

14



428306

P.- 58.048

P.I.A.T.-MJ/sm
CAS nº 581

F16F; E02B; B63B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de PNEUMATIQUES, CAOUTCHOUC MANUFACTURE ET
PLASTIQUES KLEBER-COLOMBES

sociedad anónima francesa

establecida en Place de Valmy, 92-Colombes, Francia

per: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN AMORTIGUADORES
DE GOMA PARA DEFENSA DE ATRAQUE".

(Clase Internacional F16f; B63b; E02b)



74 AGO 1974

La invención se refiere a amortiguadores de goma para las defensas de atraque utilizadas para la protección de navíos y de obras portuarias marítimas e fluviales tales como muelles, diques, duques de Alba.....

5 Estos amortiguadores de goma están colocados generalmente entre la parte fija de la obra, tal como la pared vertical de un muelle, y una pantalla de protección que reparte el esfuerzo de atraque ejercido por el barco o el navío sobre varios amortiguadores y que reparten la reacción de estos últimos sobre una superficie del casco suficientemente grande para evitar deformarlo.

10

Se han utilizado ya a este fin amortiguadores de goma constituidos por cuerpos huecos en forma de manguitos o de molduras cilíndricas tubulares o en forma de perfiles alargados de sección transversal trapezoidal. Con dimensiones convenientes, se puede lograr que estos amortiguadores presenten una curva de deformación en compresión tal que la flexión sea primeramente casi proporcional al esfuerzo, teniendo el amortiguador, por consiguiente, una rigidez creciente para oponerse elásticamente a los esfuerzos pequeños. A continuación la flexión debe aumentar más rápidamente que el esfuerzo ejercido, a fin de resistir a los esfuerzos de valor medio ocultándose elásticamente sin que la reacción ejercida sobre el barco sea exagerada y provoque el riesgo de

15

20

25



dañar el casco. Después, al final de la carrera y cuando las posibilidades de flexión del amortiguador están casi agotadas, la rigidez en compresión aumenta de nuevo grandemente, de forma que proteja la defensa de atraque y la obra hasta el límite del esfuerzo admisible.

5 Sin embargo, el esfuerzo de atraque ejercido por un barco sobre la defensa raramente es puramente perpendicular al plano de atraque. Muy a menudo es obli-
10 que y da lugar en los amortiguadores a componentes tangenciales, es decir, paralelas a las caras de apoyo de los amortiguadores. Los amortiguadores en forma de moldura tubular o de perfiles alargados de sección trapezoidal convienen mal para resistir estos componentes tangen-
15 ciales: su resistencia o su estabilidad es insuficiente cuando estos componentes están dirigidos transversalmente, pues las molduras tienden a redar sobre sí mismas, y los perfiles a tenderse sobre un lado; por el contrario, su resistencia es demasiado elevada cuando estos componentes son dirigidos longitudinalmente con relación a la
20 dirección de estos amortiguadores.

Se ha propuesto también utilizar amortiguadores en forma de manguitos cilíndricos huecos que trabajan en compresión axial entre sus caras de apoyo bajo el efecto de un choque de atraque que se ejerce normalmente
25 a la pantalla y/o al muelle. Este género de amortiguador



14 30

5 se opone primeramente en compresión a los esfuerzos de
pequeño valor, después, cuando el esfuerzo aumenta, se
produce un pandeo hacia el exterior de las paredes del
manguito con una estabilización o una disminución de la
rigidez hasta el aplastamiento casi completo a partir
del cual la rigidez aumenta de nuevo fuertemente. De nue
vo aquí, estos amortiguadores presentan una pequeña resis
tencia a los esfuerzos oblicuos o tangenciales que tien-
den a tenderlos sobre el costado.

10 Se han propuesto aún amortiguadores en los
cuales un cuerpo hueco cónico de goma se apoya por sus
extremos sobre caras de apoyo oblicuas o incluso para-
lelas a su eje, de modo que el cuerpo de goma se deform
a telescópicamente bajo un esfuerzo axial trabajando
15 a cizallamiento o a cizallamiento y compresión combinados.
La curva carga/deformación de este tipo de amorti-
guador bajo un esfuerzo axial creciente es más progre-
siva y la rigidez puede ser dosificada eligiendo la ce
nicidad del cuerpo y la inclinación de las superficies
de apoyo de forma que se haga trabajar la goma, ya sea
20 principalmente a cizallamiento (rigidez pequeña), ya -
sea principalmente a compresión (rigidez elevada). Sin
embargo, este tipo de amortiguador cónico necesita ge-
neralmente una estratificación del cuerpo de goma con
25 placas metálicas para darle estabilidad lateral, y esto



conduce a piezas sensiblemente más costosas que las piezas de goma moldeada homogénea y cuyas uniones goma/metal están más sujetas a deteriorarse en el curso del envejecimiento. Además, la obtención de carreras suficientes de flexión axial compromete la capacidad de deformación lateral y, por consiguiente, de absorción de las componentes tangenciales de los esfuerzos oblicuos.

