

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 979**

51 Int. Cl.:

E04H 4/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2014** **E 14176788 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2824256**

54 Título: **Procedimiento para la limpieza de un depósito mediante un robot**

30 Prioridad:

11.07.2013 FR 1356818

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

28.03.2017

73 Titular/es:

HEXAGONE MANUFACTURE SAS (100.0%)
1 à 5, rue Michel Carré
95104 Argenteuil Cédex, FR

72 Inventor/es:

CHOURAQUI, YOANN y
DUMONTIER, DAMIEN

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 606 979 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).

DESCRIPCION

Procedimiento para la limpieza de un depósito mediante un robot

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de limpieza de un estanque con la ayuda de un robot, así como a un robot que utiliza dicho procedimiento.

La limpieza de un estanque, tal como una piscina, se realiza generalmente con la ayuda de un robot que se mueve por el fondo de la piscina y que aspira el agua y las impurezas para echar de nuevo únicamente el agua después de la filtración.

10 El documento US2003/102014 A1 describe dicho robot.

El desplazamiento del robot es bien sea accionado a distancia por un operario, o realizado de forma automática.

En este último caso, bien sea el robot se desplaza de forma aleatoria, o el robot toca una pared vertical, da media vuelta y vuelve en dirección a la pared vertical opuesta y así sucesivamente.

15 Tales desplazamientos no son satisfactorios pues la limpieza de los rincones entre el fondo y las paredes verticales no se realiza correctamente mientras que la mayoría de las impurezas se depositan en estos rincones.

20 Un objeto de la presente invención es proponer un procedimiento de limpieza que no presente los inconvenientes de la técnica anterior y que en particular permita una limpieza mejorada de los rincones entre el fondo y las paredes verticales.

25 A este respecto, se ha propuesto un procedimiento de limpieza de un estanque que comprende un fondo y N paredes verticales con la ayuda de un robot que comprende un detector de contacto, un bastidor, en el cual van montados un conjunto de ruedas del lado izquierdo y un conjunto de ruedas del lado derecho, siendo cada conjunto accionado en rotación por un motor accionado por una unidad de control, comprendiendo el procedimiento de limpieza:

- una etapa de calado en el transcurso de la cual la unidad de control acciona los motores para calar el robot contra la pared vertical de rango $n=1$,
- una etapa de avance en el transcurso de la cual la unidad de control acciona los motores para desplazar el robot a lo largo de la pared vertical de rango n hasta la detección de la pared vertical de rango $n+1$ por el detector de contacto,
- 30 - una etapa de apartamiento en el transcurso de la cual la unidad de control acciona los motores para hacer que recule el robot a una distancia de apartamiento para librarse de la pared vertical de rango $n+1$,
- una etapa de rotación en el transcurso de la cual la unidad de control acciona los motores para hacer que gire el robot sobre sí mismo para calarse contra la pared vertical de rango $n+1$,
- 35 - una etapa de ensayo en el transcurso de la cual la unidad de control comprueba si n es igual a N , en el caso en que n sea diferente de N , el procedimiento de limpieza se continúa por:
- una etapa de incrementación en el transcurso de la cual la unidad de control incrementa con '1' el valor de n , y
- 40 - un circuito en el transcurso del cual el procedimiento de limpieza realiza un bucle en la etapa de avance, en el caso donde n es igual a N , el procedimiento de limpieza es continuado por:
- una etapa de acabado en el transcurso de la cual la unidad de control acciona los motores para hacer avanzar el robot a lo largo de la pared vertical de rango '1' hasta la detección de la pared vertical de rango '2' por el detector de contacto, y
- 45 - una etapa de parada.

Ventajosamente, en el transcurso de las etapas de avance y de acabado, la unidad de control obliga al robot a rodar contra la pared vertical.

50 Según un modo de realización particular, la unidad de control acciona cada motor de forma que la velocidad de las ruedas que se encuentran contra la pared vertical sea inferior a la velocidad de las ruedas que no están contra la pared vertical.

Según un modo de realización particular, el robot comprende un giroscopio que presenta un decalado angular con relación a la dirección de avance del robot.

