

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 458**

51 Int. Cl.:

**A47L 15/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2018** **E 18182619 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3427630**

54 Título: **Método para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado de una máquina lavavajillas**

30 Prioridad:

**13.07.2017 IT 201700078567**

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

**12.02.2021**

73 Titular/es:

**CANDY S.P.A. (100.0%)  
Via Missori, 8  
20900 Monza (MB), IT**

72 Inventor/es:

**FUMAGALLI, ALDO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 805 458 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

Método para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado de una máquina lavavajillas

5

Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un método para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado de una máquina lavavajillas, tal y como se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

10

La presente divulgación también se refiere a una máquina lavavajillas configurada para llevar a cabo el método de evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado, tal y como se define en el preámbulo de la reivindicación 10.

15

La presente divulgación además se refiere a un sistema compuesto por una máquina lavavajillas y a un dispositivo portátil sostenido manualmente por el usuario configurado para llevar a cabo el método de evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado, tal y como se define en el preámbulo de la reivindicación 13.

20

Exposición de la técnica relacionada

En la técnica se conocen máquinas lavavajillas, que están equipadas con dispositivos ópticos tales como cámaras fotográficas, videocámaras o videograbadoras, situadas en una posición fija o móvil con relación a la cámara de lavado para comprobar la carga de vajilla o el grado de limpieza.

25

Por ejemplo, los documentos WO2016008699 y US 2012/0138092 divulgan tales máquinas lavavajillas.

30

El documento DE 10 2015 102694 A1 describe un método para determinar la velocidad de rotación de un brazo aspersor de una máquina lavavajillas por medio de las imágenes de una cámara, que se procesan y luego se comparan entre sí para calcular la velocidad de rotación del brazo aspersor en función del resultado de la comparación de las imágenes.

35

Problema de la técnica anterior

Cuando una máquina lavavajillas del tipo expuesto anteriormente está en funcionamiento, se pueden producir unas condiciones que podrían degradar el rendimiento del lavado y secado de toda la carga y/o parte de la vajilla cargada en el área de lavado.

40

Esto también podría estar provocado por el hecho de que, en algunos casos, la vajilla cargada en las bandejas por un usuario podría:

45

- desplazarse debido a una colocación inestable sobre la bandeja;
- desplazarse debido a la acción mecánica del fluido de lavado;
- desplazarse debido al peso del agua;
- bloquear la rotación de los impulsores utilizados para distribuir el fluido sobre la vajilla;
- bloquear la puerta del dispensador de detergente.

50

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un método, una máquina lavavajillas y un sistema para evaluar si los objetos en la zona de lavado han cambiado de posición, para evitar los problemas de la técnica anterior descritos anteriormente.

55

Este objetivo se cumple mediante un método, una máquina lavavajillas y un sistema para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto en un área de lavado de una máquina lavavajillas, como los que se definen en las siguientes reivindicaciones 10 y 13, respectivamente.

60

Ventajas de la invención

Una realización de la presente invención proporciona un método y una máquina lavavajillas correspondiente, así como un sistema compuesto por una máquina lavavajillas y un dispositivo portátil sostenido manualmente por el usuario que se puede usar para identificar el desplazamiento de objetos dentro de la zona de lavado de una máquina lavavajillas, con vistas a emprender acciones y restaurar las condiciones para una correcta colocación de los objetos, reduciendo de ese modo la necesidad de lavar parte de la vajilla y/o repetir el ciclo de lavado, lo que conlleva reducir el consumo de agua, detergente y energía eléctrica.

65

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la presente divulgación se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de una posible realización práctica, ilustrada a modo de ejemplo no limitativo en el conjunto de dibujos, en los que:

- 5
- la Figura 1 muestra un diagrama de flujo del método de la presente invención;
  - la Figura 2 muestra una vista frontal en perspectiva de una máquina lavavajillas encastrada en la que se han omitido los paneles de acabado, que está configurada para llevar a cabo el método de la Figura 1;
  - la Figura 3 muestra una vista posterior en perspectiva de la máquina lavavajillas de la Figura 2 en la que se han omitido algunas de sus partes y la vajilla;
  - la Figura 4 muestra una vista detallada de una zona próxima al dispensador, cuando este último está equipado con un dispositivo óptico de la máquina lavavajillas de la Figura 2, de acuerdo con la presente invención;
  - la Figura 5 muestra una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea V-V de la Figura 4.

15 Descripción detallada

Incluso cuando no se indique explícitamente, las características individuales, tal y como se describen con referencia a las realizaciones particulares, deben considerarse subsidiarias y/o intercambiables con otras características descritas con referencia a otras realizaciones ejemplares.

20 Con referencia a las figuras adjuntas 2 a 5, el número 1 designa una máquina lavavajillas, por ejemplo, de tipo encastrada, situada en un armario de cocina, estando los paneles de acabado omitidos para una mejor ilustración de los volúmenes internos.

25 Esta máquina lavavajillas 1 comprende un área de lavado 2 y una puerta 3 adaptada para estar estrechamente asociada al área de lavado 2.

La máquina lavavajillas 1 identifica una base 1A, normalmente diseñada para alojar los mecanismos/dispositivos necesarios para llevar a cabo las operaciones específicas de la máquina 1.

30 El área de lavado 2 define el volumen en el que están dispuestos los objetos S, 5 y 7 que se van a monitorizar.

35 Concretamente, el área de lavado 2 está delimitada por una pluralidad de paredes, tal como la pared de base 2A, las paredes laterales 2B y 2C, el techo 2D y la pared de fondo 2E e identifica una porción superior 2' y una porción inferior 2".

40 Los términos superior/inferior pretenden guardar relación con una instalación y condición operativa adecuada de la máquina lavavajillas 1. En este caso, el término superior designa la porción que está más alejada de la base 1A, y el término inferior designa la porción que está más cerca de la base 1A.

La puerta 3 puede ser operada manualmente por el usuario y/o estar servoasistida y tiene como finalidad cerrar herméticamente el área de lavado 2 para evitar fugas de líquidos de lavado mientras se está ejecutando el programa de limpieza.

45 El término objeto S, 5 y 7 deberá entenderse en lo sucesivo como:

- un artículo de vajilla S, tal como un plato, una pieza de cubertería, un vaso, un cazo, o
- una parte de la propia máquina lavavajillas, tal como un impulsor 5 para introducir líquido de lavado en el área de lavado o una puerta 7 de un dispensador 6 que contiene detergente.

50 Los impulsores 5 se conocen bien en la técnica y no se describirán con más detalle en el presente documento. Simplemente cabe destacar que uno o preferentemente dos impulsores pueden estar situados en el área de lavado. Concretamente, el primer impulsor está situado en el área inferior 2' próximo a la base 1A y el otro está situado en el área superior 2", preferentemente, en la porción inferior del área superior.

