



ESPAÑA

19 ES 20 21 22  
NUMERO  
**456420**  
FECHA DE PRESENTACION  
1 MAR 1977  
A3

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B 63 B
------------------------	--

49 TITULO DE LA INVENCIÓN

Perfeccionamientos en aparatos para eliminar germinaciones marinas de las superficies sumergidas de cascos de barcos y similares.

50 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION

71 SOLICITANTE (SI)

SEA MESH CORPORATION, entidad norteamericana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

residente en 10655 N.E.4th. Street, Bellevud, Washington, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.

La presente invención se refiere a un aparato para eliminar germinaciones marinas, tales como lapas, algas, etc, de objetos marinos y, en particular, se refiere a la eliminación de germinaciones marinas de las superficies sumergidas del casco de barcos y similares.

5. Todos los barcos marítimos setienen que limpiar periódicamente, al menos un mínimo de una vez cada dos años hasta llegar a tres o cuatro veces al año. La regularidad de la limpieza está determinada por el factor de desarrollo de vida marina en el área particular en la que opera el barco. Diversos crustáceos y germinaciones de musgos marinos reducen la velocidad de un barco entre medios nudo y dos nudos, Como es lógico, dicha reducción de velocidad produce pérdidas económicas.

10. En el estado actual de la tecnología, todavía se recurre a un proceso de eliminación física mediante raspado, granallado, o algun otro procedimiento de raspado que se realiza normalmente en diques secos. A parte del coste de estancia en dique seco, el proceso abrasivo destruye cualquier capa de pintura antivegetativa que queda sobre el casco del barco y estas capas, que podrían de otro modo durar un periodo de tiempo sensible, tienen que volver a retocarse.

15. En otra forma de eliminar germinaciones, se utiliza un sistema que mantendría permanentemente el casco del barco exento de la formación de germinaciones marinas mediante el empleo de electricidad de alta tensión en las proximidades del casco sumergido para producir una descarga en la vida animal o acuática. Debido a la descarga de alta tensión recibida por dichos organismos, no pueden adherirse al casco sumergido, Por lo tanto, se utiliza un aparato instalado permanentemente que a intervalos regulares electrifica todo el casco de un barco. Este invento parecia correc

to en el momento de su descubrimiento. No obstante, como el agua de mar actua como electrolito en dicho sistema, la acción galvánica resultante asociada con el sistema consumiria un material anódico sacrificial a un ritmo nada recomendable.

5. Comparándolo con el presente invento, según se describirá más adelante, parece ser que la tecnología anterior no ha podido nunca producir un sistema eficaz y práctico diferente al sistema mencionado en primer lugar de empleo de abrasivo o raspado que este todavia en uso. El presente invento hace uso del agua
10. de mar acelerada producida por un impulso de burbuja gaseosa dilatatable y una pequeña cantidad de energía de ondas de choque que produce un efecto vibratorio. La combinación de estos dos efectos de energía cuando se crean en cantidades controladas calculadas, eliminan con seguridad todas las germinaciones marinas que
15. se desarrollan en sus proximidades. Con el aparato del presente invento, se pueden limpiar y/o eliminar germinaciones marinas, tales como lapas, musgo marino, etc, de las áreas sumergidas de diversos objetos marinos tales como barcos, submarinos, muelles, puentes, pontones, diques, etc, cuando se desea. En particular, el presente invento proporciona un nuevo aparato único
20. en su género para eliminar germinaciones marinas de los cascos sumergidos de los barcos de un modo más económico y más rápido que con anterioridad a éste invento.

25. La tecnología anterior nos ha enseñado sistemas que utilizan explosivos para fines de limpieza, pero estos tipos de sistemas nunca han sido para limpiar áreas sumergidas y han utilizado cargas de explosivos sin determinar y de una forma aleatoria.

30. Con el presente invento se consiguen efectos de limpieza mejorados detonando una red de cordón explosivo ligero en un

- medio líquido. Al producirse la detonación, la red de cordón o malla explosiva se desintegra, produciendo un impulso de burbujas gaseosas y una pequeña cantidad de energía de choque. Según se desarrollan las burbujas gaseosas, ejercen un empuje con tremenda energía sobre el agua del mar que las rodea, y como el agua no se comprime fácilmente, el agua del mar se acelera a una velocidad próxima a la de la burbuja gaseosa. Esta agua de mar acelerada, debido a la posición de la red, choca con las incrustaciones marinas. Según se ha mencionado anteriormente, se produce también una pequeña energía de choque de la detonación de la red y esta onda de choque colisiona con las germinaciones marinas y la superficie a la que se adhieren dichas germinaciones y hacen que las germinaciones y la superficie vibren durante un periodo de corta duración. La combinación de agua de mar acelerada que choca con las germinaciones marinas y el efecto vibratorio de la onda de choque es suficiente para eliminar las germinaciones marinas y dejar una superficie limpia.

- Los datos expuestos a continuación y las conclusiones del presente invento se recopilaron después de haberse sometido a prueba la idea de emplear una disposición de red explosiva y de haber demostrado ser ineficaz como una solución apropiada hasta haber realizado mayores estudios, más descubrimientos y haber llegado a puntos óptimos. Por consiguiente, el presente invento comprende un aparato que ha demostrado satisfactoriamente ser fiable, económicos y completamente seguros para la eliminación de germinaciones marinas de los cascos de barco sin daño ni otros efectos perjudiciales.