Ventajosamente, en el transcurso de la etapa de rotación, el ángulo de rotación es inferior al ángulo real entre las paredes verticales.

5 Ventajosamente, el robot comprende un detector de distancia destinado para medir la distancia entre el robot y la pared vertical que sigue, y, en el transcurso de las etapas de avance y de acabado, cuando la distancia medida es superior a un valor de umbral, la unidad de control acciona cada motor de forma que la velocidad de las ruedas que están contra la pared vertical sea inferior a la velocidad de las ruedas que no están contra la pared vertical.

10 La invención propone igualmente un robot destinado para limpiar un estanque que comprende un fondo y N paredes verticales, y que comprende un detector de contacto, un bastidor, en el cual están montados un conjunto de ruedas del lado izquierdo y un conjunto de ruedas del lado derecho, siendo cada conjunto accionado en rotación por un motor accionado por una unidad de control, siendo el indicado robot tal que:

- la unidad de control está prevista para accionar los motores con el fin de calar el robot contra una pared vertical,
- 15 – la unidad de control está prevista para accionar los motores con el fin de desplazar el robot a lo largo de una pared vertical mientras el detector de contacto no detecte ningún contacto,
- la unidad de control está prevista para accionar los motores con el fin de hacer retroceder al robot a una distancia de apartamiento cuando el detector de contacto detecta un contacto,
- la unidad de control está prevista para accionar los motores con el fin de hacer que el robot realice una rotación sobre si mismo después del apartamiento,
- 20 – la unidad de control está prevista para comprobar si n es igual a N, en el caso en que n sea diferente de N:
 - la unidad de control está prevista para incrementar en '1' el valor de n, y
 - en el caso en que n sea igual a N;
- 25 – la unidad de control está prevista para accionar los motores con el fin de hacer avanzar el robot a lo largo de una pared vertical mientras el detector de contacto no detecte ningún contacto.

Ventajosamente, el robot comprende un giroscopio que presenta un decalado angular con relación a la dirección de avance del robot.

30 Ventajosamente, el robot comprende una ruedecilla de contacto con eje de rotación vertical destinada para asegurar el contacto contra la pared vertical.

Las características de la invención mencionadas anteriormente, así como otras, aparecerán más claramente con la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, estando la indicada descripción realizada en relación con los dibujos adjuntos, entre los cuales:

- 35 La figura 1 muestra una vista por encima de un estanque,
- La figura 2 es un algoritmo de un procedimiento de limpieza según la invención, y
- La figura 3 muestra una vista en sección de un robot según la invención.

En la descripción que sigue, los términos relativos a una posición son tomados con referencia a un estanque realizado en el suelo.

40 La figura 1 muestra un estanque 50 lleno de agua que comprende un fondo 52, delimitado por N paredes verticales 53 y 54, que forman así entre el fondo 52 y cada pared vertical 53, 54, un rincón 55, 56. Clásicamente N es igual a 4, pero N puede tomar otros valores cuando el estanque 50 no es rectangular. N es superior o igual a 4.

45 La limpieza del estanque 50 se realiza mediante un robot 100 que comprende un bastidor 102, ruedas 104 y 106, motores 108 y 110, una unidad de control 112, un detector de contacto 114 y un sistema de aspiración 304 (Fig. 3).

Existe un conjunto de ruedas en el lado izquierdo 104 y un conjunto de ruedas en el lado derecho 106 y cada conjunto es accionado en rotación por un motor respectivamente referenciado por 108, 110.

Cada motor 108, 110 es accionado de forma independiente por la unidad de control 112 en la cual se encuentra por otro lado memorizado el número N de paredes verticales 53, 54.

50 El detector de contacto 114 está dispuesto en la parte delantera del bastidor 102 y permite informar a la unidad de control 112 cuando el robot 100 se encuentra con un obstáculo en la parte delantera.

ES 2 606 979 T3

La dirección de avance del robot 100 se encuentra representada por la flecha 116.

El sistema de aspiración permite aspirar el agua y las impurezas por la base del bastidor 102 y echar de nuevo únicamente el agua después de la filtración.

5 La figura 3 muestra una vista en sección del robot 100. Bajo el bastidor 102 se realiza una canalización 306 que desemboca por un primer extremo por el lado del bastidor 102 y bajo el bastidor 102 y por el segundo extremo a nivel del sistema de aspiración 304.