5

10

15

20

La invención se refiere a amortiguadores para defensas de atraque constituidas por un cuerpo hueco de caucho de forma generalmente troncocónica que se adhiere a una placa de base, con un ángulo de inclinación de su pared cónica del orden de 60 a 85° con relación a esta placa de base, y tiene por objeto lograr que el cuerpo de goma trabaje esencialmente a flexión y extensión hacia el exterior, más bien que a compresión bajo un esfuerzo de aplastamiento dirigido según el eje de revolución del cuerpo de goma, a fin de obtener una rigidez conveniente durante la mayor parte de la carrera de deformación. La invención tiene también por objeto dar a estos amortiguadores una buena estabilidad lateral de forma que puedan absorber, deformándose elásticamente, las componentes tangenciales de los esfuerzos oblicuos siguiendo todas las direcciones.

25

Según la invención, en un amortiguador de atraque que tiene la forma general de revolución troncocónica antes definida, la longitud axial (H) de la parte

14 AGO 1974

5 vaciada del cuerpo de goma y el espesor radial (E) de su pared cónica son tales, que el diámetro exterior (D) de la base pequeña del cuerpo de goma cerca del vaciado es esencialmente igual al diámetro interior d de la base grande del vaciado.

Se describen a continuación con más detalle ejemplos de realización de amortiguadores para defensas de ataque según la invención, refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

10 - las figuras 1 y 2 muestran en alzado un corte axial y en alzado un amortiguador cónico en reposo y en estado comprimido axialmente,

15 - las figuras 3, 4, 5 y 6 muestran en alzado y corte axial otros amortiguadores en los cuales el cuerpo cónico de goma está asociado con un elemento amortiguador complementario.

20 - las figuras 13 y 14 son vistas esquemáticas que ilustran en alzado lateral y en planta una defensa de ataque que comprende amortiguadores según la invención.

- la figura 15 es una vista similar a la figura 13 para mostrar otra instalación.

25 - la figura 16 es un diagrama que muestra la forma de las curvas carga/deformación obtenidas con estos amortiguadores.

El amortiguador ilustrado en la figura 1 com-

14

AGO 1974



prende un cuerpo hueco de goma 10 de forma general tron-
cocónica que se adhiere por sus extremos sobre placas me-
tálicas 11 y 12 paralelas entre sí y perpendiculares al
eje $x x'$ del cuerpo 10. La placa de base 11 sirve para la
5 fijación del amortiguador sobre la parte fija de la obra,
por ejemplo la cara vertical de un muelle, y la placa de
extremo 12 sirve para el montaje de una pantalla, o inver-
samente. El vaciado interior 13 del cuerpo 10 es igualmen-
te troncocónica y se extiende axialmente de un extremo al
10 otro del cuerpo 10. El ángulo de inclinación de la pared
cónica del cuerpo 10, tanto para la cara exterior como pa-
ra la cara interior que delimita el vaciado 13, presenta
un valor A comprendido entre 60° y 85° y, preferentemente,
próximo a 70° , de modo que el espesor radial E de la pared
15 del cuerpo 10 es constante de un extremo al otro del amor-
tiguador.

Se ha descubierto que en un amortiguador que
presenta la forma generalmente troncocónica más arriba de-
finida, convenía, para obtener los objetivos apuntados,
20 que la longitud axial H de la parte vaciada 13 (que está
aquí confundida con la longitud axial del cuerpo mismo)
y el espesor radial E de la pared, debían ser tales que
el diámetro exterior resultante D de la base pequeña del
cuerpo sea del mismo orden que el diámetro d de la base
25 grande del vaciado 13. Preferentemente, en diámetro, D



14

y d son iguales, pero puede admitirse un cierto margen de tolerancia.

5 Cuando el amortiguador está comprimido axialmente, por ejemplo por el hecho de un choque o esfuerzo de atraque F dirigido según el eje, la pared cónica del cuerpo 10 flexiona abombándose hacia el exterior, como lo muestra la figura 2, de modo que las partes intermedias de la pared situadas entre las placas de extremo 11-12 aumentan de diámetro. La pared cónica trabaja así a la vez en flexión y en extensión de la goma, para absorber el esfuerzo axial de aplastamiento F . Por el hecho de que el diámetro exterior D de la base pequeña del cuerpo 10 es igual al diámetro interior d de la base grande del vaciado, el cuerpo es sometido a esta deformación de flexión/extensión tan pronto como se ejerce el esfuerzo F . Dicho de otro modo, este cuerpo no está primero sometido, como es el caso con los manguitos cilíndricos, a una sollicitación de pura compresión seguida de un brusco pandeo de la pared.

15
20 Como está indicado más arriba, la igualdad de los diámetros D y d admite un cierto margen de tolerancia, quedando entendido que si D es superior a d , se tiende a aumentar la rigidez en compresión, y que si D es inferior a d se tiende, por el contrario, a disminuir esta rigidez en compresión, especialmente al principio de la carrera



de deformación del amortiguador. Asimismo, este margen de tolerancia debe permanecer relativamente pequeño para que la pared del cuerpo trabaje esencialmente en flexión/extensión con una rigidez conveniente. La forma cónica del cuerpo de goma asegura también al amortiguador una estabilidad lateral que le permite absorber elásticamente, sin tenderse e hundirse sobre el lado, las componentes tangenciales de todas las direcciones de los esfuerzos oblicuos de atraque. Esta estabilidad lateral es llevada a un grado elevado por la forma del cuerpo de goma definida más arriba, ya que la altura H del cuerpo está limitada en función del valor del espesor E y del ángulo de inclinación A para respetar, al menos sensiblemente, la igualdad entre los diámetros D y d.

