

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 NOV. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	463.852		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			4-11-77		

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
76/12280-3	4-11-76	Suecia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 63 B	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN METODO PARA REDUCIR LA RESISTENCIA DEL AGUA Y LA PERDIDA DE POTENCIA DE UN MOTOR".		
71 SOLICITANTE (S)		
HANS LUNDBERG		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Vikhög, S-240 21 Löddeköpinge, Suecia.		
75 INVENTOR (ES)		
El mismo solicitante		
73 TITULAR (ES)		
72 REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 67.416)		

El presente invento se refiere a un método, en el tipo de conjunto para tratar, principalmente limpiar, superficies situadas bajo el agua de construcciones fijas o flotantes, por ejemplo cascos de buques, que tiene un motor y al menos un dispositivo de tratamiento accionado a rotación por el motor, para reducir la resistencia del agua y la pérdida de potencia del motor provocada por el contacto del dispositivo con el agua que le rodea. El invento se refiere también a un aparato destinado a llevar a la práctica este método.

El conjunto del tipo antes descrito puede ser autopropulsado o puede ser sostenido por un buceador y se utiliza normalmente para eliminar las adherencias de los cascos de buques, siendo accionados los motores de tales conjuntos, normalmente, por energía hidráulica o por aire comprimido.

Un problema importante en conjuntos de este tipo es que la potencia suministrada por el motor se pierde en gran parte como resultado del contacto del dispositivo con el agua que lo rodea, contacto que implica un rozamiento, formación de vórtices y efecto de bomba, es decir, que solamente una parte menor de la potencia suministrada está disponible para el tratamiento propiamente dicho. Sólo el efecto de bomba es, de hecho, realmente, de cierta ayuda, ya que crea una baja presión entre el dispositivo y el casco del buque, de modo que se obtiene entre ellos un apoyo. En caso en que el dispositivo consiste en un cepillo circular plano, es incluso posible obtener una fuerza de apoyo considerablemente superior a la necesaria, lo que da lugar a un desgaste incrementado del cepillo, esfuerzos aumentados sobre los cojinetes y dificultades de movimiento y de control.

El aspecto principal del presente invento es reducir la pérdida de potencia antes mencionada reduciendo la necesidad de potencia y/o aumentando el efecto del tratamiento. Otro aspecto del presente invento es hacer posible una regulación de la necesaria, pero molesta, fuerza de apoyo entre el dispositivo y las superficies sumergidas de las construcciones fijas o flotantes y hacer posible, por tanto, directa o indirectamente, una compensación del desgaste del equipo. Otro aspecto del presente invento es hacer que todo el conjunto sea fácil de maniobrar y fácil de mover para un solo buzo.

Estos y otros aspectos del presente invento se consiguen de manera simple y efectiva de acuerdo con el método en que un medio que aísla total o parcialmente al dispositivo giratorio respecto del agua que lo rodea, es alimentado a la región del dispositivo, caracterizándose el aparato para llevar a la práctica este método por medios situados en la región del dispositivo giratorio, para el suministro del medio.

La naturaleza del presente invento y sus aspectos se comprenderán más fácilmente a partir de la siguiente descripción de los dibujos anejos y de la exposición que se da con relación a ellos.

En los dibujos anejos:

la figura 1 ilustra esquemáticamente desde el costado el empleo de una realización particularmente preferida del invento;

la figura 2 es una sección longitudinal de la realización de la figura 1, habiéndose eliminado los detalles que no forman parte del invento;

la figura 3 es una sección longitudinal de una realización en la que el aparato de acuerdo con el invento ha sido complementado con dispositivos para lavado con agua a alta presión;

5 las figuras 4 y 5 son vistas desde el costado y desde arriba, respectivamente, de una realización en la que tres aparatos de acuerdo con el invento han sido acoplados, juntos, a un sistema fijo; y

10 la figura 6 es una sección longitudinal de una realización en la que el aparato de acuerdo con el invento ha sido complementado con un equipo de soldadura.