10 El agua y las impurezas son aspiradas por el primer extremo a través de la canalización 306 luego atraviesan filtros adecuados que retienen las impurezas y el agua es echada de nuevo al exterior del robot 100. Las flechas de la figura 3 muestran el movimiento de aspiración y de echado del agua por el sistema de aspiración 304.

La figura 2 muestra un algoritmo de un procedimiento de limpieza 200 según la invención.

Para realizar una limpieza mejorada de los rincones 55 y 56, el principio del procedimiento de limpieza 200 se basa en el hecho de que el robot 100 sigue sucesivamente todos los rincones 55 y 56 hasta realizar la vuelta completa del estanque 50.

15 En el modo de realización de la invención presentado aquí, el robot 100 progresa a lo largo de las paredes verticales 53 y 54 dejándolas a la izquierda pues el sistema de aspiración presenta una boca de aspiración posicionada en la base y a la izquierda del bastidor 102, pero es posible colocar la boca de aspiración a la derecha del bastidor 102 y el robot 100 progresará entonces a lo largo de las paredes verticales 53 y 54 dejándolas a la derecha.

20 De forma más detallada, el procedimiento de limpieza 200 consiste en calar el robot 100 contra una pared vertical 53, en seguir esta pared vertical 53, en detectar la pared vertical 54 siguiente con la ayuda del detector de contacto 114, en realizar una rotación para calar el robot 100 a lo largo de esta pared vertical 54 siguiente, en seguir esta pared vertical 54 siguiente, y así sucesivamente hasta realizar la vuelta completa del estanque 50. El robot 100 se cala contra una pared vertical 53, 54, cuando el lado del robot 25 100 está aplicado contra la pared vertical 53, 54, es decir aquí cuando las ruedas del lado izquierdo 104 se encuentran contra la pared vertical 53, 54.

El procedimiento de limpieza 200 comprende:

- 30 - una etapa de calado 202 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 acciona los motores 108 y 110 para calar el robot 100 contra la pared vertical de rango $n = 1$, aquí la pared vertical referenciada con 53 por ejemplo,
- una etapa de avance 204 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 acciona los motores 108 y 110 para hacer avanzar el robot 100 a lo largo de la pared vertical de rango n en la dirección de avance 116, hasta la detección de la pared vertical de rango $n+1$ (aquí la pared vertical referenciada con 54) por el detector de contacto 114,
- 35 - una etapa de distanciamiento 206 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 acciona los motores 108 y 110 para hacer retroceder al robot 100 en la dirección opuesta a la dirección de avance 116, a una distancia de apartamiento para apartarse de la pared vertical de rango $n+1$,
- una etapa de rotación 208 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 acciona los motores 108 y 110 para hacer que el robot 100 realice una rotación sobre sí mismo para calarse 40 contra la pared vertical de rango $n+1$, aquí la rotación se realiza a la derecha para ir contra la pared vertical de referencia 54, por ejemplo haciendo girar las ruedas del lado izquierdo 104 que se encuentran contra la pared vertical 53, 54 de frente y haciendo girar las ruedas del lado derecho 106 que no están contra la pared vertical 53, 54 hacia atrás,
- 45 - una etapa de ensayo 210 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 comprueba si n es igual a N , en el caso en que n sea diferente de N , el procedimiento de limpieza 200 se continúa por:
 - una etapa de incremento 212 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 incrementa en '1'. El valor de n , y
 - 50 - un circuito 214 en el transcurso del cual el procedimiento de limpieza 200 realiza un bucle en la etapa de avance 204, en el caso en que n sea igual a N , el procedimiento de limpieza 200 se continúa por:
 - una etapa de acabado 216 en el transcurso de la cual la unidad de control 112 acciona los motores 108 y 110 para hacer avanzar el robot 100 a lo largo de la pared vertical de rango '1' (aquí la pared vertical referenciada con 53) en la dirección de avance 116, hasta la detección de la pared vertical de rango '2' (aquí la pared vertical referenciada con 54) por el detector de 55 contacto 114, y
 - una etapa de detención 218.