- En particular, el aparato comprende una red hecha de un cordón explosivo, por ejemplo "Primarcord" (un producto comercial disponible en diversos diámetros y que tiene una envoltu-

ra impermeable que cubre un núcleo o alma de pentaeritrotoltrinitrato (P.E.T.N.) o ciclotrimetilentrinitramina (R.D.X.) o similar.

5. Se han sometido a prueba muchos tamaños y formas diferentes de mallas para la red así como cargas de núcleo o alma para hallar el dispositivo óptimo y seguro. Durante las pruebas del sistema primitivo se utilizó un sistema de mallas entretrejida para detonar simultáneamente, con lo que se limpiaba todas las incrustaciones de germinaciones marinas en una sola detonación. En todos los casos en que se probó este sistema primitivo eliminó las germinaciones marinas indeseables pero, desgraciadamente, por su detonación simultánea produjo niveles de energía posiblemente perjudiciales que se transmitía al barco. El presente invento introduce unidades de retardo en secuencia en el sistema para reducir eficazmente los choques inducidos en el casco del barco alcanzando niveles de seguridad pero manteniendo todavía la energía suficiente por unidad de superficie necesaria para conseguir buenos efectos de limpieza. En otras palabras, con el presente invento se produce una sola detonación pero dividiendo la red en secciones se produce una serie sucesiva de choques menores reducidos.
- 10.
- 15.
- 20.

Según se explicará más adelante, existen básicamente dos tipos de sistemas de detonación que, por la práctica, han demostrado ser idóneos para la mayoría de las aplicaciones: En primer lugar, un método de detonación horizontal con un sistema de iniciación en secuencia y, en segundo lugar, un sistema de iniciación vertical. El método del presente invento comprende también un diseño de red que detona sucesivamente en una dirección horizontal o vertical controlada.

- 25.
30. La mayor contribución del presente invento fué el

descubrimiento de la relación entre la forma de la malla, la fuerza explosiva y la distancia apropiada de montaje vertical para producir efectos de limpieza no perjudiciales para el equipointerno del barco.

5. Por ejemplo, la distancia eficaz de seguridad para una malla rómbica de 609 mm de lado con un eje menor de 609 mm y con una carga de alma de 2550 mg por metro de P.E.T.N. será de 914 mm de la superficie que se desea limpiar.

10. El cálculo apropiado para determinar los valores óptimos se explicará más adelante.

Se ha averiguado también que poniendo oblicua la red separada del casco en el fondo del barco con una inclinación de aproximadamente 3 a 5°, se produce una limpieza uniforme en toda la superficie del barco.

15. La razón es que, según las ondas de energía producidas se acercan más y más a la superficie del agua, se produce una mayor acción de desahogo de energía; por lo tanto, para conseguir una compensación, la malla se pone más cerca del barco en la superficie.

20. Las comparaciones realizadas con áreas limpiadas por los sistemas de raspado en dique seco actualmente conocidos, empleando chorro de arena o un medio similar, han demostrado que el sistema de red explosiva sumergido del invento, según se ha explicado y descrito y según se expondrá con más detalle

25. más adelante, ha dado resultado superiores en homogeneidad superficial del casco del barco y porque no se han producido daños evidentes en las líneas de soldadura, la pintura, tornillos o remaches.

30. Muchas características y ventajas del sistema únicas en su género según el presente invento resultarán evidentes tales

Como:

- (1) Reducción drástica en el tiempo total de limpieza;
- (2) El sistema puede utilizarse mientras el barco está en las faenas de carga o de descarga;
5. (3) Reducción de coste de limpieza;
- (4) Eliminación de estancia en dique seco para efectuar la limpieza;
- (5) Ninguna contaminación del aire y seguridad del medio ambiente.
10. Los rasgos que se creen características del invento, tanto en su organización como en el método de operación, junto con los objetos y ventajas del mismo, se comprenderán mejor por la descripción que sigue, considerando los dibujos adjuntos, en los que:
15. La figura 1 ilustra la configuración normal rómbica de 2.550 mg por metro de red explosiva o aparato para eliminar germinaciones marinas.  
La figura 2 es una vista del cordón tomada a lo largo de la línea de corte transversal 2-2 de la figura 1.
20. La figura 3 es una primera modalidad de éste invento que comprende un dispositivo de red para la iniciación vertical en secuencia.  
La figura 4, es una segunda modalidad que comprende un dispositivo de red para una iniciación horizontal en secuencia.
25. La figura 5, es una vista en sección transversal de la red y el casco del barco asociados y representa, en particular, la colocación en posición sumergida.  
La figura 6 es una vista superior de la red desplegada alrededor de la proa de un barco, tomada en la intersección
- 30.

del nivel del agua.

La figura 7, es un diagrama que representa la disipación de energía de choque y el impulso de burbujas de gas al detonar el cordón.

5. La figura 8, es una vista esquemática que representa la disipación de energía teórica en dirección vertical cuando se utiliza una red según se ilustra en la figura 3; y

La figura 9 es una representación esquemática que ilustra la disipación teórica de energía en dirección horizontal cuando se utiliza una red según se ilustra en la figura 4; y

10. La figura 10 explica la distancia de separación.

El sistema de limpieza por malla explosiva se construye empleando cordón explosivo ligero que se ensambla en una configuración rómbica de tamaño y carga de cordón explosivo predeterminado.

