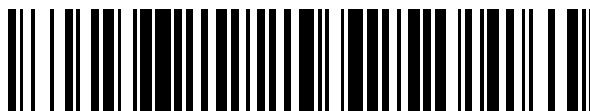


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 974**

51 Int. Cl.:

B08B 3/02 (2006.01)

B63B 59/10 (2006.01)

B62D 57/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2013 PCT/NL2013/050261**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13154426**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2013 E 13720103 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2836314**

54 Título: **Cabezal limpiador para limpiar una superficie, dispositivo que comprende dicho cabezal limpiador y método de limpieza**

30 Prioridad:

10.04.2012 NL 2008617

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.02.2019

73 Titular/es:

**FLEET CLEANER HOLDING B.V. (100.0%)
Julianalaan 67A
2628 BC Delft, NL**

72 Inventor/es:

**NOORDSTRAND, ALEXANDER MICHAËL y
DE VET, CORNELIS PETRUS MARIA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 700 974 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cabezal limpiador para limpiar una superficie, dispositivo que comprende dicho cabezal limpiador y método de limpieza

5 La presente invención se refiere a un cabezal limpiador para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco. El cabezal limpiador también puede usarse para limpiar un depósito de almacenamiento y otras superficies, incluyendo la superficie de una compuerta de un barco.

10 La industria en costas y marina, que incluye el transporte por barcos, utiliza estructuras grandes (de acero) que quedan expuestas a una amplia variedad de condiciones durante periodos de tiempo relativamente prolongados. Para asegurar un funcionamiento correcto de estas estructuras, es importante su mantenimiento y su cuidado. Por ejemplo, el casco de un barco se contamina con organismos marinos que aumentan la fuerza de fricción del barco, aumentando de este modo el consumo de combustible y el desgaste de los motores, y disminuyendo la maniobrabilidad del barco. Incluso una capa pequeña de contaminación, tal como una capa de limo, resulta suficiente para provocar los efectos negativos mencionados anteriormente. Además, la emisión de gases, tales como NO_x, SO_x y CO₂, aumenta debido a esta contaminación. Las operaciones de limpieza se llevan a cabo en su mayor parte en puertos exteriores o en muelles secos o, de forma alternativa, en cierta medida, durante la carga y descarga del barco. Debido a que la limpieza requiere la retirada de contaminación en superficies dispuestas debajo del agua y sobre la misma, en la práctica, los barcos son sometidos regularmente a limpieza e inspección. Operaciones de limpieza e inspección similares son necesarias en el caso de estructuras marinas, muelles secos y columnas de puentes.

20 En el sector de los dispositivos limpiadores para superficies expuestas al entorno existen diversos tipos de robots limpiadores, controlados remotamente o autónomos.

25 EP 1886904 describe un cabezal limpiador según el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un robot limpiador trepador con imanes de alta adherencia para su unión a una superficie de metal, cuatro ruedas motrices agrupadas en una configuración rectangular y un mecanismo limpiador, con los imanes dispuestos entre las ruedas. Los imanes pueden disponerse en un estado desactivado gracias a la conexión de los imanes a un cilindro fijado al chasis, que permite mover los imanes al estado desactivado. Gracias a la configuración específica de las ruedas con respecto a los imanes y el mecanismo limpiador, el robot resulta adecuado para superficies planas en vez de para superficies que están curvadas en tres dimensiones.

30 EP 1 216 761 describe un dispositivo para la limpieza hidrodinámica de superficies. El dispositivo comprende un colector, un estator, un rotor que comprende conductos radiales y generadores de flujo a alta presión. La carcasa se describe como un disco de forma hueca con al menos una superficie conformada inferior y que se llena parcialmente con un lastre desplazable.

35 Haciendo referencia a la unión de un dispositivo a una superficie, GB 1270117 describe un carro o carrito que se desplaza a lo largo de una pared vertical de material magnetizable. El dispositivo comprende medios magnéticos para su unión a la superficie, que se mantienen a una distancia fija de la superficie gracias a las ruedas de desplazamiento del dispositivo.

40 La presente invención tiene como objetivo evitar o al menos reducir los problemas anteriormente descritos.

Con tal fin, la presente invención da a conocer un cabezal limpiador para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, según la reivindicación 1.

45 Mediante el uso de medios de disposición magnéticos, incluyendo medios de disposición ferromagnéticos y electromagnéticos, es posible disponer un cabezal limpiador con respecto a la superficie a limpiar. Esta superficie a limpiar puede estar dispuesta sobre el agua o debajo de la misma y puede comprender el casco de un barco, la superficie de un depósito, puertas o compuertas de barco y estructuras relativamente estáticas en la industria marina. La contaminación en estas estructuras aumenta la fuerza de fricción en la estructura y el deterioro del revestimiento y la estructura. La limpieza implica la retirada de la contaminación, pintura, capas superficiales, etc. Una limpieza regular según la presente invención disminuiría los daños al medio ambiente y la necesidad de mantener partes de la estructura expuestas al entorno. Mediante el uso de un elemento de activación, es posible manipular la distancia entre la superficie y los medios de disposición. El elemento de activación mueve los medios de disposición entre al menos dos estados diferentes. En un primer estado, el cabezal limpiador se mueve libremente con respecto a la superficie y puede disponerse, por ejemplo, en una ubicación de la superficie que requiere su limpieza. En un segundo estado activo, en el que el cabezal limpiador puede funcionar, se lleva a cabo la propia limpieza de la superficie. En este segundo estado, los medios de disposición magnéticos se unen magnéticamente a la superficie a limpiar.

