

381992

P.- 45.390

Br 36.463/69

and Br. 49.501/69

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	B63 B63
SUBCLASE	B C



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Linden, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "UN DISPOSITIVO DE CEPILLO ROTATIVO", (Clase Internacional B63c)

38 1992

27 AGO



Esta invención se refiere a cepillos giratorios, especialmente aquellos usados para limpiar cascos de barcos.

5 Han sido diseñados diversos cepillos para limpiar los cascos de barcos que están con frecuencia fuertemente cubiertos de lapas. Sin embargo, muchos de estos no han sido satisfactoriamente usados para limpiar el casco de un barco que tiene muy poca superficie libre. En muchas partes del mundo, por ejemplo, en el Caribe, la eliminación de lapas puede ser un problema grave, especialmente porque algunas lapas están hasta 7,6 cm de profundidad. Con tales superficies se usaban anteriormente dispositivos de limpieza con cepillos que resbalaban con frecuencia sobre la superficie y se realizaba muy pequeña limpieza.

15 Según la invención, tales dificultades son ampliamente eliminadas por el uso de un cepillo rotativo que comprende una montura flexible y giratoria, a la cual están fijadas cerdas sustancialmente rígidas, de manera que, cuando el cepillo está en uso, al menos los extremos de las cerdas están inclinados con respecto a las superficies a limpiar.

Preferiblemente, dicha montura es de flexibilidad suficiente, de manera que, al hacer girar el cepillo y oprimirlo contra la superficie a limpiar, dicha montura se desvia de manera que las cerdas realicen una acción de corte sobre el material a eliminar de la superficie a limpiar. La acción de corte se origina por las puntas de las cerdas que tienen bordes de cincel y que son mantenidas en muy próximo contacto con la superficie al limpiar por la montura flexible. Esta montura de-



be ser de flexibilidad suficiente, de manera que permita que las cerdas se deslicen sobre los obstáculos superficiales, tales como cabezas de remaches, tuercas y cabezas de tornillos que sujetan las uniones, empalmes de placas  
5 envolventes en el casco, y herrajes externos del casco, mientras continua la acción de corte de las cerdas.

La montura giratoria es preferiblemente un disco, por ejemplo, hecho de metal, que está rodeado por una extensión anular de caucho o de cualquier otra sustancia de suficiente flexibilidad, de manera que se des-  
10 vie temporalmente cuando sea requerido. Así, por ejemplo, la montura puede ser de forma de un diafragma de caucho con un disco metálico central para fijar la montura a un árbol giratorio. Alternativamente, la montura y el anillo  
15 flexible pueden ser del mismo material. El caucho puede ser natural o sintético, y otros materiales flexibles que pueden ser usados incluyen plástico.

Con esta forma de la montura giratoria, es decir, un disco rodeado por una extensión anular de caucho o de otras sustancias flexibles, es preferible que -  
20 la extensión anular tenga uno o más orificios, por ejemplo, cuatro orificios, preferiblemente situados simétricamente con respecto al eje del disco. Al girar el cepillo se encuentra que las cerdas proporcionan una acción de  
25 bombeo que expulsa agua centrífugamente. El orificio u orificios permiten que el agua fluya dentro del cubo del cepillo y pase a través de las cerdas debido a esta acción de bombeo. Con lo cual se mantienen las cerdas limpias de materia sucia y deshechos, debido al flujo de -  
30 agua orifinado.

381992<sup>27 AGO. 1970</sup>



La montura giratoria puede ser de otras formas, por ejemplo, una araña central rodeada por una extensión anular hecha de material flexible, tal como caucho.

Alternativamente, la montura giratoria puede ser  
5 un tambor o rodillo flexible al cual están unidas las cerdas. En este caso, cuando es usado el cepillo, el eje de rotación de la montura giratoria será sustancialmente paralelo a la superficie a limpiar, más bien que sustancialmente normal a la misma, como en el caso de las otras -  
10 formas anteriormente mencionadas de montura rotativa.