55 Una bandeja de platos 21 está situada en el área inferior 2' y/o el área superior 2", y tiene como finalidad alojar la vajilla S, de una manera conocida en la técnica y no se describirá con más detalle en el presente documento.

60 La máquina lavavajillas 1 comprende un dispensador 6 cuya forma define un volumen adaptado para alojar los productos necesarios para limpiar los objetos, en particular, la vajilla.

Por ejemplo, estos productos pueden ser detergente en polvo o en pastillas, pero también un gel.

65 El dispensador 6 puede comprender uno o más compartimentos, cada uno designado para recibir un producto de lavado particular.

En un aspecto, el dispensador 6 comprende una puerta 7 que está configurada para moverse entre una posición cerrada y una posición que permite tener libre acceso al volumen interno del dispensador 6.

5 Por ejemplo, cuando la puerta 7 está en la posición cerrada, los productos no pueden salir de sus respectivos compartimentos y cuando la puerta 7 está en la posición abierta, a estos productos de lavado se les permite salir.

La puerta 7 se mueve entre la posición cerrada y la posición abierta estando controlada mecánica y/o eléctricamente por la unidad de control 4, una vez que se ha cerrado la puerta 3 de la máquina lavavajillas 1.

10 En un aspecto, también con referencia a la Figura 4, el dispensador 6 está colocado en la puerta 3 y, en particular, en la cara orientada hacia el área de lavado 2, a una altura predeterminada. Más en particular, el dispensador 6 está alojado dentro del grosor de la puerta 3.

15 La máquina lavavajillas 1 comprende una unidad de control 4, por ejemplo, situada dentro del grosor de la puerta 3, que tiene una placa base con los dispositivos eléctricos y electrónicos habituales situados en la misma, incluyendo una CPU, un número de puertos de E/S para recibir y transmitir datos, un banco de memoria, estando una porción de la misma diseñada para almacenar permanentemente al menos un programa de limpieza.

20 La unidad de control 4 es una unidad configurada para controlar y supervisar las funciones operativas de la máquina lavavajillas 1.

25 En una realización de la presente invención, la memoria de la unidad de control 4 está diseñada también para almacenar permanentemente una base de datos en la que los contornos de los objetos S, 5 y 7 están identificados por medio de parámetros adecuados.

30 Los objetos S, 5 y 7 ventajosamente están identificados en la base de datos por uno o más parámetros digitales que pueden representar el contorno de los objetos S, 5 y 7. Por ejemplo, para un impulsor 5 o la puerta 7 del dispensador 6, el fabricante de la máquina lavavajillas 1 ya conoce las denominadas matemáticas que representan estos dispositivos, pero se pretende que la vajilla S se identifique usando un proceso de formación de imágenes particular.

35 Para ejecutar el programa de limpieza seleccionado, la máquina lavavajillas 1 comprende una bomba, por ejemplo, dispuesta en la base 1A, que está adaptada para conectarse, de una manera conocida por un experto en la materia y no se describirá en el presente documento, a una red de suministro de agua.

40 Por ejemplo, esta bomba está controlada por una válvula solenoide y tiene como finalidad retirar agua de la red y suministrársela a los impulsores 5 dispuestos en el área de lavado 2.

45 La máquina lavavajillas 1 comprende uno o más dispositivos ópticos 8 que pueden capturar imágenes digitales del área de lavado 2.

En un aspecto, los dispositivos ópticos 8 están dispuestos con su sistema óptico orientado hacia el área de lavado 2.

Concretamente, cada pared 2A, 2B, 2C, 2D y/o 2E del área de lavado 2 puede alojar uno o más de los dispositivos ópticos 8 mencionados anteriormente en el grosor de la misma.

45 Para este fin, se proporciona un alojamiento 2F para cada dispositivo óptico 8.

El alojamiento 2F define un volumen adaptado para alojar su dispositivo óptico respectivo y un panel de recubrimiento transparente a la luz 8A preferentemente cubre el sistema del dispositivo óptico.

50 Este panel de recubrimiento 8A está hecho, por ejemplo, de vidrio o plástico o materiales que tengan propiedades técnicas similares.

55 Preferentemente, el panel de recubrimiento 8A está dispuesto sustancialmente enrasado con o proyectándose ligeramente hacia fuera de la superficie de la pared 2A, 2B, 2C, 2D o 2E.

Con referencia particular a la Figura 5, el alojamiento 2F está formado en el grosor de la puerta 3 de la máquina lavavajillas 2. Como se muestra en esta Figura 5, todas las piezas eléctricas y electrónicas necesarias para el funcionamiento del dispositivo óptico 8 están alojadas en el alojamiento 2F.

60 La finalidad de los dispositivos ópticos 8 en la máquina lavavajillas 1 es capturar fotografías y/o imágenes digitales bidimensionales secuenciales a velocidades de captura predeterminadas, normalmente en el rango visible del espectro electromagnético, tal como un fotograma individual o una ráfaga de imágenes o un flujo de imágenes sin transición del área de lavado 2 y, en particular, de los objetos S, 5, 7 en esa área de lavado.

65 Por ejemplo, aún con referencia a la Figura 5, se puede apreciar que el dispositivo óptico 8 tiene un campo de visión 8B, que permite la adquisición de imágenes de los objetos S, 5 y/o 7 que se encuentran dentro de tal campo de visión.

Estos dispositivos ópticos 8 están en comunicación por señales con la unidad de control 4 a través de los puertos de E/S de esta última para enviar los datos adquiridos a la unidad de control 4.

5 Los dispositivos ópticos 8 están realizados, por ejemplo, en forma de una cámara fotográfica y/o de una videocámara. Estos dispositivos se conocen en la técnica y no se describirán con más detalle en el presente documento.

10 No obstante, cabe señalar que la cámara fotográfica y/o la videocámara tal y como se usan en la máquina lavavajillas 1, preferentemente, satisfacen las especificaciones técnicas para funcionar con agua, es decir, la cámara fotográfica y/o la videocámara satisfacen la norma IP x(1-8).

En lugar de o además de estas especificaciones técnicas, el alojamiento 2F en el que están colocados los dispositivos ópticos 8, está configurado para ser estanco al agua, por ejemplo, usando técnicas de sellado.

15 La máquina lavavajillas 1 comprende una interfaz de usuario 9, es decir, la interfaz de control y monitorización a través de la cual el usuario puede controlar y gestionar el funcionamiento y las funciones de la máquina lavavajillas.

20 Para este fin, la interfaz de usuario 9 está en comunicación por señales con la unidad de control 4 a través de los puertos de E/S de esta última para recibir los datos procesados por la CPU de la unidad de control.

En una realización, la interfaz de usuario 9 es una pantalla 23 que está integrada en la máquina lavavajillas 1 para que sea visible para un usuario durante el funcionamiento normal y/o con la adición de un timbre (no mostrado).