15. Refiriéndonos a las figuras 1 y 2, se ilustra en la figura 1 una malla rómbica hecha a partir del cordón 20 ilustrado en la figura 2. Una sección transversal del cordón explosivo 20 tiene el tamaño real aproximadamente 3,18 mm. La cubierta exterior del cordón 20 es una camisa de plástico flexible 22 plástico 22 se encuentra una camisa textil 24 con un espesor de aproximadamente 508 micras. En el centro de este cordón se encuentra el material de carga explosiva 26 que puede ser pentanitritoltetranitrato (P.E.T.N.) o ciclotrimetilentrinitramina

20. (R.D.X.) o una sustancia similar. Una carga de alma explosiva 26 alcanza del orden de 954 a 5.300 mg por metro y puede, en la mayoría de las aplicaciones, utilizarse con seguridad. No obstante, una carga de 954 mg por metro puede que no se propague bien en todas las circunstancias. El cordón de 5.300 mg,

25. por otro lado, puede causar un choque excesivo, si se emplea en

30.

- pequeños barcos, que se transmite a través de sus cascos delgados, especialmente si son muy viejos. Por lo tanto, se ha elegido un cordón explosivo normal 20 con una carga de alma de 2.550 mg de P.E.T.N., no solamente por sus niveles de energía de seguridad cuando se emplea en pequeños barcos y por su fiabilidad, si no también por su disponibilidad comercial. Este material según se envasa se puede transportar como explosivo D.O.T. clase C, eliminando de éste modo la mayoría de las restricciones de transporte impuestas en los explosivos de clase A y B.
- 5.
10. Refiriéndonos de nuevo a la figura 1, las dimensiones de la malla en la forma rómbica 30 son como sigue: 609 mm de lado, eje horizontal 1.055 mm, eje menor o vertical 609 mm. Después de experimentos con muchas formas (círculos, cuadrados, etc) se eligió la configuración rómbica 30 no solamente por su eficacia y fiabilidad, si no también por su simplicidad de fabricación y su compactación en transporte cuando se repliega. Se utilizan conectadores 32 y 34 para formar la configuración preferida rómbica 30; los conectadores 32 tienen la capacidad adicional de no ser propagativos.
- 15.
20. Las figuras 3 y 4 ilustran una instalación de malla o red 40 para una detonación en secuencia vertical y horizontal, respectivamente. Según se ilustra una línea de flotación 42 que utiliza flotadores 44 o medios similares lleva la red o malla explosiva 40. Según se indica, se emplean piezas de conexión 33 y 34 para conseguir la forma apropiada rómbica y para lograr una dirección controlada de la detonación como en la figura 3, donde la detonación es vertical, mientras que en la figura 4 la detonación es horizontal. Para que exista un retardo entre cada sección en la red o para dividir la red en secciones para una detonación sucesiva, se utilizan unidades de retardo 46 que se encuentran distribuidas
- 25.
- 30.

ponibles en mercado. Se utilizan dispositivos auxiliares para colocar la red paralela a la superficie que se ha de limpiar de germinaciones marinas, por ejemplo una barra de alineación 50 que tiene una pieza de conexión de línea de flotación 52 y anillos conectadores de malla 54. Además, en la modalidad de mayor preferencia, la barra 50 está provista también de un dispositivo de basculamiento 56 y medios de contrapeso de alineación 58 para ajustar la red con la inclinación preferible hacia la superficie (vease la figura 5).

- 5.
10. Las unidades de retardo 46 en la figura 3 se disponen en serie en la parte inferior de la red 40 y las unidades de retardo 46 en la figura 4 se situán alternativamente en el lado izquierdo y derecho de la malla 50. Cada red o malla 40 está provista de un punto de iniciación de la detonación 48 que se puede activar tan pronto como la malla 40 se haya colocado apropiadamente. El dispositivo descrito ha sido el resultado de considerables experimentos y sirve de explicación al razonamiento de que puede ser útil el empleo de un sistema de detonación en secuencia. Durante las pruebas del sistema primitivo se utilizó un sistema entretrejado para que detonará simultáneamente, con lo que se limpiaba toda la germinación marina en una sola explosión. En cada caso que se probó este sistema primitivo, eliminó la germinación marina indeseable pero, desgraciadamente, por su detonación simultánea, hizo que se transmitieran niveles de energía posiblemente perjudiciales para el barco. Por lo tanto, con la introducción de unidades de retardo en secuencia 46 en el sistema, todos los choques del barco se redujeron de un modo eficaz a niveles de seguridad, pero aún así se conseguía una energía suficiente por unidad de área superficial para conseguir buenos efectos de limpieza.

- 15.
- 20.
- 25.
30. Los dos tipos de sistemas de detonación que en la práctica

ca han demostrado ser eficaces para la mayoría de las aplicaciones son el método de detonación horizontal y el método de detonación vertical.

5. La malla para la detonación horizontal es de fabricación muy simple en grandes longitudes y, por lo tanto, más económica. Un inconveniente en el sistema horizontal es que, por término medio, se deben detonar más rombos en cada explosión; por ejemplo, aproximadamente 11 veces más rombos por explosión que con el sistema vertical y, por lo tanto, se transmite 11 veces más energía.
10. Los niveles de energía producidos por cada sistema son completamente seguros y no dañan al equipo interno del barco, el casco o el sistema de pintura protectora, de hecho, la extrapolación de los datos de choques y daños navales existentes han indicado que los niveles de energía producidos durante detonaciones horizontales en secuencia tendrían que aumentar por lo menos 20 veces antes de que pudieran producirse daño en el equipo inducido por choque.