El conjunto 1 mostrado en el dibujo está proyectado para limpiar principalmente cascos de buques por debajo de la línea de flotación, es decir, en general, para la eliminación de adherencias marinas. Una parte de una plancha de costado que forma parte del casco se muestra con 2, pero debe resaltarse que el conjunto es igualmente adecuado para limpiar el fondo del casco.

20 El conjunto 1 tiene un motor 3 que es impulsado hidráulicamente o por aire comprimido y está conectado a través de mangueras o similares (no representadas) a un conjunto de bomba (no mostrado) situado por encima de la línea de flotación, y está provisto de mangos para hacerlo funcionar, que han de ser cogidos por las manos de un buzo 5, véase figura 1. En el eje de salida 6 del motor 3 (véase figura 2), está montado un conjunto 7 de cepillo circular, plano, cuyo cepillo 8 está fijado de la manera normal a una base 9 discoidal y puede ser movido para apoyarlo contra la plancha 2, para limpieza de la misma. Con fines que se describirán más adelante, el eje de accionamiento 6 tiene un canal axial

10 que descarga en el centro 11 del cepillo 7, en su cara frontal, es decir, en la cara que está vuelta hacia la plancha 2. El cepillo 7 está cubierto, en su cara trasera (y en su periferia), es decir, en la cara vuelta hacia el motor 3, por una campana 12 tal que se forme un espacio 13 entre la campana y el cepillo 7, con propósitos que también se describirán más adelante.

Con el fin de reducir la pérdida de potencia del motor 3 como resultado del contacto del cepillo 7 (también en cierta medida, del eje de accionamiento 6) con el agua 14 que lo rodea y, por tanto, para reducir las necesidades de potencia y/o, para conseguir una velocidad superior del motor con objeto de aumentar el efecto limpiante del cepillo 7, un medio 15 (en este caso aire) que, en gran medida, aisla al cepillo del agua 14 que lo rodea, es alimentado o aspirado al interior de y en torno al cepillo en su centro 11 y en el espacio 13 a través del canal 10 del eje de accionamiento 6 y una conexión 16 de la campana 12. El canal 10 y la conexión 16 están conectados, a través de conductos 17 y 18 y de una válvula reguladora 19 para control manual o automático del suministro de aire, con un acumulador situado por encima de la línea de flotación a través de una manguera 20 o, posiblemente, a la manguera de suministro (no mostrada) del motor 3, si el motor es impulsado por aire comprimido. Mediante el suministro de aire 15 en la manera antes descrita, se forman burbujas de aire 21 y 22 en el centro 11 del cepillo 7 y en el espacio 13. Los experimentos han demostrado que la burbuja de aire 21 en el centro 11 es mantenida cautiva en una forma muy estable y adopta una configuración ovalada. La burbuja de aire 21 aumenta de tamaño como

resultado, entre otras cosas, del suministro aumentado de aire 15, hasta que cubre la mayor parte de la superficie que se cepilla.

5 El medio aislante no tiene por qué consistir necesariamente por completo en aire, sino que puede ser una mezcla de aire y un líquido, en cuyo caso el líquido puede tener un efecto de limpieza química sobre la plancha 2 o puede ser, por ejemplo, un agente inhibidor de las adherencias o protector contra la corrosión. En lugar de aire, es posible uti-  
10 lizar algún otro gas o, incluso, vapor de agua.

Debe indicarse también que exactamente los mismos principios que se han descrito en lo que antecede pueden uti-  
lizarse en casos en los que el cepillo 7 sea cilíndrico en lugar de circular. Además, es posible acoplar entre sí va-  
15 rios conjuntos 1, siendo posible, mediante una distribución adecuada del suministro del medio aislante, realizar un efecto de movimiento de los conjuntos acoplados.