ES 2 606 979 T3

La etapa de acabado 216 permite completar la limpieza del rincón 55 de la primera pared vertical 53 en caso en que la limpieza haya comenzado a lo largo de esta primera pared vertical 53 y no al comienzo de ésta.

El conjunto de rincones 55, 56 es así perfectamente limpiado.

- 5 El conjunto de las maniobras es accionado por la unidad de control 112 que recibe informaciones del detector de contacto 114 y acciona los motores 108 y 110.

10 La etapa de distanciamiento 206 permite hacer retroceder el robot 100 de la pared vertical 54 con la cual se encuentra en contacto por la parte delantera, con el fin de permitir seguidamente su rotación sin riesgo de contacto con esta pared vertical 54. La distancia de apartamiento depende por consiguiente del tamaño del robot 100.

Después de la etapa de detención 218, el robot 100 puede iniciar otro ciclo de limpieza por ejemplo para limpiar el resto del fondo 52.

Así la unidad de control 112 está prevista:

- 15 - para accionar los motores 108 y 110 con el fin de calar el robot 100 contra una pared vertical (aquí la pared vertical de rango 1, 53),
- para accionar los motores 108 y 110 con el fin de hacer avanzar el robot 100 a lo largo de una pared vertical (primeramente la pared vertical de rango 1 luego las paredes verticales siguientes de rango 'n' mientras el detector de contacto 114 no detecte ningún contacto (es decir con la pared vertical de rango 'n+1'),
- 20 - para accionar los motores 108 y 110 con el fin de hacer retroceder al robot 100 a una distancia de apartamiento cuando el detector de contacto 114 detecta un contacto con el fin de apartar el robot 100 de la pared vertical de rango n+1,
- para accionar los motores 108 y 110 con el fin de hacer que el robot 100 realice una rotación sobre si mismo después del apartamiento y calar el robot 100 contra la pared vertical de rango
- 25 n+1,
- para comprobar si n es igual a N,
en el caso donde n sea diferente de N:
- para incrementar en '1' el valor de n, y
en el caso en que n sea igual a N:
- 30 - para accionar los motores 108 y 110 con el fin de hacer avanzar el robot 100 a lo largo de una pared vertical (aquí la pared vertical de rango '1' 53) mientras el detector de contacto 114 no detecte ningún contacto.

35 El robot 100 comprende medios de interfaz, por ejemplo del tipo de teclado, que permiten memorizar en la unidad de control 112 el número N de paredes verticales 53, 54, y el o los ángulos de rotación.

Si cada ángulo de rotación es idéntico, solo este valor puede ser memorizado y la limpieza puede comenzar a partir de cualquier pared vertical 53, 54. En cada etapa de rotación 208, la unidad de control 112 lee el valor del ángulo de rotación y luego realiza la rotación correspondiente.

40 Si los ángulos de rotación no son todos idénticos, la serie de ángulos de rotación puede memorizarse y la limpieza comenzará entonces siempre a partir de la misma pared vertical 53, 54 para seguir la serie. En cada etapa de rotación 208, la unidad de control 112 lee, entre la serie de ángulos de rotación, el valor del ángulo de rotación correspondiente a su posición en el estanque 50, es decir con relación a la pared vertical 54 que ha alcanzado, y luego realiza la rotación correspondiente.

45 Debido a errores de paralelismo tanto entre las paredes verticales 53, 54 y las ruedas 104 y 106 del robot 100, y para asegurar que el robot 100 sigue lo más cerca de cada pared vertical 53, 54, el robot 100 es obligado a rodar contra la pared vertical 53, 54 por la unidad de control 112 que lo fuerza a rodar de lado en el transcurso de las etapas de avance 204 y de acabado 216, más particularmente contra la pared vertical de rango 'n' en el transcurso de la etapa de avance 204 y contra la pared de rango '1' en el transcurso de la etapa de acabado 216.

