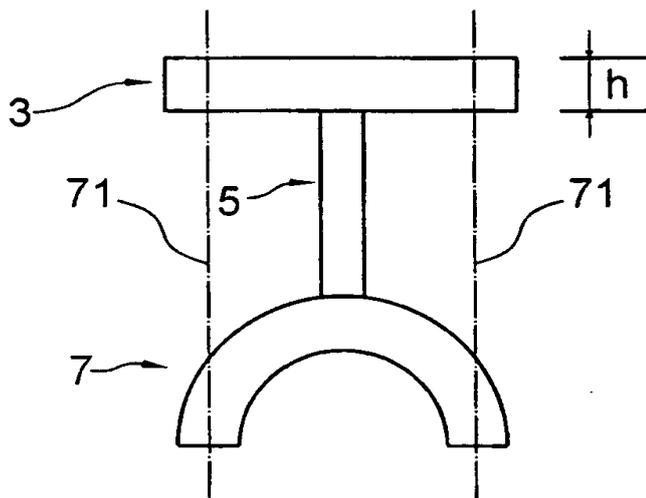


Fig. 5b