25 En un aspecto, aún con referencia a las Figuras 1 y 2, la interfaz de usuario 9 está integrada en la puerta 3 con tal orientación que la pantalla está orientada hacia fuera del área de lavado 2.

30 Cabe señalar que la pantalla de la interfaz de usuario 9 está configurada para mostrar indicaciones de luz, mensajes de texto y/o imágenes individuales o continuas. Concretamente, las imágenes mostradas en la pantalla pueden ser las imágenes del área de lavado 2 y los objetos provistos en la misma pueden ser adquiridos por los dispositivos ópticos 8. En particular, la pantalla puede ser una pantalla táctil (es decir, sensible al tacto).

35 En otra realización, la interfaz de usuario 9 comprende uno o más botones analógicos y/o una combinación de controles analógicos/digitales y/o una combinación de controles analógicos/digitales y una pantalla, siendo esta última, por ejemplo, una pantalla táctil.

El timbre de la interfaz de usuario 9 tiene como finalidad proporcionar advertencias acústicas de cualquier situación o condición operativa al usuario.

40 En una realización, la máquina lavavajillas 1 comprende un aparato radiotransmisor/radio receptor, que está configurado para proporcionar una comunicación por señales con una red cableada y/o inalámbrica. Por ejemplo, la red inalámbrica puede ser una red de Internet basada en un protocolo que utiliza una conexión Wi-Fi o una WPAN basada en Bluetooth (por sus siglas en inglés de Wireless Personal Area Network, "Red de área personal inalámbrica").

45 En ese caso, la interfaz de usuario 9 también comprende un dispositivo portátil (es decir, un dispositivo que un usuario puede llevar y sostener en la mano) 22 tal como un teléfono inteligente, una tableta, un PC o instrumentos similares.

En otras palabras, la interfaz de usuario 9 comprende tanto la interfaz de control habitual de la máquina lavavajillas 1 como la pantalla de un dispositivo portátil 22.

50 En particular, el dispositivo portátil 22 tiene su propio aparato radiotransmisor/radio receptor, que está configurado para establecer una comunicación por señales con el aparato radiotransmisor/radio receptor de la máquina lavavajillas 1.

55 En un aspecto, el dispositivo portátil 22 no solo es capaz de comunicarse con la unidad de control 4 de la máquina lavavajillas 1, sino también de conectarse a través de la red Internet, por ejemplo, a través de una infraestructura GSM, a uno o más servidores remotos 24 para llevar a cabo las operaciones de almacenamiento, salvaguarda y/o procesamiento de datos en las imágenes que han sido capturadas por los dispositivos ópticos 8.

60 En otras palabras, el dispositivo portátil 22 está adaptado para conectarse directamente a la máquina lavavajillas 1 y a la red de Internet a través de la infraestructura GSM. Por tanto, se proporciona un sistema 25 que comprende la máquina lavavajillas 1 y el dispositivo portátil 22 que se comunican entre sí por señales a través de la red GSM, una conexión Wi-Fi y/o una WPAN.

65 Cabe señalar que la pantalla del dispositivo portátil 22 está configurada para mostrar indicaciones de luz, mensajes de texto y/o imágenes capturadas por los dispositivos ópticos 8.

5 En una realización de la presente invención, si la interfaz de usuario 9 también incluye el dispositivo portátil 22, entonces, la base de datos en la que los contornos de los objetos S, 5 y 7, están identificados a través de unos parámetros adecuados que pueden almacenarse al menos parcialmente, preferentemente, en su totalidad, en la memoria del dispositivo portátil 22, en un almacenamiento masivo del servidor y/o estar distribuidos por las memorias de la máquina lavavajillas 1, el dispositivo portátil 22 y el servidor 23.

10 En un aspecto, la unidad de control 4 está en comunicación por señales con la interfaz de usuario 9 (provista bien como la pantalla de la máquina lavavajillas 1 o como una pantalla del dispositivo portátil) para transmitir cambios del estado operativo de la máquina lavavajillas 1.

15 Tal y como se usa en el presente documento, se pretende que un cambio en el estado operativo designe cualquier cambio de la función de la máquina lavavajillas 1 que tenga como resultado el desplazamiento de uno o más objetos S, 5 o 7 a una posición que no puede garantizar un funcionamiento adecuado, es decir, a un estado en el que se producen uno o más problemas.

En un aspecto, estos problemas incluyen en particular:

- 20 - un componente 5, 7 de la máquina lavavajillas que no se ha desplazado de su posición inicial, por ejemplo, porque está bloqueado por un artículo de vajilla, y/o
- un artículo de vajilla S que se ha movido de su posición inicial, por ejemplo, a una posición tal en la que no puede lavarse y/o secarse adecuadamente o a una posición en la que bloqueará el movimiento de los componentes (por ejemplo, la rotación de los impulsores o el movimiento de la puerta del dispensador desde la configuración cerrada hasta la configuración abierta) de la máquina lavavajillas.

25 En una realización, la identificación de uno o más de los problemas mencionados anteriormente no afecta a la ejecución del programa de limpieza, es decir, el programa de limpieza que se ha establecido se completará a pesar del problema o problemas detectados.

30 Como alternativa, al detectar uno o más de los problemas mencionados anteriormente, el programa de limpieza está diseñado para ser detenido automáticamente, es decir, por la unidad de control 4, o manualmente, es decir, por el usuario. Esta situación se restablece tan pronto como el usuario soluciona los problemas detectados, para que el programa seleccionado inicialmente se complete.

35 En una realización alternativa adicional, al detectar uno o más de los problemas mencionados anteriormente, el programa de limpieza puede estar diseñado para que la unidad de control 4 lo cambie o modifique automáticamente, para dar cuenta del problema detectado.

40 Por ejemplo, en caso de que haya cambios en el programa de limpieza, si por ejemplo, el problema detectado es un desplazamiento de un artículo de vajilla S desde su posición de referencia (que afecta a la eficiencia del lavado), el programa de limpieza que se está ejecutando puede ser cambiado por la unidad de control 4 aumentando el tiempo de suministro de agua (es decir, la duración) para compensar el problema detectado.

45 Por consiguiente, las indicaciones visuales que pueden mostrarse en la pantalla de la interfaz de usuario 9, además de las indicaciones habituales conocidas en la técnica, pueden proporcionar una advertencia de posibles cambios de los estados operativos de la máquina lavavajillas 1.

50 Haciendo referencia ahora a la Figura 1, el método de evaluación automática del desplazamiento de un objeto S, 5 y/o 7, es decir, un artículo de vajilla y/o de un componente de la máquina lavavajillas 1 en un área de lavado 2, incluye la etapa 10 de proporcionar una pluralidad de objetos S, 5, 7 en el área de lavado 2.

