

408570



P.- 52.532  
Case N° W-6491

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: E02 B; B 63 B

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de LORD CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 1635 West 12th Street, Erie, Pensilvania,  
Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE  
DEFENSA MARINA"

(Clase Internacional E02b, B63b)

408570



Este invento se refiere a un conjunto de defensa marina para absorber la energía de impacto de un buque que realiza maniobras de atraque y, más particularmente, a un conjunto de defensa marina que emplea montajes elásticos para absorber la energía de choque. El conjunto de defensa puede montarse a lo largo de un muelle, directamente al casco de un buque o a cualquier otra estructura marina que pueda estar sometida a la energía de choque de un buque realizando maniobras de atraque. Sin embargo, para los fines de la descripción que sigue, el conjunto de defensa se describirá montado a lo largo de un muelle, siendo ésta la forma preferida de empleo del presente invento.

Con el fin de reducir al mínimo la energía de choque de un buque que está atracando, tales buques se aproximan, típicamente, a los muelles a velocidades muy bajas y con ángulos de incidencia muy pequeños, usualmente no mayores de unos 15°. Sin embargo, con los grandes buques que navegan hoy día e incluso con los mayores que se espera naveguen en el futuro, existe una necesidad continuamente creciente de conjuntos de defensa muy eficaces y con una gran absorción de energía que funcionen cuando se emplea el procedimiento de atraque antes descrito. Además de absorber la energía de choque de un buque que realice sus operaciones de atraque, es deseable que la energía sea absorbida a niveles de fuerza relativamente pequeños. Un fallo

408570

29



al proporcionar conjuntos de defensa adecuados a lo largo de un muelle puede tener como resultado daños estructurales en el muelle y/o en el buque.

5           Se han propuesto, y actualmente se encuentran en  
uso, muchos conjuntos de defensa y montajes elásticos para  
empleo en tales conjuntos de defensa. En estos conjuntos  
de defensa usuales, una defensa soportada por pilares o si-  
milares está separada de y se extiende horizontal y verti-  
10           calmente a lo largo del muelle y tiene una superficie de  
aplicación al buque alejada del muelle. Medios de montaje  
elásticos, usualmente una pluralidad de montajes elásticos  
independientes están separados horizontalmente y algunas  
veces verticalmente a lo largo de y se extienden horizon-  
15           talmente entre la defensa y el muelle. Al entrar en con-  
tacto un buque con la superficie de aplicación al buque de  
la defensa, los medios de montaje elásticos espaciados son  
deformados hacia el muelle para absorber una parte sustan-  
cial de la energía de choque. Sin embargo, dependiendo del  
ángulo de aproximación del buque, los medios de montaje  
20           elásticos, espaciados, no son cargados uniformemente en  
varios grados. Tal carga no uniforme da como resultado una  
utilización menos eficaz de los medios de montaje elásti-  
cos, particularmente cuando los medios de montaje elásti-  
cos no tienen características de comportamiento elástico  
25           lineales, y dan lugar a fuerzas elevadas de choque o de

22.12.72

408570

29 D



reacción en el muelle y en el buque.

5 Un problema similar se encuentra cuando los medios de montaje elásticos están separados verticalmente. Sin embargo, en este caso, la causa no se atribuye al ángulo de aproximación del buque, sino a la aplicación de una defensa verticalmente plana con una superficie, que no es plana en dirección vertical, del buque. Tal contacto entre dos superficies al menos una de las cuales no es plana en dirección vertical, puede venir provocado por causas tales como el balance o la inclinación del buque y similares.

10 Además, el problema de la carga no uniforme antes citado, causa una carga lineal y, algunas veces una carga de contacto puntiforme entre la defensa y el buque. Esto tiene como resultado grandes esfuerzos de compresión en la zona de contacto, que pueden dar lugar a daños en el casco del buque. Así, las ventajas de la defensa no se aprovechan totalmente, particularmente en el momento inmediato a la entrada en contacto de la defensa con el buque. Además, las fuerzas de choque excesivamente grandes requieren estructuras mayores y más resistentes para el muelle que aumentan el coste de instalación y de mantenimiento de un muelle en el que puedan atracar buques relativamente grandes.

15 20 25 Teniendo en cuenta lo que antecede, un objeto del presente invento es proporcionar un conjunto de defensa ma

22.12.72

408 570



rina que absorba de manera eficaz la energía de choque de un buque que realice maniobras de atraque.

Otro objeto de este invento es proporcionar un conjunto de defensa marina que reduzca al mínimo la fuerza de choque o la reacción de un buque que realice maniobras de atraque.

Otro objeto de este invento es proporcionar un conjunto de defensa marina en el que la fuerza de choque o la reacción sea transmitida al buque en un área superficial relativamente grande.

En una realización preferida del presente invento, los anteriores y otros objetos, se consiguen proporcionando, en combinación con una estructura marina tal como un muelle, una defensa separada de la estructura y que se extiende horizontalmente a lo largo de ella. En el caso de un muelle, medios de montaje elásticos, de preferencia una pluralidad de columnas capaces de pandear, elastómeras, independientes y sustancialmente idénticas, están separadas a lo largo de y se extienden horizontalmente entre la defensa y el muelle con el fin de absorber la energía de choque de un buque atracando. La nueva característica de este invento reside en unos medios de articulación, preferiblemente unos medios de apoyo elastómeros, dispuestos simétrica y elásticamente con relación a y en serie con los medios de montajes elásticos espaciados en

408570

29



5           tre la defensa y el muelle. Los medios de articulación per-  
miten que la defensa sea desplazada por el choque de un bu-  
que que esté atracando de modo que la defensa se aplique  
a una zona sustancial del casco del buque antes de defor-  
marse los medios de montaje elásticos. Como resultado, los  
medios de montaje elásticos espaciados absorben uniforme-  
mente la energía de choque y reducen al mínimo las fuerzas  
de choque o de reacción sobre el muelle y el casco del bu-  
que. Además, la fuerza de choque o de reacción es distribui-  
10           da en una gran área superficial del casco del buque para  
disminuir las probabilidades de dañarlo.

Habiéndose descrito algunos objetos del invento,  
otros resultarán evidentes de la descripción siguiente, to-  
mada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

15           la fig. 1 es una vista en planta, esquemática,  
que ilustra el atraque de un buque contra una pluralidad  
de conjuntos de defensa usuales junto a un muelle;

            la fig. 2 es una vista en planta esquemática am-  
pliada de uno de los conjuntos de defensa de la fig. 1, que  
20           emplea un par de montajes elásticos espaciados y que ilus-  
tra el funcionamiento del conjunto de defensa durante el  
contacto inicial con el buque que está atracando;

            las figs. 3 y 4 son vistas diagramáticas que ilus-  
tran las características de absorción de energía de los mon-  
25           tajes elásticos respectivos de la fig. 2 con característi-

408570



cas elásticas lineales idénticas;

5 las figs. 5 y 6 son vistas diagramáticas que ilustran las características de absorción de energía de montajes elásticos respectivos de la fig. 2 con regímenes de elasticidad no lineales, idénticos;

la fig. 7 es una vista en planta esquemática, ampliada, similar a la de la fig. 2 que ilustra otra fase en el funcionamiento del conjunto de defensa al absorber la energía de choque de un buque que está atracando;

10 las figs. 8 y 9 son vistas diagramáticas similares a las figs. 3 y 4 que ilustran las características de absorción de energía del montaje elástico respectivo, durante la fase de funcionamiento del conjunto como se representa en la fig. 7;