15. Los niveles de energía producidos por el sistema horizontal son, no obstante, mayores y, aunque no son suficientemente grandes para producir daños, transmiten un elevado nivel sónico al interior del barco, Los efectos psicológicos en cualquiera que oiga este elevado nivel de sonido son de importancia y, por lo tanto, ha demostrado poder perjudicar las posibles ventas futuras del sistema. Por lo tanto, debiera utilizarse con preferencia el sistema vertical en todos los barcos con tripulación y el sistema horizontal solamente en barcasas muelles y en otros lugares deshabitados.
- 20.
- 25.

30. La figura 5 ilustra parcialmente una sección transversal del casco de un barco 60 y el sistema de malla 40 según se suspende de los costados del barco. Un dispositivo de separación flotante

te 62 se utiliza para mantener la línea de flotación 42 y el sistema de malla 40 a la distancia correcta desde los costados del barco o la superficie 60. Los experimentos han demostrado que si el cordón 20 está demasiado proximo al barco, el resultado será un efecto de deliniación o enfoque que deja un contorno de las 30 dimensiones rómbicas. En otras palabras, las únicas áreas que quedarán muy limpias tendran el contorno distintivo de las 30 dimensiones rómbicas. El dispositivo de separación 62 proporciona un medio por el cual se evita este efecto de enfocamiento al ponerse la malla a una distancia de separación suficiente de modo que los campos de energía individuales se fundan y se mezclen en un campo de energía desenfocado.

Además, la barra de alineación de la malla 50 y la malla 40 se separan más de la superficie del casco 60 en el fondo del buque. Se crea una inclinación de aproximadamente 3 a 5° para producir una limpieza uniforme a lo largo de toda la superficie del barco. Esta inclinación se utiliza en la modalidad de mayor preferencia del invento según se ha explicado para conseguir una compensación de desahogo de energía.

La ligera inclinación de la red 40 se consigue deslizando el contrapeso 58 a lo largo del brazo lateral 56 de la barra 50. La línea de puntos y rayas representa la línea de gravedad.

Una información explícita con relación a la determinación apropiada de la distancia óptima se describe más adelante y se ilustra en la figura 10.

La figura 6 ilustra como la línea de flotación 42 y los separadores 62 pueden desplegarse alrededor de la proa del barco al nivel del agua. La figura 7 ilustra una sección transversal del cordón explosivo durante la detonación y su disipación de energía hacia la superficie del casco 60, que es aproximadamente 1/4.

Cuando detona el cordón 20, se desintegra en 71 y produce ondas de choque 72 y un impulso de burbuja gaseosa 73. Este impulso de burbujas gaseosa 73 ejerce un empuje sobre el agua del mar circundante 74 haciendo que se acelere.

5. Las ondas de choque 72 y el agua de mar acelera da 74 chocarán con la germinación marina 75 y la superficie del casco 60 con un nivel de energía de aproximadamente 25,00 gs durante un periodo de tiempo con una duración de aproximadamente 43 microsegundos. No obstante, la superficie del casco del barco 60, después de recibir esta energía, vibrará por espacio de aproximadamente dos milisegundos. La germinación marina 75 se descompone en pequeños fragmentos y es barrida por el agua de mar acelerada.

10. Por lo tanto, para analizar la operación del presente invento, el principio básico es el uso de medios explosivos para limpiar la superficie de germinación marina y para conseguirlo el aparato explosivo debiera distribuirse apropiadamente en esencia paralelo a la superficie. Además podemos imaginar el desarrollo de un material del grado portador de los explosivos de una forma perfectamente distribuida para poder obtener la cantidad apropiada de explosivos o una energía óptima por metro cuadrado de superficie. El presente invento consigue esta distribución apropiada utilizando los explosivos en una red de malla de rombico y de acuerdo con una ecuación simple:

15. 
$$\frac{1/4}{A} G = E$$

20. donde:

25. G = la cantidad total de explosivos en granos (nota del traductor: el grano equivale a 64,80 mg) empleada en la longitud del cordón para componer un rombo. Como el cordón explosivo, según se ilustra en la figura 7 y en la figura 10, disipa su energía en dirección circular, so

30.

lamente un 1/4 de la energía se dirige a la superficie, por lo tanto la disipación = 1/4 G.

5. A = el área de superficie rectangular que abarcaría un rombo dado cuando detona, que es aproximadamente doble que el área del propio rombo, o igual al eje menor multiplicado por el eje mayor.

E = factor de energía.

10. Los experimentos han demostrado que para limpiar la superficie de un barco eficazmente se ha de usar un factor de energía E de por lo menos 3,00. Los experimentos han demostrado que un factor de energía E de por lo menos 4,00 puede producir vibraciones excesivas en algunos diseños de barcos, por lo tanto, se utiliza un factor de energía óptimo de 3,4 a 3,5 para que se produzca una operación de limpieza eficaz y segura.

15. Los ejemplos que siguen utilizan los tamaños de cargas de cordones explosivos utilizados más frecuentemente y disponibles en mercado dentro de la gama aceptable por seguridad y eficacia.