Esta estabilidad lateral del cuerpo es aumentada evidentemente cuando el ángulo de inclinación A de la pared disminuye, pero para un espesor E dado la altura H, y por tanto la capacidad de deformación axial del cuerpo, disminuye también. Pueden obtenerse buenos compromisos entre la capacidad de deformación axial y la estabilidad lateral cuando la relación entre la altura H y el espesor E de la pared queda comprendida entre 2 y 4.

Las figuras 3 a 6 muestran variantes de ejecución del amortiguador precedente. En estos amortiguadores, la longitud axial N del vaciado 13 es inferior a la



14 AGO. 1974

de H' del cuerpo 10 cuya base pequeña está formada por un
espesor de goma que forma el fondo del vaciado. Para deter
minar la forma y las proporciones del cuerpo de goma 10 de
estos amortiguadores, se considera el diámetro exterior D
5 de la base pequeña del cuerpo a la altura del fondo del va
ciado 13, como está indicado en la figura 3. En la figura
4 las placas de base 11 y de extremo 12 están recubiertas
exteriormente por un velo de goma 15 realizado en el momen
to del moldeo, con vistas a asegurar una protección de es
tas placas contra la corrosión. En la figura 5, la placa
10 de base 11 lleva una placa de apoyo cónica 16 a la cual se
adhiera la base grande del cuerpo de goma 10. En la figura
6, el vaciado interior 13 presenta una forma de ojiva de
15 revolución truncada, de modo que el espesor E de la pared
decrece desde los extremos hasta un mínimo hacia la mitad
de la altura del vaciado. Esta forma puede convenir para
mejorar la flexibilidad del amortiguador. Podría darse tam
bién una forma convexa de revolución a la superficie exte
rior del cuerpo 10, pero preferentemente limitando la con
20 vexidad de forma que las tangentes a la curva permanezcan
comprendidas entre, aproximadamente, 60 y 85°.

Las figuras 7 a 12 muestran otras formas de rea
lización en las cuales el cuerpo hueco cónico 10 está asocia
do a un segundo elemento amortiguador elástico 17 colocado
25 en el vaciado 13 y destinado a aportar un aumento de resis-



14 AGO

tencia, principalmente frente a los esfuerzos axiales de compresión ejercidos sobre el amortiguador.

5 En el caso de la figura 7, este segundo elemento amortiguador está constituido por un bloque cilíndrico colocado axialmente en el vaciado 13 y cuyos extremos se adhieren a las placas de base 11 y de extremo 12.

10 Estas placas 11 y 12 pueden ser de una sola pieza, eventualmente con aberturas para la extracción de los núcleos de moldeo. Puede también ser de dos partes anulares concéntricas distintas solidarizadas a continuación por piezas de ensamble, o en el momento del montaje del amortiguador sobre la obra y sobre la pantalla. El elemento amortiguador secundario puede ser de cualquier elastómero que presente las características elásticas requeridas, sea de goma maciza, sea de goma celular.

15 En la figura 8, el elemento amortiguador secundario 17 está constituido por un manguito cilíndrico hueco cuyos extremos se adhieren a las placas metálicas 11 y 12. Este manguito es preferentemente de goma maciza y en lugar de trabajar puramente en compresión, bajo un esfuerzo axial como el bloque de la figura 7, trabaja primeramente por compresión y después por pandeo de sus paredes hacia el exterior.



14 AGO. 1974

5 En la figura 9, el elemento amortiguador secundario 17 presenta la forma de un tronco de cono hueco de goma colocado axialmente en el vaciado 13 pero en posición invertida con relación al cuerpo cónico 10, -
adhiriéndose su base pequeña a la placa de base 11 y su base grande a la placa de extremo 12.

10 La inclinación y el espesor de las paredes de este cono hueco secundario 17 son iguales a los del cuerpo cónico principal 10.

15 La figura 10 muestra un amortiguador semejante al precedente, salvo en que la placa de extremo superior está reemplazada por un espesor de goma 18 que forma el fondo del vaciado 13 que une la pared cónica del cuerpo 10 a la pared cónica del elemento secundario 17. Puede ser fijada una armadura rígida en forma de placa anular 19 a esta pared 18, o ser empotrada en ella, a la vez para reforzarla y para permitir el ensamblaje de la pantalla, por ejemplo por medio de una serie de agujeros que permitan el paso de pernos de fijación.

20 La figura 11 muestra otro amortiguador semejante al precedente, pero en el cual el espesor radial E de la pared cónica del cuerpo principal 10 va aumentando hacia la base pequeña para compensar la disminución de la sección recta de esta pared debida a la forma cónica. Esta compensación puede ser determinada de forma que la

25



184

AGO 1974

pared cónica del cuerpo 10 presente una sección recta de valor constante a todos los niveles del vaciado 13 de este cuerpo. La misma característica puede aplicarse a la pared cónica del elemento complementario 17, dándole un espesor creciente hacia su base pequeña. El conjunto del amortiguador puede tener así una sección constante a todos los niveles comprendidos entre la placa de base 11 y el fondo del vaciado 13.

El amortiguador de la figura 12 es semejante al de la figura 9, salvo en que el cuerpo 10 y el elemento secundario 17 tienen una inclinación y un espesor de pared diferentes. En el ejemplo, el elemento secundario presenta un ángulo de inclinación más elevado y un espesor más pequeño.