55 Cabe señalar que las etapas del método tal y como se describen de aquí en adelante, es decir, las etapas de adquisición, procesamiento, filtrado, comparación y división deben ser efectuadas bien directamente por la CPU de la unidad de control 4 o más preferentemente por la CPU del dispositivo de usuario portátil a través de la conexión de Internet con la CPU de servidores remotos de análisis y procesamiento de datos.

El método comprende una etapa de adquisición de una primera imagen digital 11 representativa de la pluralidad de objetos S, 5 y/o 7.

60 Esta etapa de adquisición se efectúa a través del o de los dispositivos ópticos 8 situados en el área de lavado 2.

La primera imagen digital preferentemente se adquiere después de cerrar la puerta 3, pero antes de iniciar el programa de limpieza.

65 Para este fin, la unidad de control 4 supervisa la etapa de adquisición controlando el o los dispositivos ópticos 8 una vez que la puerta 3 se ha cerrado antes del inicio del programa de limpieza.

Una vez que se ha adquirido la primera imagen, el método comprende una etapa 12 de procesamiento digital de la primera imagen adquirida 11 para obtener una primera imagen procesada 12A; en donde dicha primera imagen procesada 12A define un primer contorno para cada objeto de dicha pluralidad de objetos S, 5 y/o 7.

5 En otras palabras, la unidad de control 4 y/o el dispositivo de usuario portátil inicia un proceso en el que la primera imagen 11 es procesada para definir el contorno de cada uno de los objetos S, 5 y/o 7 en el área de lavado 2, que puede ser bien vajilla y/o componentes de la máquina lavavajillas.

10 Cabe señalar que la primera imagen procesada 12A representa la imagen inicial, es decir, una imagen de la disposición inicial de los objetos S, 5 y/o 7 cuyo desplazamiento se debe evaluar.

15 El método comprende una etapa de filtrado 13 que, basándose en el primer contorno de cada objeto, filtra la primera imagen procesada 12A para obtener una primera imagen filtrada 13A. Esta primera imagen filtrada 13A define un primer grupo de objetos 13B, representando este primer grupo de objetos los objetos 5 y/o 7 de la pluralidad de objetos S, 5 y/o 7 que son móviles con relación al área de lavado 2.

20 En otras palabras, aplicando el filtro 13, los contornos de los objetos en la primera imagen procesada 12A pueden distinguirse para obtener una primera imagen filtrada 13A que solo contiene los contornos de los objetos que son móviles con relación al área de lavado 2.

Por consiguiente, el primer grupo de objetos 13B comprende los objetos que se espera que se muevan con relación al área de lavado 2 durante el programa de limpieza, siendo estos objetos componentes de la máquina lavavajillas 1. Estos objetos del primer grupo de objetos 13B son, por ejemplo, el o los impulsores 5 y la puerta 7 del dispensador 6.

25 El o los impulsores 5 deben moverse con relación al área de lavado para introducir un flujo uniforme de agua y productos detergentes en el área de lavado 2. El movimiento es un movimiento giratorio alrededor de un punto central, que típicamente es el centro de gravedad.

30 De igual forma, para que los materiales detergentes se mezclen con agua, es necesario que la puerta 7 del dispensador 6 se mueva de la configuración cerrada a la configuración abierta.

35 La etapa de filtrado 13 puede implementarse, por ejemplo, comparando los contornos que han sido identificados con los contornos almacenados en una base de datos que reside en la memoria de la unidad de control 4 o en la memoria del dispositivo de usuario portátil o en un servidor remoto tanto a partir de la máquina lavavajillas 1 y del dispositivo de usuario sostenido manualmente.

40 Concretamente, el fabricante de la máquina lavavajillas 1 conoce los contornos de los impulsores 5 y/o la puerta 7 del dispensador 6 y pueden almacenarse de antemano y compararse directamente con los de la primera imagen procesada 12A.

Los otros contornos de la primera imagen procesada 12A, es decir, los contornos que no forman parte del primer grupo 13B, pertenecen a un segundo grupo de objetos 13D que, como se describe a continuación, definen los objetos S que están inmóviles con relación al área de lavado 2.

45 Tal y como se usa en el presente documento, el término objetos que son inmóviles con relación al área de lavado 2 o móviles con relación al área de lavado 2 pretende indicar que:

- 50 - en el primer caso, las coordenadas espaciales que identifican una o más peculiaridades características de los objetos (por ejemplo, el borde de un plato, el fondo de un vaso, etc.) permanecerán invariables con respecto al sistema de referencia representado por el área de lavado 2 durante el programa de limpieza (es decir, las coordenadas no varían con el tiempo durante el ciclo del programa de limpieza);
- en el último caso, las coordenadas espaciales que identifican una o más peculiaridades características de los objetos (por ejemplo, el extremo de un impulsor, el borde de la puerta del dispensador, etc.) cambiarán con respecto al sistema de referencia representado por el área de lavado 2 durante el programa de limpieza (es decir, las coordenadas varían con el tiempo durante el ciclo del programa de limpieza).

#### *Primer grupo de objetos 13B*

60 El método comprende la etapa de adquirir una segunda imagen 14 representativa del primer grupo de objetos 13B una vez que ha transcurrido un primer periodo de tiempo preestablecido T1 desde el inicio de un programa de limpieza.

Preferentemente, este primer periodo de tiempo T1 debe ser superior a unos cuantos segundos, permitiendo una comprobación acerca de si los objetos del primer grupo 13B se han movido o se están moviendo en el área de lavado 2.

65 En una realización preferida, este primer periodo de tiempo T1 es superior a tres segundos y no superior a cuatro

minutos. Durante este intervalo, se puede realizar una comprobación sobre si el o los impulsores 5 están girando y que la puerta 7 del dispensador 6 se ha abierto realmente.

5 En un aspecto, los dispositivos ópticos 8 que se usan preferentemente para adquirir la segunda imagen 14 son los colocados en la porción inferior 2' del área de lavado 2.

El método comprende una etapa 15 de procesamiento digital de la segunda imagen adquirida 14 para obtener una segunda imagen procesada 15A, en donde esta segunda imagen procesada 15A define un segundo contorno para cada objeto de dicho primer grupo de objetos 13B.

10 El método comprende una etapa 16 de comparación de la primera imagen filtrada 13A con la segunda imagen procesada 15A para evaluar si el primer contorno de cada objeto de dicho primer grupo de objetos 13B coincide con el segundo contorno respectivo y, si lo hace, notificar 16A una condición crítica de cambio de estado operativo a través de la interfaz de usuario 9.

15 En otras palabras, una vez que ha transcurrido el periodo T1 después del inicio del programa de limpieza, la unidad de control 4 accionará el o los dispositivos ópticos 8 para adquirir la segunda imagen 15A para comprobar si el contorno de los objetos del primer grupo de objetos 13B se ha movido o se está moviendo.