EJEMPLO 1

20. El área A del rombo en la figura 1 en pies cuadrados sería  $\frac{60'9 \times 105'5}{2} = 0,32 \text{ 12'} \text{ m}^2$

La G total del rombo que tiene un cordón de 2.544 mg por metro sería de  $2'5 \text{ gm/m} \times 2'54 \text{ m} = 6'30 \text{ gm}$ .

El factor de energía  $E = \frac{1/4 \cdot 96}{6,93} = 3,46$

EJEMPLO 2

25. El mismo cálculo para un rombo de 48 pulgadas de lado con 25 grano/pie  $1/4 \text{ G} = 400/4 = 100 \quad A = 27,6 \quad E = 100/27,6 = 3,623$

EJEMPLO 3

$1/4 \text{ G} = 400/4 = 104 \quad A = 30,06 \quad E = 104/30,06 = 3,459$

EJEMPLO 4

30.

Para un rombo de 9 pulgadas de lado con 4 1/2 granos/pie  
 $1/4 G = 13,5/4 = 3,375$        $A = 0,975$        $E = 3,375/0,975 = 3,46$

Se verá que el rombo se despliega de forma que sus lados y el eje menor tengan longitudes prácticamente iguales.

5. La figura 8 ilustra los trayectos de los campos de energía de choque de burbujas de gas durante la iniciación vertical. La malla 40 detona en el punto 48. La velocidad de energía de choque que viaja hacia la superficie del casco 60 es aproximadamente de 2,011 metros por segundo. La velocidad a la que el cordón detona a lo largo de la malla es de aproximadamente 6.096 metros por segundo; por lo tanto, la onda de energía a lo largo del cordón 20 avanza en líneas generales con una velocidad tres veces mayor a lo largo de la superficie del casco del barco 60 que la onda de choque hacia la superficie del casco del barco 60, de éste modo se forma un ángulo de energía 78. El impulso de burbuja gaseosa 73 avanza detrás del frente de la onda de choque 72 barriendo las incrustaciones marinas en vibración.
- 10.
- 15.

- La figura 9 ilustra los trayectos de energía imaginados durante la detonación horizontal, donde se aplica la misma teoría que en la figura 8. Resumiendo, la explicación por diagrama en las figuras 7 - 9 demuestran que la disipación de energía comprende una onda de choque y un impulso de burbuja gaseosa, que atacan ambos las incrustaciones marinas y, además, ilustra la existencia de la onda de choque en movimiento que tiene una forma triangular 78 con un vértice 80 que se mueve como una raspadora vibratoria sobre la germinación marina 75 y destruye su estructura mientras que una acción de burbuja de barrido 73 elimina por su presión las partículas de la superficie 60.
- 20.
- 25.

- En las explicaciones y ejemplos anteriores se ha demostrado que el diseño de rombo y de carga de cordón están relacionados entre sí para obtener el factor de energía requerido. De
- 30.

este modo se ha demostrado que:

a) el eje menor o D (vease la figura 10) es igual a 609 mm para una carga de 2.544 mg por metro;

5. b) el eje menor o D es igual a 1.270 mm para una carga de 5.300 mg por metro;

c) el eje menor o D es igual a 228 mm para una carga de 954 mg por metro.

Según se ha explicado con relación a la figura 5, es necesaria una distancia de separación. Refiriéndonos a la figura 10. 10, que es una sección transversal en el eje menor o D de un rombo dado, se ha averiguado que el resultado óptimo del campo de energía tiene lugar cuando la onda de choque procedente de ambos cordones 20 incide en la superficie 60 según ilustran las líneas del campo 90 y 91, y en particular, en el área 92 donde se encuentran presentes la germinación marina 75. Además, parece ser que 15. la distancia de separación optima SD es prácticamente igual a  $1 \frac{1}{2}$  multiplicado por D, y por lo tanto, se ha averiguado que X = distancia de separación o  $1 \frac{1}{2} \times D$ .

Aunque se han ilustrado y descrito las modalidades particulares de preferencia del invento, se comprenderá que se pueden 20. efectuar diversos cambios y modificaciones sin desviarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así 25. 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.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en aparatos para eliminar germinaciones marinas de las superficies sumergidas de cascos de barcos y similares, caracterizados porque se forma en combinación de una red hecho de cordón explosivo y medios de conexión; cuyo cordón se dispone para formar una configuración de formas de malla cada una interconectada con sus formas circundantes por los medios de conexión; y medios de detonación unidos al cordón.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque la pared se forma por un grupo de configuraciones en secciones para formar bandas en un orden sucesivo y, porque los medios de conexión no propagadores interconectan las 15. bandas entre si, y cada banda está provista de una unidad de retardo de detonación que se colocamanteniendo una relación en serie de forma que al detonar los medios de detonación, cada banda explosione en un orden en secuencia.

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2 caracterizado porque presenta medios de alineación conectados a la red para situar la red manteniendo una relación prácticamente paralela y de separación con la superficie asociada.

25. 4..Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los medios de alineación presentan medios de separación de montaje vertical que se sitúan entre la superficie y la red asociada; medios de flotación alargados para sostener la parte superior de la red, y medios verticales alargados para sostener la red en dirección vertical.

30. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el dispositivo vertical alargado está provisto

de un conjunto de medios de basculamiento y contrapeso para hacer bascularla red dentro de  $5^{\circ}$  del paralelismo a partir de la superficie.

5. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, caracterizado porque se dota de unidades de retardo de detonación conectadas a cada banda y dispuestas en una conexión en serie con los medios de detonación para seguir un orden de detonación en secuencia en las bandas.