50 Los medios de activación manipulan la distancia o intersticio entre los medios de disposición magnéticos (permanentes) y la superficie a limpiar. Un intersticio pequeño permite obtener una conexión relativamente resistente

entre el cabezal y la superficie a limpiar, y permite mover el dispositivo sobre la superficie a limpiar. Si se usan los electroimanes alternativos, el grado de energía eléctrica suministrada determina la resistencia de la unión del dispositivo según la invención a la superficie a limpiar.

5 Opcionalmente, sería posible usar estados intermedios. Por ejemplo, en un estado intermedio de este tipo, aún se mantiene cierto grado de conexión entre el cabezal limpiador y la superficie a limpiar, no obstante, esta conexión es menos resistente en comparación con el segundo estado en el que se lleva a cabo la propia limpieza. Este estado intermedio permitiría obtener un movimiento más fácil del cabezal limpiador sobre la superficie sin desconectar totalmente el cabezal limpiador de la superficie.

10 El cabezal limpiador está dotado de una o más boquillas que canalizan el fluido a presión sobre la superficie.

Las boquillas están conectadas directa o indirectamente al eje de boquilla. Por ejemplo, en una realización preferida en la actualidad, las boquillas están unidas a unos brazos de boquilla que están conectados a una carcasa giratoria que puede girar alrededor del eje de boquilla.

15 Este fluido puede comprender agua y/o aire. De forma adicional, el fluido puede comprender abrasivos y/o otros componentes. El fluido presurizado retira la contaminación y/o pintura y/o otros componentes de la superficie a limpiar. Preferiblemente, las boquillas están dispuestas en un anillo giratorio que hace girar las boquillas alrededor del eje de boquilla del bastidor, en correspondencia con un eje del cabezal limpiador. Esto aumenta el área superficial que es posible limpiar en una posición del cabezal limpiador.

20 El cabezal limpiador comprende además medios de giro, de modo que las boquillas son giratorias alrededor de los medios de disposición magnéticos. Mediante el giro de las boquillas cuando se está usando el cabezal limpiador, es posible limpiar un área superficial más grande. Preferiblemente, las boquillas están dispuestas en un anillo que gira alrededor de estos medios de disposición magnéticos.

25 Según la invención, el cabezal limpiador está dotado integralmente de los medios de disposición. La disposición integral de los medios de disposición magnéticos permite obtener la capacidad de seguir la curvatura de la superficie. Por ejemplo, dicha curvatura es relevante en el caso del casco de un barco. Esto mejora significativamente la aplicabilidad del cabezal limpiador según la invención.

30 Según la invención, se combinan las funciones de limpieza de las superficies curvadas y la unión del dispositivo a la superficie. Gracias a la integración de tecnología de limpieza con los medios de unión magnéticos, la presente invención permite obtener una solución para los requisitos específicos al limpiar superficies, incluyendo especialmente las superficies curvadas, mientras que el dispositivo permite obtener velocidades de limpieza elevadas y, opcionalmente, puede ser optimizado para retener también los residuos retirados.

35 En una realización preferida ventajosa según la presente invención, el elemento de activación comprende un cilindro de control hidráulico o neumático, siendo móviles los medios de disposición entre los al menos primer y segundo estados.

40 Mediante el uso de un cilindro neumático o hidráulico, es posible controlar el intersticio de aire entre el elemento magnético de los medios de disposición y la superficie a limpiar. En el primer estado, el intersticio de aire es relativamente grande, de modo que el cabezal limpiador puede moverse libremente con respecto a la superficie, mientras que en el segundo estado el intersticio de aire es relativamente pequeño, de modo que el cabezal limpiador está más o menos fijado a la superficie a limpiar. En ambos estados, el intersticio de aire asegura que la superficie a limpiar no sea dañada por un cabezal limpiador. Por ejemplo, esto mantiene las características protectoras de los revestimientos y las capas contra contaminación.

45 Preferiblemente, los medios de disposición comprenden un imán permanente. El uso de un imán permanente garantiza que el cabezal limpiador permanece conectado al casco del barco, sobre el agua y debajo de la misma, incluso en casos de fallos en el suministro eléctrico. Además, los imanes permanentes tienen una elevada relación entre fuerza de unión y peso o tamaño del imán en comparación con los electroimanes. De forma adicional, en una realización preferida en la actualidad, una tira de metal está dispuesta en al menos un lado del imán permanente para aumentar el campo magnético y, de este modo, mejorar las capacidades de manipulación del cabezal limpiador con respecto a la superficie. Esto reduce el número de imanes necesarios, lo que hace que la manipulación del cabezal limpiador sea más fácil y se reduzcan los costes asociados al cabezal limpiador según la invención.