El lavado a alta presión es un método bien establecido para la limpieza de, por ejemplo, los costados de buques  
20 -por encima de la línea de flotación- como medida preparatoria para su repintado. Por debajo de la línea de flotación se han realizado intentos, frecuentemente con malos resultados, para limpiar hormigón o (con propósitos de inspección) o para limpiar "con chorro" acero en los puntos de conexión  
25 soldada que son difíciles de cepillar y difíciles de rascar en construcciones marinas. La presión del agua varía entre 200 y 1000 bares y el efecto se refuerza, con frecuencia, mediante arena en suspensión en el agua.

Entre otros objetos de limpieza en los que el plásti-  
30 co y otros cepillos blandos no son capaces de eliminar las

adherencias y en los que los necesarios cepillos de acero bastos pueden causar rayaduras que perjudiquen el rendimiento, podría hacerse mención de las hélices de bronce que se han mantenido bajo el agua durante un tiempo demasiado largo.

Las razones para el fallo del lavado a alta presión en líquido son, principalmente: la extraordinaria pérdida de energía del chorro debido al líquido que lo rodea, lo que da como resultado un alcance muy limitado, el área efectiva del chorro en torno al punto de impacto, que es muy restringida por el líquido circundante, y dificultades prácticas en la distribución de los chorros de limpieza para proporcionar un cubrimiento eficaz, ocasionadas por los problemas anteriores.

En la operación normal con buceadores, se observa la norma de que no hay mejor modo de controlar la fuerza de reacción de repulsión que dirigir por lo menos la mitad del costoso flujo de agua a alta presión en sentido contrario.

El invento evita todas estas desventajas por medio de un único aparato. Este aparato genera un espacio de aire fácilmente movible en el que se dan los chorros "por encima del efecto de la línea de flotación" al mismo tiempo que distribuye de manera eficaz los chorros en áreas mayores, mantiene su posición en el objeto a limpiar y puede, incluso, ser capaz de moverse a lo largo de la superficie.

En la realización de acuerdo con la figura 3, un disco circular plano 30 (o, para proporcionar espacio suficiente para las boquillas, cónico en el centro) es hecho girar acerca de una superficie 31. Se crea una presión relativamente baja (teorema de Bernouilli) bajo el disco, que es así

aspirado hacia la superficie. Si se sopla aire en este espacio, o si se permite la aspiración de aire al mismo, ello fuerza al agua hacia fuera, hasta aproximadamente el tercio más exterior del radio del disco. La fuerza de aspiración queda reducida entonces, pero se conserva una fuerza de succión suficiente para contrarrestar la fuerza de reacción de los chorros de agua.

Independientemente de cómo se desplace o se haga girar el disco giratorio 30, el espacio 32 lleno de aire permanecerá estable suponiendo que el eje giratorio del disco sea totalmente perpendicular al sustrato. Esto puede conseguirse, por ejemplo, debido a que la periferia del disco está provista de un cepillo 33 de borde diseñado en forma adecuada o, al menos, de tres pequeñas ruedas 38 con ejes radiales.

También es posible acoplar entre sí tres o más discos 30 con ejes paralelos, a un sistema fijo que, entonces, estaría provisto de al menos tres ruedas, orientadas en la dirección de movimiento (véanse figuras 4 y 5). Se obtiene un cierto movimiento de avance merced a una selección adecuada de las direcciones de giro y de la posición interrelacionadas, resultando este movimiento de magnitud considerable si los discos están provistos, además, de un cepillo 33 en torno a su periferia.

El agua a alta presión es conducida a través del eje 34 perforado del disco o de los discos 30 a través de un acoplamiento giratorio (oscilante) 35. El agua puede ser entonces distribuida a varias boquillas 36 que están dirigidas hacia la superficie 31 del objeto que se limpia, a distintas distancias del centro, de tal manera que los diferentes chorros 37 pulvericen círculos concéntricos con una se-

paración mutua adecuada.