10. 7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, caracterizados porque el cordón se dispone para formar una configuración de formas de malla prácticamente rómbicas.

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cordón tiene una carga de cordón que es del orden de 954 a 5.300 mg de P.E. T.N. por metro y porque la forma de malla rómbica es del orden de 228 mm a 1.270 mm en su eje menor y de 406 mm a 2.209 mm en su eje mayor.

20. 9.- Perfeccionamientos en aparatos para eliminar germinaciones marinas de las superficies sumergidas de cascos de barcos y similares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

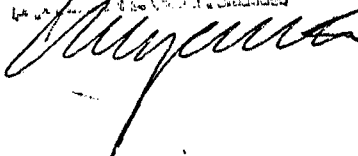


Esta Memoria consta de diecinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

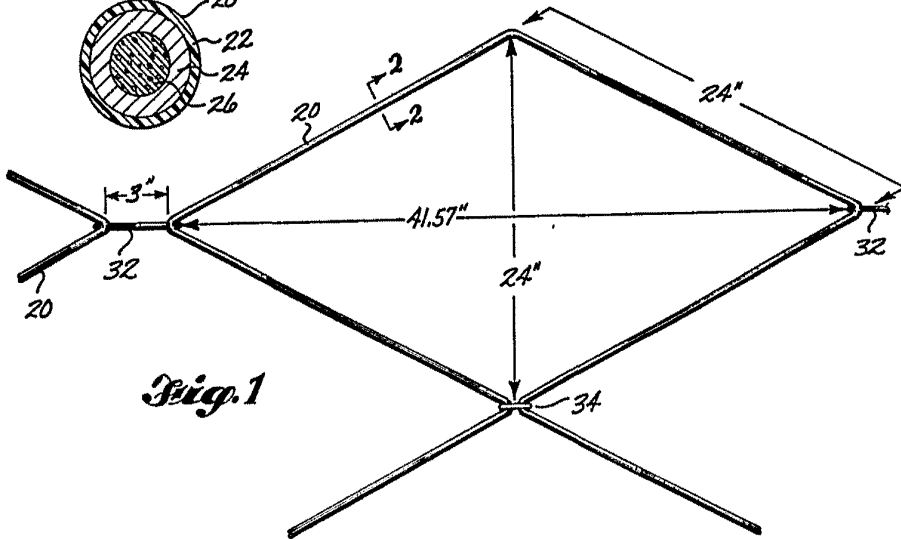
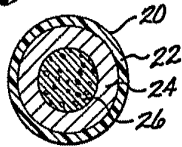
Madrid, - 1 MAR. 1977

SEA MESH CORPORATION.

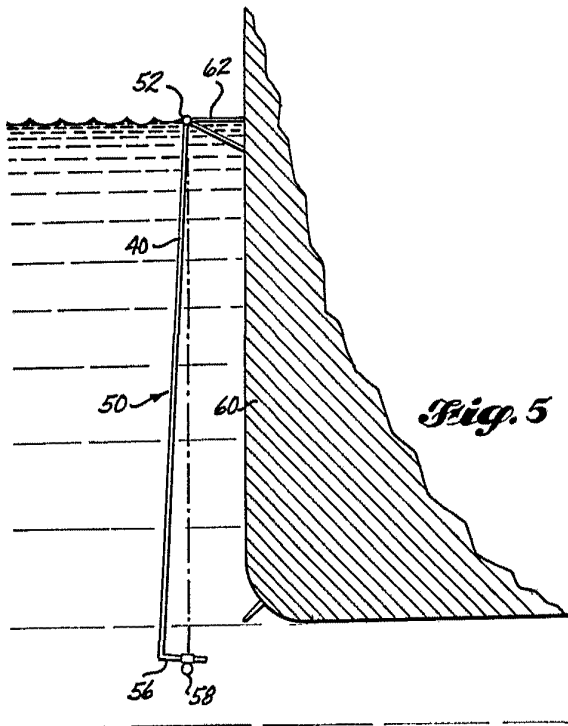
SEAL OF THE U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
U.S. CUSTOMS AND BORDER PROTECTION

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'M. J. ...', written over the official seal of the U.S. Department of Commerce.