En los amortiguadores complejos de las figuras 7 a 12, el cuerpo cónico principal 10 está establecido preferentemente como el de los amortiguadores simples de las figuras 1 a 6, es decir, dando a su vaciado 13 una altura axial H y a su pared un espesor radial E tales que, con la inclinación de esta pared, el diámetro exterior D de su base pequeña sea aproximadamente igual al diámetro interior d de la base grande del vaciado 13 a fin de obtener las características de flexión y de estabilidad lateral. La misma regla puede aplicarse también para determinar la forma y las proporciones correspondientes del elemento



secundario cónico 17 de los amortiguadores de la figura 9 a 12.

5 Las figuras 13, 14 y 15 muestran dos ejemplos de realización de defensa de atraque para la protección de un muelle 20 por medio de una pantalla de atraque 21 dispuesta paralelamente a la cara vertical del muelle. En el caso de las figuras 13 y 14, la pantalla 21 está soportada por un número apropiado de amortiguadores 22 tales como los descritos precedentemente, fijados al muelle por su placa de base 11 y a la pantalla por su placa de extremo 12. Estos amortiguadores permiten a la pantalla 21 aproximarse al muelle en caso de un choque de atraque ejercido por un navío y que tiene una componente F normal al muelle. Además, su estabilidad lateral permite a estos amortiguadores soportar correctamente el peso propio de la pantalla 21 y resistir elásticamente sin tenderse los esfuerzos oblicuos de atraque que tengan componentes tangenciales según cualquier dirección comprendida en un plano paralelo a la cara vertical del muelle. Debido a la forma de revolución de los amortiguadores, esto se logra sin que sea necesario elegir orientaciones como con los amortiguadores alargados en forma de moldura o perfiles. En la figura 15, la pantalla está constituida por una serie de pilotes verticales 23 hincados en el fondo del mar o del río y fijados en su extremo superior sobre amortiguadores 22.

10

15

20

25



14 AGO 1974

La figura 16 muestra el aspecto de las curvas carga/deformación a, b, c que pueden ser obtenidas con amortiguadores del género de los descritos y sometidos a una compresión axial. Las curvas a y b corresponden a amortiguadores simples del género de los de las figuras 1 a 6 y la curva c corresponde a un amortiguador complejo del género del de las figuras 7 a 12. Estas curvas muestran que se obtiene, para los esfuerzos pequeños, una rigidez más o menos elevada, pero progresiva, que se estabiliza a continuación para los esfuerzos de valores medios y elevados según una parte importante de la carrera de aplastamiento de los amortiguadores, lo que permite limitar el valor de las reacciones ejercidas tanto sobre la obra como sobre el casco del navío.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 18 de Julio de 1973, bajo el Nº 73.26237, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se

14 AGO 1974

presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en amortiguadores de goma para defensa de atraque, que comprenden un cuerpo hueco de revolución de goma de forma general troncocónica que se adhiere a una placa de base con un ángulo de inclinación de su pared del orden de 60 a 85º, caracterizados porque la longitud axial de la parte vaciada del cuerpo de goma y el espesor radial de su pared cónica son tales que el diámetro exterior de la base pequeña del cuerpo de goma a la derecha del vaciado es sensiblemente igual al diámetro interior de la base grande del vaciado, a fin de que la pared del cuerpo de goma trabaje esencialmente a flexión y extensión hacia el exterior bajo un esfuerzo de aplastamiento que tiene una componente axial y a fin de asegurar la estabilidad lateral contra las componentes tangenciales de este esfuerzo.

10

15

20

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, en los que la relación entre la altura axial y el espesor radial de la pared del cuerpo de caucho está comprendida entre 2 y 4.

25

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones

14 AGO 1974

ciones 1ª ó 2ª, en los que la pared cónica del cuerpo de goma presenta un espesor constante.

5

4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en los que la pared cónica del cuerpo de goma presenta un espesor decreciente con un valor mínimo hacia la mitad de la altura de la pared vaciada.

10

5ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en los que la pared cónica del cuerpo de goma presenta un espesor creciente hacia su pequeña base.

15

6ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, en los que el cuerpo hueco de goma contiene en su vaciado cónico un segundo elemento amortiguador que resiste a los esfuerzos de compresión axial ejercidos sobre el cuerpo hueco de goma.

20

7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, en los que el segundo elemento amortiguador presenta una longitud axial igual a la longitud axial del vaciado del cuerpo hueco de goma.

25

8ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6ª ó 7ª, en los que un extremo del segundo elemento amortiguador es adherente a la placa base del cuerpo hueco o a una placa de base distinta que es hecha solidaria de él en el momento del montaje del amortiguador sobre la parte fija de la obra.



5 9^a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6^a, 7^a u 8^a, en los que el otro extremo del segundo elemento amortiguador es adherente a la placa de extremo del cuerpo hueco o solidario de la pared de extremo que forma el fondo del vaciado de este cuerpo hueco.

10 10^a.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6^a a 9^a, y en los que el segundo elemento amortiguador es un manguito hueco de caucho que trabaja a flexión desde su pared hacia el exterior bajo un esfuerzo de compresión axial.

11^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9^a, en los que el manguito hueco interior presenta una forma general troncocónica.

15 12^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10^a, en los que la base pequeña del manguito interior troncocónico está colocada por el lado de la placa de base del cuerpo hueco exterior, mientras que su base grande está colocada por el lado de la placa de extremo o del fondo del vaciado del cuerpo hueco.