50 Preferiblemente, los medios de disposición están dispuestos en un eje del cabezal limpiador o alrededor del mismo. Tal como se ha mencionado anteriormente, la disposición de un cabezal limpiador integrado con los medios de disposición mejora la capacidad de limpiar superficies con una curvatura relativamente grande. En una realización preferida en la actualidad, el eje está dispuesto en el eje central del cabezal limpiador o cerca del mismo. Preferiblemente, uno o más de los suministros para el elemento de activación están dispuestos en el interior del eje. Esto evita el uso de tubos o conductos adicionales.

En una realización preferida ventajosa según la presente invención, los medios de giro comprenden una carcasa giratoria con brazos a los que están unidas las boquillas.

5 Mediante el uso de una carcasa giratoria con brazos con boquillas unidas a estos brazos durante su uso es posible limpiar un área superficial más grande. Tal como se ha mencionado anteriormente, las boquillas están dispuestas preferiblemente en un tipo de anillo u otra forma circular que gira alrededor de estos medios de disposición magnéticos.

10 Preferiblemente, las boquillas están dispuestas en un ángulo no perpendicular con respecto a la superficie, de modo que se obtiene un movimiento de giro al usar el cabezal limpiador. Disponiendo las boquillas con una inclinación con respecto a una línea perpendicular de la superficie a limpiar, las boquillas accionan el movimiento de giro del anillo, de modo que no es necesaria ninguna transmisión externa o al menos es necesaria una transmisión reducida.

15 En una realización preferida ventajosa adicional según la presente invención, el cabezal limpiador comprende tres medios de soporte y movimiento.

El uso de tres medios de soporte y movimiento permite obtener una estructura estable. Preferiblemente, estos medios comprenden ruedas y/o rodillos que permiten mover el cabezal limpiador sobre la superficie a limpiar.

20 En una realización preferida en la actualidad los medios de soporte y movimiento están unidos o conectados al eje, de modo que las boquillas pueden girar alrededor del eje y los medios de soporte y movimiento. En esta realización, los medios de disposición, que comprenden preferiblemente un imán perpendicular, también están conectados al eje, de modo que las boquillas también pueden girar alrededor de los medios de disposición.

25 Opcionalmente, los medios de soporte y movimiento comprenden medios de conexión para su conexión a una fuente de alimentación para accionar el cabezal limpiador. Cuando las boquillas giran alrededor del eje y los medios de soporte y movimiento al mismo tiempo, el cabezal limpiador se mueve sustancialmente sobre una superficie a limpiar durante su uso.

30 Preferiblemente, el cabezal limpiador comprende medios de succión. Los medios de succión retiran partes sueltas de la superficie. Dichas partes pueden estar relacionadas con la contaminación y/o pintura retiradas por las boquillas. El uso de medios de succión evita que dichas partes sean liberadas al entorno. Preferiblemente, los medios de succión están incorporados en una carcasa del dispositivo limpiador. Esta carcasa supone el uso de una carcasa de doble pared, con los medios de succión entre las paredes interior y exterior.

35 La presente invención también se refiere a un dispositivo limpiador para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, que comprende:

- 40 - un bastidor con uno o más cabezales limpiadores según lo descrito anteriormente; y
- una transmisión para mover el dispositivo.

Un dispositivo limpiador de este tipo permite obtener los mismos efectos y ventajas descritos en el caso del cabezal limpiador. Es posible usar el dispositivo limpiador para limpiar una superficie dispuesta parcialmente sobre el agua y parcialmente debajo de la misma usando una caja estanca al agua en partes correspondientes.

45 La aplicación de más de un cabezal limpiador en un dispositivo mejora significativamente la capacidad de limpieza gracias a la configuración de múltiples cabezales, por ejemplo, en comparación con una limpieza circunferencial.

50 Preferiblemente, el dispositivo limpiador comprende una o más unidades dotadas cada una de uno o más cabezales limpiadores. El uso de una o más unidades con más de un cabezal limpiador permite el uso de una suspensión central que permite obtener más equilibrio en el dispositivo según la invención.

Más preferiblemente, el cabezal limpiador está dotado de tres cabezales limpiadores conectados a un bastidor secundario triangular. En una realización preferida en la actualidad según la invención, los cabezales limpiadores pueden girar con respecto al bastidor secundario. El bastidor secundario está conectado al bastidor que aloja la transmisión para mover el dispositivo, usando un cilindro u otra suspensión, lo que resulta de este modo en una suspensión flexible para los tres cabezales limpiadores. Esto asegura que los cabezales limpiadores seguirán perfectamente superficies curvadas. Además, la unidad que comprende los tres cabezales limpiadores ejercerá una fuerza sobre los cabezales limpiadores en alejamiento con respecto a la superficie a limpiar. Gracias a los medios de disposición magnéticos en los cabezales limpiadores, en su estado activo, el bastidor que está unido a la unidad que comprende los cabezales limpiadores permanecerá conectado a la superficie a limpiar. Opcionalmente, es posible unir medios de disposición magnéticos adicionales al bastidor, creando de este modo una fuerza de unión a la superficie incluso superior.