Es también posible conducir el agua a través de un eje fijo en torno al que está soportado a rotación el disco. El agua circula a una cabeza esférica oscilante que acompaña al disco en su rotación al mismo tiempo que es obligada, en forma adecuada, a inclinarse en vaivén. Proporcionando de una a tres boquillas, toda la superficie puede ser alcanzada entonces por los chorros.

La rotación puede conseguirse por medio de un direccionamiento adecuado de las boquillas que no se encuentren demasiado próximas al centro. Sin embargo, con probabilidad, es considerablemente mejor impulsar los discos mediante motores hidráulicos o, en ciertos casos, posiblemente, mediante motores neumáticos. También puede concebirse la impulsión de los mismos por medio de la propia agua de lavado.

Como los chorros de agua constituyen un peligro considerable para los buceadores, es deseable proporcionar una válvula de estrangulación que solamente pueda abrirse y permanecer abierta cuando, simultáneamente, al menos dos puntos del área de blanco de los chorros se encuentran junto al mismo cuerpo metálico. En lo que respecta al material magnético, es posible hacer que el acero del objeto complete un núcleo, por lo demás incompleto, de hierro en un transformador, cuyo arrollamiento secundario esté acoplado directamente o a través de un amplificador con una válvula de estrangulación controlada magnéticamente. Como la mayoría de los metales no magnéticos (aparte del aluminio) están sin pintar, es posible, por ejemplo, conducir una corriente a través del objeto entre distintos cepillos metálicos u otros miembros de contacto y esta corriente puede controlar la

válvula de estrangulación. Para metales ligeros pintados son válidos otros principios de detección de metales.

5 En lugar de un lavado a alta presión con chorros de agua, es posible, con fines de limpieza, utilizar un chorreo do de arena húmeda o seca o, después de la operación de limpieza, aplicar un recubrimiento de pintura y/o agentes inhibidores de las adherencias o protectores contra la corrosión, siendo posible emplear las mismas boquillas que en el lavado de alta presión con agua o bien otros dispositivos distribuidores y aplicadores, construidos especialmente.

10 Con sólo pocas excepciones, la soldadura con gas o eléctrica en agua es de muy mala calidad, principalmente por las siguientes dos razones. En primer lugar, debido al efecto refrigerante del agua, solamente se funde una zona demasiado pequeña del objeto; la masa fundida, con frecuencia, queda totalmente restringida al material de aportación. Esto da como resultado una mala fusión o una falta total de fusión. En segundo lugar, la zona de soldadura en sí misma, no ha tenido todavía tiempo de solidificarse antes de ser  
15 expuesta al potente efecto refrigerante del agua. El resultado es un endurecimiento indeseado y posibles grietas por contracción.

25 Entre otros inconvenientes en la soldadura submarina en húmedo, debería hacerse mención del hecho de que la ebullición explosiva e irregular del agua reduce en gran medida las posibilidades de que el buzo/soldador, vea lo que está haciendo.

30 Los métodos de la técnica anterior utilizan corrientes de gas para expulsar el agua, manteniendo la zona de soldadura seca y suministrando gas protector.

El principio de soldadura descrito en lo que sigue es el más adecuado, con probabilidad, para la denominada soldadura MIG (de metal en gas inerte), pero no hay motivo alguno que impida que otros métodos de soldadura sean modificados en consecuencia.

Un disco circular transparente 40, plano, está provisto en su periferia, en un lado, de un cierto tipo de cepillo 41, rueda o cuchilla, por ejemplo, de acero. Si se deja girar al disco junto a una superficie 42, por ejemplo la construcción de acero 43 que ha de soldarse, se crea una presión relativamente baja entre la superficie y el disco, que es aspirado en consecuencia hacia la superficie. El cepillo, la rueda u otro dispositivo restringe el movimiento hacia dentro y el disco giratorio, con un diámetro de, por ejemplo, 150 mm, queda en posición de manera relativamente estable, por ejemplo a 50 mm de la superficie. El disco giratorio, retenido de manera fija, puede moverse muy fácilmente a lo largo de la superficie del objeto.