15 las figs. 10 y 11 son vistas diagramáticas similares a las figs. 5 y 6 que ilustran las características de absorción de energía del montaje elástico respectivo, durante la fase de funcionamiento de conjunto representada en la fig. 7;

20 las figs. 12 y 13 son vistas en planta esquemáticas que ilustran dos realizaciones del presente invento;

la fig. 14 es una vista en planta esquemática de un conjunto de defensa sustancialmente como se representa en la fig. 12, ilustrando el funcionamiento del mismo en

25

408570



la absorción de la energía de choque de un buque realizando  
do maniobras de atraque de acuerdo con el presente inven-  
to;

5 las figs. 15 y 16 son vistas diagramáticas que  
ilustran las características de absorción de energía de  
los montajes elásticos respectivos del conjunto de defen-  
sa de la fig. 14, en que los montajes tienen regímenes  
elásticos lineales idénticos;

10 las figs. 17 y 18 son vistas diagramáticas que  
ilustran las características de absorción de energía de  
los montajes elásticos respectivos de conjunto de defensa  
de la fig. 4, en que los montajes tienen regímenes elásti-  
cos no lineales, idénticos;

15 la fig. 19 es una vista en planta que ilustra  
con detalle un conjunto de defensa del presente invento;

la fig. 20 es una vista en alzado del conjunto  
de defensa de la fig. 19;

20 la fig. 21 es una vista en sección ampliada, to-  
mada sustancialmente a lo largo de la línea 21-21 de la  
fig. 19;

la fig. 22 es una vista en sección con partes  
arrancadas, de otros medios de cojinete elastómeros que  
pueden utilizarse en el conjunto de defensa de las figs.  
19 y 20, y

25 la fig. 23 es todavía otra vista en sección con

408570



partes arrancadas de unos medios de apoyo elastómeros que pueden utilizarse en el conjunto de defensa de las figs. 19 y 20.

Refiriéndonos específicamente a las distintas  
5 figuras en que se utilizan caracteres de referencia similares para indicar partes similares, cuando es posible, en ellas se ilustra esquemáticamente en vista en planta, en la fig. 1, la aproximación de un buque V para atracar a lo largo de un muelle P. El buque V se está aproximando al  
10 muelle P con un ángulo  $\Theta$  que normalmente no excede de unos 15°. Como se ilustra, el ángulo de aproximación  $\Theta$  está definido como el ángulo incluido entre el eje geométrico longitudinal del buque V y un borde longitudinal que mire hacia el mar, del muelle P. El buque V tiene un centro de  
15 gravedad C.G. desde el que se extiende el vector  $E_T$  que representa la energía cinética total y la dirección eficaz de desplazamiento del buque V. Este vector  $E_T$  puede ser descompuesto, y lo es, en el vector  $E_N$ , perpendicular al muelle P y el vector  $E_P$ , paralelo al muelle P. La energía  
20 representada por el vector  $E_N$  es la que será transmitida desde el buque V al muelle P durante la operación de atraque, a no ser que se empleen algunos medios de absorción de energía.

Con el fin de absorber una parte sustancial de  
25 la energía de choque  $E_N$ , está prevista una pluralidad de

22.12.72

408570



conjuntos de defensa 30 usuales, idénticos, en relación es-  
paciada horizontalmente a lo largo del muelle P, que se  
describirán en lo que sigue con detalle para ilustrar más  
claramente los problemas solucionados por el presente in-  
5       vento. Para los fines de esta descripción y de una descrip-  
ción del presente invento, se supondrá que la parte del cas-  
co del buque que puede entrar en contacto con los conjuntos  
de defensa es horizontal y verticalmente plana, cuya supo-  
sición es razonable en el caso de buques muy grandes a los  
10       que el presente invento está principalmente dirigido. Cada  
conjunto de defensa 30 comprende una defensa 31 separada  
de y que se extiende a lo largo del muelle P. Una plurali-  
dad de dos montajes elásticos 32 y 34 horizontalmente es-  
paciados, están separados a lo largo de y se extienden  
15       horizontalmente entre la defensa 31 y el muelle P para ab-  
sorber una parte sustancial de la energía de choque  $E_N$  del  
buque V que está atracando. La defensa 31 puede estar so-  
portada por los montajes 32 y 34 solamente o pueden utili-  
zarse cualesquiera otros medios solos o en combinación con  
20       ellos, tales como pilotes, cables de suspensión y simila-  
res. Sin embargo, los montajes 32 y 34 están anclados de  
preferencia por medios de unión adecuados entre la defen-  
sa 31 y el muelle P.

25       Con referencia ahora a las figs. 2 a 11, en ellas  
se ilustra el funcionamiento de uno de los conjuntos de de

22.12.72

- 10 -

408570



fensa 30 durante el atraque del buque V. Como la defensa  
31 está separada uniformemente del borde del muelle P que  
mira hacia el mar en toda su longitud y el buque se está  
aproximando al muelle P con un ángulo de aproximación  $\theta$ ,  
5 el buque V se aplica a la superficie de contacto con el  
buque de la defensa 31 con un ángulo  $\theta$ . Esta aplicación  
angular da lugar al contacto según una línea vertical  
entre la defensa 31 y el casco del buque y una carga prefe  
rencial y una deformación del montaje elástico 34, como  
10 se muestra en la fig. 2, para compensar el ángulo de apro  
ximación en cuyo momento se establece el contacto en con  
dición plana. Con fines ilustrativos, vamos a llamar a la  
deformación preferencial del montaje 34 una deformación  $d_1$ .  
En las figs. 3 y 4, se representan esquemáticamente dia  
15 gramas fuerza-deformación, respectivamente, para montajes  
32 y 34, en que los montajes tienen idénticas caracterís  
ticas de régimen de elasticidad lineal. En las figs. 5 y  
6 se representan esquemáticamente los diagramas fuerza-de  
formación, respectivamente, para los montajes 32 y 34, en  
20 los que los montajes tienen características de régimen  
elástico no lineales, idénticas. Los montajes con curvas  
de deformación bajo carga similares a las de las figs. 5  
y 6 han encontrado una gran aceptación en conjuntos de  
defensa y se describirán más tarde con más detalle. Sin  
25 embargo, en ambos casos, el montaje 34 se deformará en

408570

29 DEC 1977



una distancia  $d_1$  para absorber la energía representada por las áreas sombreadas en las figs. 4 y 6 antes que se deforme el montaje 32.

5 En la fig. 7, los montajes 32 y 34 se han deformado uniformemente desde la posición representada en la fig. 2 para absorber una parte sustancial de la energía de choque  $E_N$ . En el caso de montajes lineales, ambos montajes 32 y 34 se deforman en una distancia  $d_2$  a partir de las posiciones representadas en la fig. 2. De nuevo, la energía  
10 total absorbida por los montajes respectivos se indica mediante áreas sombreadas bajo las curvas, figs. 8 y 9. Obsérvese el uso no uniforme de los montajes 32 y 34. Debido a esta absorción de energía desigual y a la deformación desigual resultante, es muy posible en el funcionamiento real  
15 que uno de los montajes 32 y 34 pudiera exceder su capacidad de diseño y, por tanto, resultar parcialmente ineficaz para proteger al buque V y al muelle P. Quizás de mayor importancia sea la elevada fuerza de reacción relativa  $F$  transmitida al montaje 34 para absorber una parte sustancial de la energía de choque  $E_N$ . Una ocurrencia similar se  
20 señala cuando los montajes son no lineales, figs. 10 y 11. Sin embargo, en este caso la deformación entre las figs. 2 y 7 es  $d_3$  en lugar de  $d_2$ . El empleo ineficaz de los montajes no lineales resulta más evidente. Habiéndose utilizado  
25 de los montajes no lineales uniformemente, podrían obtener

408570



5 se fuerzas de reacción  $F$  muy bajas en ambos montajes. Aunque las fuerzas de reacción totales  $R$  en estos montajes podrían reducirse proporcionando montajes más blandos y una mayor capacidad de carrera, los montajes no se utilizarían sin embargo uniformemente, sería necesario un espacio adicional de deformación y, en la mayoría de los casos, aumentaría el coste de la defensa.