*Fig. 2*



*Fig. 1*



*Fig. 5*

ESCALA  
VARIABLE

Madrid 17 MAR 1977

L. GONZALEZ RODRIGUEZ Y CIA.  
Ingenieros Firmados L. Costa Ferrandis.

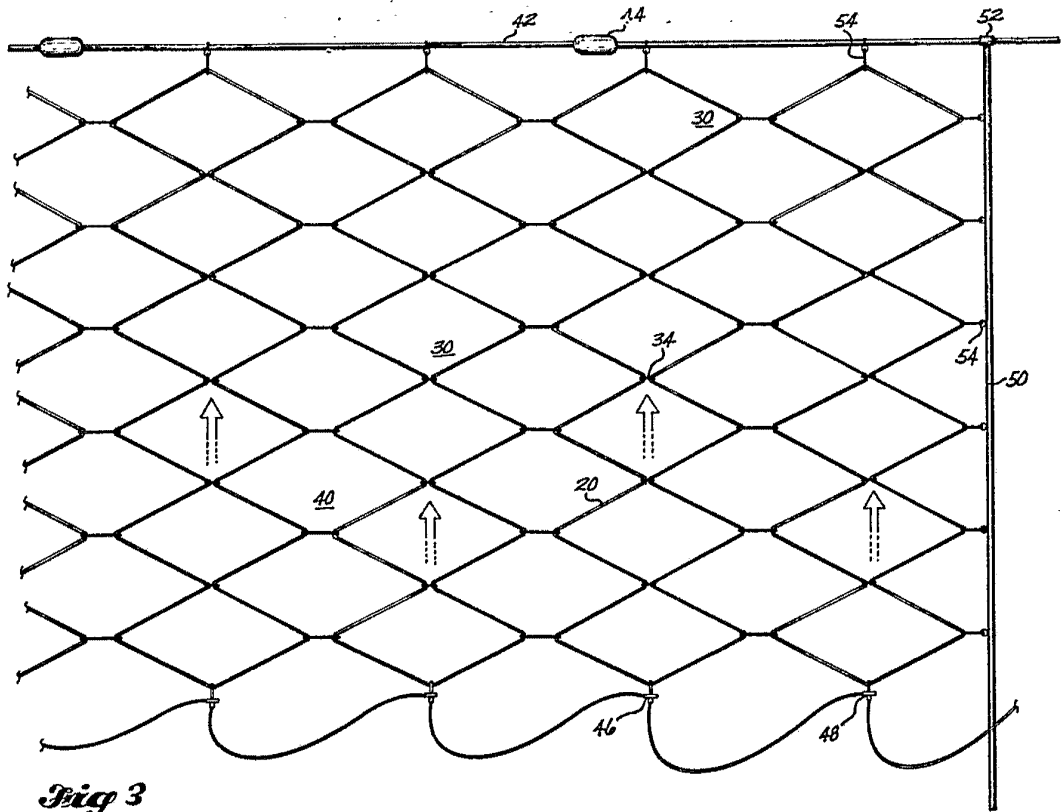


Fig. 3

ESCALA  
VARIABLE

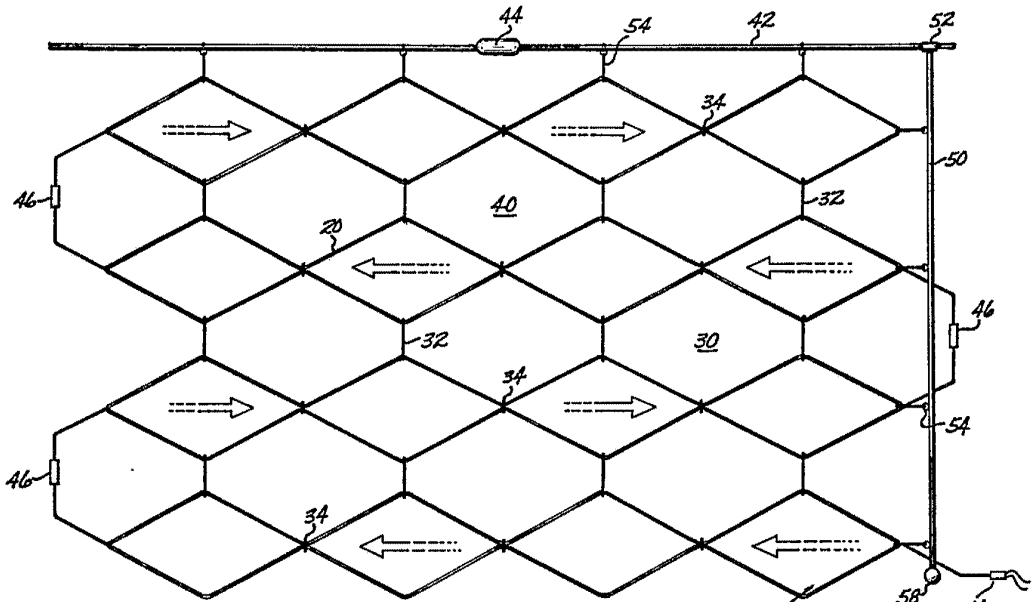


Fig. 4

17 MAR. 1977

*W. J. ...*

