

417 425

F.C. 26 - XI - 75



PATENTE DE INVENCION  
LNB/MR/8796/3.4.6.

Int. Cl. <sup>2</sup> : <u>A 63 B</u>

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PERFECCIONAMIENTOS EN INSTRUMENTOS DE DEPORTE.

=====

*Solicitante:* PATENTEX S.A., entidad suiza, residente en 1 Grand Place, Fribourg, Suiza.

=====

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en instrumentos de deporte tales como raquetas de tenis, mazas de baseball y otros instrumentos similares.

5. Cuando un instrumento, como una raqueta de tenis o una maza de baseball es sometido a un choque tal como el que

417425 -2-



provoca el golpeteo de una bola, se pone a vibrar.

Las vibraciones observadas dependen:

- del lugar y del modo por los que el instrumento es asido o unido a un soporte;

5. - del punto del instrumento que ha sido golpeado.

En utilización corriente para el juego de tenis, una raqueta es mantenida por la mano del jugador cerca de la porción extrema del mango y la bola golpea el óvalo encordado de la raqueta cerca de su centro.

10. En este caso, se observa dos tipos de vibraciones principales que son las siguientes:

1) vibraciones de frecuencia bastante elevada (del orden de 1000 Hertz por ejemplo) que provienen de la excitación de las cuerdas del óvalo por el choque de la pelota. Estas vibraciones que se perciben muy fácilmente aproximando el oído a la raqueta, algunos instantes después del choque de la pelota, duran normalmente varios segundos pero se les puede detener instantáneamente apoyando el dedo en un lugar cualquiera del encordaje del óvalo. En la práctica, estas vibraciones no parecen presentar ningún inconveniente para el jugador;

2) vibraciones de frecuencia netamente más baja que las anteriores (del orden de 100 Hz por ejemplo) que se perciben con el oído, pero también tocando algunos lugares del cerco de la raqueta: la porción extrema del dedo utilizado siente entonces un cosquilleo característico.

25. Mientras que las vibraciones del óvalo encordado son observadas cualquiera que sea el punto golpeado por la pelota, las vibraciones del cerco, despreciables si el golpe de la pelota ha tenido lugar en el centro del óvalo,

30.



- resultan muy claras desde el momento mismo que el punto de golpeo está distante varios centímetros de este centro. La amplitud de estas vibraciones puede a menudo sobrepasar un milimetro y ello da una impresión desagradable al jugador
5. como consecuencia del cosquilleo sentido en la superficie de la mano o de la vibración transmitida todo a lo largo del brazo. Para defenderse de ésto, el jugador puede estar obligado instintivamente a apretar anormalmente fuertemente su presa, lo que es una fuente de fatiga suplementaria.
10. En utilización corriente para el juego de baseball, una maza es soportada con las dos manos del jugador cerca de la porción extrema del mango y la pelota golpea la parte cilíndrica de la masa cerca de su centro.
15. En este caso, se observa una sola vibración principal de frecuencia comprendida entre 150 y 300 Hertz aproximadamente, según los modelos que es muy fácilmente audible y cuya amplitud es inicialmente paralela a la dirección del choque. Cuando el golpe de la pelota es descentrado, la vibración observada da, al igual que para el tenis una impresión desagradable en las manos del jugador, y que puede incluso ser más acentuada dada la violencia del golpe de la pelota en el juego de baseball.
20. Mientras que la sustitución de la madera por un metal para realizar la estructura de una raqueta o de un instrumento similar, presenta ventajas indiscutibles en lo que concierne a la solidez, flexibilidad y menor resistencia aerodinámica, la disipación intrínseca menor del metal exagera los inconvenientes de las vibraciones del instrumento, hasta tal punto que algunos fabricantes se preguntan sino es preciso
25. abandonar el empleo del metal o recurrir a estructuras más
- 30.

417425



espesas y más rígidas cuyas vibraciones fuesen de frecuencias más elevadas, por ende menos molestas y de un amortiguamiento más rápido.

5.

La finalidad de la presente invención es reducir lo más posible los inconvenientes de las vibraciones del instrumento, no ya por un cambio de configuración o de estructura de este instrumento sino por adición de un simple dispositivo amortiguador convenientemente adaptado a las características de estas vibraciones.

10.

La descripción que sigue con referencia al dibujo anexo, dado a título de ejemplo no limitativo, hará comprender como la invención puede ser realizada.

15.

La figura 1 es una vista en planta esquemática de una raqueta, que muestra los lugares donde han sido colocados cuatro acelerómetros miniatura utilizados para el estudio de las vibraciones de la raqueta.

20.

La figura 2 es un diagrama que representa, en función del tiempo, la amplitud de las vibraciones transmitidas para los cuatro acelerómetros de la figura 1 a un oscilógrafo unido a los acelerómetros.

25.

La figura 3 es una vista en perspectiva y la figura 4 una vista en planta de la porción extrema de las prolongaciones del cerco que forma mango de una raqueta metálica provista de un dispositivo amortiguador según la invención.

30.

Las figuras 5 y 6 son vistas similares a las anteriores de una coquilla destinada a completar el mango de la raqueta y agenciada de modo a permitir el montaje del dispositivo amortiguador.

Las figuras 7 y 8 son diagramas, obtenidos como



el de la figura 2 y relativos uno a una raqueta desprovista de dispositivo amortiguador (figura 7); y el otro a una raqueta idéntica a la anterior, pero provista del dispositivo amortiguador de las figuras 3 y 4.

5. Las figuras 9 y 10 son todavía diagramas amplitud- tiempo pero relativos esta vez, uno a un dispositivo amortiguador regulado de modo a amortiguar lo mejor posible las vibraciones de la raqueta (figura 9) y el otro a un dispositivo amortiguador deregulado por decalaje de su masa.

10. La figura 11 representa esquemáticamente, en perspectiva, un montaje experimental utilizado para estudiar sistemáticamente las características de los amortiguadores y de los materiales de los cuales estos últimos están constituidos.

15. La figura 12 representa la curva de resonancia obtenida con uno de los materiales estudiados, siendo la frecuencia en Hz llevada en abscisas y la amplitud expresada en  $g$  (gravedad terrestre) en ordenadas, según escalas logarítmicas.

20. Las figuras 13 y 14 representan esquemáticamente en perspectiva dos amortiguadores fijados en la porción extrema del mango de una raqueta de tenis. En la figura 13, el amortiguador es de sección variable. En la figura 14, el amortiguador tiene una sección alargada por ejemplo rectangular, lo que permite obtener frecuencias de resonancia diferentes según que la dirección de la excitación sea paralela a su lado mayor o a su lado menor.

25. La figura 15 es unavista en perspectiva de la porción extrema de una raqueta metálica provista de un dispositivo amortiguador oscilante conforme a la presente in-
- 30.

417425



vención, fijado por ligaduras sobre el tirante que reúne las prolongaciones del cerco que sirven de armadura al mango de la raqueta.

5.

Las figuras 16 a 20 ilustran el montaje de un dispositivo amortiguador oscilante conforme a la presente invención sobre una raqueta metálica con mantenimiento en posición de la banda, replegada, por las coquillas que entran en la constitución del mango de la raqueta.

10.

La figura 21 es un diagrama que representa, en función del tiempo, la amplitud de las vibraciones de una raqueta provista de un dispositivo amortiguador formado por una banda de silicona y montado como se describe con respecto a las figuras 16 a 20.

15.

Las figuras 22 y 23 muestran, una en perspectiva y la otra en planta, dos variantes de montaje de un dispositivo amortiguador oscilante en el corazón de una raqueta.

20.

La figura 24 representa en planta un dispositivo oscilante incorporado a un capuchón destinado a ser adaptado al mango de un instrumento.

25.

La figura 25 es una vista esquemática en perspectiva de un tirante para mango de raqueta, agenciado de modo a proteger el dispositivo amortiguador oscilante.

La figura 26 representa, siempre en perspectiva, un amortiguador de forma cilíndrica fijado, a título de ejemplo, en la porción extrema de una maza de baseball.

30.

La figura 27 es un croquis que muestra el emplazamiento del amortiguador eventual, de los acelerómetros y de los choques ejercidos sobre la maza con vistas al establecimiento de los gráficos de las figuras 28 y 29.