Las cerdas deben ser sustancialmente rígidas, de manera que, al girar el cepillo, sea formado un borde en cincel en las puntas. Las cerdas pueden ser hechas de metal, por ejemplo, tiras de acero inoxidable o fibras -  
15 circulares de acero inoxidable o de material plástico, por ejemplo, fibras de polipropileno, nilón o plástico reforzado con vidrio. Las cerdas pueden estar fijadas a la montura como una línea o anillo continuos de cerdas o pueden estar fijadas en grupos. En una realización preferida de  
20 la invención, cuando la montura rotativa es circular y de caucho flexible, las cerdas, preferiblemente de acero inoxidable, están arrolladas alrededor de un anillo metálico unido a la periferia de la montura o cerca de ella. Estas cerdas pueden ser sustancialmente continuas  
25 o pueden estar dispuestas en grupos.

Los criterios preferidos para las cerdas son los siguientes:

(1) Elasticidad, de manera que resistan la deformación cuando son obstruidas o torcidas;

30 (2) De acero inoxidable, de manera que resis

381992

27 AGO



tan la corrosión y se impida la rotura que ocurre con acero ordinario al carbono para muelles; y

(3) Dureza, de manera que mantengan un borde de corte limpio cuando cortan material duro.

5 El material de las cerdas es preferiblemente tira plana de 1,25 cm de anchura, 0,075 cm de espesor y, preferiblemente, de acero inoxidable de calidad de muelle, de una dureza brinell de aproximadamente 185. La longitud de las cerdas puede variar, pero está preferiblemente entre 7,5 y 22,5 cm, por ejemplo, aproximadamente 15 cm. Al  
10 ternativamente, se puede usar tira de acero de muelle al carbono, recubierto para resistir la corrosión, o cable de alambre de acero inoxidable o galvanizado, cortado en longitud para formar cerdas. En este último caso, el mismo alambre de acero tiene elasticidad suficiente: y el ca  
15 ble de alambre puede ser desenredado en el extremo de corte, presentando este muchos bordes de corte pequeños.

El ángulo de corte de las cerdas es ajustable, ya que la montura rotativa puede ser variada en distancia desde la superficie del casco, o puede ser aumentada la longitud de las cerdas. De esta manera, el ángulo de contacto del borde de guadaña o de corte de las  
20 cerdas puede ser variado. Tal variación es necesaria para operaciones de limpieza específicas, por ejemplo, ya sea cortando hierbajos o hierba robustos, o lapas. Así,  
25 el ángulo que forman las cerdas con la superficie debajo del cepillo puede estar comprendido entre 30 y 60°, por ejemplo, aproximadamente 45°.

El cepillo rotativo de esta invención hace  
30 posible que las cerdas arranquen el material que está -

381992 27 AGO.



siendo cepillado y lo eliminan por barrido. Las cerdas, con sus bordes de cincel, actúan como una guadaña y desalojan el material de la superficie del casco sin romperlo primero.

5                   Con el fin de limpiar una superficie sumergida, por ejemplo, el casco de un barco, los cepillos de esta invención son preferiblemente usados en un aparato de limpieza diseñado para trabajar en condiciones sumergidas. De acuerdo con esta invención, un aparato de limpieza  
10                   comprende un dispositivo capaz de sostenerse él mismo en contacto con, o muy próximo a, una superficie sumergida, y, unido a este dispositivo, al menos un cepillo rotativo que comprende una montura flexible y rotativa, a la cual están fijadas cerdas sustancialmente rígidas,  
15                   de manera que, cuando están en uso, al menos los extremos de las cerdas están inclinados con respecto a la superficie sumergida a limpiar.

                  Tal dispositivo, apropiado para adherirse a la superficie sumergida y para usar en el aparato de  
20                   la invención, comprende una cámara que tiene un lado abierto, y medios de reducción de presión capaces de mantener continuamente, en condiciones sumergidas, una presión reducida dentro de la cámara con relación a la presión al exterior de la cámara.