10                   Habiendo descrito con cierto detalle los problemas a solventar con el presente invento, se hace ahora referencia a las figs. 12 y 13, en las que se muestran, en vista en planta, dos ilustraciones esquemáticas de realizaciones del presente invento. En la fig. 12, el conjunto de defensa 40 comprende una defensa alargada 41 dispuesta en relación horizontalmente espaciada desde y que se extiende a lo largo del muelle P. La defensa 41 tiene una superficie de contacto con el buque sustancialmente plana en dirección vertical y horizontal, alejada del borde que mira al mar del muelle P. La defensa 41 es mantenida normalmente en relación sustancialmente paralela con el borde del muelle P, como se representa en líneas de trazos en la fig. 12. Una estructura 45 de soporte rígida, intermedia, similar a la defensa 41 está dispuesta entre la defensa 41 y el muelle P, en relación sustancialmente paralela con el borde del muelle P que mira al mar. Una pluralidad de dos montajes elásticos 42 y 44, sustancialmente idénticos e in-

15

20

25

22.12.72

408570



dependientes, están espaciados horizontalmente y son paralelos entre sí, con su eje geométrico central perpendicular al borde del muelle P que mira al mar, y están dispuestos horizontalmente entre el borde del muelle P y la estructura de soporte intermedia 45. Los montajes 42 y 44 tienen, de preferencia, extremos opuestos de los mismos asegurados de manera fija al muelle P y a la estructura de soporte 35, respectivamente. La estructura 45 intermedia de soporte y la defensa 41 están interconectadas, a su vez, por medios de articulación 46 dispuestos geométricamente de manera simétrica con relación a los montajes 42 y 44, lo que permite que la defensa 41 esté pivotada en torno a un eje geométrico de pivotamiento vertical 47 definido por los medios de articulación 46. Si los montajes 42 y 44 no tienen propiedades elásticas idénticas, los medios de articulación 46 estarían dispuestos simétricamente y de manera elástica con relación a los montajes 42 y 44 de tal modo que una fuerza que actúe sobre la defensa 41 provoque la misma deformación de los montajes 42 y 44. En efecto, esto hace necesario el situar los medios de articulación 46 a lo largo de una línea perpendicular al muelle P y que pasa a través del centro elástico eficaz, combinado, de los montajes 42 y 44. Los medios de articulación 46, en líneas generales, pueden adoptar cualquier diseño usual que permita una articulación en torno al eje geométrico de pivota-

22.12.72

408570

29



tamiento 47. Sin embargo, dependiendo de la forma adoptada por los medios de articulación 46, es sumamente deseable que el conjunto de defensa 40 incluya medios que carguen normalmente a la defensa 41 hacia una posición de contacto con el buque, predeterminada, tal como paralela al muelle P e ilustrada con líneas de trazos en la fig. 12. Tales medios de carga pueden estar incluidos interiormente a los medios de articulación 46 ó exteriormente a ellos. Montajes elásticos 48 horizontalmente espaciados, exteriores, se ilustran en paralelo con los medios de articulación 46 entre la defensa 41 y la estructura de soporte 45 para cargar así a la defensa 41.

Diversas partes del conjunto de defensa 40 pueden estar soportadas de manera independiente. Sin embargo, cuando se emplea tal soporte independiente, no debe estorbarse la cooperación apropiada de las diversas partes del conjunto de defensa 40. En la presente realización, los montajes 42 y 44 y los medios de articulación 46 cooperan para proporcionar el soporte primario para el conjunto de defensa 40 desde el muelle P. Como resultado evidente de la descripción que antecede del conjunto de defensa 40, los montajes 42 y 44 y los medios de articulación 46 están en serie. Como resultado de ello, la superficie de contacto con el buque de la defensa 41 queda libre para movimiento de articulación, es decir, para pivotar horizontalmente en

torno al eje geométrico de pivotamiento 47 debido al choque de un buque V realizando operaciones de atraque, de modo que una parte sustancial de la superficie plana de la defensa se encuentre en contacto con una parte correspondiente del casco del buque V, según se ilustra, antes de ocurrir una deformación significativa de cualquiera de los montajes 42 y 44. Esto asegura que las fuerzas de choque y de reacción se distribuyan en un área de contacto relativamente grande.

10 El conjunto de defensa 40' ilustrado en la fig. 13 incluye los mismos elementos pero en una disposición distinta de la del conjunto de defensa 40 representado en la fig. 12. Los elementos del conjunto de defensa 40' reciben los mismos números de referencia que los del conjunto de defensa 40, con la adición del signo ('). En el  
15 conjunto de defensa 40' se ha mantenido la disposición en serie de los montajes 42' y 44' y de los medios de articulación 46' con sus posiciones intercambiadas. En esta realización, los montajes 42' y 44' están dispuestos entre la  
20 defensa 41' y la estructura de soporte intermedia 45' y los medios de articulación 46' interconectan el muelle P y la estructura intermedia de soporte 46'. La relación paralela del borde del muelle P que mira al mar, la estructura de soporte intermedia 45' y la defensa 41' se ha  
25 mantenido. Como en lo que antecede, la superficie de contacto

408570



5 con el buque de la defensa 41' queda libre para movimiento de articulación, es decir, para pivotar en torno al eje geométrico de pivotamiento 47' debido al choque de un buque V que atraque, de manera que parte sustancial de la superficie de la defensa se encuentre en contacto con una parte correspondiente del casco del buque V antes de ocurrir la deformación de cualquiera de los montajes 42' y 44'. Se utilizan montajes elásticos exteriores 48' para cargar a la defensa 41' hacia su posición normal.

10 Se deben observar diversas distinciones funcionales de importancia entre las realizaciones de las figs. 12 y 13. La energía de choque de un buque V que entre en contacto con el conjunto de defensa 40 mientras carga uniformemente los montajes 42 y 44 hace que esta carga no se produzca a lo largo de sus ejes geométricos centrales perpendiculares al borde del muelle P que mira al mar. Sin embargo, en el conjunto de defensa 40', además de ser cargados uniformemente los montajes 42' y 44' la carga se aplica a lo largo del eje geométrico central de los montajes independientemente del ángulo de aproximación  $\theta$  del buque V. La importancia de esta distinción se considerará en una explicación posterior del tipo de montajes preferidos para uso en un conjunto de defensa del presente invento. Otra distinción a observar es la diferencia de peso que deben soportar los montajes y los medios de articu-

15

20

25

408570

29 Dic 1972

lación cuando constituyen el soporte principal para el conjunto de defensa. En la realización de la fig. 12, todo el peso del conjunto de defensa 40 habría de ser soportado por los montajes 42 y 44, mientras que en la realización de la fig. 13 los montajes 42' y 44' solamente habrían de soportar el peso de la defensa 41' y de los montajes 42' y 44'. Como resultará evidente, la inversa es cierta para los medios de articulación. Esto puede ser de gran importancia, dependiendo de la capacidad de soporte relativa de los montajes y/o de los medios de articulación a emplear.