20 En caso del o de los impulsores 5, la unidad de control 4 puede comprobar si se han movido, para indicar una primera condición crítica 16A a través de la interfaz de usuario 9 si un obstáculo bloquea su movimiento.

Esto también se aplica a la puerta 7 del dispensador 6.

25 Por consiguiente, la señal asociada a la primera condición crítica 16A permite al usuario saber a través de la interfaz 9 si:

- la rotación del o de los impulsores 5 está bloqueada u obstaculizada,
- la puerta 7 del dispensador no se ha abierto.

30 En un aspecto, después de (o posiblemente al mismo tiempo que) la etapa de indicación de la primera condición crítica 16A, el programa de limpieza está diseñado para proceder según lo esperado, para cambiar en respuesta a esta primera condición crítica 16A que se ha detectado o para detenerse hasta que se hayan restaurado las condiciones operativas normales.

35 *Segundo grupo de objetos 13D*

La etapa de filtrado 13 según el primer contorno de cada objeto puede filtrar la primera imagen procesada 12A para obtener adicional o alternativamente una segunda imagen filtrada 13C, definiendo la segunda imagen filtrada un segundo grupo de objetos 13D.

Este segundo grupo de objetos 13D representa los objetos S de la pluralidad de objetos S, 5 y 7 que están inmóviles con relación al área de lavado 2.

45 Tal y como se ha mencionado anteriormente, los objetos que es necesario que estén inmóviles con relación al área de lavado 2 son la vajilla S.

El método comprende una etapa de adquisición de una tercera imagen 18 representativa del segundo grupo de objetos una vez que ha transcurrido un segundo periodo de tiempo preestablecido T2 desde el inicio del programa de limpieza.

50 Preferentemente, este segundo periodo de tiempo T2 debe ser superior a unos cuantos segundos, permitiendo una comprobación sobre si los objetos del segundo grupo están quietos, es decir, no se mueven en el área de lavado 2.

55 En una realización, este segundo periodo de tiempo T2 es superior a un minuto.

En un aspecto, los dispositivos ópticos 8 que se usan preferentemente para adquirir la tercera imagen 18 son los colocados en las paredes laterales 2B y 2C.

60 El método comprende la etapa 19 de procesamiento digital de la tercera imagen adquirida 18 para obtener una tercera imagen procesada 19A, en donde esta tercera imagen procesada 19A define un segundo contorno para cada objeto de dicho segundo grupo de objetos 13D.

65 El método comprende una etapa 20 de comparación de la segunda imagen filtrada 13C con la tercera imagen procesada 19A para evaluar si el primer contorno de cada objeto del segundo grupo de objetos 13B coincide con el segundo contorno respectivo y, si no lo hace, notificar 20A una condición crítica de cambio de estado operativo a través de la interfaz de usuario 9.