65 En una realización preferida en la actualidad del dispositivo limpiador el dispositivo comprende medios de inspección y/o medios de pulverización de pintura. Esto permite la inspección de la superficie. Por ejemplo, los medios de

inspección pueden comprender una cámara o detector para medir el espesor de la superficie, el espesor del revestimiento y para inspeccionar la corrosión. Los medios de pulverización de pintura permiten aplicar un revestimiento u otra capa en la superficie.

5 La presente invención también se refiere a un método para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, comprendiendo el método las etapas de:

- disponer un dispositivo limpiador según lo descrito anteriormente;
- disponer el dispositivo en la superficie; y
- 10 - limpiar la superficie.

Un método de este tipo permite obtener los mismos efectos y ventajas descritos en el caso del dispositivo limpiador y/o el cabezal limpiadores.

15 En una realización preferida en la actualidad, las partes sueltas son retiradas mediante medios de succión como los descritos anteriormente.

Otras ventajas, características y detalles de la invención resultarán evidentes a la vista de sus realizaciones preferidas, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 20 - La figura 1 muestra un barco siendo limpiado mediante el dispositivo según la invención;
- las figuras 2A-C muestran el dispositivo de la figura 1;
- las figuras 3A-D muestran un cabezal limpiador del dispositivo de la figura 1; y
- las figuras 4A-E muestran algunos detalles del dispositivo de la figura 1.

25 Un barco 2 (figura 1) está parcialmente sumergido en el agua 4. En la realización mostrada, el barco 2 está dispuesto a lo largo de un muelle 6. El barco 2 se limpia con un dispositivo limpiador 8 y está dotado de un suministro 10 de alimentación eléctrica, un suministro 12 de aire y un suministro 14 de agua, todos conectadas en la realización mostrada a un dispositivo 15 de suministro. El dispositivo 8 está dotado opcionalmente de un conducto de drenaje (no mostrado) y una carcasa 16.

30 El dispositivo 8 (figuras 2A-C) está dotado de un bastidor 18 que, en uso, está cubierto por la carcasa 16 (no mostrada). En la realización mostrada, el bastidor 18 comprende una unidad limpiadora 20 que está dotada de tres cabezales limpiadores 22. El dispositivo 8 se mueve usando tres ruedas 24 sobre el casco 26 del barco. De forma general, un casco 26 de barco está dotado de una curvatura 28. En la realización mostrada, el dispositivo 8 también está dotado de una curvatura 29 correspondiente que es similar a la curvatura del casco 26 del barco. Opcionalmente, se usan unos medios de ajuste (no mostrados) que permiten ajustar la curvatura 29 del dispositivo 8 para su correspondencia con la del casco 26 del barco.

35 El cabezal limpiador 22 (figuras 3A-D), usando una parte 30 de conexión, está unido a la unidad 20 y el bastidor 18. El cabezal limpiador 22 está dotado de un eje 32, un motor 34, un suministro 36 de energía eléctrica y un suministro 38 de agua. El motor 34 acciona una correa 40 y, con la misma, un número de boquillas 44 que llevan a cabo la propia limpieza. Unos imanes 46 están dispuestos en una carcasa 43. El cabezal limpiador 22 se une al casco del barco mediante los imanes 46 y es móvil sobre dicho casco de barco mediante unas ruedas 48. En la realización mostrada, cada cabezal limpiador 22 está dotado de un número de imanes permanentes dispuestos en una configuración alternante norte-sur.

40 En un primer estado (figura 3C) el cabezal limpiador 22 puede moverse libremente. En un segundo estado de unión (figura 3D) el cabezal limpiador 22 está unido al casco de un barco con los imanes 46. El eje 32 está unido a un cilindro 50 con un émbolo 52. En la realización mostrada, los imanes 46 están unidos al émbolo 52. Sobre los imanes 46 está dispuesta una tira 56 de metal para permitir el campo magnético. Unos brazos 58 para las boquillas 44 pueden girar con una carcasa giratoria 60 alrededor del eje 32 usando unos cojinetes 62.

45 En la realización preferida, cada cabezal limpiador 22 está dotado de cuatro boquillas 44 (figuras 3C-D). Las boquillas giran aproximadamente a 500-2000 rpm y, preferiblemente, funcionan a una presión en el intervalo de aproximadamente 0-1000 bares. El cabezal limpiador 22 está dotado de una cubierta 64 que comprende una parte exterior 66 y una parte interior 68. Las partes 66, 68 están separadas entre sí, formando un canal 70 de succión para retirar partes del casco del barco retiradas por las boquillas 44. Estas partes son retiradas mediante un drenaje o salida 72.