Las figuras 28 y 29 son gráficos que indican en



- función del tiempo la amplitud de las vibraciones de una maza de baseball metálica respectivamente con y sin un dispositivo amortiguador similar al de la figura 26. (Las curvas I y II son en realidad mucho más cerradas que como se ha representado, a fin de no ennegrecer demasiado el dibujo).
5. La figura 30 es una vista en sección parcial de una maza de baseball hueca, provista de un amortiguador, por ejemplo de forma cilíndrica, que forma parte integrante de un tapón fijado en la cabeza de la maza.
10. La figura 31 es una vista en perspectiva de este tapón.
15. El estudio experimental de las vibraciones del marco o cerco de una raqueta de tenis puede ser fácilmente hecho por medio de acelerómetros miniatura de efecto piezo-eléctrico (por ejemplo los modelos de la serie 22 de la Sociedad ENDEVCO) cuyas señales son analizadas con ayuda de un oscilógrafo de varias vías completado por un aparato fotográfico, por ejemplo un aparato Polaroid.
20. Tales acelerómetros tienen en efecto una masa tan reducida (entre 0,5 g y 2 g según los modelos) que no perturban casi las vibraciones que se desea estudiar teniendo a la vez la sensibilidad y la banda pasante necesaria.
25. Colocando acelerómetros en diferentes lugares del cerco de la raqueta, se puede determinar la ley de repartición de la amplitud de las vibraciones del cerco después de una excitación determinada.
30. Así pues, las señales 1, 2, 3 y 4 de cuatro acelerómetros pegados al cerco de una raqueta 5 en los lugares indicados por  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  y  $A_4$  en la figura 1 están representadas por las curvas trazadas en la figura 2 según las

417425

-8-



5. que han sido facilitadas por un oscilógrafo conectado a los acelerómetros. Para esta experiencia, la raqueta era soportada por la región B situada a 18 centímetros aproximadamente de la porción extrema del mango y el óvalo era golpeado en un punto C situado sensiblemente a igual distancia de su centro y de su vértice superior, siendo regulada la velocidad de barrido del oscilógrafo en 5 milisegundos (m sec) por cuadrado.

10. Si se excluyen las vibraciones de frecuencia elevada procedentes de las cuerdas del óvalo, se observa en esta figura 2 que las señales 1, 3 y 4 son de amplitudes sensiblemente iguales, mientras que la señal 2 tiene una amplitud muy pequeña. Se observa igualmente que la señal 3 está en oposición de fase con las señales 1 y 4.

15. Una sucesión de varios registros similares permite concluir de forma segura que la vibración principal del cerco es una vibración de flexión perpendicular al plano del óvalo y que presenta dos nudos

20. - a la altura del centro del óvalo (punto  $A_2$ )  
- a la mitad del mango (punto B a 18 cm aproximadamente de la porción extrema del mango, sobre una raqueta normal).

y tres ensanches o panzas  
25. - en el vértice de la raqueta (punto  $A_1$ )  
- en el corazón de la raqueta (punto  $A_3$ )  
- en la porción extrema del mango de la raqueta (punto  $A_4$ ).

30. La entidad solicitante ha encontrado que se podía obtener un amortiguamiento eficaz de esta vibración por un dispositivo cuyas oscilaciones son excitadas por ésta, dis-

417425



poniendo este dispositivo cerca de uno de los tres ensanches o panzas cuya existencia acaba de demostrarse.

5. Se puede realizar un dispositivo amortiguador de estas vibraciones fijando sobre el cerco de la raqueta un sistema oscilante que tiene un fuerte amortiguamiento intrínseco y cuya frecuencia es convenientemente ajustada con respecto a la del cerco.

10. La teoría de las oscilaciones de dicho dispositivo es totalmente clásica. Debe recordarse simplemente que:

- la amplitud de las oscilaciones libres decrece exponencialmente con el tiempo;

15. - la frecuencia aparente de las oscilaciones libres es poco diferente de la del oscilador no amortiguado mientras que su amortiguamiento intrínseco no esté demasiado cerca del amortiguamiento crítico;

20. - la amplitud de las oscilaciones forzadas pasa por un máximo (resonancia) cuando la frecuencia de las oscilaciones exteriores es igual a la del oscilador no amortiguado y este máximo es tanto más elevado cuanto que el sistema es menos amortiguado;

- la energía disipada en el oscilador es proporcional al cuadrado de la amplitud de las oscilaciones: es por tanto ventajoso realizar un dispositivo que permita grandes amplitudes;

25. - la amplitud de las oscilaciones forzadas, cuando el oscilador estaba inicialmente en reposo, no alcanza su máximo más que al cabo de un número de períodos tanto mayor cuanto el dispositivo es menos amortiguado.

30. De ello resulta por tanto la necesidad de un compromiso para el amortiguamiento si se desea obtener una



disipación de energía máxima en un tiempo determinado.

En el caso en que la excitación inicial sea producida por un choque, el movimiento del oscilador es la superposición:

5. - de una oscilación libre de amplitud decreciente;
- de una oscilación forzada de amplitud creciente.

De ello resulta también la necesidad de un compromiso para el amortiguamiento si se desea evitar que el oscilador tropieze o experimente esfuerzos demasiado importantes.

Las figuras 3 y 4 muestran dos vistas de un dispositivo amortiguador dispuesto, en una raqueta 5, en la porción extrema del mango, es decir en el tercer ensanche o panza de las vibraciones de flexión.

Este dispositivo está constituido por un hilo 6 de acero de 1 mm de diámetro una de cuyas porciones extremas lleva una masa 7 de 4,5 g aproximadamente y cuya otra porción extrema se introduce en un soporte 8 de caucho (por ejemplo 100 partes de caucho butilo y 20 partes de silicato de aluminio) que pesa 4g aproximadamente y que viene a encajarse en el interior de un tirante metálico hueco 9 que reúne las porciones extremas de las dos ramas 10 del cerco de la raqueta que sirven para formar el mango de ésta, de una manera bien conocida ahora.

El elemento oscilante de este dispositivo, constituido por el hilo de acero y la masa, puede ser ajustado en frecuencia por variación de la longitud del hilo de acero, mientras que la disipación de energía es asegurada.

por la acción del caucho en contacto con este hilo de acero.

5. En las figuras 5 y 6 que representan bajo dos ángulos diferentes una parte de una de las dos coquillas 11, de materia plástica adaptadas sobre las ramas 10 del cerco de la raqueta para realizar el mango, se observará particularmente la escotadura 12, practicada sobre la pared 13 que viene a disponerse delante del tirante 9 y que permite el paso del hilo de acero 6 del dispositivo amortiguador.

10. Para regular la frecuencia propia del amortiguador con respecto a la de las vibraciones de flexión de la raqueta, basta buscar el máximo de amortiguamiento de las vibraciones producidas después de un ligero choque de la cabeza de la raqueta sobre el suelo separando o acercando la masa 7 del soporte 8.

15. Se aprecia la rapidez de decrecimiento de las vibraciones teniendo delicadamente el mango de la raqueta entre dos dedos.

20. Las figuras 7 y 8 muestran las indicaciones dadas por un acelerómetro dispuesto en la cabeza (en  $A_1$  en la figura 1) de una raqueta mantenida y golpeada como ocurre en la práctica cuyo resultado es dado en la figura 2.

La figura 7 se refiere a una raqueta ordinaria sin amortiguador.

25. La figura 8 se refiere a una raqueta idéntica a la anterior pero completada por el dispositivo que acaba de ser descrito, ajustándose la longitud del hilo de acero entre la masa y el soporte de caucho a 8 mm aproximadamente.

30. La comparación de las figuras 7 y 8 para las cuales cada cuadrado corresponde a 50 milisegundos muestra que merced al dispositivo amortiguador toda vibración ha de-

417425



desaparecido en menos de 250 milisegundos mientras que en ausencia de éste, subsiste todavía vibraciones no despreciables después de un tiempo dos veces más largo.

5.

Las figuras 9 y 10 muestran las indicaciones dadas por un acelerómetro ultraminiatura (de masa inferior a 0,5 g) fijado sobre la masa oscilante del amortiguador, cuando se deja a ésta oscilar libremente después de haberla separado de su posición de equilibrio.

10.

La figura 9 para la que la escala de tiempos es de 5 milisegundos por cuadrado, ha sido obtenida con el amortiguador utilizado para la figura 8. Se comprueba que la relación de las amplitudes de las vibraciones de un período al siguiente es del orden de 1/3. Se comprueba también que la frecuencia propia de estas oscilaciones es del orden de 100 Hz como para las de la raqueta.

15.