Con referencia ahora a las figs. 14-18, se describirá el funcionamiento de un conjunto de defensa, el conjunto de defensa 40 de la fig. 12, en relación con las ventajas obtenidas con su uso. En primer lugar, como se indicó antes, la capacidad de la defensa 41 para movimiento articulado en torno al eje geométrico de pivotamiento vertical 37 permite que su superficie de contacto con el buque toque un área correspondientemente grande del casco del buque antes de cargar los montajes 42 y 44. Como resultado de ello, la fuerza de choque o de reacción durante toda la operación de ataque resulta distribuida en una gran área del casco del buque, para reducir al mínimo la posibilidad de dañarlo. En la fig. 14, el conjunto de defensa 40 se representa en una etapa posterior del ataque de un buque V, en la que se ha absorbido la ener

408570



gía de choque. Durante la operación de atraque, entre las posiciones representadas en las figs. 12 y 14, ambos montajes 42 y 44 son deformados uniformemente de modo que cada uno de ellos absorbe una parte igual de la energía de choque. Esta acción uniforme de los montajes asegura un empleo eficaz de todos ellos en el conjunto de defensa 40.

Las figs. 15 y 16 ilustran diagramáticamente el comportamiento de los montajes 42 y 44 cuando tienen idénticas características de régimen elástico lineales. Obsérvese que ambos son deformados en una distancia uniforme,  $d_4$ , y que la fuerza de choque o reacción  $F$  es igual para ambos montajes. Además de ser igual la fuerza de reacción  $F$ , la misma es menor que en el caso en que no se emplean medios de articulación. Similarmente, las figs. 17 y 18 ilustran diagramáticamente el comportamiento de los montajes 42 y 44 cuando tienen idénticas características de régimen elástico no lineales. En este caso los montajes se deforman en una distancia uniforme,  $d_5$ . La fuerza de reacción  $F$  para ambos montajes es igual. Quizás de máxima importancia para los montajes de tipo no lineal particulares representados en las figs. 17 y 18, es que la carga uniforme no exige deformación de ninguno de los montajes a fuera de la región plana relativa de la curva fuerza-deformación, véanse las figs. 10 y 11. Como resultado, la mejora del presente invento resulta más pronunciada cuan-

408570

29 DEC 1972



do se utiliza este tipo de montaje.

Aunque el presente invento no se limita en cuanto a la forma de los montajes elásticos, se prefieren montajes elastómeros. Estos montajes elastómeros pueden actuar bajo cizalladura, compresión, tracción, pandeo o bajo una combinación de estas acciones. Sin embargo, se prefiere un montaje del tipo de pandeo, elastómero. Para los fines del presente invento, un montaje del tipo de pandeo, elastómero, se denominará en lo que sigue "columna de pandeo elastómera" y se define como una columna alargada de material elastómero, tal como caucho natural o sintético que, cuando está libre de carga, tiene una proporción longitud o anchura en sección transversal longitudinal de por lo menos dos a uno y que bajo empujes longitudinales de relativamente poca importancia actúa como una columna bajo compresión, y que bajo empujes de mayor importancia pandea lateralmente a flexión con otra deformación y sin aumento sustancial de la carga. Las características fuerza-deformación de una columna de pandeo elastómera se representan en las figs. 5, 6, 10, 11, 17 y 18. Tales columnas de pandeo elastómeras se describen más completamente, en general, en la patente norteamericana nº 2.622.836 de Lee. Su aplicación particular en conjuntos de defensa se considera en la patente norteamericana nº 3.172.268 de Gensheimer. Las columnas de pandeo elastómeras son particu

22.12.72

- 20 -

408570



larmente adecuadas para conjuntos de defensa debido a su capacidad para absorber y disipar, amortiguar, la gran energía de choque desarrollada por un buque durante la ma niobra de atraque en forma de fuerzas de choque o de reac-  
5 ción relativamente pequeñas en comparación con la mayoría de los montajes elastómeros de otro tipo actualmente co-  
nocidos. Como el pandeo tiene lugar en estos montajes trans versal o lateralmente respecto a su eje geométrico longi-  
tudinal o central, son más eficaces cuando están cargados  
10 a lo largo de ese eje geométrico central. En consecuencia, el conjunto de defensa 40' de la fig. 13 es muy ventajoso desde este punto de vista cuando se emplean columnas de pandeo elastómeras.

Los problemas resueltos por el presente invento  
15 no se limitan al plano horizontal. Con el fin de absorber de manera apropiada la energía de choque de un buque durante la maniobra de atraque, es frecuentemente necesario incluir en el conjunto de defensa medios de montaje elás-  
ticos, espaciados tanto vertical como horizontalmente. En  
20 tales casos, se desea una capacidad de articulación, según viene proporcionada de acuerdo con el presente invento, en el plano vertical, para compensar acciones tales como el cabeceo del buque, una superficie de casco que no es plana en dirección vertical, la inclinación del buque debi-  
25 do a olas o a cualquier otra razón que provoque un contac-

408570



to no plano en dirección vertical de la superficie de la  
defensa y del casco del buque. Tal articulación vertical  
puede venir proporcionada por los medios de articulación  
horizontales o puede venir proporcionada por medios de  
5 articulación independientes. Típicamente, la magnitud de  
la articulación deseada en el plano vertical es menor  
que la deseada en el plano horizontal. Teniendo en cuenta  
lo que antecede, las explicaciones precedentes han de con  
siderarse tanto aplicadas al plano vertical como al plano  
10 horizontal.

Con referencia ahora a las figs. 19 a 21, se  
describiré una realización detallada de un conjunto de  
defensa 50 del presente invento en el que está prevista  
una articulación muy limitada en el plano vertical. La for  
15 ma de esta realización es sustancialmente la que se repre  
senta esquemáticamente en la fig. 13 y se ha descrito pre  
viamente. Las figs. 19 y 20 son vistas en planta y en al  
zado, respectivamente, del conjunto de defensa 50. El con  
junto de defensa 50 está dispuesto junto a y a lo largo  
20 del borde que mira al mar de un muelle P. En la práctica  
real, se dispondrá una pluralidad de los conjuntos de de  
fensa 50 en relación horizontalmente espaciada a lo lar  
go del muelle P, los cuales cooperarán para absorber una  
parte sustancial de la energía de choque de un buque V  
25 que atraque. El conjunto de defensa 50 comprende una de-

22.12.72

408570



fensa 51 separada de y que se extiende tanto horizontal co  
mo verticalmente a lo largo del muelle P. La defensa 51 tie  
ne una superficie de contacto con el buque sustancialmente  
plana tanto en dirección horizontal como en dirección ver  
5 tical, alejada del muelle P y mirando hacia el mar. La de  
fensa 51 es mantenida o cargada normalmente en relación  
sustancialmente paralela con el borde del muelle P por me  
dios que se describirán más adelante. Desde esta posición,  
la defensa 51 estará disponible para recibir el contacto  
10 de un buque independientemente de su ángulo de aproxima  
ción a ella. Una estructura 55 de soporte, rígida, inter  
media, similar a la de la defensa 51 está dispuesta entre  
la defensa 51 y el muelle P en relación sustancialmente  
paralela con la defensa 51. La estructura de soporte 55 se  
15 extiende horizontal y verticalmente y en la práctica real,  
muy probablemente, como se ha ilustrado, será contigua a  
la defensa 51. Una pluralidad de cuatro montajes 52 y 54  
elásticos, sustancialmente idénticos e independientes, es  
tán separados a lo largo de y se extienden horizontalmente  
20 entre la defensa 51 y la estructura de soporte 55. Los mon  
tajes están separados de manera simétrica horizontal y ver  
ticalmente en las esquinas de un cuadrado imaginario, con  
montajes 52 separados horizontalmente en la parte superior  
y con montajes 54 separados horizontalmente en la parte in  
25 ferior.