50 En la realización mostrada, el eje 32 (figuras 4A-E) está dotado de unos canales 54 de suministro y retorno que es posible usar para manipular la posición del émbolo 52. De hecho, el eje 32 está dotado de tres canales, dos para el suministro 54 de aire y retorno y uno para el suministro 74 de aire. Las boquillas giran alrededor del eje 32 y son alimentadas con agua desde la salida 76. En la realización mostrada, el émbolo 52 se mueve neumáticamente mediante el suministro de aire a través de las salidas 78, 80 con la abertura 82. De forma alternativa, el émbolo puede moverse hidráulicamente o de otro modo. En la realización mostrada se ha previsto un espacio 84 para las

ruedas 48. Opcionalmente, las ruedas 48 están dispuestas en la periferia exterior del cilindro 50 (no mostradas).

5 Cuando es necesario limpiar el casco 26 de un barco, se dispone un dispositivo 8 en una ubicación deseada en el casco 26 del barco. Los imanes 46 se mueven de un estado móvil libre al estado de unión, en el que el dispositivo 8 está unido al barco 2. A continuación, se inicia la limpieza suministrando agua a las boquillas 44. Las boquillas 44 giran activando el motor 34. El dispositivo 8 se mueve sobre la superficie 26 usando las ruedas 24 para limpiar toda la superficie y, mediante el uso de una caja estanca al agua y/o una parte estanca al agua, el dispositivo 8 puede moverse sobre el agua 4 y debajo de la misma, evitando de este modo que el barco deba extraerse del agua para limpiarlo. La energía es suministrada mediante un suministro 10 de energía. De forma alternativa, el dispositivo 8 incluye una batería.

10 En la realización mostrada, el cabezal limpiador está dotado de un diámetro de aproximadamente 50 cm y la anchura total del dispositivo 8 es de aproximadamente 1,5 m. El dispositivo 8 es controlado manualmente o, de forma alternativa, es controlado automáticamente, por ejemplo, mediante el uso de GPS.

15 La presente invención no se limita en ningún modo a sus realizaciones descritas anteriormente. Los derechos de protección están definidos en las siguientes reivindicaciones, siendo posibles numerosas modificaciones dentro del alcance de las mismas. Por ejemplo, las ruedas 48 están dispuestas en el interior de la carcasa 42. En una realización alternativa según la presente invención, también es posible disponer las ruedas 42 fuera de la carcasa 42, preferiblemente, en el área entre las boquillas 44 y la carcasa 42. Los canales 44 de control están dispuestos en el interior del eje 32. De forma alternativa, también es posible disponer tubos o conductos de manera más convencional fuera del cilindro 50. En la realización mostrada el giro se obtiene mediante el motor 34. De forma alternativa, se usan unos brazos 58 dispuestos en un ángulo con las boquillas 44, de modo que se obtiene un movimiento de giro durante su uso.

20
25

REIVINDICACIONES

1. Cabezal limpiador (22) para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, comprendiendo el cabezal limpiador:

- 5
- un bastidor que comprende un eje (32) de boquilla;
 - una o más boquillas (44) para limpiar la superficie que están conectadas directa o indirectamente al eje de boquilla del bastidor para suministrar un fluido a la superficie a limpiar;
 - medios (46, 42) de disposición magnéticos para disponer el cabezal (22) con respecto a la superficie que están dispuestos en el bastidor o unidos al mismo; y
 - un elemento de activación para manipular la distancia entre la superficie y los medios de disposición, estando conectado el elemento de activación a los medios (46, 42) de disposición,
- 10

15 en donde los medios (46, 42) de disposición magnéticos son móviles entre al menos un primer estado, en el que el cabezal (22) está en un estado móvil libre, y un segundo estado activo, en el que el cabezal (22) está conectado de forma móvil a la superficie y puede funcionar, y

caracterizado por comprender además medios (60) de giro, de modo que la boquilla o boquillas (44) pueden girar alrededor de los medios (46, 42) de disposición magnéticos, y en donde el cabezal limpiador está dispuesto integralmente con los medios (46, 42) de disposición magnéticos, de modo que se obtiene la capacidad de seguir una curvatura de la superficie.

20

2. Cabezal limpiador (22) según la reivindicación 1, en donde el elemento de activación comprende un cilindro controlado hidráulico o neumático para mover los medios (46, 42) de disposición magnéticos entre los al menos primer y segundo estados.

25

3. Cabezal limpiador (22) según la reivindicación 1 o 2, en donde los medios (46, 42) de disposición magnéticos comprenden un imán permanente y en donde al menos un lado del imán está dotado de una tira (56) de metal.

4. Cabezal limpiador (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de disposición magnéticos están dispuestos en el eje (32) de boquilla o alrededor del mismo.

30

5. Cabezal limpiador (22) según la reivindicación 4, en donde un suministro (78, 80, 82) para el elemento de activación está dispuesto en el interior del eje (32) de boquilla.

6. Cabezal limpiador (22) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de giro comprenden una carcasa giratoria (60) con brazos (58) a los que están unidas la boquilla o boquillas (44).

35

7. Cabezal limpiador (22) según la reivindicación 6, en donde la boquilla o boquillas (44) están dispuestas en un ángulo no perpendicular con respecto a la superficie, de modo que, en funcionamiento, se obtiene un movimiento de giro cuando el cabezal limpiador está siendo usado.