- 5 Para asegurarse de que el primer grupo de objetos puede moverse durante el programa de limpieza o, de manera más particular, cuando el programa de limpieza precisa que los impulsores puedan moverse, el método incluye la repetición de las etapas 14, 15 y 16, concretamente, adquiriendo la segunda imagen representativa del primer grupo de objetos 13B, una vez que ha transcurrido el primer periodo de tiempo preestablecido T1 desde el inicio del programa de limpieza, a intervalos regulares o aleatorios, para proporcionar de ese modo una pluralidad de segundas imágenes, separadas en función del tiempo, representativas de la posición del primer grupo de objetos 13B con relación al área de lavado 2.
- 10 Mediante esta repetición de las etapas 14, 15 y 16, se puede realizar una comparativa con la primera imagen filtrada 13A, para evaluar si el primer contorno de cada objeto del primer grupo de objetos 13B coincide con el segundo contorno respectivo y, si lo hace, notificar 16A la condición de cambio de estado operativo a través de la interfaz de usuario 9.
- 15 En otras palabras, la unidad de control 4 instruye al dispositivo óptico/s 8 que adquiera unas segundas imágenes 14 adicionales, produciéndose la adquisición a intervalos regulares o aleatorios. Estas segundas imágenes 14 se procesan para definir los nuevos contornos de los objetos. Estos nuevos contornos se comparan con los contornos respectivos de la primera imagen filtrada 13A para evaluar si se ha producido un desplazamiento. Si los contornos coinciden, se notifica un cambio en el estado operativo a través de la interfaz de usuario 9.
- 20 *Mutatis mutandis*, el método comprende el mismo procedimiento para el segundo grupo de objetos 13D, a excepción de que se notifica un cambio en el estado operativo si los nuevos contornos no coinciden con los de la segunda imagen filtrada.
- 25 En particular, el método incluye repetir las etapas 18, 19 y 20 para evaluar, mediante una comparación con la segunda imagen filtrada 13C, si el primer contorno de cada objeto del segundo grupo de objetos 13D coincide con el segundo contorno respectivo y, si no lo hace, notificar 20A una segunda condición crítica de cambio de estado operativo a través de la interfaz de usuario 9.
- 30 Por consiguiente, la señal asociada a la segunda condición crítica 20A permite al usuario saber a través de la interfaz 9 si la vajilla S ha cambiado de posición.
- 35 En un aspecto, después de (o posiblemente al mismo tiempo que) la etapa en la que se indica la segunda condición crítica 20A, el programa de limpieza está diseñado para proceder según lo esperado, cambiar en respuesta a esta primera condición crítica 20A que se ha detectado o detenerse hasta que las condiciones operativas normales se hayan restaurado.
- 40 En un aspecto, es decir, las etapas de procesamiento 12, 15 y 19 comprenden un proceso a través del cual las imágenes 13A, 13C se dividen, colocando una cuadrícula de referencia sobre las mismas, para comparar la cuadrícula con la cuadrícula respectiva de las imágenes 15A y 19A adquiridas en momentos posteriores.
- 45 En particular, comparando la posición espacial de los contornos de los objetos adquiridos S, 5 y 7 en las imágenes 13A, 13C, con las cuadrículas respectivas como referencia, con los contornos de los objetos S, 5 y 7 de las imágenes 15A y 19A adquiridas en momentos posteriores, con las nuevas cuadrículas respectivas como referencia, se puede realizar una evaluación sobre si los objetos del primer grupo 13B se han movido o los objetos del segundo grupo todavía siguen inmóviles con relación al área de lavado 2. La comparación del contorno de un objeto que se encuentra dentro de una cuadrícula de la imagen inicial con la cuadrícula correspondiente de la siguiente imagen a lo largo del tiempo permite apreciar un posible desplazamiento (o no desplazamiento) del objeto que se está capturando.
- 50 Tal y como se ha mencionado anteriormente, el método y la máquina lavavajillas 1 permiten notificar un cambio en el estado operativo de la máquina a través de la interfaz de usuario 9, lo que permite que se emprendan acciones para restaurar las condiciones de instalación adecuadas del objeto. Esto reducirá la necesidad de lavar parte de la vajilla y/o repetir el ciclo de lavado, lo que conlleva una reducción en el consumo de agua, detergente y energía eléctrica.
- 55 Los expertos en la materia obviamente apreciarán que pueden realizarse una serie de cambios y variantes como las que se han descrito antes para satisfacer requisitos particulares, sin desviarse por ello del ámbito de la invención, tal y como se ha definido en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto (S, 5, 7) en un área de lavado (2) de una máquina lavavajillas (1), comprendiendo dicha máquina lavavajillas una puerta (3), diseñada para estar asociada a dicha área de lavado (2) para cerrarla, y estando configurada para implementar un programa de limpieza y para estar en comunicación por señales con una interfaz de usuario (9), comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar (10) una pluralidad de objetos (S, 5, 7) en dicha área de lavado (2);
  - adquirir una primera imagen digital (11) representativa de dicha pluralidad de objetos (S, 5, 7);
  - procesar digitalmente (12) dicha primera imagen adquirida (11) para obtener una primera imagen procesada (12A); en donde dicha primera imagen procesada (12A) define un primer contorno para cada objeto de dicha pluralidad de objetos (S, 5, 7);
  - según dicho primer contorno de cada objeto, filtrar (13) dicha primera imagen procesada (12A) para obtener una primera imagen filtrada (13A), en donde dicha primera imagen filtrada (13A) define un primer grupo de objetos (13B), en donde dicho primer grupo de objetos (13B) representa los objetos (5, 7) de dicha pluralidad de objetos (S, 5, 7) que pueden moverse con relación al área de lavado (2) durante dicho programa de limpieza, siendo dicho primer grupo de objetos (13B) al menos un componente de dicha máquina lavavajillas (1);
  - adquirir una segunda imagen digital (14) representativa de dicho primer grupo de objetos (13B) una vez que ha transcurrido un primer periodo preestablecido (T1) desde el inicio de un programa de limpieza;
  - procesar digitalmente (15) dicha segunda imagen adquirida (14) para obtener una segunda imagen procesada (15A), en donde dicha segunda imagen procesada (15A) define un segundo contorno para cada objeto de dicho primer grupo de objetos (13B);
  - comparar (16) dicha primera imagen filtrada (13A) con dicha segunda imagen procesada (15A) para evaluar si el primer contorno de cada objeto de dicho primer grupo de objetos (13B) coincide con el segundo contorno respectivo y, si lo hace, notificar una primera condición crítica de cambio de estado operativo (16A) a través de dicha interfaz de usuario (9);
  - estando dicho método caracterizado por las etapas de:
    - según dicho primer contorno de cada objeto, filtrar dicha primera imagen procesada (12A) para obtener una segunda imagen filtrada (13C), en donde dicha segunda imagen filtrada (13C) define un segundo grupo de objetos (13D), en donde dicho segundo grupo de objetos (13D) representa los objetos de dicha pluralidad de objetos (S, 5, 7) que están fijos con relación al área de lavado (2) durante dicho programa de limpieza;
    - adquirir una tercera imagen digital (18) representativa de dicho segundo grupo de objetos una vez que ha transcurrido un segundo periodo preestablecido (T2) desde el inicio de un programa de limpieza;
    - procesar digitalmente (19) dicha tercera imagen adquirida (18) para obtener una tercera imagen procesada (19A), en donde dicha tercera imagen procesada (19A) define un segundo contorno para cada objeto de dicho segundo grupo de objetos (13D);
    - comparar (20) dicha segunda imagen filtrada (13C) con dicha tercera imagen procesada (19A) para evaluar si el primer contorno de cada objeto de dicho segundo grupo de objetos (13D) coincide con el segundo contorno respectivo y, si no lo hace, notificar una segunda condición crítica de cambio de estado operativo (20A) a través de dicha interfaz de usuario (9).
2. Un método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de adquisición de dicha primera imagen digital (12) se produce una vez que dicha puerta (3) se ha cerrado y cuando dicho programa de limpieza no ha empezado todavía.
3. Un método según la reivindicación 1, que comprende repetir a intervalos regulares o aleatorios, una vez que ha transcurrido el primer periodo de tiempo preestablecido (T1) desde el inicio de un programa de limpieza, la etapa de adquisición de una segunda imagen digital (14), procesando digitalmente (15) dicha segunda imagen adquirida (14) para obtener una segunda imagen procesada (15A) y comparando (16) dicha primera imagen filtrada (13A) con dicha segunda imagen procesada (15A) para obtener una pluralidad de segundas imágenes, separadas a lo largo del tiempo, representativas de la posición del primer grupo de objetos (13B) con relación al área de lavado (2).
4. Un método según la reivindicación 1, que comprende repetir a intervalos regulares o aleatorios, una vez que ha transcurrido el segundo periodo de tiempo preestablecido (T2) desde el inicio de un programa de limpieza, la etapa de adquisición de una tercera imagen digital (18), procesando digitalmente (19) dicha tercera imagen adquirida (18) para obtener una tercera imagen procesada (19A) y comparando (20) dicha segunda imagen filtrada (13C) con dicha tercera imagen procesada (19A) para obtener una pluralidad de terceras imágenes, separadas a lo largo del tiempo, representativas de la posición del segundo grupo de objetos (13D) con relación al área de lavado (2).
5. Un método según la reivindicación 1, en donde dicho primer grupo (13B) comprende un componente (5, 7) de la máquina lavavajillas que puede moverse entre la primera y segunda posiciones operativas.
6. Un método según la reivindicación 1, en donde dicho segundo grupo (13D) comprende una pluralidad de artículos de vajilla (S).
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1, en donde dichas etapas de procesamiento (12, 15 y 19) comprenden un proceso a través del cual dicha primera o segunda imágenes filtradas (13A, 13C) se colocan

en una cuadrícula de referencia para comparar tal cuadrícula con la cuadrícula respectiva de la segunda o tercera imagen procesada (15A y 19A).

5 8. Un método según la reivindicación 1, en donde, después de dicha etapa de notificación de dicha primera condición crítica (16A) o de dicha segunda condición crítica (20A), se cambia dicho programa de limpieza, según dicha primera condición crítica (16A) o segunda condición crítica (20A) que ha sido notificada, o se detiene.

10 9. Una máquina lavavajillas que comprende un área de lavado (2) y una puerta (3) diseñada para estar asociada a dicha área de lavado (2) para cerrarla, una unidad de control (4) que tiene una memoria con un programa de limpieza almacenado en la misma, una bomba adaptada para conectarse a una conexión de la red de suministro de agua para tomar agua de la red, uno o más impulsores (5) en comunicación fluida con tal bomba, un dispensador (6) que tiene una puerta (7) configurada para moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, uno o más dispositivos ópticos (8) que pueden adquirir imágenes digitales de dicha área de lavado (2) y una interfaz de usuario (9), estando dichos uno o más dispositivos ópticos (8) e interfaz de usuario (9) en comunicación por señales con dicha unidad de control (4), así como con dicha bomba, caracterizada por que comprende un programa que se aloja en otra porción de dicha memoria, que está configurado para llevar a cabo las etapas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8.