22.12.72

408570



Cada uno de los montajes 52 y 54 comprende columnas de pandeo elastómeras tubulares, alargadas, con una proporción de longitud a espesor de pared de por lo menos sustancialmente dos. Los extremos de las columnas tienen caras extremas dispuestas en ángulo recto con el eje geométrico central o alargado de las columnas. Placas de montaje 58 están unidas a caras opuestas de las columnas, cuyas placas 58 están aseguradas a su vez de manera fija por medios usuales a la estructura de soporte 55 y a la defensa 51, respectivamente, con los ejes geométricos centrales de los montajes dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y perpendiculares a la superficie de contacto con el buque de la defensa 51 y al borde del muelle P. En la presente realización, los montajes 52 y 54 proporcionan el único soporte para la defensa 51 con relación a la estructura de soporte intermedia 55. Aunque se han empleado cuatro de estos montajes en la presente realización, resultará evidente que podría emplearse cualquier número de ellos, incluyendo un único montaje 52 o un único montaje 54. Si se emplea un único montaje 52 y 54, existen medios de montaje elásticos espaciados como los exigidos por el presente invento. Los medios de montaje elásticos espaciados se encontrarían en los segmentos de pared espaciados, cada uno de los cuales cumple los criterios de una columna de pandeo elastómera. La forma tubular es muy útil debido a

22.12.72

408 570



la elevada absorción de energía que puede conseguirse en el espacio ocupado por el montaje. Están también disponibles diversos otros diseños y disposiciones de columna de pandeo elastómera y, por tanto, se proyecta su uso, de acuerdo con el presente invento.

La estructura de soporte intermedia 55 y el muelle P están interconectados por medios de articulación 56 idénticos, verticalmente espaciados y alineados, que permiten que la estructura de soporte 55, los montajes 52 y 54 y la defensa 51 sean pivotados en torno a un eje geométrico de pivotamiento 57 vertical definido por los medios de articulación 56. Los medios de articulación 56 están dispuestos geométricamente de manera simétrica con relación a los montajes 52 y 54 con fines de estabilidad. Aunque se emplean dos medios de articulación 56 verticalmente espaciados, también puede utilizarse un único medio de articulación 56 y se prefiere esto último cuando ha de proporcionarse articulación en dirección horizontal y en dirección vertical. Los medios de articulación 56 adoptan, de preferencia, la forma de unos medios de cojinete elastómeros debido a su característica autoportante, el no necesitar lubricación y el pequeño mantenimiento asociado con ellos. Unos medios de articulación 56 se representan mejor en la fig. 21 y comprenden un miembro tubular 61 interior, orientado verticalmente, que tiene sus extremos

408 570



opuestos asegurados de manera fija por riostras 62 al muelle P. Las riostras 62, al menos la inferior, se extienden radialmente hacia fuera, más allá del diámetro exterior del miembro tubular 61. Un miembro tubular exterior 63 es  
5 tá dispuesto concéntricamente en torno al miembro tubular interior 61 y tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior del miembro tubular interior 61. El miembro tubular exterior 63 está asegurado de manera fija a la estructura de soporte 55. Un cuerpo anular 65 de material  
10 elastómero tal como caucho está dispuesto en el espacio existente entre los miembros tubulares 61 y 63 y está unido de preferencia entre sus superficies interior y exterior, respectivamente. Para aumentar la capacidad de los medios de articulación 56 para transmitir fuerzas de choque entre el conjunto de defensa 50 y el muelle P, al me-  
15 nos uno, y de preferencia una pluralidad de suplementos tubulares 66 relativamente delgados, de material no flexible, de diámetro sucesivamente creciente, están dispuestos concéntricamente en torno al miembro tubular interior 61  
20 y están empotrados en y unidos al cuerpo elastómero 65. Estos suplementos 66 aumentan la resistencia del cuerpo elastómero 65 a la compresión sin efecto sustancial sobre su resistencia a la cizalladura o a la torsión. Como el elastómero es relativamente blando en relación con el esfuerzo  
25 de cizalladura, son necesarios medios adicionales para

408570

29



soportar el peso del conjunto de defensa 50.

Para este fin, un cuerpo 67 de material elastó-  
mero está asegurado de manera fija, tal como por adhesivo,  
entre la riostra inferior 62 y el miembro tubular exterior  
5 63 y parte de la estructura de soporte 55. Este cuerpo elas-  
tómero 67 soporta el peso del conjunto de defensa 50 a com-  
presión. La resistencia de este cuerpo 67 a la compresión  
es mejorada, de manera similar, por al menos uno y de pre-  
ferencia una pluralidad de discos anulares espaciados 68  
10 empotrados en y unidos al cuerpo elastómero 67. Los cuer-  
pos elastómeros 65 y 67 cooperan para proporcionar las ne-  
cesarias funciones para los medios de articulación 56. La  
articulación en torno al eje geométrico de pivotamiento  
57 vertical viene permitida por la deformación por torsión  
15 de los cuerpos elastómeros 65 y 67, un modo de trabajo en  
el que el elastómero es relativamente blando. Las propieda-  
des elásticas del material elastómero cargan elásticamente  
a los medios de articulación 56 hasta una posición en que  
la defensa 51 es paralela al borde del muelle P que mira  
20 al mar. El peso de conjunto de defensa 50 es soportado  
principalmente por carga a compresión del cuerpo elastóme-  
ro 67, un modo de trabajo rígido. Las fuerzas de choque son  
transmitidas entre el conjunto de defensa 50 y el muelle P  
por la carga a compresión de parte del cuerpo elastómero  
25 65. Como se utiliza elastómero en los medios de articula-

22.12.72

- 27 -

408 570



ción 56 se dispone en el plano vertical de una magnitud limitada de movimiento de articulación.

5           Con los medios de articulación 56 dispuestos entre la estructura de soporte 55 y el muelle P, las columnas de pandeo elastómeras o montajes 52 y 54 estarán articuladas con la defensa 51 de modo que los montajes estarán cargados siempre y serán deformados a lo largo de su eje geométrico central, que es la dirección más eficaz para conseguir la absorción y disipación de energía por los montajes  
10           52 y 54.

          Cuando se desea una magnitud de articulación angular relativamente grande en el plano vertical son ventajosos medios de articulación de otro tipo. En las figs. 22 y 23 se muestran dos medios de articulación universales que  
15           servirán para este fin. En ambos casos, se empleará solamente un único medio de articulación que, como antes se indicó, debe disponerse simétricamente con relación a los montajes elásticos.