Si se permite ahora la introducción de un gas o vapor adecuado, o se le forma durante la soldadura, entre este disco protector y el objeto que se suelda, el gas o el vapor mantiene su posición si el disco es desplazado en forma moderada, al menos bajo la mitad central del disco protector. La fuerza de aspiración es reducida pero conserva todavía un valor totalmente suficiente. El área seca tratada de la superficie se mantiene estable en todas las posiciones si la velocidad periférica es de 5 a 10 m/seg. o superior, lo que puede conseguirse con el tamaño de disco sugerido con una potencia de accionamiento inferior a 1 kilowatio. (adecuadamente, mediante un sistema hidráulico).

Hablando prácticamente, se permite que las boquillas de soldadura 44, etc., se encuentren en un centro fijo en torno al que está soportado a rotación el disco protector 40 con un cojinete que es, ventajosamente, esférico, con el fin de permitir la inclinación. Entonces, resulta incluso más fácil dejar que el cordón de soldadura "se mueva en forma pendular" y también será más sencillo evitar, cuando sea necesario, la existencia de gas indeseable en el centro.

El método de soldadura parece ser particularmente adecuado para la soldadura MIG, es decir, con un electrodo de partida alimentado, entre cuya punta y el objeto a soldar se forme un arco luminoso. Las características de la fuente de alimentación de corriente mantienen la longitud del arco casi constante.

Un depósito de electrodo, un suministro del mismo, etc., pueden estar acomodados en una campana 45 que esté constantemente llena con una buena cantidad de gas (por ejemplo, de vidrio de policarbonato transparente) con un cable de conexión 46 que corre hacia fuera desde la cara inferior de la campana. El motor hidráulico para la rotación del disco protector puede también, en este caso, impulsar al disco a través de un cable Bowden. Los motores hidráulicos para la rotación y el suministro del electrodo son tan pequeños y se regulan de manera tan sencilla que incluso resulta concebible montarlos en el mango fijo de la boquilla de soldadura en cuestión.

Cuando se desea un control a distancia, una cámara 47 de televisión (o un ojo de una óptica de fibras) está montada fuera del disco protector transparente 40. El movimiento puede conseguirse por medio de ruedas dirigidas, ac-

cionadas hidráulicamente, pero también utilizando como complemento uno o más cepillos adicionales 48, que giran en sentidos contrarios, acoplados hidráulicamente en paralelo, y mediante la inclinación dirigida en forma adecuada de sus  
5 ejes geométricos (del orden de magnitud de unos pocos grados) y merced al soplado de gas al interior de los cepillos adicionales.

El disco protector, con los cepillos circundantes, mantiene seca al área que se está tratando; reduce la presión, lo que le facilita la soldadura a profundidades de  
10 agua superiores; mantiene a la boquilla a una distancia constante y limpia con cepillo la superficie antes y después de que haya pasado la boquilla de soldadura.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presenten 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:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un método para reducir la resistencia del agua y la pérdida de potencia de un motor en un conjunto para tratar, principalmente limpiar, superficies sumergidas de construcciones fijas o flotantes, por ejemplo cascos de buques, del tipo que tiene un motor y al menos un dispositivo accionado a rotación por el motor, cuya pérdida de potencia es causada por el contacto del dispositivo con el agua que lo rodea, cuyos perfeccionamientos consisten en que un medio que aísla total o parcialmente al dispositivo giratorio respecto del agua que lo rodea, es alimentado a la proximidad del dispositivo.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el dispositivo giratorio es cilíndrico o circular, siendo alimentado un medio al lado del dispositivo que mira hacia el casco del buque.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el dispositivo giratorio está encapsulado, al menos parcialmente, por medio de una campana y es cilíndrico o circular, y según los cuales el medio es alimentado al lado del dispositivo que mira hacia el casco del buque y/o hacia el espacio existente entre la campana y el dispositivo.