25                   La cámara abierta en un lado, puede ser, por ejemplo, de forma de caja, o puede ser como el casquete de una esfera, con el lado abierto en el borde plano. La cámara puede también tener una salida, que puede ser un tubo cilíndrico unido a una pared de la cámara  
30                   opuesta al lado abierto de la misma.



Los medios de reducción de presión pueden ser una bomba de succión, por ejemplo, una bomba hidráulica de pistones axiales, dispuesta de manera que el líquido es extraído del interior de la cámara más de prisa que --  
5 entra en la misma alrededor de la periferia del lado -- abierto. Alternativamente, puede ser una bomba impulsora, y las paletas impulsoras pueden estar convenientemente situadas en el interior de la salida, o puede ser una bomba centrífuga. Se pueden usar cualesquiera otros me--  
10 dios de reducción de presión que reduzcan la presión interna en la cámara en la cara del líquido que entra en -- la cámara, de manera que la presión hidrostática externa fuerza a la pared de la cámara a contacto con la superficie sumergida. Así, el interior de la cámara estaría con--  
15 tinuamente ventilado para mantener la presión interior -- por debajo de la que actúa sobre la superficie exterior.

En el borde de la cámara que se pone muy próximo a la superficie sumergida, puede haber, si se desea, una serie de ondulaciones, las cuales son, preferiblemente,  
20 te, continuas, y definen, preferiblemente, un área de la misma forma que el espacio abierto limitado por este borde. Así, si el lado abierto es de forma circular u oval, las ondulaciones encierran también áreas circulares u --  
ovales.

25 El perfil de las ondulaciones puede variar considerablemente. Puede ser, por ejemplo, simétrico o asimétricos, por ejemplo, sinusoidal, circular, cuadrado, en forma de V o de otros perfiles con bordes agudos.

Preferiblemente, las ondulaciones están dis--  
30 puestas de manera que avanzando desde el exterior al in-

381992

27 AGO.



terior de la cámara, a través del borde que limita el lado abierto, se atraviesan seis ondulaciones o más. En el caso preferido, el lado abierto es de forma circular y el borde de la cámara tiene seis ondulaciones circulares en  
5 ella, siendo el perfil preferiblemente sinusoidal.

Teniendo el borde de la cámara una serie de ondulaciones como se ha descrito anteriormente, son establecidas condiciones de turbulencia, y es reducida la entrada de agua. Esto significa que es requerida menos energía  
10 para mantener una presión reducida dentro de la cámara con relación a la presión al exterior de la misma.

Otra forma de aparato capaz de mantenerse el mismo en contacto con una superficie sumergida o muy próximo a ella, es un aparato que funciona por el principio  
15 de propulsor a chorro. En tal aparato, es aspirada agua y hecha pasar al aparato, por ejemplo, a través de boquillas, a presión, en una dirección que se aleja de la superficie del aparato a ponerse en contacto con la superficie sumergida, de manera que una contra-presión empuja al aparato  
20 contra la superficie sumergida, por ejemplo, un casco de barco. Este aparato tendrá ruedas, etc, y un motor para maniobrar el mismo sobre la superficie sumergida. Alternativamente, el empuje puede ser suministrado por un impulsor o una pluralidad de impulsores que actúa contra  
25 el agua.

El aparato de la invención es de más utilización si es maniobrabable bajo el agua por mando a distancia, por ejemplo, si puede ser manejado sobre el total de la parte sumergida del casco del barco.

30 Según una realización preferida del inven-



to, el aparato de la invención incorpora también una rueda dirigible, montada de manera que el aparato pueda desplazarse a lo largo de la superficie sumergida (por ejemplo, una que sea sustancialmente plana en cualquier área al menos igual a la del lado abierto de la cámara), un motor para accionar el aparato a lo largo de la superficie sumergida, y un dispositivo de gobierno para dirigir la -  
5 rueda dirigible.