20 13^a.- Perfeccionamientos introducidos en amortiguadores de goma para defensa de atraque.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

14 AGO 1974



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

Madrid,

14 AGO. 1974

P.A.

5

Alberto de Elizaburu
Per Pedro *Arta*

10

15

20

25

7-8-74
RVV.

FIG. 1

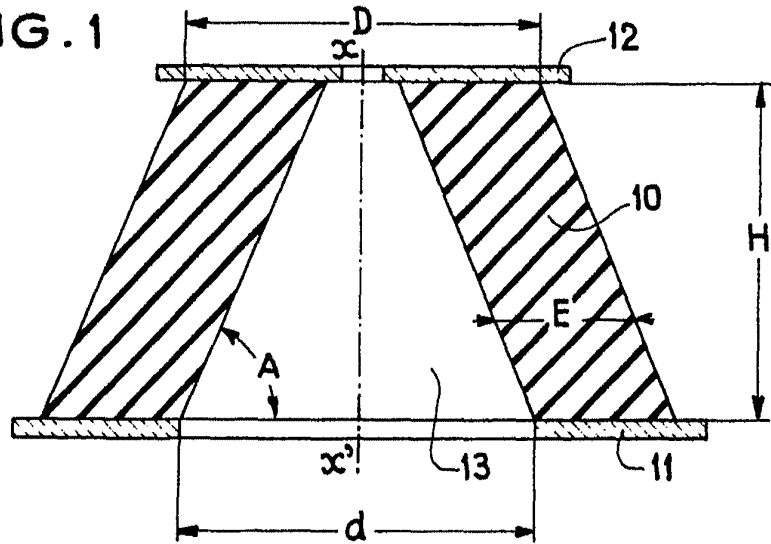


FIG. 2

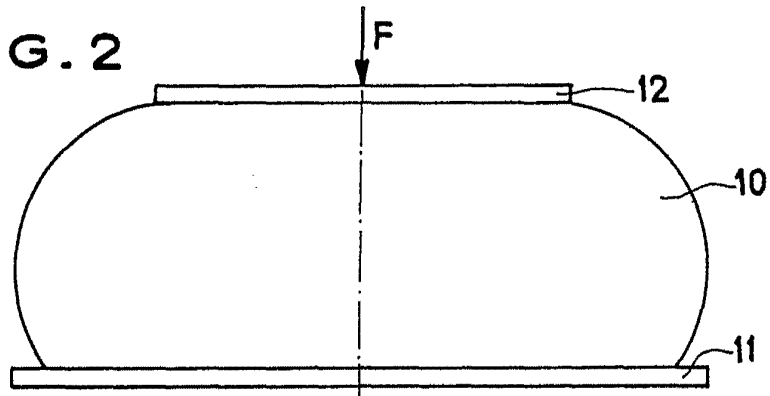
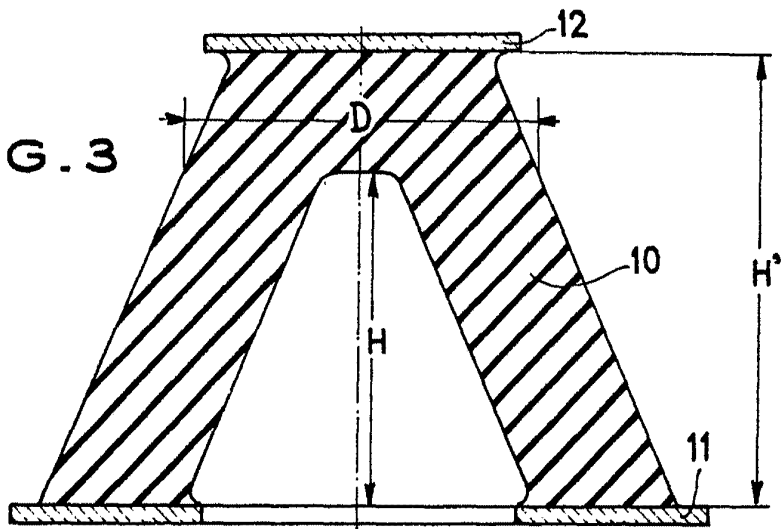
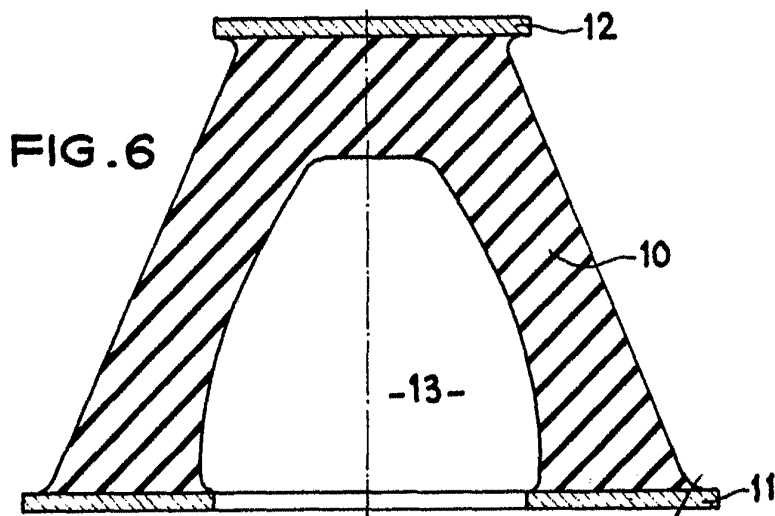
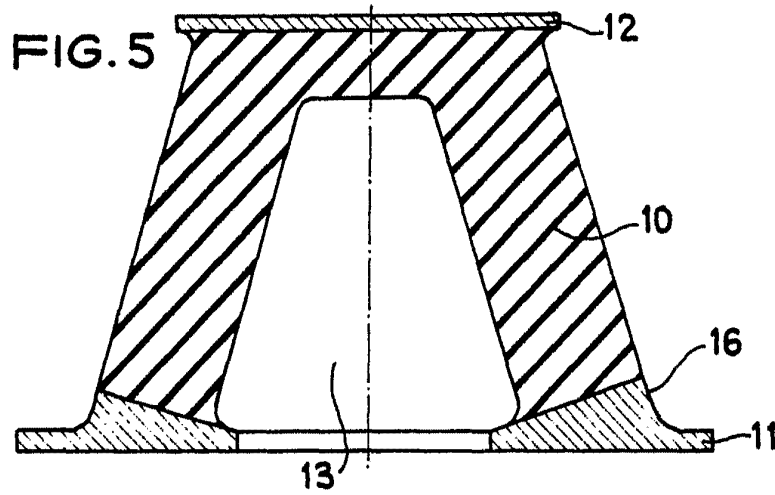
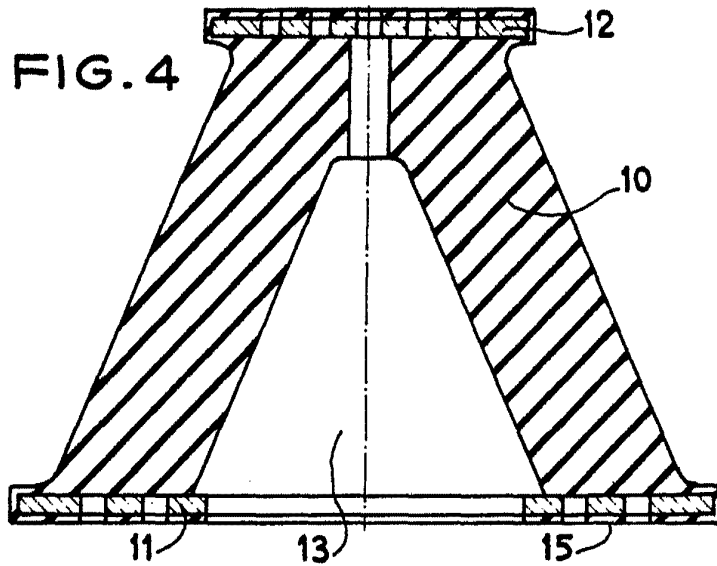