50 Este forzamiento es realizado por ejemplo mediante una velocidad de rotación menos importante de las ruedas 104 que están contra la pared vertical 53, 54 que las de las ruedas 106 que no están contra la pared vertical 53, 54. En este modo de realización, la unidad de control 112 acciona por consiguiente el motor 108 de las ruedas 104 que se encuentran contra la pared vertical 53, 54 y el motor 110 de las ruedas 106 que no están contra la pared vertical 53, 54 para obtener una velocidad menor de las ruedas

55 104 que están contra la pared vertical 53, 54 que la de las ruedas 106 que no están contra la pared vertical 53, 54. Un desfase de velocidad de este tipo es por ejemplo del orden del 15%.

ES 2 606 979 T3

5 Este forzamiento puede igualmente ser realizado mediante la colocación, en el robot 100, de un giroscopio 118 que presenta un decalado angular con relación a la dirección de avance 116 del robot 100. Este decalado angular es por ejemplo del orden de 7° orientado hacia la pared vertical 53, 54. Cuando el robot 100 sigue entonces la dirección dada por el giroscopio 118, se pone en contacto con la pared vertical 53, 54 a causa del decalado angular.

Para asegurar un desplazamiento regular del robot 100 a lo largo de la pared vertical 53, 54, el robot presenta una ruedecilla de contacto 120 con eje de rotación vertical que asegura el contacto contra la pared vertical 53, 54 y la rodadura del robot 100 sobre la pared vertical 53, 54.

10 Para asegurarse que después de la etapa de rotación 208, el robot 100 se encuentre ya obligado a desplazarse contra la pared vertical 53, 54 a seguir, el ángulo de rotación es inferior al ángulo real entre las paredes verticales 53, 54 a nivel de la rotación, por ejemplo del orden de 10° . Por ejemplo, cuando el estanque 50 es rectangular, cada rotación se realiza con un ángulo de 80° aproximadamente.

15 Para asegurar todavía un mejor seguimiento de las paredes verticales 53 y 54 por el robot 100, por ejemplo en el caso de un estanque 50 de formas libres, el robot 100 presenta además un detector de distancia 122 que está montado en el bastidor 102 y que permite a la unidad de control 112 medir la distancia entre el robot 100 y la pared vertical 53, 54 que sigue.

El detector de distancia 122 puede ser por ejemplo un captador mecánico o eléctrico.

20 Si en el transcurso de las etapas de avance 204 y de acabado 216, el detector de distancia 122 mide una distancia superior a un valor de umbral, la unidad de control 112 acciona cada motor 108, 110 de forma que la velocidad de las ruedas 104 que se encuentran contra la pared vertical 53, 54 sea inferior a la velocidad de las ruedas 106 que no se encuentran contra la pared vertical 53, 54.

Bien entendido, la presente invención no se limita a los ejemplos y modos de realización descritos y representados, sino que es susceptible de numerosas variantes accesibles al experto en la materia y dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