          En la fig. 22, los medios de articulación universales se indican en general en 76 y pivotan en torno a un  
20           eje geométrico de pivotamiento 77 vertical y a un eje geométrico de pivotamiento 78 horizontal. Los medios de articulación 76 comprenden un miembro interior alargado 81, cuyo eje geométrico longitudinal define el eje de pivotamiento 77 vertical, separado del muelle P y que tiene sus  
25

408570

29



extremos opuestos asegurados de manera fija por riostras  
82 al muelle P, para su soporte. La parte central del miembro  
interior alargado 81 es de forma globular o esférica  
para definir una superficie convexa esférica 81a, transver  
5 sal al eje geométrico 78 de pivotamiento horizontal. Un  
miembro anular exterior 83, dispuesto horizontalmente es-  
tá asegurado de manera fija a la estructura de soporte 55  
y está dispuesto concéntricamente en torno a la parte glo-  
bular del miembro interior 81 y tiene una superficie cóncava  
10 va esférica 83a cuyo centro es el mismo que el de la super-  
ficie convexa esférica 81a, horizontalmente separada de y  
que mira hacia la superficie convexa esférica 81a. Un cuer-  
po 85 de material elastómero tal como caucho está dispues-  
to en y unido entre las superficies convexa y cóncava es-  
15 féricas 81a y 83a, respectivamente. Al menos uno y, de pre-  
ferencia una pluralidad de suplementos rígidos esféricos  
86 anulares, espaciados, que tienen radios sucesivamente  
crecientes, están empotrados en y unidos al cuerpo elastó-  
20 mero 85 con sus centros coincidiendo con los centros de  
las superficies convexa y cóncava esféricas 81a y 83a para  
aumentar la capacidad de soporte de carga a compresión de  
las mismas. De la descripción que antecede, resultará evi-  
dente que el conjunto de defensa 50 puede pivotar de mane-  
ra elástica en torno al eje geométrico de pivotamiento ver-  
25 tical 77 y al eje geométrico de pivotamiento horizontal 78.

22.12.72

- 29 -

408570



Tal pivotamiento se conseguirá por la deformación por tor  
sión del cuerpo elastómero 85. Las propiedades elásticas  
inherentes del cuerpo elastómero 85 cargan normalmente y  
mantienen al conjunto de defensa 50 en la posición desea  
5 da indicada previamente. Las fuerzas de choque serán trans  
mitidas a través de los medios de articulación 76 por la  
carga a compresión de parte del cuerpo elastómero 85. De-  
bido a la naturaleza esférica de las superficies 81a y 83a  
y de los suplementos 86, el peso del conjunto de defensa  
10 50 cargará parcialmente al cuerpo elastómero 85 a compre  
sión en tal medida que el conjunto de defensa 50 quede so  
portado. Sin embargo, cuando se utilizan medios de articu-  
lación 76, puede ser deseable también emplear algunos me-  
dios externos para facilitar el soporte del conjunto de de  
15 fensa 50.

Con referencia a la fig. 23, en ella se muestran  
otros medios de articulación universales 96 que pivotan  
entorno a un eje geométrico de pivotamiento vertical 97 y  
a un eje geométrico de pivotamiento horizontal 98. Los me-  
20 dios de articulación 96 comprenden un miembro interior alar  
gado 101, que se extiende perpendicularmente al borde del  
muelle P y que tiene un extremo asegurado de manera fija  
al muelle P. La parte central del miembro interior 101 es  
de forma globular o esférica para definir una superficie  
25 convexa esférica 101a transversal al eje geométrico de pi-

408570



votamiento vertical 97. Un miembro anular exterior 103 dis-  
puesto verticalmente está asegurado de manera fija en rela-  
ción espaciada a la estructura de soporte 55 y está dis-  
puesto concéntricamente en torno a la parte globular del  
5 miembro interior 101 y tiene una superficie cóncava esfé-  
rica 103a que tiene el mismo centro que la superficie con-  
vexa esférica 101a, espaciada verticalmente de y que mira  
hacia la superficie convexa esférica 101a. Un cuerpo 105  
de material elastómero tal como caucho está dispuesto en  
10 y unido entre las superficies esféricas convexa y cóncava  
101a y 103a, respectivamente. Al menos uno, y de preferen-  
cia, una pluralidad de suplementos rígidos esféricos, anu-  
lares, espaciados, 106, están empotrados en y unidos al  
cuerpo elastómero 105 coincidiendo sus centros con los  
15 centros de las superficies esféricas convexa y cóncava  
101a y 103a para aumentar la capacidad de soporte de cargas  
a compresión del cuerpo elastómero 105.

El otro extremo del miembro interior 101 define  
una superficie convexa esférica 101b dispuesta transver-  
20 salmente al eje geométrico longitudinal del miembro 101.  
Un segundo miembro exterior 113 asegurado de manera fija  
a la estructura de soporte 55 tiene una superficie cóncava  
esférica 113a que tiene el mismo centro que la super-  
ficie convexa esférica 101b separada de y que mira hacia  
25 la superficie convexa 101b. Un cuerpo 115 de material elas

408570



tómero tal como caucho está dispuesto en y unido entre las superficies convexa y cóncava 101b y 113a. La capacidad de soporte de cargas a compresión del cuerpo elastómero 115 normalmente al muelle P resulta mejorada por al menos uno, y de preferencia una pluralidad de suplementos rígidos esféricos 116, espaciados, que tienen centros coincidentes con los centros de las superficies convexa y cóncava 101b y 113a, que están empotrados en y unidos al cuerpo elastómero 115. El radio de las superficies convexas 101a y 101b, de las superficies cóncavas 103a y 113a y de los suplementos 106 y 116, es el mismo, preferiblemente, para todos ellos, y todos tienen el mismo centro, cuyo centro define el eje geométrico de pivotamiento universal. La articulación en torno al eje geométrico de pivotamiento vertical 97 y al eje geométrico de pivotamiento horizontal 98, viene proporcionada elásticamente por la deformación por torsión de los cuerpos elastómeros 105 y 115. Las propiedades elásticas inherentes de los cuerpos elastómeros 105 y 115 cargan al conjunto de defensa 50 hasta su posición normalmente deseada. Las fuerzas de choque serán transmitidas principalmente por la carga de compresión del cuerpo elastómero 115. Aunque los medios de articulación 96 tienen cierta posibilidad de soporte de pesos, puede ser deseable emplear algún soporte exterior para el conjunto de defensa 50.

22.12.72

408570



5 En los dibujos y en la memoria, se han descrito varias realizaciones preferidas del invento, y aunque se han empleado términos específicos, los mismos se usan solamente en sentido genérico y descriptivo, y de ninguna manera son fines de limitación.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 15 de Noviembre de 1.971, con el nº 198.889, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15 - REIVINDICACIONES -

20 Los puntos de invención propia y nueva que se 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:

25 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un conjunto de defensa marina para proteger una estructura marina sometida a la energía de choque de un buque durante las maniobras de atraque de éste, comprendiendo dicho conjunto una

McE

408570



5           defensa, una pluralidad de medios de montaje elásticos  
            horizontalmente espaciados y medios de pivotamiento o  
            de articulación dispuestos simétricamente con relación  
            a dicha pluralidad de medios de montaje y en serie con  
10           ellos, aplicándose dicha defensa, durante el uso, con-  
            tra un buque que esté siendo atracado y estando destina-  
            da a montarse sobre la estructura marina con ayuda de  
            los medios de montaje elásticos y los medios de pivota-  
            miento, permitiendo los medios de pivotamiento que la de-  
15           fensa pivote alrededor de un eje vertical, con relación  
            a la estructura marina durante el uso, de modo que dicha  
            pluralidad de medios de montaje elásticos espaciados ab-  
            sorban de manera sustancialmente uniforme dicha energía  
            de choque.

15                       2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-  
                          vindicación 1ª, según los cuales unos medios elásticos  
                          cooperan con dichos medios de pivotamiento para cargar  
                          elásticamente dicha defensa hacia una posición angular  
                          predeterminada con relación a la estructura durante el  
20           uso.

                          3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-  
                          vindicación 1ª, según los cuales los medios de pivotamien-  
                          to incluyen medios para cargar elásticamente la defensa  
                          a fin de llevarla a una relación angular predeterminada  
25           con dicha estructura.