40

8. Cabezal limpiador (22) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además tres medios (48) de soporte y movimiento, comprendiendo opcionalmente los tres medios (48) de soporte y movimiento medios de conexión para su conexión a una fuente de alimentación.

45

9. Cabezal limpiador (22) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios (64, 66, 68, 70) de succión para retirar partes sueltas.

10. Dispositivo limpiador (8) para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, que comprende:

50

- un bastidor (18) con uno o más cabezales limpiadores (22) según una o más de las reivindicaciones anteriores; y
- una transmisión para mover el dispositivo.

11. Dispositivo limpiador (8) según la reivindicación 10, que comprende además una unidad que está dotada del cabezal o cabezales limpiadores (22) y que comprende una suspensión combinada.

55

12. Dispositivo limpiador (8) según la reivindicación 10 o 11, que comprende además medios de inspección y/o medios de pulverización de pintura.

60

13. Dispositivo limpiador (8) según la reivindicación 12, en donde unos medios de succión están incorporados en una carcasa.

14. Método para limpiar una superficie, tal como el casco de un barco, que comprende las etapas de:

65

- disponer un dispositivo limpiador (8) según una o más de las reivindicaciones 10-13 anteriores;

- disponer el dispositivo (8) en la superficie; y
- limpiar la superficie.