La figura 10 (escala de tiempo igual también a 5 milisegundos por cuadrado) ha sido obtenida duplicando la distancia entre la masa y el soporte. En este caso, la frecuencia propia es de 45 Hz aproximadamente. Se comprueba por lo demás experimentalmente que las oscilaciones de la raqueta no son amortiguadas más rápidamente que en el caso de la figura 7: la separación entre la frecuencia del amortiguador y la de la raqueta es demasiado importante para que el amortiguamiento pueda ser significativo.

20.

25.

En la figura 11, la muestra 25 del material estudiado tiene una forma cilíndrica y se fija por un soporte 26 sobre un excitador de vibración 27. La amplitud de las vibraciones en la porción extrema libre del cilindro muestra, es medida por un pequeño acelerómetro 28 fijado en la porción extrema.

30.



5. La teoría de las oscilaciones de un cilindro es totalmente clásica. Recordemos simplemente que, para un material determinado, la frecuencia de la primera resonancia es proporcional al diámetro e inversamente proporcional al cuadrado de la longitud del cilindro. El ajuste de las dimensiones de un amortiguador cilíndrico en función de la frecuencia deseada es por tanto particularmente simple de calcular.

10. Analizando las curvas similares a las de la figura 12, las características más interesantes obtenidas son el coeficiente de resonancia, es decir la relación entre la amplitud máxima en la porción extrema libre y la amplitud de excitación. En efecto, haciendo variar este coeficiente, se puede buscar cual es el mejor compromiso para obtener una disipación de energía máxima en un tiempo determinado. Para 15. un instrumento que tenga una frecuencia de vibración del orden de 100 Hz, como por ejemplo las raquetas de tenis estudiadas anteriormente, es ventajoso utilizar un material más amortiguante, por ende de coeficiente de resonancia menos elevado, que para un instrumento que tenga una frecuencia de vibración del orden de 300 Hz como una maza de baseball. 20.

Otra característica, por lo demás unida a la anterior, es la anchura de la curva de resonancia que indica en que gama de frecuencias el amortiguador puede actuar eficazmente; contra más elevado sea el coeficiente de resonancia, 25. más estrecha es la anchura de la curva de resonancia y viceversa. Esta característica permite por tanto conocer la tolerancia de las dimensiones del amortiguador necesaria para obtener un amortiguamiento reproducible.

30. Una última característica útil de conocer es la variación con la temperatura de la frecuencia de resonancia.

-417425



cia de la muestra: según el instrumento, la gama de temperatura en la que el amortiguador debe funcionar correctamente es más o menos amplia (por ejemplo, para el tenis o el béisbol, se sitúa entre 5º y 40º C aproximadamente).

5. La figura 12 ha sido establecida con una muestra de elastómero de silicona RP 40 de la Sociedad Rhône Poulenc que tiene una longitud de 17 milímetros y un diámetro de 20 milímetros. El coeficiente de resonancia es del orden de 5. La anchura de la curva de resonancia, para una amplitud mitad de la de la resonancia, es de 130 Hz. Trazando curvas similares a las de la figura 2 para diferentes temperaturas, se ha podido mostrar que para la silicona RP 40 la frecuencia de resonancia variaba menos del 10% en la gama de temperatura 5º-40ºC.

15. El amortiguador 29 representado en la figura 13 ha sido realizado en ADIPRENE de DU PONT DE NEMOURS, un elastómero sintético derivado de poliuretano lineal, vendido en Francia bajo la denominación ELADIP 420. Este material, más rígido que la silicona RP 40, da excelentes cualidades mecánicas que facilitan mucho su fijación. El amortiguador 29, que presenta una simetría de revolución tiene una sección variable, más pequeña cerca de su punto de fijación, lo que permite obtener, para una masa y una longitud determinadas una frecuencia más bajas que con un amortiguador cilíndrico. La fijación se efectúa por encaje del vástago 29b entre las coquillas 30 que constituyen el mango del instrumento, por ejemplo una raqueta. Si se desea obtener una frecuencia de resonancia más baja, la parte 29a que concluye el vástago 29b puede realizarse en un material más denso, por ejemplo plomo o tungsteno.



5. El amortiguador 31 representado en la figura 14 puede ser realizado en silicona RP 40. Para una raqueta de tenis para la que la frecuencia principal de vibración, igual a 100 Hz, es acompañada de una vibración secundaria de dirección octogonal y de frecuencia 90 Hz, las dimensiones óptimas del amortiguador son: longitud 21 mm a partir de la sección de encaje en las coquillas 30, sección 10 x 11 mm, siendo los lados mayores perpendiculares al plano del cerco de la raqueta.

10. En la figura 15, el dispositivo amortiguador oscilante de una raqueta metálica está constituido por una banda 15 de un material a la vez elástico y amortiguador tal como caucho, por ejemplo una mezcla de 100 partes de caucho butilo y de 20 partes de aluminio-silicato de sodio. Esta  
15. banda es plegada en U y enganchada por sus ramas, por medio de una ligadura 16, en el plano longitudinal medio de la raqueta perpendicular al encordado, al tirante 9 que reúne las prolongaciones 10 del cerco de la raqueta destinadas a formar la armadura del mango. La parte redonda de la U está destinada a sobresalir fuera del mango.  
20.

Se determinan las dimensiones de la banda y la posición de la ligadura de modo a obtener el amortiguamiento óptimo.

25. Las figuras 16 a 20 muestran una forma de realización muy simple de un mango de raqueta provisto de un dispositivo amortiguador oscilante en U.

30. La banda 15 que se ve en perspectiva en la figura 16 y de perfil en la figura 17, colocada sobre el tirante 9, como en el caso de la figura 15, es simplemente mantenida en posición por las dos coquillas 11 que entran en la



5. constitución del mango. A este efecto, las coquillas comprenden cada una una muesca 19 que se ve perfectamente en la perspectiva de la figura 18. Estas muescas están agenciadas de modo que las coquillas opriman la banda y afiancen ésta contra el tirante 9, como se ha representado en la figura 19 que es una sección longitudinal del mango por un plano medio perpendicular al plano del encordado.

La figura 20 muestra, en perspectiva, el codo de la tira 15 que sobresale fuera del mango de la raqueta.

10. Con esta forma de realización, así como con las anteriores, se obtienen resultados característicos realizando la banda 15 por medio de un elastómero a base de silicona.

15. Los ensayos descritos con referencia a las figuras 7 y 8 se han repetido proporcionando a la raqueta utilizada para los ensayos de un dispositivo amortiguador oscilante constituido por una banda de elastómero de silicona RP 40 de la sociedad Rhône-Poulenc de una longitud de 91 mm, de una sección de 9,5 x 5mm y de un peso de 5 gramos únicamente. Esta banda era montada como se ha descrito con referencia a las figuras 16 a 20.

20. La U sobresale, fuera del mango, 22 milímetros.

25. La figura 21, establecida en las mismas condiciones que -- la figura 8 (un cuadrado = 50 milisegundos), muestra, comparada a esta última figura, que el amortiguamiento obtenido es todavía más rápido. La frecuencia de oscilación del dispositivo es del orden de 100 Hz, como para la raqueta.

30. La rusticidad de los nuevos dispositivos amortiguadores permite montarles en diversos lugares del instrumento.



5. En la figura 22, la banda 15 en U está montada cerca del ensanche o panza central de vibración de una raqueta metálica, entre las porciones de las dos prolongaciones 10 del cerco contiguo al tirante 20 que cierra éste. El fondo de la U está vuelto hacia el tirante. La banda se fija en las prolongaciones 10 por ligaduras 16.

10. Según la figura 23, una banda 15 se fija a estas mismas prolongaciones, después del repliegue sobre sí mismas, en 21, de las porciones extremas de las ramas de la U. La fijación es todavía realizada con ayuda de ligaduras 16.

En ambos casos, se obtiene excelentes resultados realizando las bandas por medio de productos a base de caucho butilo o de siliconas mencionados más arriba.

15. Según la figura 24, el elemento oscilante 15 es solidario de un capuchón 22 agenciado de modo a poder ajustarse en un saliente conveniente, interior o exterior al instrumento por ejemplo sobre el mango 23 de éste. El elemento y el capuchón pueden comodamente ser realizados en una pieza por moldeo.

20. La figura 25 muestra como se puede agenciar la porción extrema del mango de una raqueta con vistas a proteger el dispositivo amortiguador. En el ejemplo representado, éste es del tipo descrito con referencia a las figuras 3 y 4.