28-4-75

- 34 -

ME

408570



5 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos medios de montaje elásticos y dichos medios de pivotamiento cooperan para proporcionar sustancialmente el soporte único para dicha defensa con relación a la estructura.

10 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos medios de montaje elásticos espaciados comprenden una pluralidad de montajes elásticos independientes.

15 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales dichos medios de pivotamiento están dispuestos simétricamente con relación a las cualidades elásticas de dichos montajes.

20 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales dichos montajes elásticos son sustancialmente idénticos, y dichos medios de pivotamiento están dispuestos geométricamente de manera simétrica con relación a dichos montajes.

8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 7ª, según los cuales dichos montajes elásticos son columnas de pandeo elastómeras, tal como se han definido anteriormente.

25 9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-

ME

408570



vindicación 8ª, según los cuales cada una de dichas columnas de pandeo elastómeras es tubular y tiene una relación de longitud a espesor de pared de al menos 2.

5 10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las reivindicaciones 7ª, 8ª o 9ª, según los cuales los montajes elásticos están dispuestos con sus ejes geométricos longitudinales extendiéndose paralelos unos a otro y, durante el uso, perpendiculares a la estructura.

10 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos medios de pivotamiento están dispuestos para permitir que la defensa pivote alrededor de un eje de pivotamiento horizontal durante el uso.

15 12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos medios de pivotamiento comprenden un miembro rígido interior alargado montado fijamente en la defensa o destinado a ser montado en dicha estructura, definiendo el eje geométrico alargado del miembro rígido interior un eje de pivotamiento vertical, y teniendo una superficie cilíndrica dispuesta concéntricamente alrededor de dicho eje de pivotamiento vertical, un miembro tubular rígido exterior que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro de dicha superficie cilíndrica, montado fijamente en la estructura o en la defensa, durante

20

25

28-4-75

- 36 -

ME

408570

30 AB



5 el uso, y dispuesto concéntricamente alrededor de dicho miembro interior, y un cuerpo de elastómero dispuesto entre dichos miembros interior y exterior y unido a ellos, acomodando elásticamente dicho cuerpo elastómero el movimiento de pivotamiento, predominantemente a torsión, en un plano horizontal alrededor de dicho eje de pivotamiento vertical y transmitiendo las fuerzas de choque desde dicha defensa a dicha estructura marina predominantemente a compresión, y cargando elásticamente y manteniendo normalmente dicha defensa en una posición angular prede-

10 terminada con relación a dicha estructura.

13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 12ª, según los cuales una pluralidad de suplementos tubulares espaciados de material no extensible es tán dispuestos concéntricamente alrededor de dicho eje de pivotamiento y están empotrados en dicho cuerpo de elastómero y unidos a él para mejorar su capacidad de soporte de carga a compresión sin afectar sustancialmente a la capacidad del cuerpo de elastómero para acomodar el movimiento de pivotamiento de dicho eje de pivotamiento a torsión.

15

20

14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales los medios de pivotamiento funcionan, durante el uso, para hacer que la energía de un buque que se está amarrando sea absorbida por deformaciones sustancialmente iguales de

25

400570



dichos medios de montajes elásticos.

15ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 11ª o la reivindicación 14ª, según los cuales dichos medios de pivotamiento son universales y comprenden miembros rígidos espaciados que tienen superficies convexoconcavas esféricas opuestas con centros coincidentes, y un cuerpo de elastómero dispuesto entre dichas superficies y unido a ellas y que acomoda elásticamente el movimiento de pivotamiento universal alrededor de dicho centro coincidente por deformación a torsión de dicho cuerpo de elastómero y que transmite fuerzas de choque aplicadas a dicho cuerpo de elastómero sustancialmente a compresión, cargando elásticamente dicho cuerpo de elastómero y manteniendo normalmente a dicha defensa en una relación angular predeterminada con la estructura.

16ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 15ª, según los cuales una pluralidad de suplementos esféricos espaciados de material no extensible que tienen centros coincidentes con el centro de dichas superficies esféricas están empotrados en dicho cuerpo de elastómero y unidos a él para mejorar la capacidad de soporte de carga de dicho cuerpo de elastómero a compresión sin afectar sustancialmente a la capacidad de dicho cuerpo de elastómero para acomodar el movimiento de pivotamien-

ME

408570



to alrededor de dicho centro.

5 17ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales unos medios de soporte rígidos están dispuestos horizontalmente entre dichos medios de montaje elásticos e interconectan rígidamente dichos medios de montaje, y unos medios de pivotamiento están conectados con dicha defensa a través de los medios de soporte y los medios de montaje elásticos.

10 18ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 16ª, según los cuales están previstos unos medios de soporte rígidos entre los medios de pivotamiento y los medios de montaje elásticos, y los medios de montaje elásticos están conectados con la defensa a través de los medios de pivotamiento.

15 19ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 18ª, cuando depende de la reivindicación 2ª, según los cuales los medios elásticos están dispuestos para cargar elásticamente dicha defensa a fin de que quede sustancialmente paralela a la estructura marina durante el uso.

20 20ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO DE DEFENSA MARINA.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an

408570

30 ABR 1975  
10  
RECEBIDO  
DIEZ DÍAS

tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

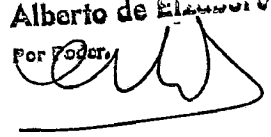
Madrid,

P.A.