- 5 **1)** Procedimiento de limpieza (200) de un estanque (50) que comprende un fondo (52) y N paredes verticales (53, 54) con la ayuda de un robot (100) que comprende un detector de contacto (114), un bastidor (102), en el cual están montados un conjunto de ruedas en el lado izquierdo (104) y un conjunto de ruedas en el lado derecho (106), siendo cada conjunto accionado en rotación por un motor (108, 110) accionado por una unidad de control (112), comprendiendo el procedimiento de limpieza (200):
- una etapa de de calado (202) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) acciona los motores (108, 110) para calar el robot (100) contra la pared vertical de rango $n=1$,
 - 10 - una etapa de avance (204) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) acciona los motores (108, 110) para hacer avanzar el robot (100) a lo largo de la pared vertical de rango n hasta la detección de la pared vertical de rango $n+1$ por el detector de contacto (114),
 - una etapa de distanciamiento (206) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) acciona los motores (108, 110) para hacer que recule el robot (100) a una distancia de apartamiento para librarse de la pared vertical de rango $n+1$,
 - 15 - una etapa de rotación (208) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) acciona los motores (108, 110) para hacer que el robot (100) gire sobre sí mismo para calarse contra la pared vertical de rango $n+1$,
 - una etapa de ensayo (210) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) comprueba si n es igual a N,
 - 20 en el caso en que n sea diferente de N, el procedimiento de limpieza (200) es continuado por:
 - una etapa de incrementación (212) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) incrementa con '1' el valor de n, y
 - un circuito (214) en el transcurso del cual el procedimiento de limpieza (200) realiza un bucle en la etapa de avance (204),
 - 25 en el caso donde n es igual a N, el procedimiento de limpieza (200) se continúa por:
 - una etapa de acabado (216) en el transcurso de la cual la unidad de control (112) acciona los motores (108, 110) para hacer avanzar el robot (100) a lo largo de la pared vertical de rango '1' hasta la detección de la pared vertical de rango '2' por el detector de contacto (114), y
 - 30 - una etapa de parada (218).
- 2)** Procedimiento de limpieza (200) según la reivindicación 1, caracterizado por que en el transcurso de las etapas de avance (204) y de acabado (216), la unidad de control (112) obliga al robot (100) a rodar contra la pared vertical (53, 54).
- 35 **3)** Procedimiento de limpieza (200) según la reivindicación 2, caracterizado por que la unidad de control (112) acciona cada motor (108, 110) de forma que la velocidad de las ruedas (104) que se encuentran contra la pared vertical (53, 54) sea inferior a la velocidad de las ruedas (106) que no están contra la pared vertical (53, 54).
- 4)** Procedimiento de limpieza (200) según la reivindicación 2, caracterizado por que el robot (100) comprende un giroscopio (118) que presenta un decalado angular con relación a la dirección de avance (116) del robot (100).
- 40 **5)** Procedimiento de limpieza (200) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que en el transcurso de la etapa de rotación (208), el ángulo de rotación es inferior al ángulo real entre las paredes verticales (53, 54).
- 45 **6)** Procedimiento de limpieza (200) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el robot (100) comprende un detector de distancia (122) destinado para medir la distancia entre el robot (100) y la pared vertical (53, 54) que sigue, y por que, en el transcurso de las etapas de avance (204) y de acabado (216), cuando la distancia medida es superior a un valor de umbral, la unidad de control (112) acciona cada motor (108, 110) de forma que la velocidad de las ruedas (104) que se encuentran contra la pared vertical (53, 54) sea inferior a la velocidad de las ruedas (106) que no se encuentran contra la pared vertical (53, 54).
- 50 **7)** Robot (100) destinado para limpiar un estanque (50) que comprende un fondo (52) y N paredes verticales (53, 54), y que comprende un detector de contacto (114), un bastidor (102), en el cual están montados un conjunto de ruedas del lado izquierdo (104) y un conjunto de ruedas del lado derecho (106), siendo cada conjunto accionado en rotación por un motor (108, 110) accionado por una unidad de control (112), siendo el indicado robot (100) tal que:
- 55

ES 2 606 979 T3

- 5 - la unidad de control (112) está prevista para accionar los motores (108, 110) con el fin de calar el robot (100) contra una pared vertical,
- la unidad de control (112) está prevista para accionar los motores (108, 110) con el fin de hacer avanzar el robot (100) a lo largo de una pared vertical mientras el detector de contacto (114) no detecte ningún contacto,
- la unidad de control (112) está prevista para accionar los motores (108, 110) con el fin de hacer retroceder al robot (100) a una distancia de apartamiento cuando el detector de contacto (114) detecta un contacto,
- 10 - la unidad de control (112) está prevista para accionar los motores (108, 110) con el fin de hacer que el robot (100) realice una rotación sobre si mismo después del apartamiento,
- la unidad de control (112) está prevista para comprobar si n es igual a N ,
 en el caso en que n sea diferente de N :
- la unidad de control (112) está prevista para incrementar en '1' el valor de n , y
 en el caso en que n sea igual a N ;
- 15 - la unidad de control (112) está prevista para accionar los motores (108, 110) con el fin de hacer avanzar el robot (100) a lo largo de una pared vertical mientras el detector de contacto (114) no detecte ningún contacto.

- 20 **8)** Robot (100) según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende un giroscopio (118) que presenta un decalado angular con relación a la dirección de avance (116) del robot (100).

- 9)** Robot (100) según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que comprende una ruedecilla de contacto (120) con eje de rotación vertical destinado a asegurar el contacto contra la pared vertical (53, 54).