20 10. Una máquina lavavajillas según la reivindicación 9, en donde dicha interfaz de usuario es una pantalla (23) integrada en dicha máquina lavavajillas, estando dicha pantalla (23) configurada para mostrar una primera condición crítica (16A) y/o una segunda condición crítica (20A) debido a un cambio en el estado operativo, a través de luces, textos y/o imágenes de advertencia.

25 11. Una máquina lavavajillas según la reivindicación 9, en donde dicha máquina lavavajillas comprende un aparato de transmisión por radio y dicha interfaz de usuario es un dispositivo portátil (22) que tiene su propio aparato radiotransmisor configurado para establecer una comunicación por señales con dicho aparato radiotransmisor de dicha máquina lavavajillas (2) para recibir de ese modo datos representativos de dicho cambio en el estado operativo, teniendo dicho dispositivo portátil su propia pantalla, que está configurada para mostrar dicho cambio en el estado operativo a través de luces, mensajes y/o imágenes de advertencia.

30 12. Un sistema para evaluar automáticamente el desplazamiento de un objeto (S, 5, 7) en un área de lavado (2) de una máquina lavavajillas (1), que comprende:  
una máquina lavavajillas (1) que comprende un área de lavado (2) y una puerta (3) diseñada para estar asociada a dicha área de lavado (2) para cerrarla, una unidad de control (4) que tiene una memoria con un programa de limpieza almacenado en la misma, una bomba adaptada para conectarse a una conexión de la red de suministro de agua para tomar agua de la red, uno o más impulsores (5) en comunicación fluida con tal bomba, un dispensador (6) que tiene una puerta (7) configurada para moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, uno o más dispositivos ópticos (8) que pueden adquirir imágenes digitales de dicha área de lavado (2) y una interfaz de usuario (9), estando dichos uno o más dispositivos ópticos (8) e interfaz de usuario (9) en comunicación por señales con dicha unidad de control (4), así como con dicha bomba, y un aparato radiotransmisor/radioreceptor;

45 - un dispositivo portátil (22) diseñado para ser sostenido manualmente por un usuario, que tiene su propio aparato radiotransmisor/radioreceptor configurado para establecer una comunicación por señales con dicho aparato radiotransmisor/radioreceptor de dicha máquina lavavajillas, una pantalla configurada para mostrar luces, mensajes y/o imágenes de advertencia y una memoria, caracterizado por que comprende un programa que se aloja en una porción de dicha memoria del dispositivo portátil sostenido manualmente por el usuario (22), estando dicho programa configurado para llevar a cabo las etapas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, para una primera o segunda condición crítica de cambio de estado operativo (16A, 20A) que se mostrará en dicha interfaz (9) y/o dicha pantalla de dicho dispositivo portátil sostenido manualmente por el usuario.