4ª.- Perfeccionamientos introducidos en un aparato para llevar a la práctica el método según se ha reivindicado

do en la reivindicación 1ª, para reducir, en un conjunto para tratar, principalmente limpiar, superficies sumergidas de construcciones fijas o flotantes, por ejemplo cascos de buques, del tipo que tiene un motor y al menos un dispositivo accionado por él a rotación, la resistencia del agua y la pérdida de potencia del motor provocada por el contacto del dispositivo con el agua que lo rodea, cuyo aparato comprende medios en la región del dispositivo giratorio para el suministro de un medio que aísla total o parcialmente al dispositivo respecto del agua que lo rodea.

5  
10  
15  
5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales el dispositivo giratorio es cilíndrico o circular, y según los cuales dichos medios que suministran el medio descargan en el lado del dispositivo que mira hacia el casco del buque.

20  
6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales el dispositivo giratorio está encapsulado, al menos parcialmente, por medio de una campana y es cilíndrico o circular, y según los cuales dichos medios que suministran el citado medio descargan en el lado del dispositivo que mira hacia el casco del buque y/o en el espacio existente entre la campana y el dispositivo.

25  
7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 6ª, según los cuales dichos medios que suministran el citado medio, están provistos de uno o más conductos que pueden ser conectados, a través de unos medios reguladores, para el suministro regulado del medio, con un depósito.

30  
8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 7ª, según los cuales dicho me-

1 -dio es un gas, de preferencia aire.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 7ª, según los cuales dicho medio es una mezcla de gas y un líquido.

5 10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 9ª, según los cuales los medios para tratar las partes sumergidas están colocados en la región del dispositivo aislada respecto del agua que lo rodea por el medio.

10 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 10ª, según los cuales dichos medios de tratamiento comprenden medios de descarga montados en el lado del dispositivo que mira hacia dichas partes para descargar un agente de tratamiento.

15 12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11ª, según los cuales dichos medios de descarga son boquillas, y según los cuales dicho agente de tratamiento es agua a alta presión que, en forma de chorros, es dirigida hacia dichas partes.

20 13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 10ª, según los cuales dichos medios de tratamiento comprenden un aparato de soldadura cuya boquilla esté montada en el lado del dispositivo que mira hacia dichas partes.

25 14ª.- Perfeccionamientos introducidos en un método para reducir la resistencia del agua y la pérdida de potencia de un motor.

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.

30

23068

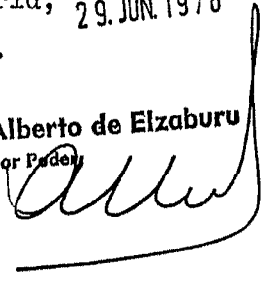
1

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

5

Madrid, 29 JUN. 1978  
P.A.