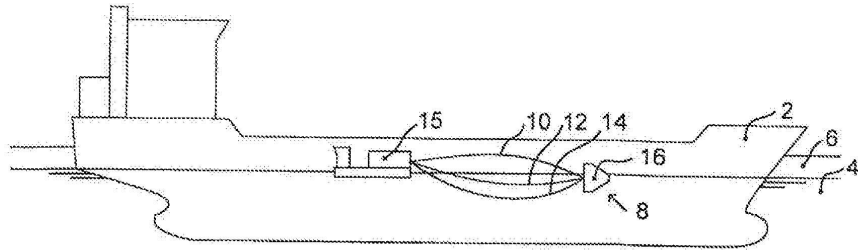


Fig. 1

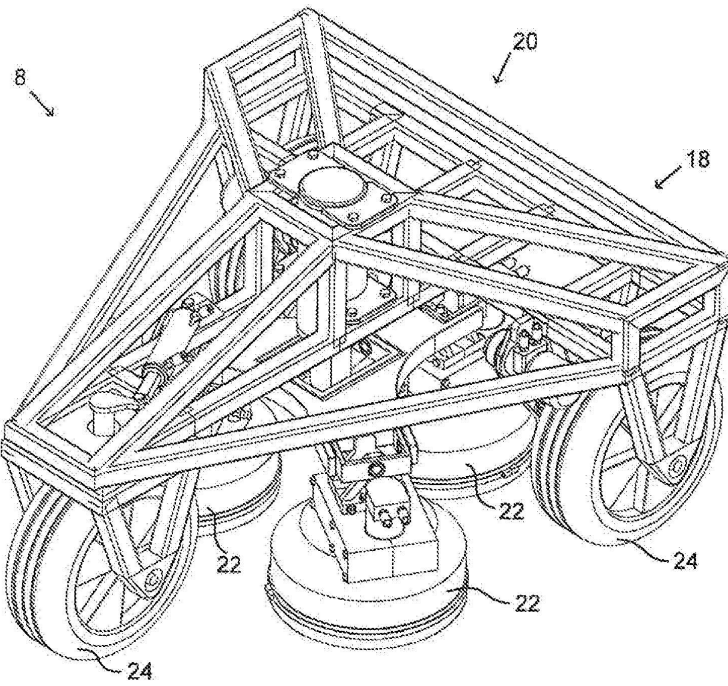


Fig. 2A

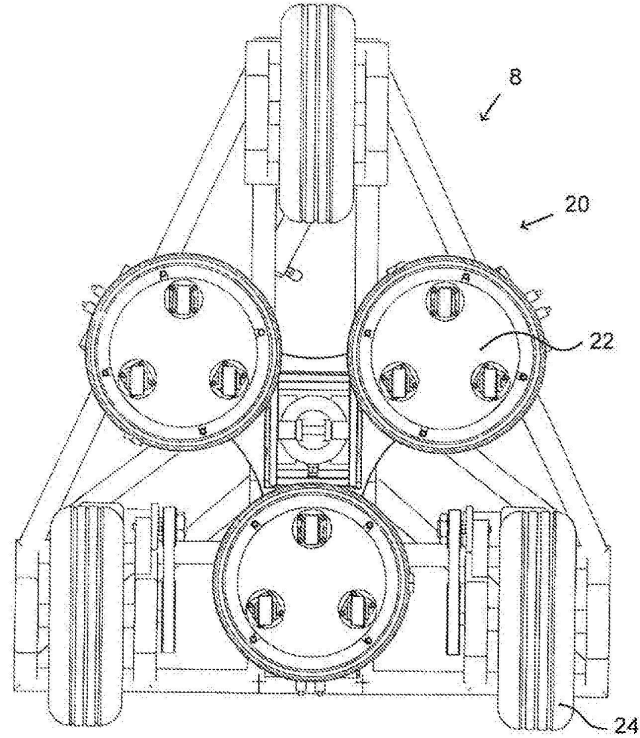


Fig. 2B

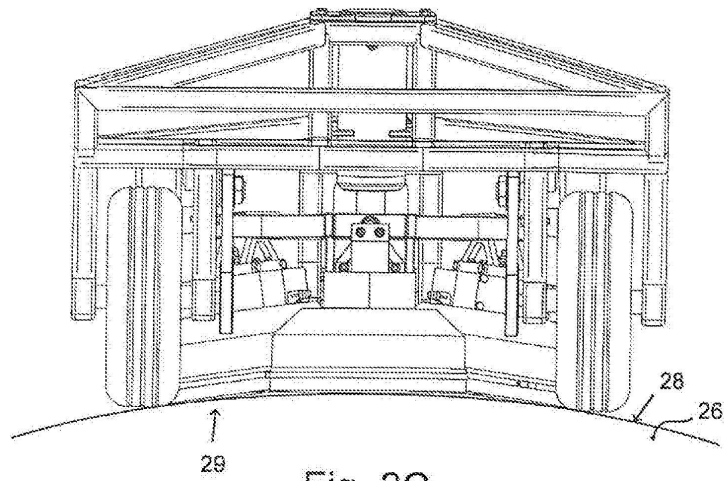


Fig. 2C

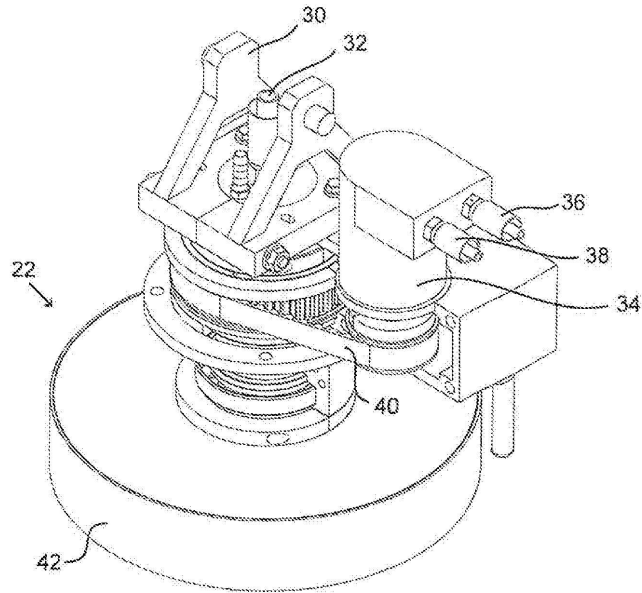


Fig. 3A

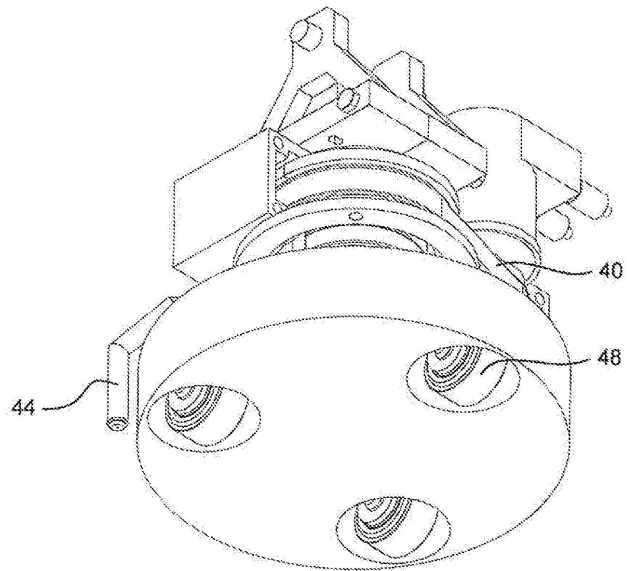


Fig. 3B

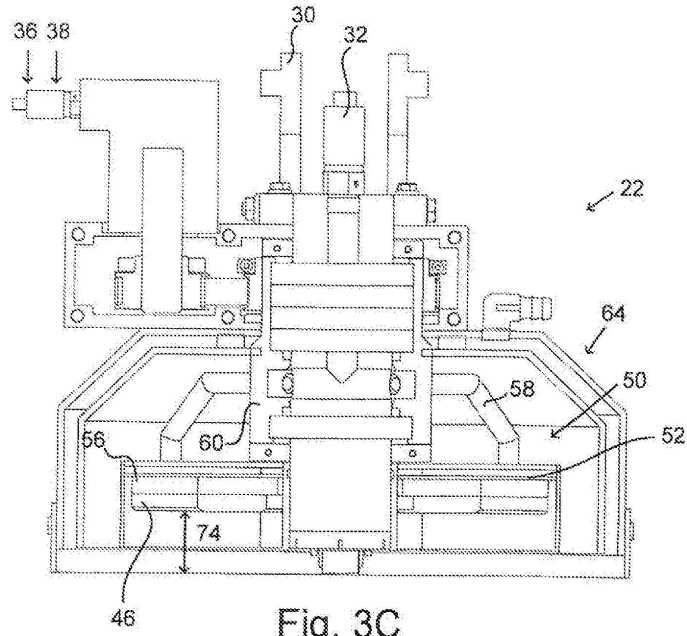