FIG. 3



Alberto de Elzaburu
Per Madrid



Alberto de Cizadora
Per Povera

FIG. 7

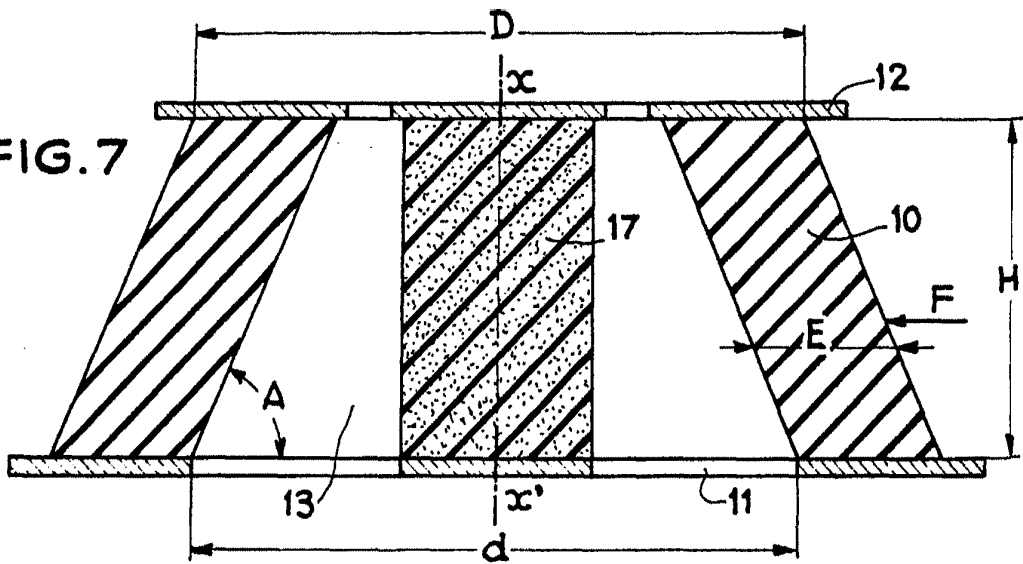


FIG. 8

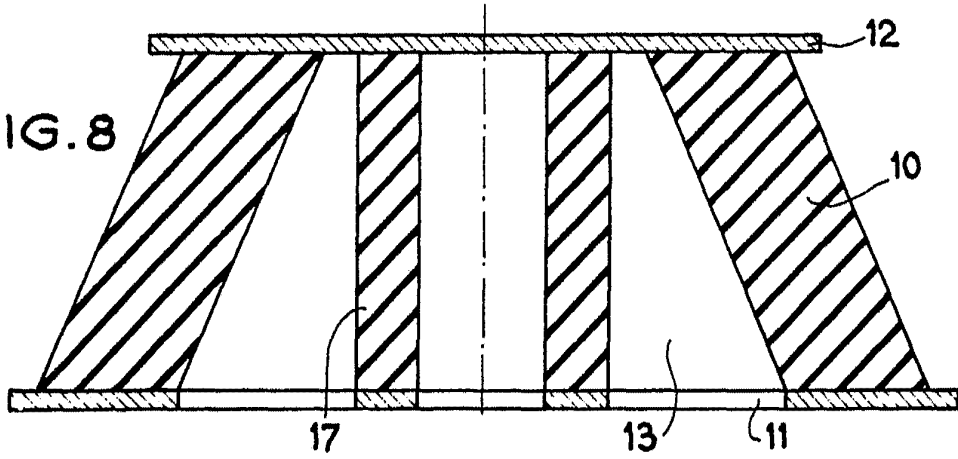