La rueda dirigible (en cuya denominación se incluye cualquier otro miembro circular montado para girar, capaz de accionar el aparato, por ejemplo, un rodillo o tambor) está preferiblemente montada dentro de la cámara de lado abierto, de manera que su superficie de rodadura sobresalga a través del lado abierto de la cámara.  
10 Esto significa que la cámara está soportada a una pequeña distancia, por ejemplo, de 5 a 10 cm, de la superficie sumergida. De este modo, las pequeñas irregularidades en la superficie o pequeña curvatura de la misma no interferirán con la maniobrabilidad del aparato. Si se desea, sin  
15 embargo, esta rueda puede estar montada fuera de la cámara. Con el fin de facilitar la maniobrabilidad del aparato, es preferible que, además de la rueda dirigible, existan dos o más ruedas de soporte, que pueden ser locas o accionadas. Estas ruedas están también, preferiblemente,  
20 montadas dentro de la cámara, de manera que sobresalgan a través del lado abierto en aproximadamente la misma distancia que la rueda dirigible. Todas las ruedas, incluyendo la rueda dirigible, pueden estar hechas de caucho o tener una banda de rodadura o cubierta de caucho. En lugar  
25 de caucho, puede ser usada esponja de poliuretano,  
30

38 1992 27 AGO



por ejemplo.

La rueda dirigible deberá estar, preferible-  
mente, libre para oscilar en un ángulo amplio, es decir,  
de al menos 90°. En la práctica, este ángulo será frecuen-  
5 temente mayor, por ejemplo, entre 100 y 180° o, incluso,  
360°. Preferiblemente, la rueda está libre para oscilar en  
un ángulo sustancialmente igual a ambos lados de la posi-  
ción que resulta cuando el aparato es dirigido en línea -  
recta. Con este amplio ángulo de oscilación, la rueda di-  
10 rigible puede dirigir el dispositivo muy fácilmente, y el  
dispositivo puede ser maniobrado en cualquier parte de la  
superficie sumergida.

En la realización preferida de la invención,  
el aparato está provisto de un motor, de manera que puede  
15 ser accionado a lo largo de una superficie sumergida. Es-  
te motor puede estar dispuesto de manera que acciona la  
rueda dirigible o, cuando están previstas otras ruedas, pue-  
den ser accionadas una o más de estas. Este motor puede -  
accionar una bomba hidráulica que bombea fluido hidráulico  
20 a través de motores hidráulicos, para impulsar la rueda  
dirigible y, si se desea, las otras ruedas.

En la realización preferida existe un dis-  
positivo de gobierno para dirigir la rueda dirigible, y  
este dispositivo puede ser mandado a distancia, por ejem-  
25 plo, desde tierra o desde un barco, por un impulsor de pa-  
letas semi-rotatorio, accionado hidráulicamente. Alterna-  
tivamente, el gobierno puede ser realizado por medio de  
impulsores de gobierno operados hidráulicamente, que ac-  
túan sobre las ruedas de accionamiento a través de un ac-  
30 cionamiento de cadena y provistos de dispositivos de vál-

381992

27 AG



vula apropiados para mantener la tensión en la cadena, o, alternativamente, a través de un mecanismo de manivela o cruceta. Como otra alternativa, el gobierno puede ser realizado por un motor eléctrico mandado a distancia, con -  
5 cualquier engranaje mecánico necesario.

Cualquiera o ambos, del motor y del dispositivo de gobierno, están preferiblemente montados en la cámara en un compartimiento estanco que puede contener aire u otro gas apropiado, aceite u otro líquido apropiado. Al  
10 ternativamente, pueden ser de un diseño tal que sean apropiados para funcionar en condiciones de inmersión.

Aunque sólo puede ser usado un cepillo, es evidentemente más rápido y más eficiente usar más de un cepillo, por ejemplo, un mínimo de tres cepillos. Estos  
15 cepillos pueden ser accionados todos por el motor, y este motor puede, si se desea, ser el motor del dispositivo de succión o el motor de accionamiento. Alternativamente, todos los cepillos pueden ser accionados por un motor separados. Los motores pueden ser eléctricos, neumáticos,  
20 hidráulicos, o se pueden usar otras formas de transmisión de energía, como puede ser apropiado bajo condiciones pertinentes.