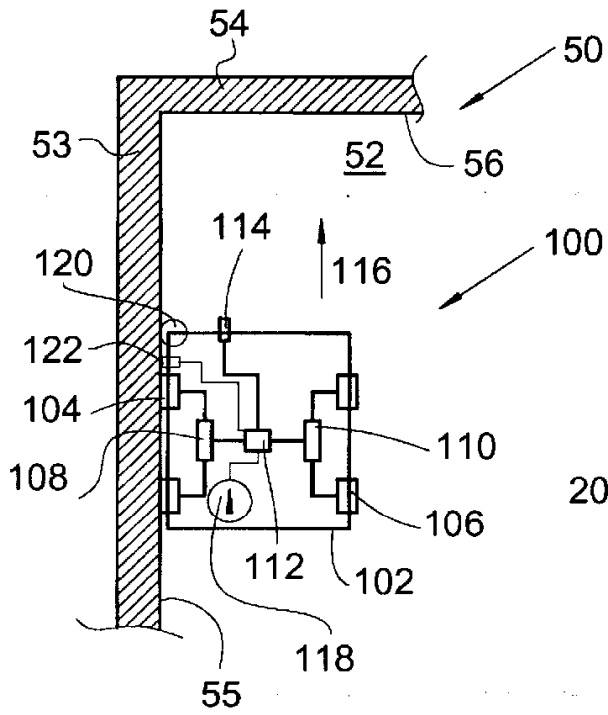


Fig. 1

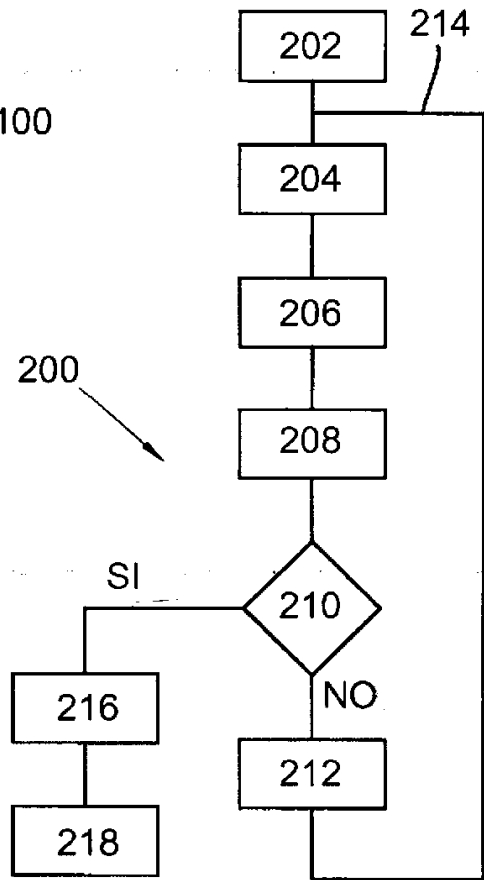


Fig. 2

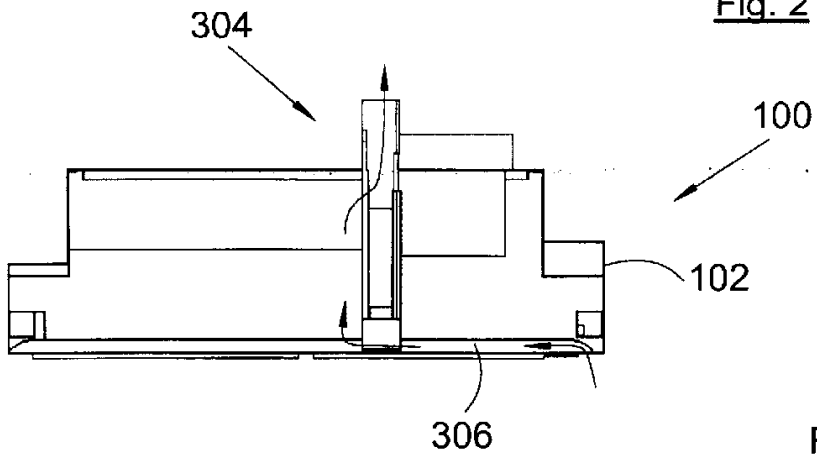


Fig. 3