25. El tirante 9 que une las dos prolongaciones 10 del cerco de la raqueta y en el que se aloja el soporte 8 presenta, exteriormente, una protección 24 en la que puede libremente oscilar la masa 7. Esta protección podría también ser formada de cualquier otra manera, por ejemplo por prolongaciones de las coquillas 11, como se ha representado

30.

-417425



con trazos mixtos en la figura 19.

5. El amortiguador 32 representado en la figura 26 puede ser realizado con una barra cilíndrica en ELADIP 183, adipreno mas flojo que el ELADIP 420. Para una maza 33 de baseball, metálica que tiene una vibración principal de frecuencia de 300 Hz, las dimensiones del amortiguador son preferentemente: longitud 27 mm, a partir de la sección de encaje en el mango de la maza y diámetro 20 mm.

10. La figura 27 representa una maza de baseball 37 que ha servido para el establecimiento de las curvas representadas en las figuras 28 y 29. El choque era ejercido según la flecha F y las vibraciones medidas por medio de un primer acelerómetro 34 en el sentido del choque y de un segundo acelerómetro 35 en el sentido perpendicular. En las 15. figuras, un cuadrado representa en abscisas una duración de 50 milisegundos. La curva I es relativa a las vibraciones en el sentido del choque y la curva II a las vibraciones en el sentido perpendicular.

20. La figura 28 muestra que, merced al amortiguador, toda vibración - ha desaparecido en menos de 100 milisegundos, mientras que se ve en la figura 8 como, en ausencia de amortiguador, subsiste todavía una vibración no despreciable después de 500 milisegundos.

25. El amortiguador representado en la figura 26 es particularmente simple de fijar. Se puede, por ejemplo, aterrajear la porción extrema del mango y basta entonces enroscar el cilindro en el interior del mango. Como para el amortiguador representado en la figura 3, es posible obtener una frecuencia de resonancia más baja, sin alargar el amortiguador 30. finalizando el cilindro en una parte más densa.



5. Si se desea evitar que el amortiguador sobrepase la porcion extrema del mango, lo que puede perjudicar a algunos jugadores, es posible disponer el amortiguador en el interior de la maza, generalmente hueca, cerca de uno de los otros ensanches o panzas de vibración.

10. Las figuras 30 y 31 ilustran dicha realizacion en el caso de una maza 33 de baseball metalica hueca. El amortiguador 32 forma entonces parte de un tapón 36 que es engastado en la porcion extrema de la maza opuesta al mango. Como consecuencia de la violencia de los choques experimentados en juego, el material utilizado debe tener excelentes cualidades mecanicas, lo que es el caso, por ejemplo de las diferentes variedades de ELADIP mencionadas anteriormente.

15. Los ejemplos de realizacion descritos más arriba no son en modo alguno limitativos de los instrumentos destinados al tenis y al baseball. En particular sistemas amortiguadores similares podrían ser utilizados para bates de cricquet así como para diferentes instrumentos llamados a ser sometidos a choques repetidos.

20. N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a tres solicitudes de Patente presentadas en Francia con nº 72.27538 de 31 de julio de 1.972, 72.37231 de 20 de octubre de 1.972 y 73.20527 de 6 de junio de 1.973, accigiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que

30.



constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:  
-PERFECCIONAMIENTOS EN INSTRUMENTOS DE DEPORTE, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en instrumentos de deporte, tal como una raqueta de tenis, una maza de baseball o instrumentos similares, caracterizados porque comprenden, cerca de uno de sus ensanches o panzas de vibración, un dispositivo oscilante amortiguado cuya frecuencia de oscilación ha sido convenientemente adaptada a la de las vibraciones de dicha raqueta u otro instrumento, con vistas a amortiguarlas.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo oscilante comprende una masa oscilante fijada al citado instrumento por medio de un soporte de una materia que amortigua las oscilaciones, tal como una composición a base de caucho butilo.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la masa oscilante se une al soporte por un vástago elástico encastrado en el soporte, siendo determinada la distancia de la citada masa al soporte de modo a asegurar lo mejor posible el amortiguamiento deseado.

20. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizados porque el dispositivo oscilante se monta cerca de la porción extrema libre del mango del instrumento y porque la frecuencia de oscilación de la masa es sensiblemente igual a la de las vibraciones del instrumento que se desea amortiguar.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el dispositivo oscilante se monta en el interior del mango.

30.



- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque cuando el mango está formado por dos ramas paralelas reunidas por un tirante, el soporte de materia amortiguante es incorporado al citado tirante.
5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque cuando el tirante es doble, el soporte está formado por un bloque dispuesto entre las dos partes del tirante.
10. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizados porque la masa oscilante se une al soporte por un vástago de acero encastrado en este soporte y paralelo a las ramas.
15. 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque cuando el mango comprende unas coquillas adaptadas sobre las ramas, dichas coquillas son ahuecadas de modo a dejar la latitud de oscilación necesaria al dispositivo amortiguador.
20. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo amortiguador oscilante está constituido por un cuerpo homogéneo de un material que amortigua las vibraciones, tal como caucho o un elastómero similar.
25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo amortiguador oscilante está constituido por un cuerpo rectilíneo al menos parcialmente, de materia elastómera, encastrado por una de sus porciones extremas en el instrumento.
30. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el cuerpo presenta una sección variable más pequeña cerca del punto de encaje.

*Handwritten signature or initials.*

417425



5. 13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 y 12, caracterizados porque el cuerpo es de revolución.
10. 14.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 y 12, caracterizados porque el cuerpo presenta una sección alargada de modo a permitir obtener frecuencias de resonancia diferentes según que la dirección de la excitación sea paralela o perpendicular a la dimensión mayor de la sección.
15. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque la sección del cuerpo es rectangular.
20. 16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizados porque el cuerpo es ajustado en el extremo del mango del instrumento.
25. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque cuando comprenden un mango formado de coquillas ensambladas, el cuerpo es encajado por ajuste entre las coquillas.
30. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el cuerpo es encajado en el mango por enroscadura.
- 19.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizados porque el cuerpo es alojado en el interior del instrumento.
- 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque cuando el instrumento es una maza de baseball, el cuerpo es incorporado a un tapón fijado en una porción extrema del instrumento.
- 21.- Perfeccionamientos según una de las rei-



vindicaciones 11 a 20, caracterizados porque el cuerpo es homogéneo.

5. 22.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 a 20, caracterizados porque el cuerpo presenta una parte homogénea de elastómero, por la que se efectúa su encaje y una parte de un material más denso, como plomo o tungsteno.

10. 23.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 11 a 22, caracterizados porque el elastómero es un elastómero de silicona o un elastómero sintético derivado de poliuretano lineal.

24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el cuerpo homogéneo presenta una parte oscilante que tiene la forma de una U.

15. 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24, caracterizados porque la porción en U se dispone en un plano que pasa por el eje principal del instrumento, siendo las ramas de la U sensiblemente paralelas al citado eje.

20. 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque el cuerpo homogéneo se fija al instrumento por las ramas de la porción en U.

27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque las ramas son fijadas al instrumento por ligaduras.

25. 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 27, caracterizados porque las ramas son fijadas al instrumento después del repliegue sobre sí mismas.

30. 29.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque el cuerpo homogéneo se fija al instrumento por agarrotamiento de sus ramas entre diversas

417 425



porciones del instrumento.

5.

30.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque las ramas del cuerpo homogéneo son fijadas al instrumento por medicación de un capuchón del que son solidarias y que se ajusta sobre un saliente apropiado del instrumento.

10.

31.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 25 a 30, caracterizados porque la porción en U se sitúa cerca de la porción extrema del mango del instrumento.

15.

32.- Perfeccionamientos según la reivindicación 31, caracterizados porque la porción en U sobresale al menos parcialmente fuera del mango del instrumento.

20.

33.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 29, 31 y 32, caracterizados porque las ramas del cuerpo homogéneo son afianzadas entre la armadura del mango y unas coquillas convenientemente conformadas, que forman parte de este mango.

25.

34.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 25 a 30, caracterizados porque el cuerpo homogéneo se aloja en el interior del instrumento.

30.

35.- Perfeccionamientos según la reivindicación 34, caracterizados porque cuando comprenden un marco provisto de prolongaciones destinadas a formar o soportar un mango, el cuerpo homogéneo se dispone entre estas prolongaciones cerca del ensanche o panza central de vibración de la raqueta.

36.- Perfeccionamientos según la reivindicación 35, caracterizados porque cuando el dispositivo amortiguador oscilante presenta al menos una porción exterior al



instrumento, este último está provisto de una protección destinada a proteger el dispositivo amortiguador.