El aparato puede tener también un dispositivo de percepción y/o instrumentos para devolver información a la superficie, por ejemplo, un potenciómetro -  
25 controlado por gravedad para información en la orientación del aparato, o un manómetro o transductor de presión para información de las presiones hidrostáticas.

El aparato puede tener también una cámara  
30 de televisión, para fines de navegación y vigilancia, mon

38 1992 27 AGO.



tada en la cámara.

Todos los cables para suministrar corriente al equipo eléctrico del aparato pueden pasar a través de un casquillo en la pared de la cámara. Estos cables eléctricos, si son especialmente diseñados para este fin, pueden actuar como elevadores para bajar y subir el aparato dentro y fuera del agua, o, preferiblemente, pueden ser cables separados a propósito.

Un método de manejar el aparato de la invención, es decir, limpiar un casco de barco, comprende hacer entrar el aparato en el agua cerca del casco del barco a una profundidad apropiada, hacer que el aparato se adhiera al casco, por ejemplo, activando el dispositivo de reducción de presión, y accionando el cepillo o cepillos. En la realización preferida de la invención, puede ser operado el motor de accionamiento, por el cual se mueve el aparato sobre la superficie del casco. Para retirar el aparato del agua es detenida la adherencia del aparato al casco, por ejemplo, la activación del dispositivo de reducción de presión y es recuperado el aparato, por ejemplo, permitiéndole flotar hasta la superficie, o elevándolo por medio de cables unidos al aparato.

A continuación es descrito un aparato de esta invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 muestra la vista inferior del aparato;

La figura 2 muestra la vista superior del aparato;

La figura 3 muestra una vista lateral del



aparato, a lo largo de la línea III-III de la figura 1;

La figura 4 muestra el dispositivo de gobierno para la rueda dirigible;

La figura 5 muestra un esquema de la disposición del sistema hidráulico;

La figura 6 muestra parte de una vista lateral de uno de los cepillos;

La figura 7 muestra parte de una vista lateral de una forma alternativa de un cepillo; y

La figura 8 muestra parte de una vista lateral de todavía otra forma de un cepillo.

Refiriéndonos a las figuras 1 a 4 y 6 de los dibujos, la cámara 1 tiene un lado abierto 12 y un conducto impulsor 2. Alrededor del borde periférico de la cámara están una serie de ondulaciones 25 que limitan la entrada de agua dentro de la cámara. La cámara 1 aloja un motor de accionamiento 16, el cual acciona el impulsor 5 y la bomba hidráulica 9. Esta bomba hidráulica bombea fluido hidráulico a través de tuberías mostradas sólo en la figura 5 (de manera que no se compliquen las figuras 1 a 3), de modo que acciona los motores para las ruedas y cepillos. Con el fin de facilitar el manejo, existe un asidero 29 unido al lado superior de la cámara por soportes de asidero, dos de los cuales están mostrados en 27 y 28.

Los cepillos de limpieza 25a, 25b y 25c son cepillos rotativos hechos de cerdas de acero inoxidable 60. Estos cepillos giran en árboles 61 y son accionados por motores hidráulicos 8a, 8b y 8c. Existe una rueda dirigible 4 accionada por los motores hidráulicos 30a y 30b. El impulsor giratorio 5 extrae continuamente agua desde la

38 19927



cámara interior 1 y la descarga a través del conducto impulsor 2, con lo cual se disminuye la presión dentro de la cámara 1 con relación a la presión hidrostática externa. El aparato es entonces empujado contra la superficie sumergida.

La rueda dirigible 4 está sujeta en una horquilla 31 que está fijada a una rueda de accionamiento dentada 32. Alojados dentro de la caja 33 están dos impulsores de gobierno 34 y 35, operados hidráulicamente, que tienen pistones 36 y 37, respectivamente. Una cadena 38, conectada a los pistones 36 y 37, acciona la rueda 32.

Refiriéndonos a la figura 5 de los dibujos, será ahora descrito el sistema hidráulico.