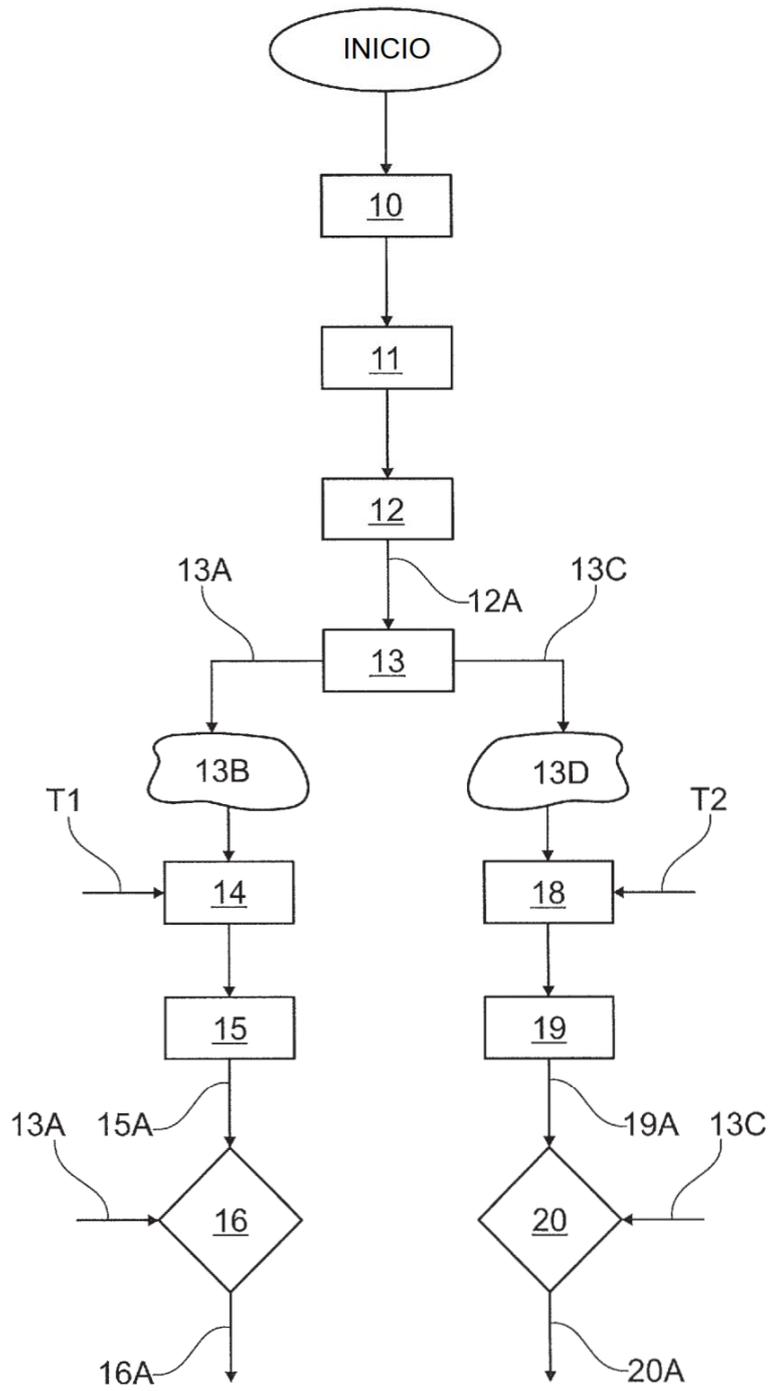


Fig. 1

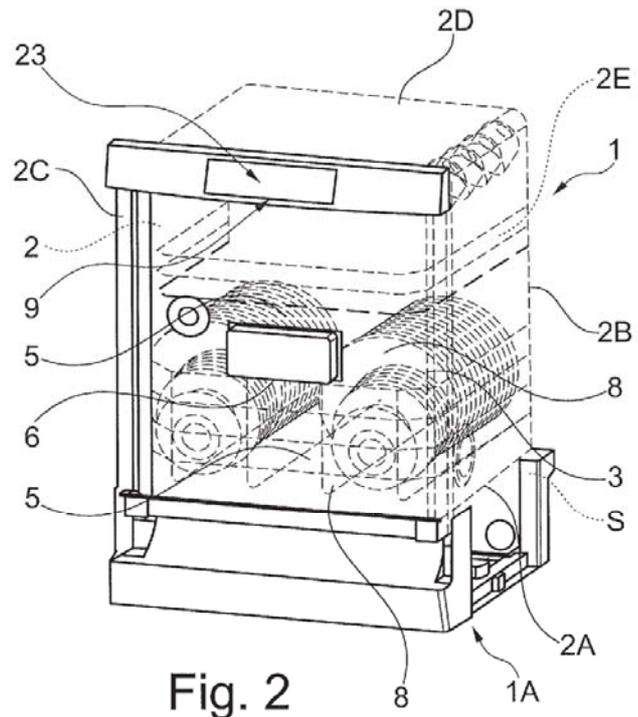


Fig. 2

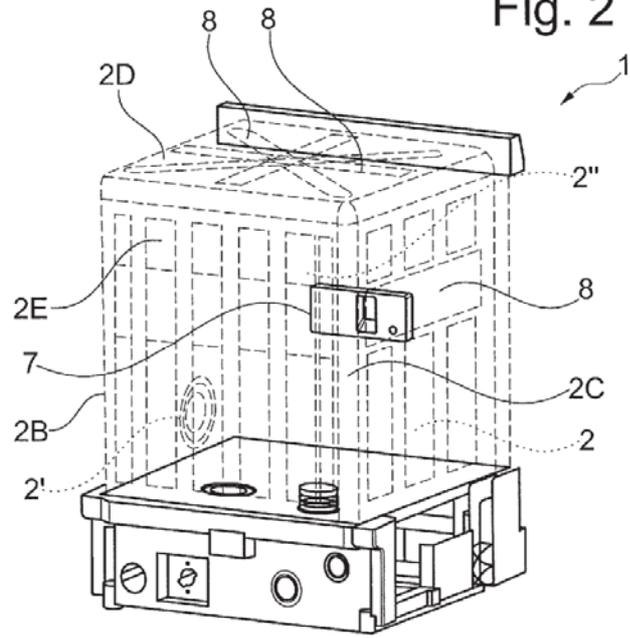


Fig. 3

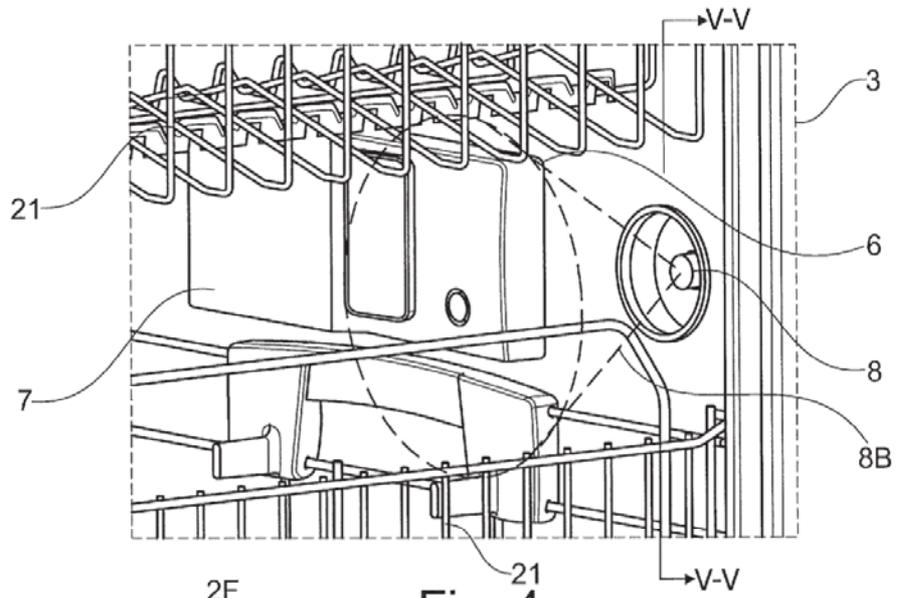


Fig. 4

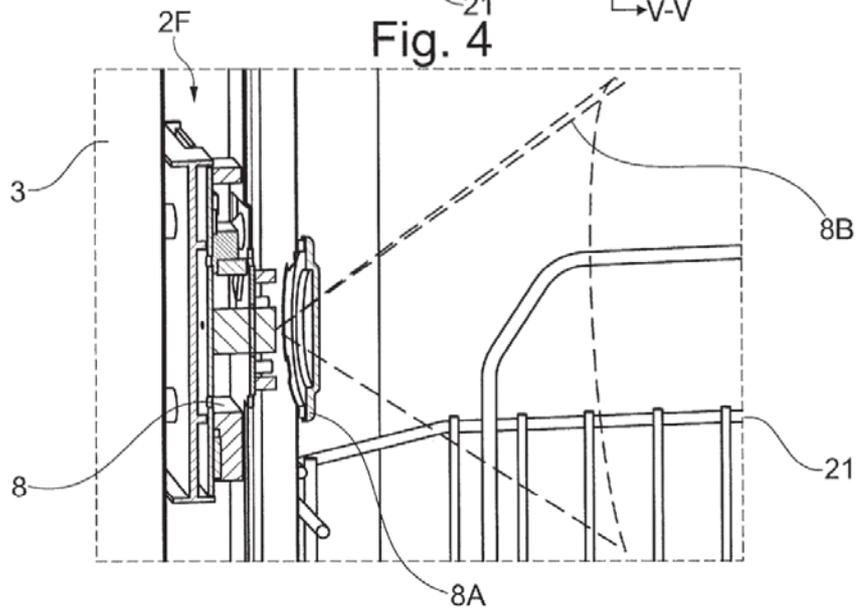


Fig. 5

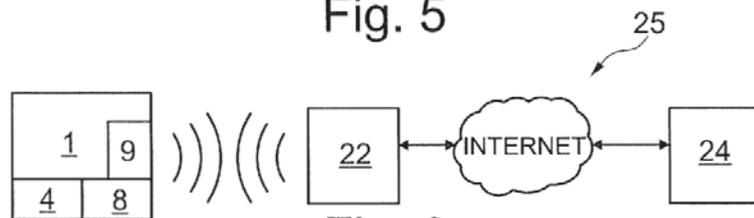


Fig. 6