5. 37.- Perfeccionamientos en instrumento de deporte, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 NOV. 1975

PATENTEX S.A.

En la ciudad de Madrid, a 17 de Noviembre de 1975.  
El Director General de Patentes y Marcas

Fig.1

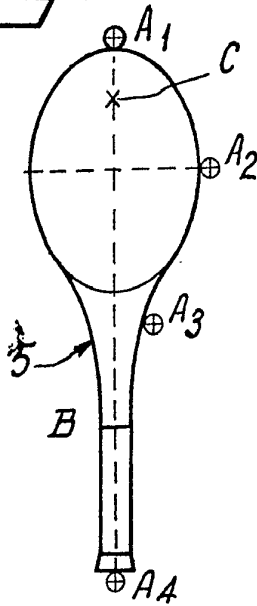


Fig.2

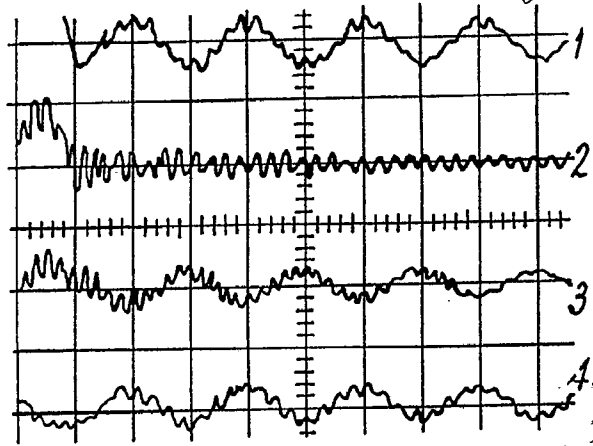
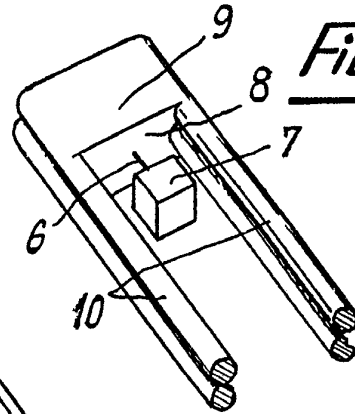


Fig.3



ESCALA VARIABLE

Fig.5

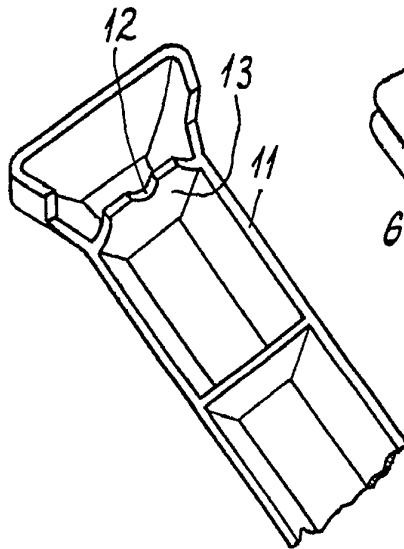


Fig.6

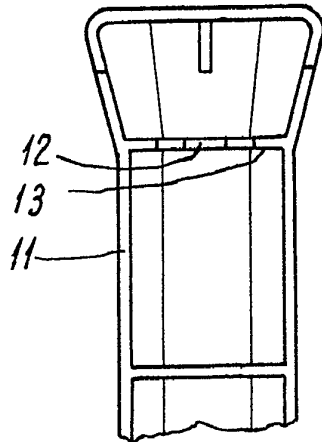
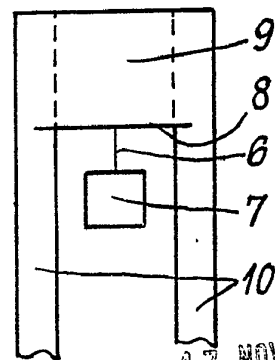


Fig.4



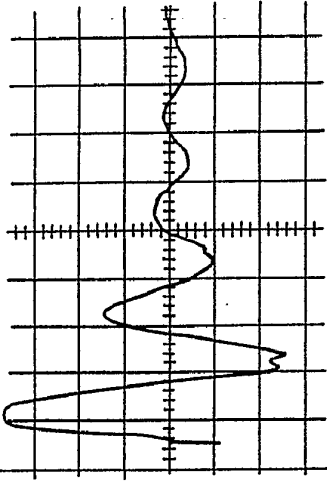
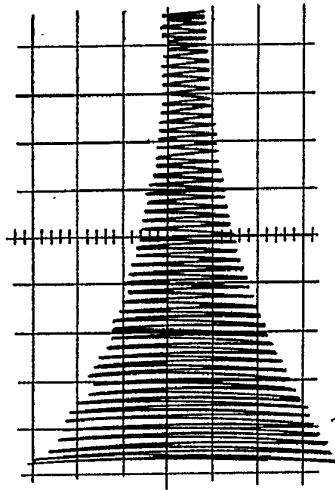
17 NOV. 1975

Madrid

J. BOMEZ ACEVEDO Y MOJER  
p. Firmado: L. Garcia Fernández

417 425

Fig. 7



417 425

Fig. 9

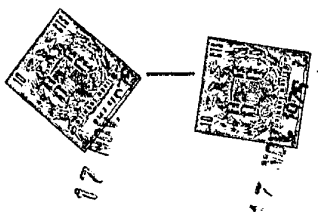


Fig. 8

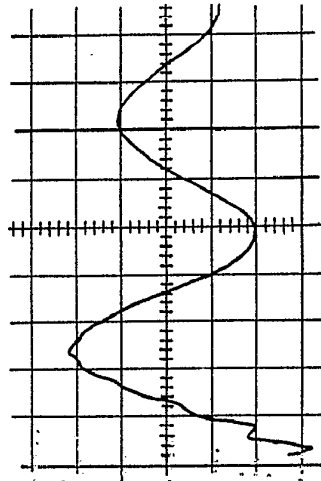
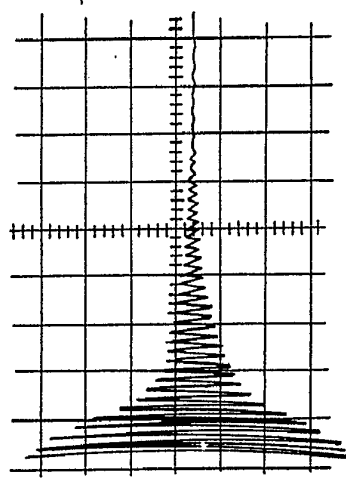
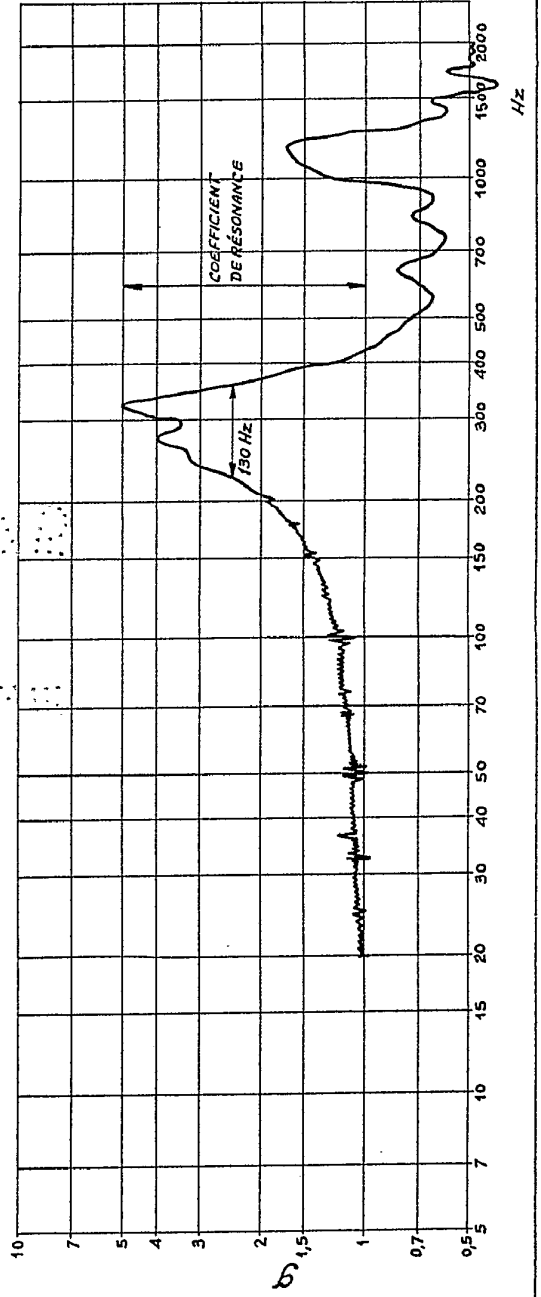