Alberto de Elzaburu  
For Pader



10

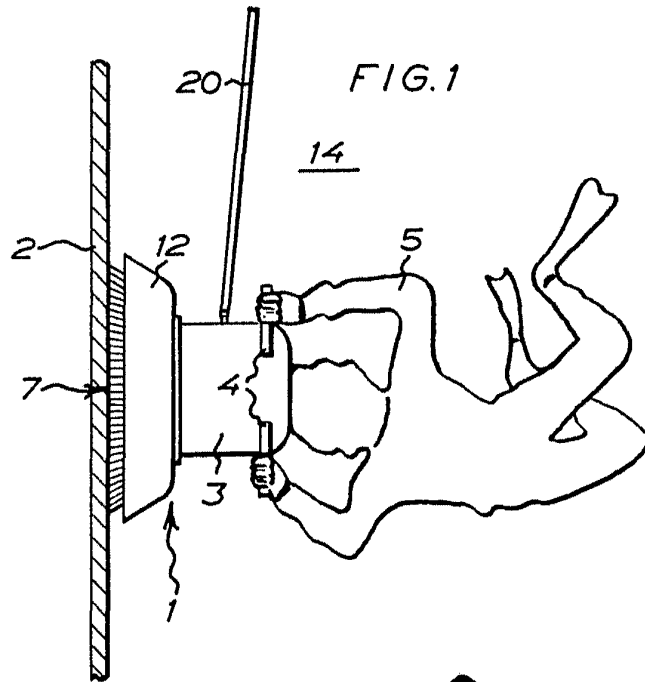
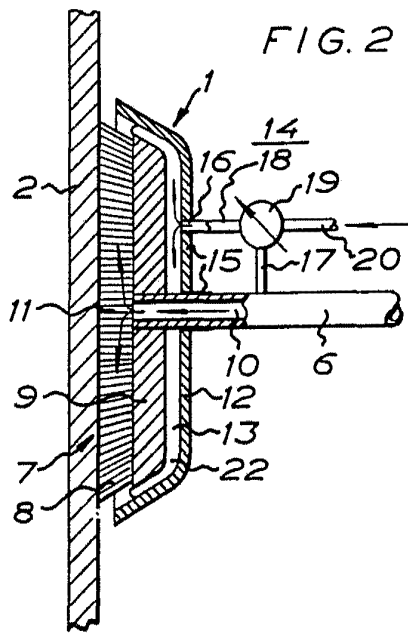
15

20

25

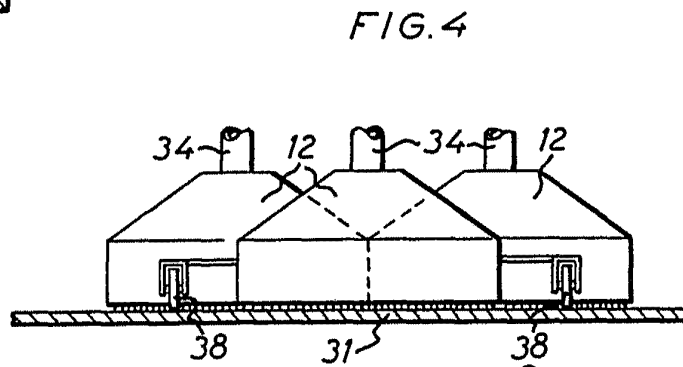
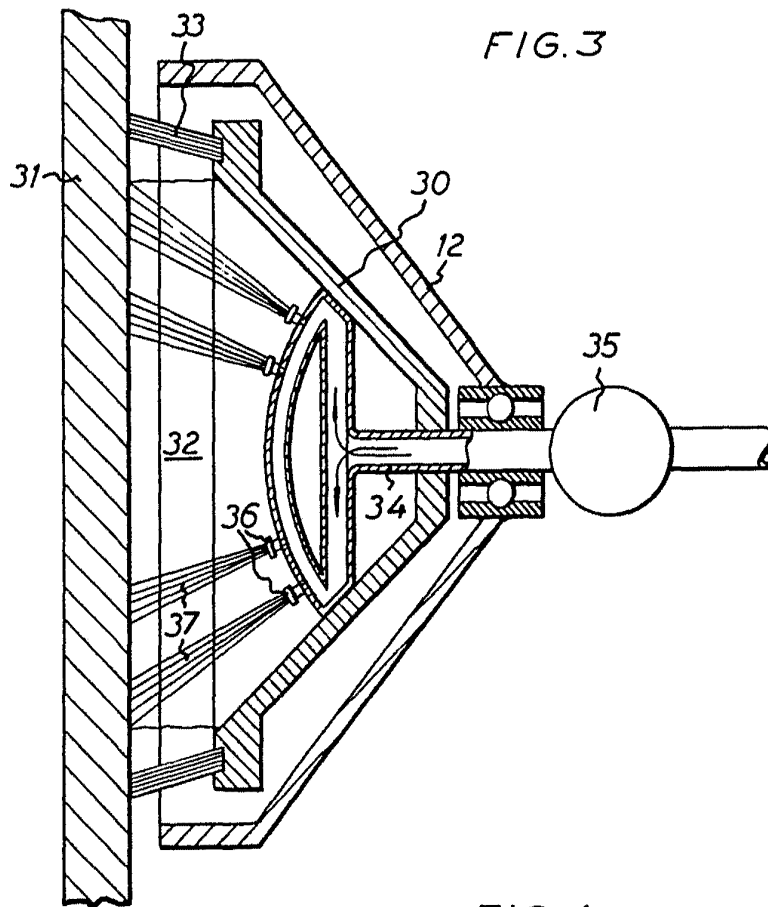
30