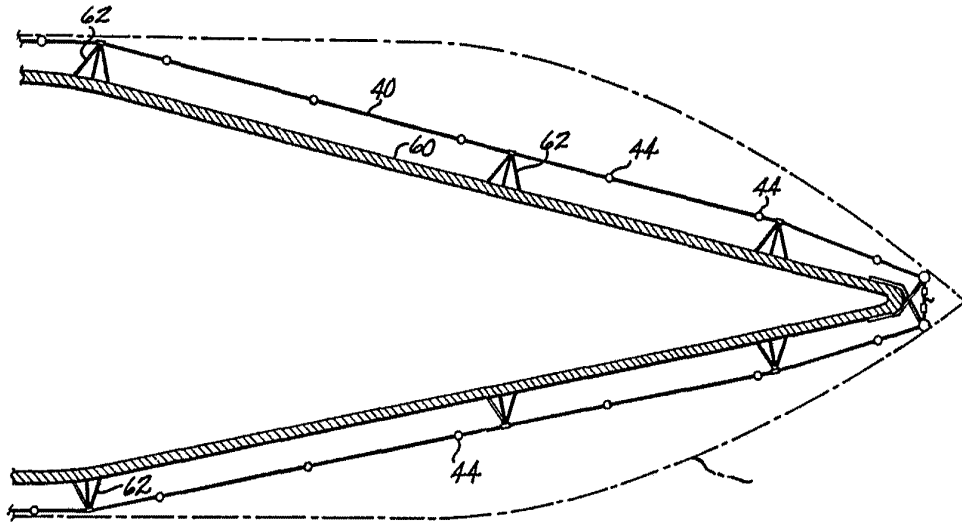


Fig. 6

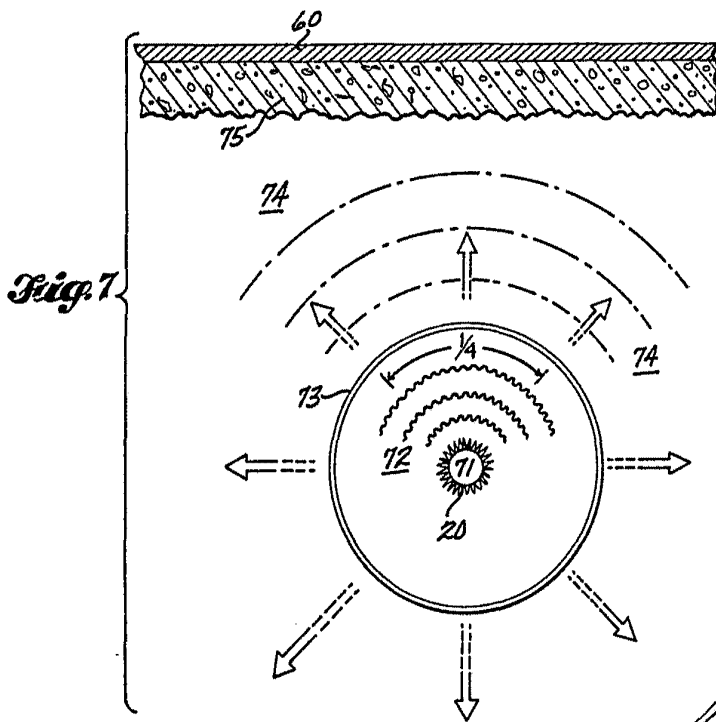
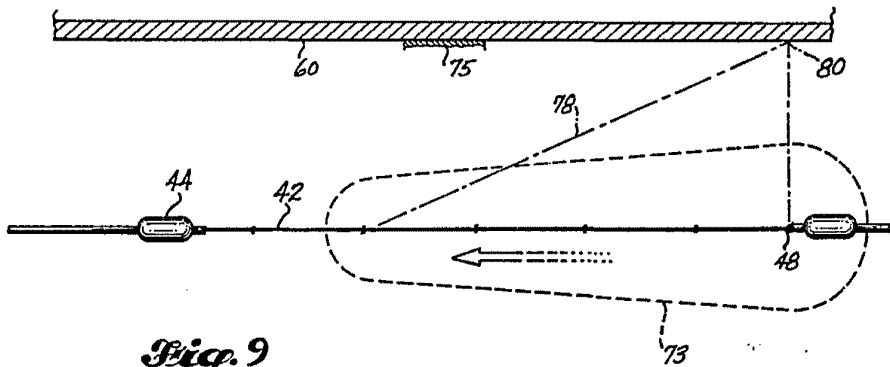
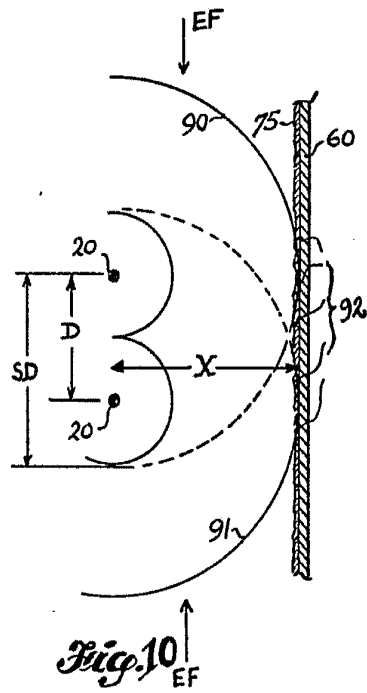
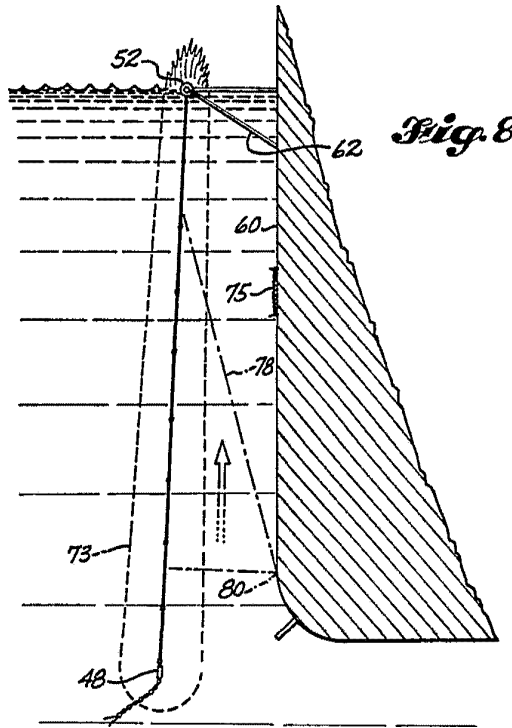


Fig. 7

RECEIVED  
MAR 17 1977

*[Handwritten signature]*



Made in Mexico 17 MAR. 1977

*[Handwritten signature]*