Fig. 3C

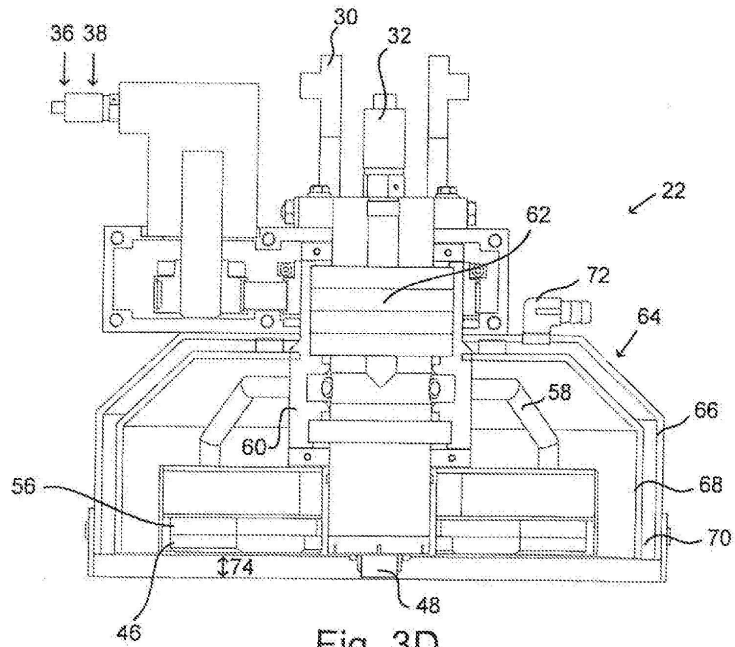


Fig. 3D

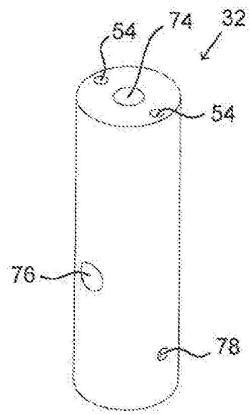


Fig. 4A

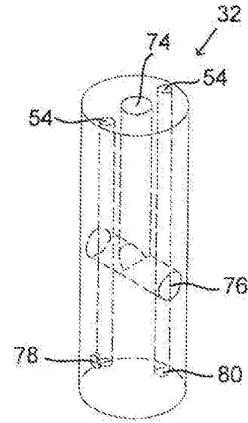


Fig. 4B

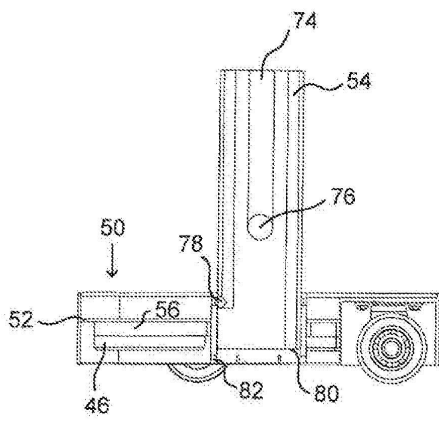


Fig. 4C

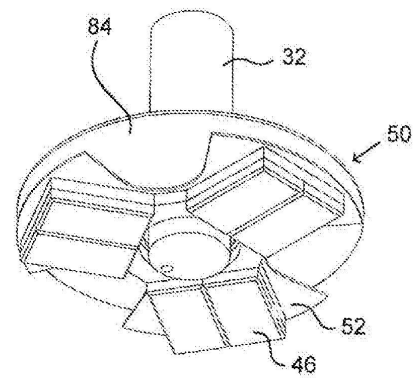


Fig. 4D

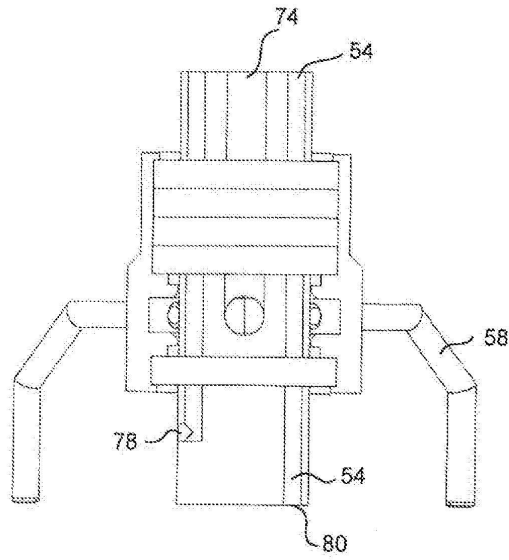


Fig. 4E