Fig. 10

Fig. 12



ESCALA  
VARIABLE

417425

Fig. 7

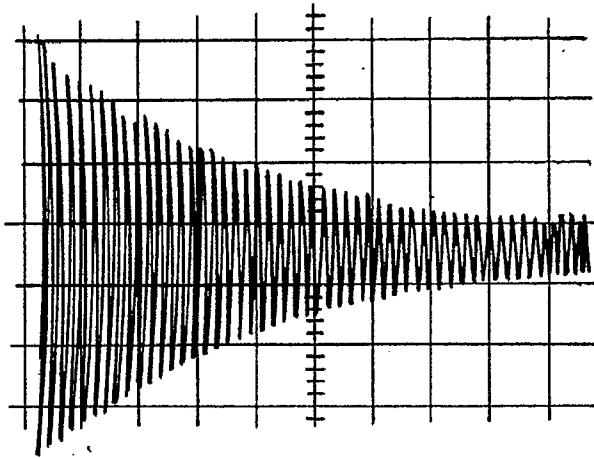


Fig. 8

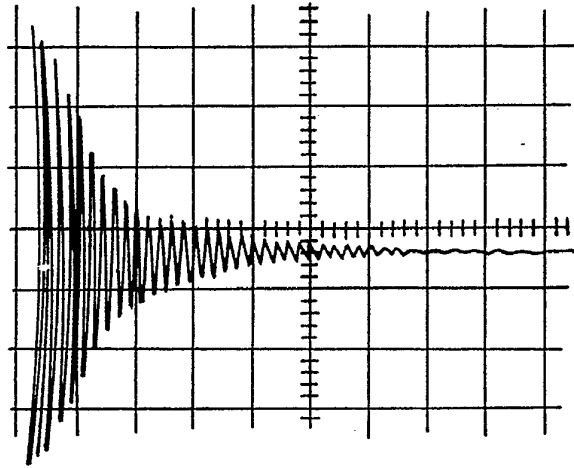
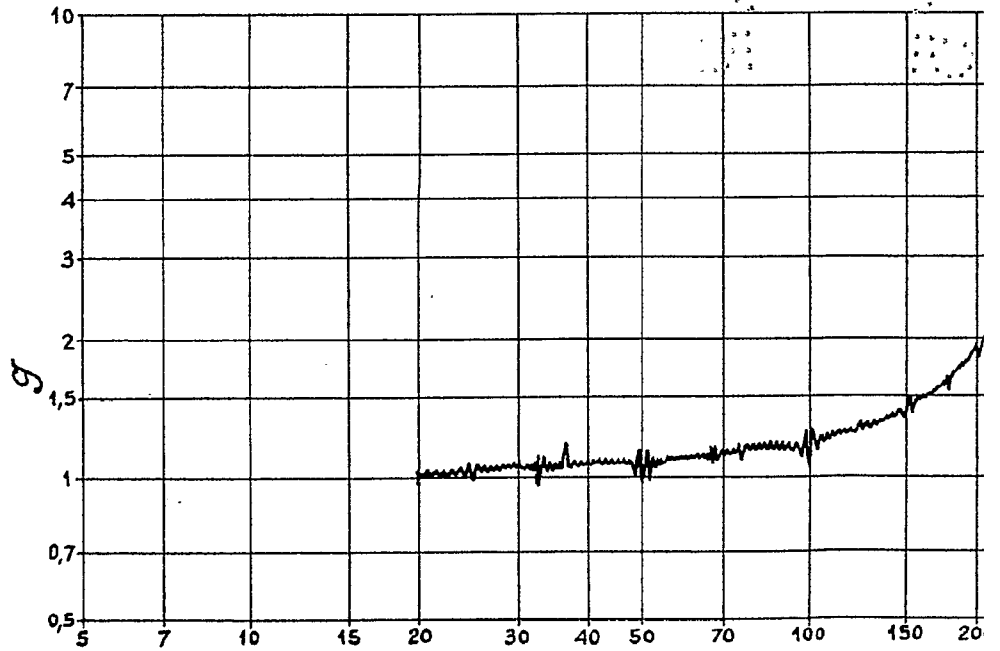


Fig. 12



417 425

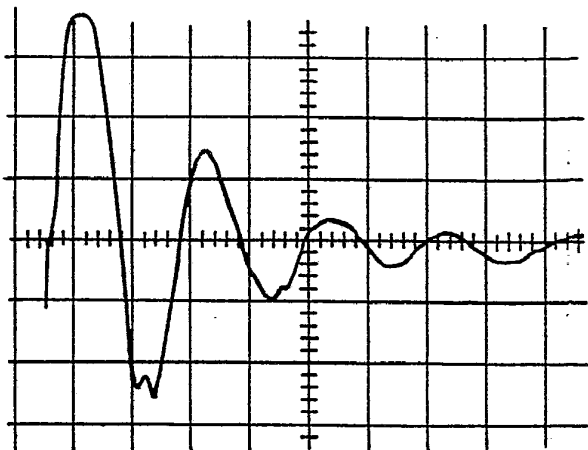


Fig. 9

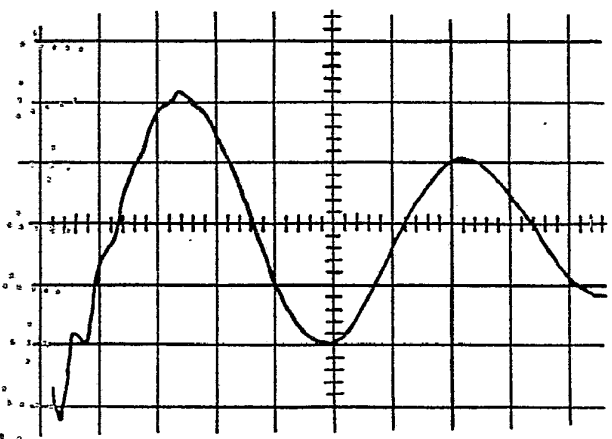
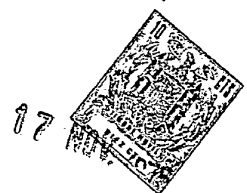
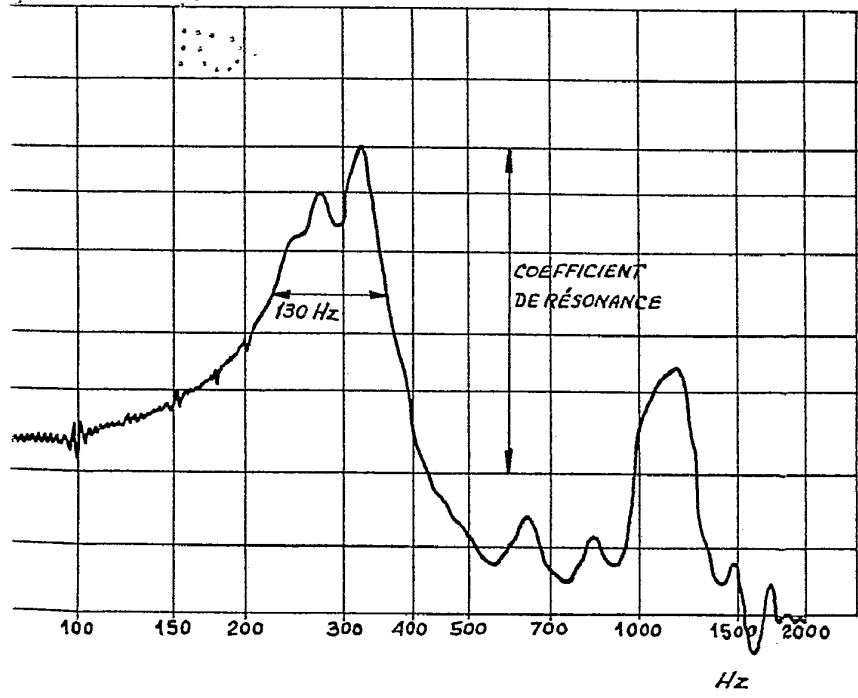