30 ABR. 1975

Alberto de Elorza

For Forer



28-4-75  
jui



29 DEC 1972

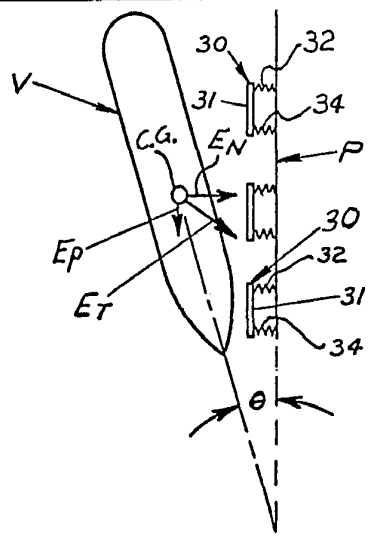


FIG. 1

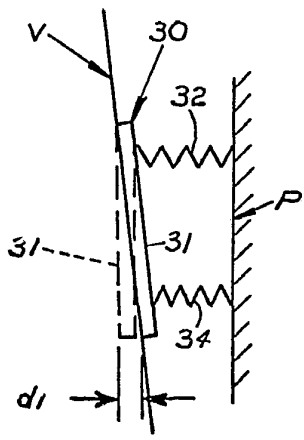


FIG. 2

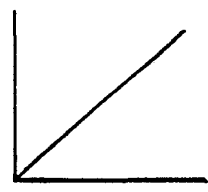


FIG. 3



FIG. 5

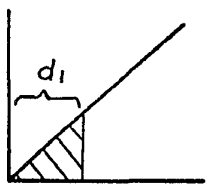


FIG. 4

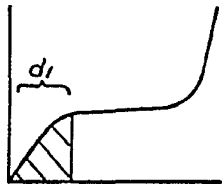


FIG. 6

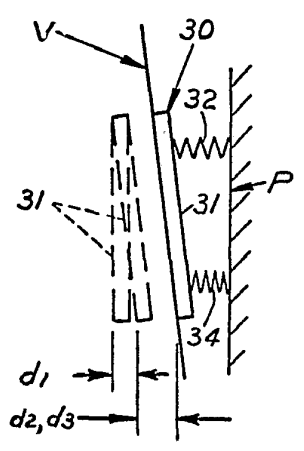


FIG. 7

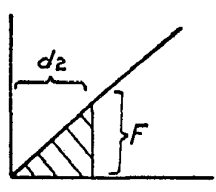


FIG. 8

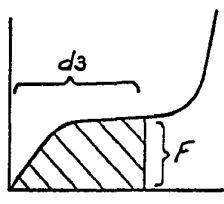


FIG. 10

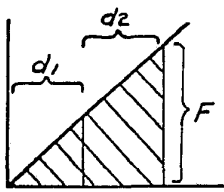


FIG. 9

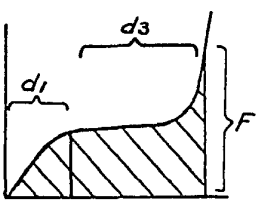


FIG. 11

Alberto de Elizaburu  
Per Poder



408570

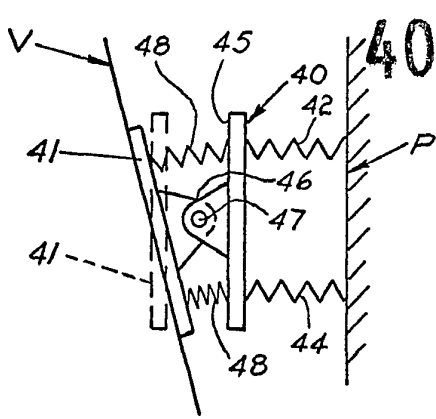


FIG. 12

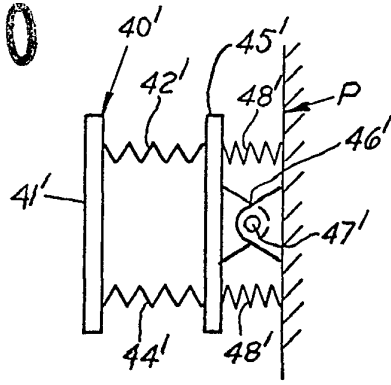


FIG. 13

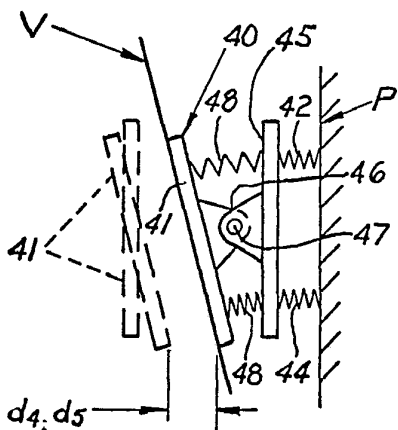


FIG. 14

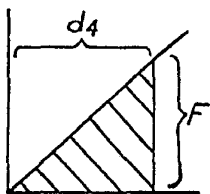


FIG. 15

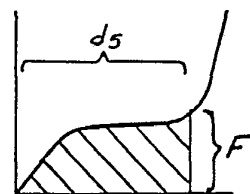


FIG. 17

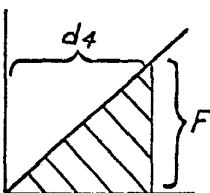


FIG. 16

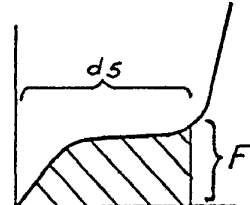


FIG. 18

Alberto de Elzaburu  
Per Poder

408570

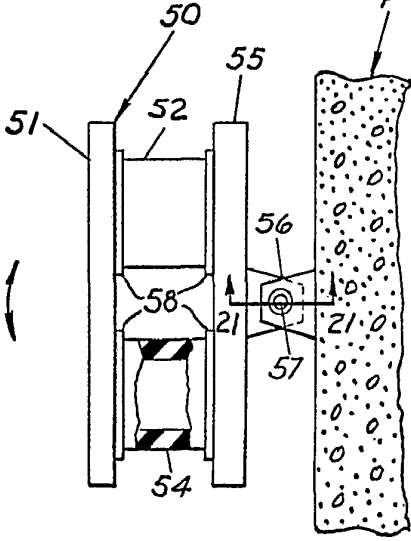


FIG. 19

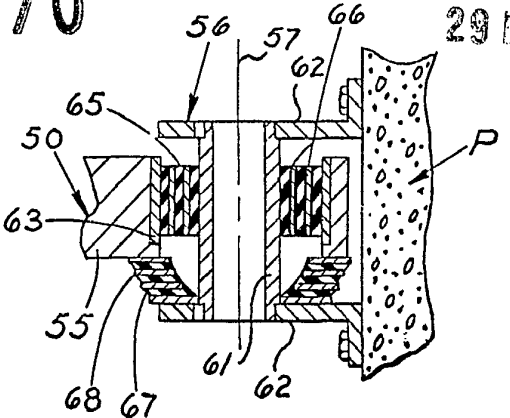


FIG. 21

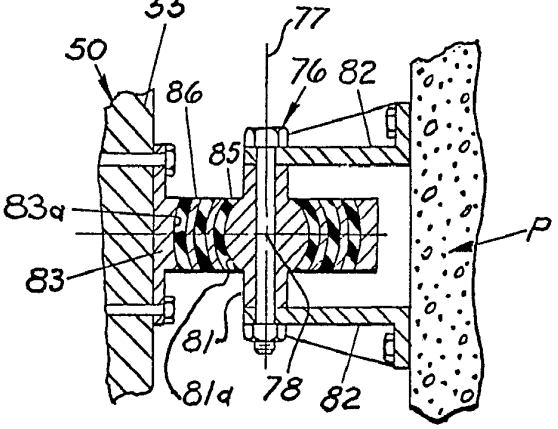


FIG. 22

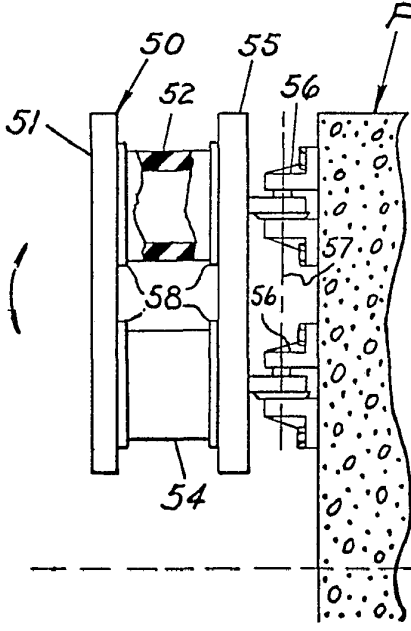


FIG. 20

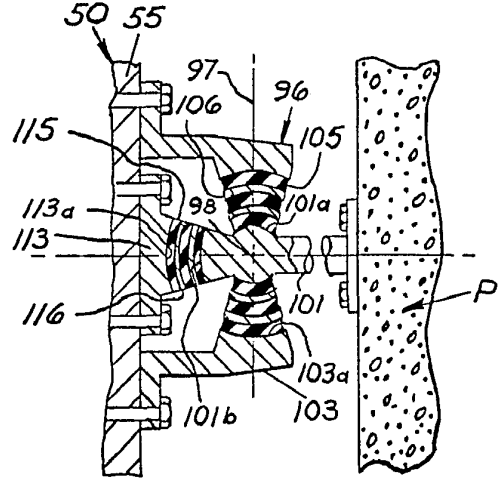


FIG. 23

Alberto de Elizaburu  
Per Poder