El aceite hidráulico está alojado en el depósito 40 y aquel es bombeado, por medio de una bomba 9, a través del motor hidráulico 6 (que acciona la rueda dirigible 4), los motores hidráulicos 30a y 30b (que accionan las ruedas 3a y 3b), los motores hidráulicos 8a, 8b y 8c (que accionan los cepillos 25a, 25b y 25c) y vuelve al depósito 40 por la tubería 43. Las válvulas de inversión de solenoide 42, 43 y 44 hacen posible que sea invertido el sentido de flujo del fluido hidráulico cuando se requerido, haciendo así posible que sean invertidas las ruedas 4, 3a y 3b. El fluido acciona los motores 8a, 8b y 8c en un sentido sólo cuando los cepillos 25, 25b y 25c precisan girar sólo en un sentido.

El fluido hidráulico pasa también a través de la tubería 49 a los impulsores de gobierno 34 y 35, a través de las válvulas 45 y 46. Estas válvulas están mandadas por el mecanismo de gobierno, y la cantidad de flui



do dejada pasar a través de la tubería 50 ó tubería 51 determina el movimiento del pistón 36 ó del pistón 37, respectivamente y, por consiguiente, la rotación de la rueda 32, como se ha descrito con referencia particular a la figura 4. El fluido sale de los impulsores 34 y 35 a través de la válvula de retención 47 antes de llegar a la tubería 48.

Existe una válvula de alivio 41 que actúa convenientemente a una presión de 70 kg/cm<sup>2</sup> o más, de manera que no se origine exceso de presión en el sistema hidráulico.

La figura 6 de los dibujos muestra un alzado lateral parcial de uno de los cepillos. Unido al árbol 61 está un disco metálico 72. Fijado a este disco 72 está un diafragma circular 71 hecho de caucho sintético. Una sección curvada 70 de este diafragma de flexibilidad adicional. Cerca de la periferia del diafragma existe un anillo metálico 73, al cual están unidas cerdas de acero inoxidable 60a y 60b, de tiras de 9,5 x 0,75 mm, sustancialmente de manera continua alrededor del diafragma. La figura indica las cerdas 60a y 60b tocando justo a la superficie a limpiar 74.

Refiriéndonos a la figura 7, un disco metálico 172 está unido al árbol 161. Fijado a este disco 172 está un diafragma circular 171 hecho de caucho sintético. Una sección curvada 170 de este diafragma proporciona flexibilidad adicional. Cerca de la periferia del diafragma existe un anillo metálico 173, al cual están unidas cerdas de acero inoxidable de tiras 160a y 160b, de 9,5 x 0,75 mm, de manera sustancialmente continua alrededor del

381992



31 ENE 1973

5 diafragma. La figura indica las cerdas 160a y 160b tocando la superficie a limpiar 174, y se ve que las cerdas son desviadas (indicadas por líneas de trazos), en comparación con su estado no desviado (indicado por líneas llenas), antes de ser oprimidas contra la superficie a limpiar. Cuando el cepillo gira, las cerdas, con sus puntas en bisel, efectúan una acción de corte y de guadañado en el material a eliminar de la superficie 174.

10 Refiriéndonos a la figura 8, números idénticos representan partes idénticas a las de la figura 7. En esta realización existen cuatro orificios circulares en el diafragma de caucho 171, uno de los cuales está mostrado en 180. Estos cuatro orificios están dispuestos  
15 simétricamente con respecto al árbol 161.

La presente solicitud que corresponde a las provisionales presentadas en Gran Bretaña el 21 de Julio de 1969, bajo el número 36.463/69, y el 8 de Octubre de 1969, bajo el número 49.501/69 y a la cognada  
20 completa presentada en 3 de Julio de 1970, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30.1.73

38 1992 27 AGO



REIVINDICACIONES

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 siguientes:

5

1ª.- Un dispositivo de cepillo rotativo que comprende una montura flexible y rotativa a la cual están fijadas cerdas sustancialmente rígidas de manera que, cuando el cepillo está en uso, por lo menos los extremos de las cerdas están inclinados respecto a la superficie a limpiar.