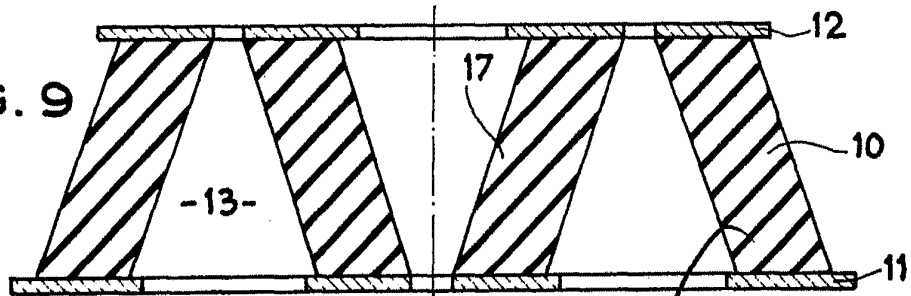
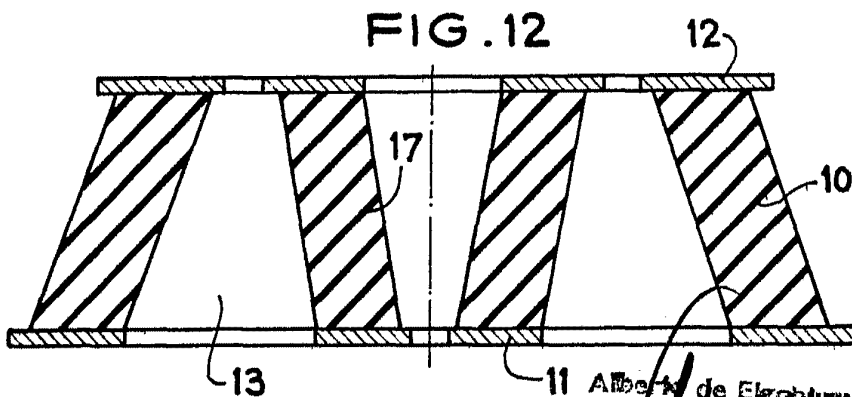
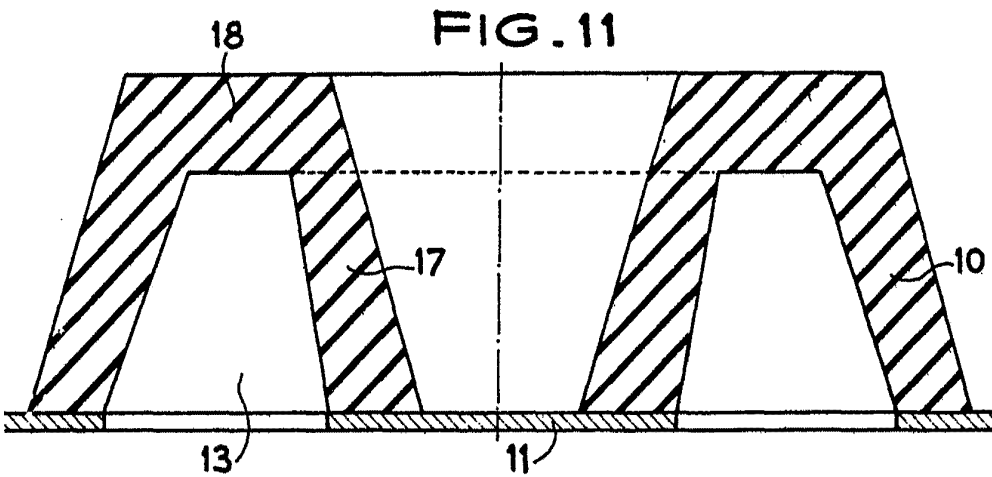
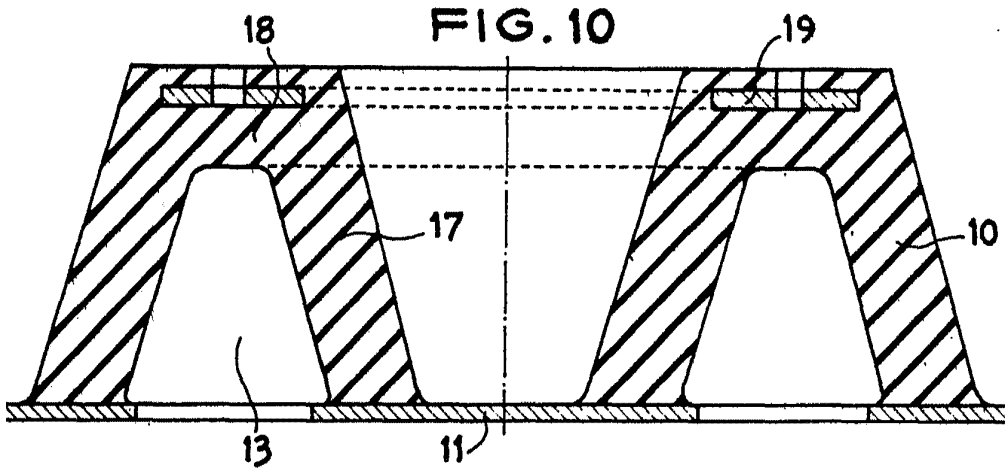