23068  
jga



Alberto de Elizabete  
Por Fig. 1,

674 16



Alberto de Cezarino  
for Lundberg

674 16

FIG. 5

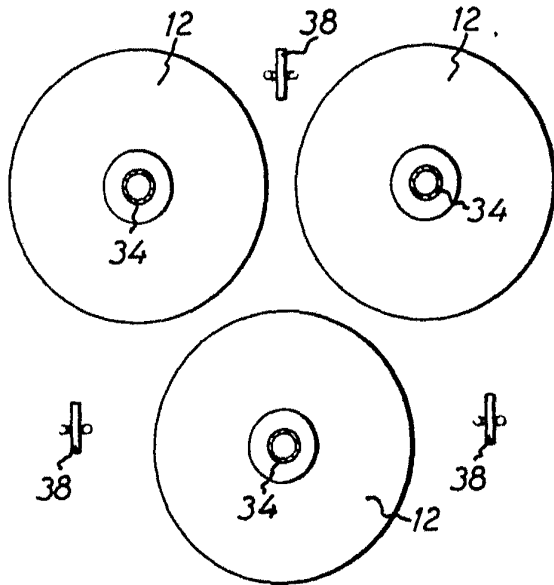
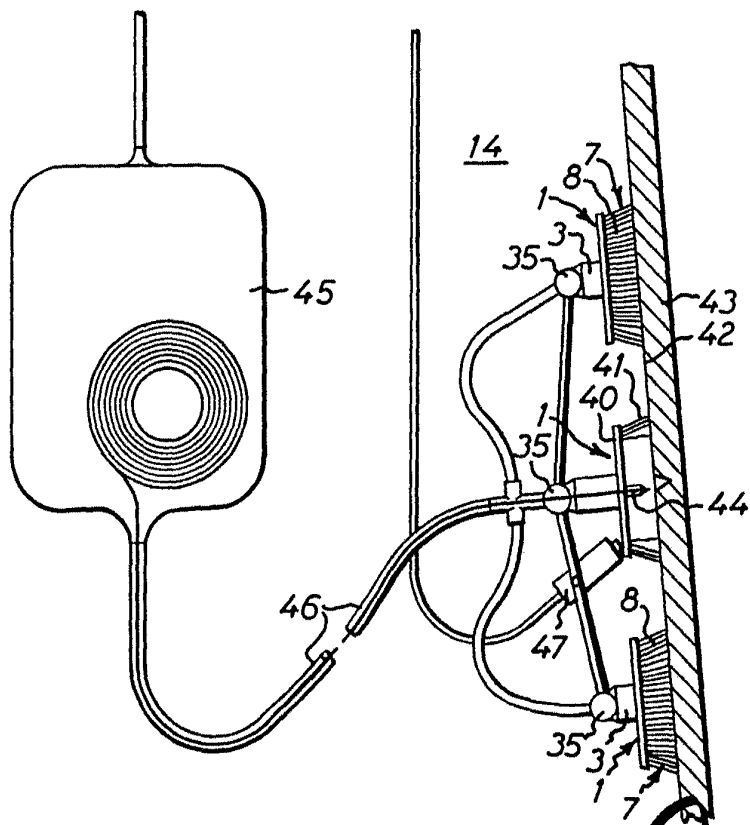


FIG. 6



Albert Dieckmann  
Por Faser