10

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, en el cual la montura es de flexibilidad suficiente de manera que al girar el cepillo y oprimirlo contra la superficie a limpiar, la montura se desvíe de manera que las cerdas realicen una acción de corte sobre el material que ha de quitarse de la superficie a limpiar.

15

3ª.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1ª o 2ª, en el cual la montura rotativa comprende un disco rodeado por una prolongación anular de caucho o de cualquier otra sustancia de flexibilidad suficiente de modo que se desvíe temporalmente - cuando sea preciso.

20

4ª.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual las cerdas están

25

*ky*

381992



hechas de metal inoxidable.

5<sup>a</sup>.- Un dispositivo según la reivindicación 4<sup>a</sup>, en el cual las cerdas son tiras de acero inoxidable o fibras circulares de acero inoxidable.

5 6<sup>a</sup>.- Un dispositivo según la reivindicación 4<sup>a</sup>, en el cual las cerdas están hechas de cable de alambre de acero inoxidable o galvanizado cortado a longitud para formar cerdas, estando el cable deshecho o destorcido en los extremos de corte.

10 7<sup>a</sup>.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> en el que la prolongación anular tiene uno o más agujeros.

15 8<sup>a</sup>.- Un dispositivo según la reivindicación 7<sup>a</sup> en el cual la prolongación anular tiene cuatro agujeros situados simétricamente con respecto al eje geométrico - del disco.

20 9<sup>a</sup>.- Un aparato limpiador que comprende un dispositivo capaz de mantenerse por sí mismo en contacto con una superficie sumergida o en íntima proximidad con ella y, unido al dispositivo, un cepillo según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup>.

25 10<sup>a</sup>.- Un aparato según la reivindicación 9<sup>a</sup>, en el cual dicho dispositivo comprende una cámara que tiene un lado abierto y medios de reducción de la presión capaces, en condiciones de inmersión, de mantener continuamente una presión reducida dentro de la cámara en relación con la presión que hay fuera de la cámara.

30 11<sup>a</sup>.- Un aparato según la reivindicación 9<sup>a</sup>, en el cual el borde de la cámara que queda en íntima proximidad con la superficie sumergida tiene una serie



de ondulaciones.

5 12ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 11ª, que comprende una rueda dirigi-  
ble montada de manera que el aparato pueda desplazarse a lo largo de la superficie sumergida, un motor para mover el aparato a lo largo de la superficie sumergida y un --  
dispositivo de gobierno para dirigir la rueda dirigitle.

10 13ª.- Un aparato según la reivindicación 12ª que contiene también dos o más ruedas de soporte además de la rueda dirigitle.

14ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 12ª y 13ª, en el cual la rueda dirigitle está libre para orientarse en un ángulo de por lo menos 90ª.

15 15ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 14ª, que tiene al menos tres de dichos cepillos.

16ª.- Un aparato según la reivindicacion 9ª, que opera por el principio del empujador de chorro.

20 17ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 16ª, en el cual las cerdas del cepillo se hacen de cable de alambre de acero inoxidable -- galvanizado cortado a longitud para formar cerdas, es--  
tando el cable deshecho o destorcido en los extremos de corte.

25 18ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 17ª en el cual la montura rotativa -- del cepillo comprende un disco rodeado por una prolonga-  
ción anular de caucho o de cualquiera otra sustancia de suficiente flexibilidad para desviarse temporalmente -- cuando se necesite, teniendo dicha prolongación anular uno o más agujeros.

30  
25-8-76

38 1992

27 A



19<sup>a</sup>.- Un aparato según la reivindicación 18<sup>a</sup> en el cual la prolongación anular tiene cuatro agujeros situados simétricamente con respecto al eje simétrico del disco.

5 20<sup>a</sup>.- Un dispositivo de cepillo rotativo.

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

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

Madrid, 27 AGO. 1970.

P.A.

Alberto de Llaneros  
Por Poder.

25-8-70

PBG.