Fig. 10

ESCALA  
VARIABLE



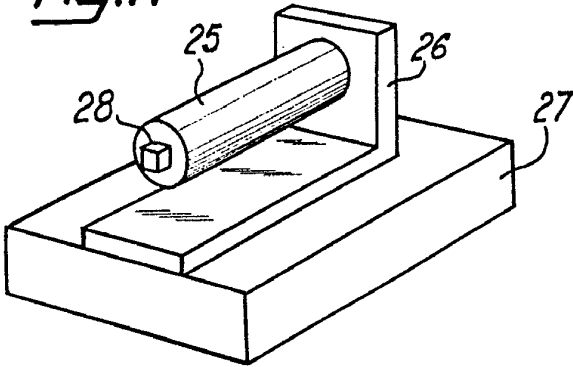
Madrid 17 NOV 1975  
 L. BOGUELA y MOJER  
 Exp. Firmados L. Cecilia Fernández

417 425

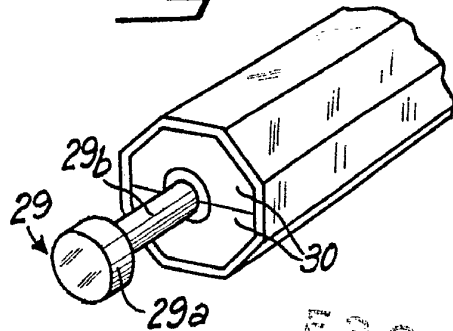


17 NOV. 1975

*Fig.11*



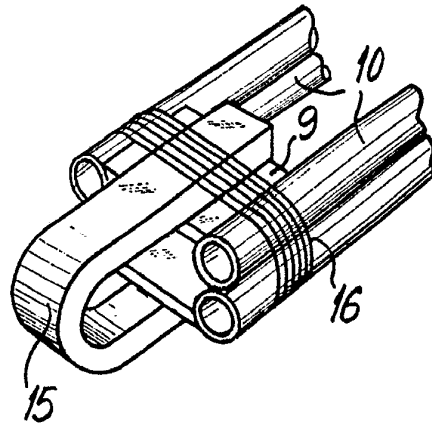
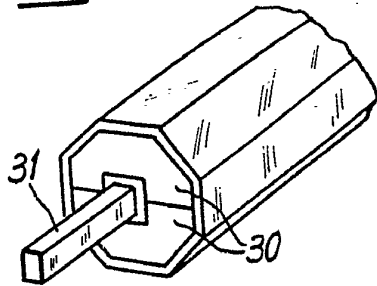
*Fig.13*



ESCALA  
VARIABLE

*Fig.15*

*Fig.14*



17 NOV. 1975  
Madrid

AGENCIA APENSA Y MORENO  
S.A. - Calle de la Gaitana, 10 - Madrid  
*[Signature]*

Fig. 16

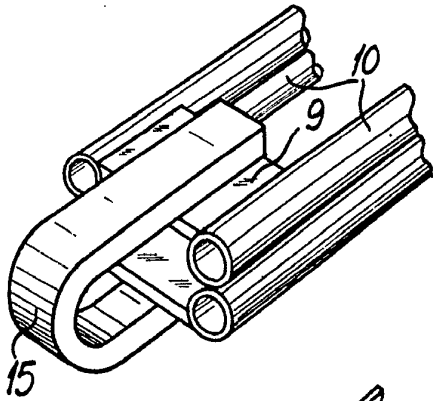


Fig. 17

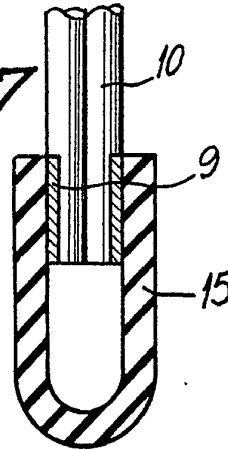


Fig. 18

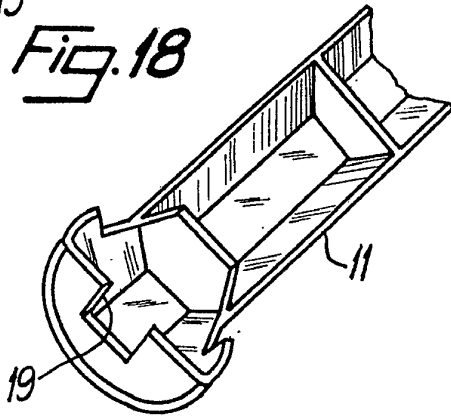


Fig. 20

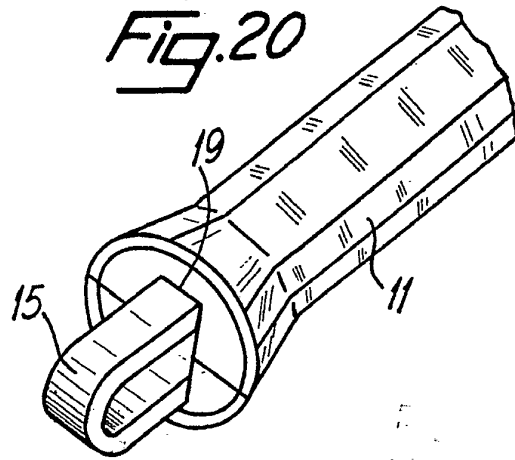


Fig. 19

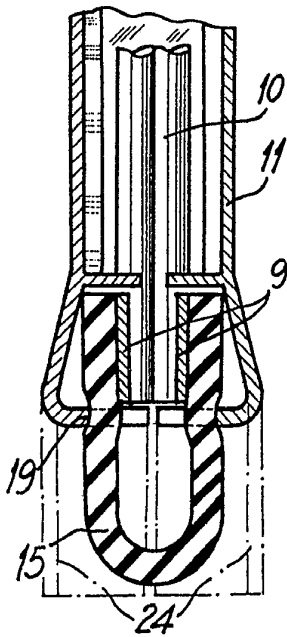
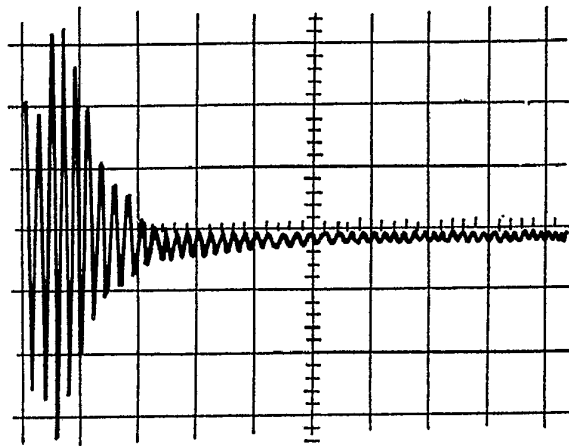