FIG. 9



Alberto de Elzaburu
Per Rodan



11 Albert de Elzaburu
Par Paris

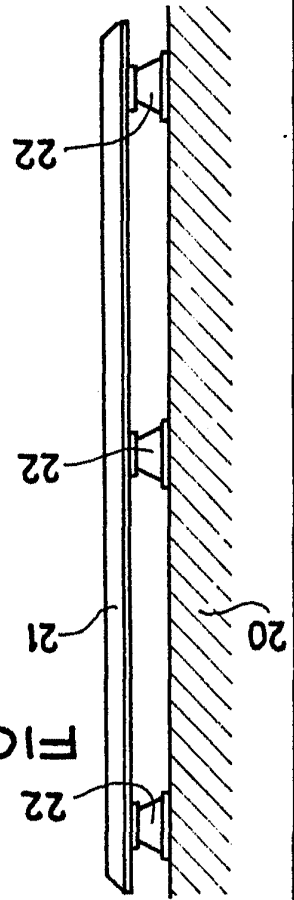


FIG. 14

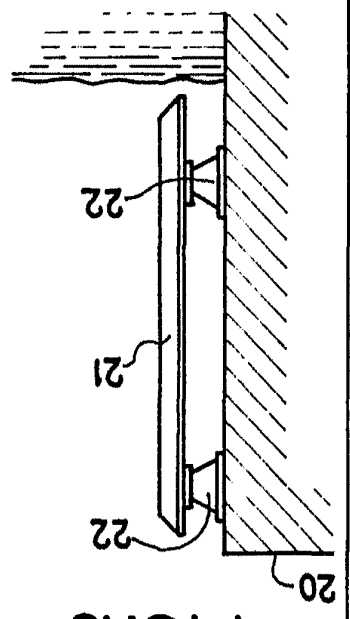


FIG. 13

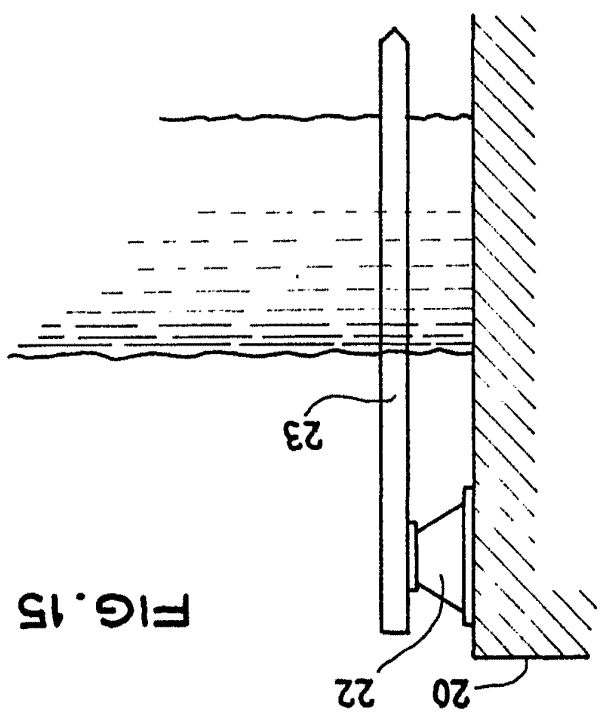


FIG. 15

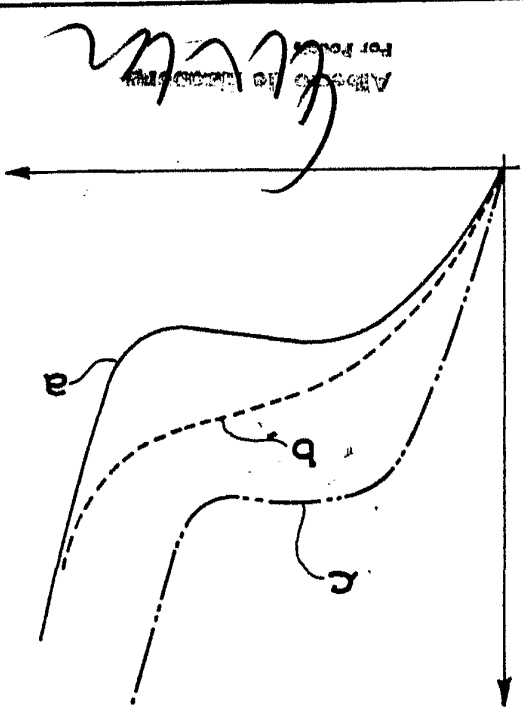


FIG. 16

Albert H. Harris
For Patent