Fig. 21



NOV. 1975  
J. GONZALEZ ACEVEDO Y MUÑOZ  
Ingenieros L. García Fernández

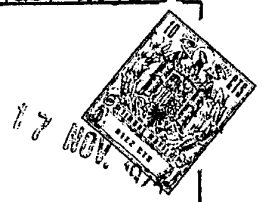


Fig. 22

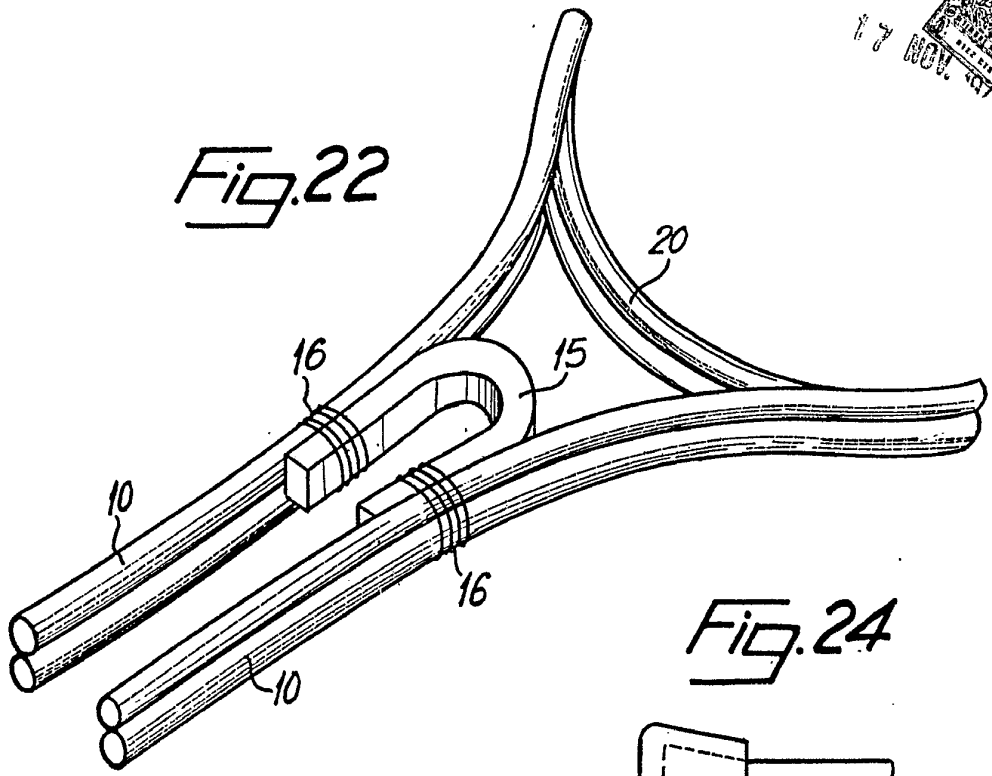


Fig. 24

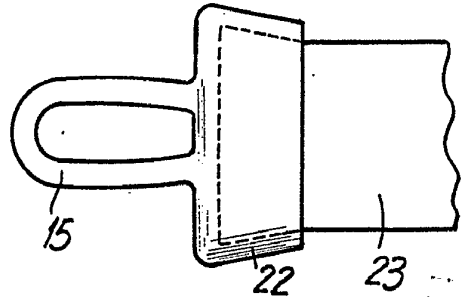


Fig. 23

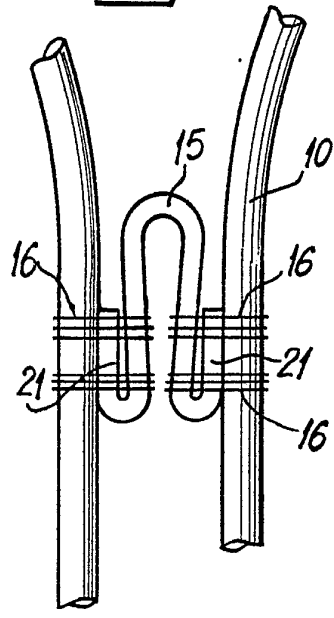
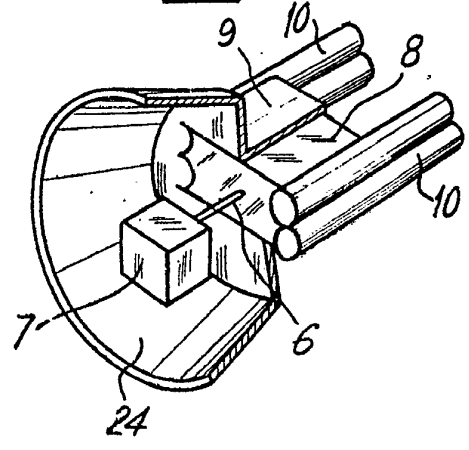


Fig. 25



17 NOV. 1975

RODRIGUEZ ACEVEDO Y MUÑOZ  
E. R. Elguazur: L. Goata Fernández  
E. R. Elguazur: L. Goata Fernández

*[Handwritten signature]*

417 425



Fig. 26

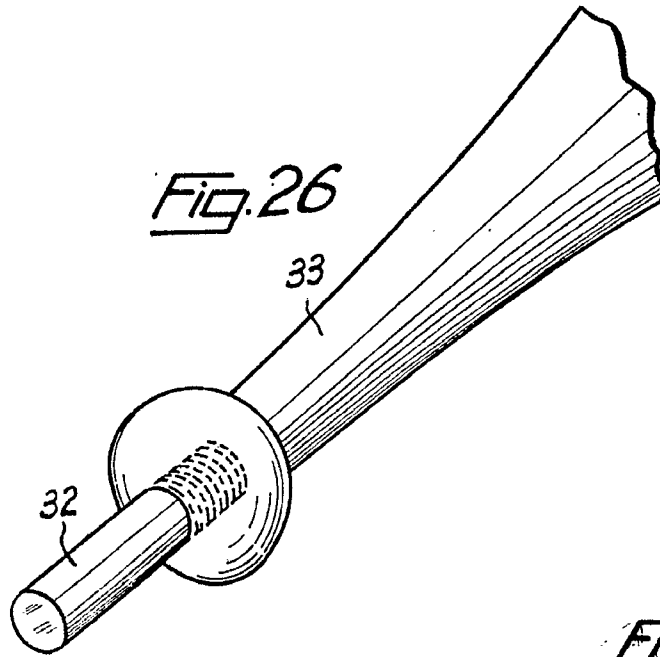


Fig. 30

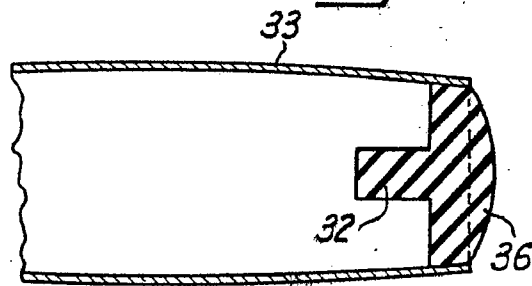


Fig. 27

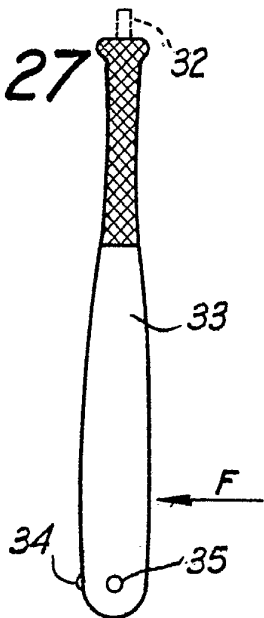
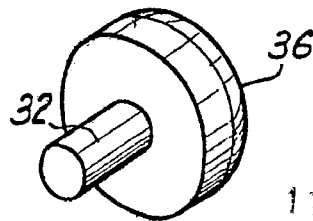


Fig. 31



17 NOV. 1975

L. GOMEZ ACEVEDO Y CA  
S. p. Firmador: L. GOMEZ ACEVEDO

417425



Fig. 28

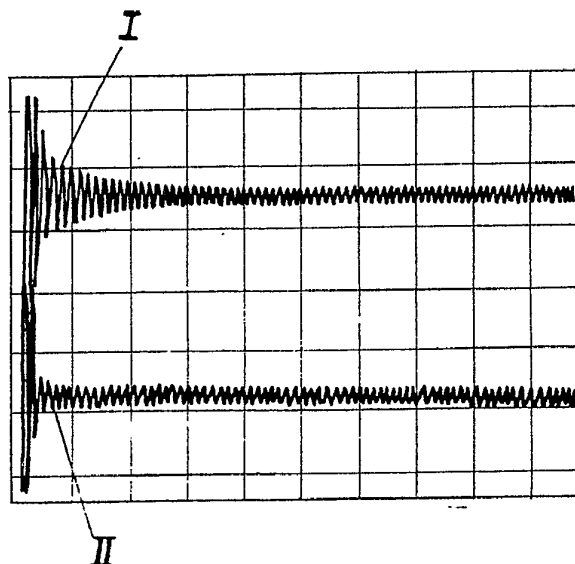
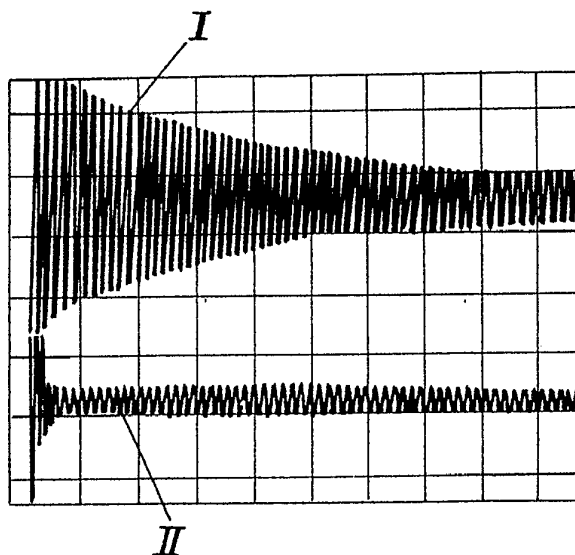


Fig. 29



17 NOV. 1975

*[Handwritten signature]*  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
Calle Eduardo Ballesteros, 100  
Tel. 52 52 52 52 52