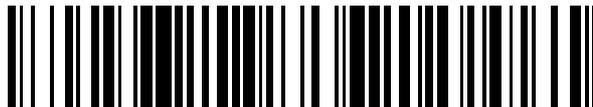


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 722**

51 Int. Cl.:  
**A47L 15/23** (2006.01)  
**A47L 15/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07007569 .2**  
96 Fecha de presentación: **13.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1854393**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO UN PROGRAMA DE LAVADO EN UN LAVAVAJILLAS.**

30 Prioridad:  
**10.05.2006 DE 102006021954**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.12.2011**

73 Titular/es:  
**MIELE & CIE. KG**  
**CARL-MIELE-STRASSE 29**  
**33332 GÜTERSLOH, DE**

72 Inventor/es:  
**Kornberger, Martin, Dr.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 369 722 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**

Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado en un lavavajillas

5 La invención se refiere a un procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado en un lavavajillas, que comprende poner en circulación un líquido de lavado desde un recipiente de acumulación hacia dispositivos de pulverización a través de un sistema de conducción y en el que al menos durante el periodo de limpieza se produce mediante una intermitencia periódica de la alimentación de líquido una modulación del caudal a través de los dispositivos de pulverización. Por muchos campos de la técnica se conoce que los chorros intermitentes, por una mayor transmisión de impulsos, tienen un mejor efecto de limpieza o eliminación que los chorros estacionarios (por ejemplo, limpiadoras de alta presión, irrigador bucal, máquinas de corte por chorro de agua, industria textil).

15 Un procedimiento de este tipo para un lavaplatos se conoce por el documento CH-PS 384 795. En el dispositivo descrito en el mismo para limpiar objetos la interrupción del chorro de líquido de limpieza se produce para, antes de la aplicación del líquido, posibilitar el desplazamiento de la capa de agua ya existente sobre el elemento que va a limpiarse. Por este motivo se eligen interrupciones lo más largas posible que deben durar al menos medio segundo. Para ello es necesaria una interrupción completa del chorro de líquido. En este procedimiento es desventajoso que para la compensación del poder de limpieza por ello reducido tiene que aumentarse el tiempo de funcionamiento y en general la pérdida de energía por el dispositivo de interrupción es excesivamente elevada. Además debe encontrarse en circulación al menos la misma cantidad de agua que la necesaria sin interrupción para garantizar un funcionamiento estable de la bomba. También debe contarse con desventajas por ruidos.

25 En el documento EP 0 659 381 A1 se describe un procedimiento adicional en el que el número de revoluciones de la bomba de circulación se conecta de manera alterna entre dos etapas con una frecuencia muy baja (técnica de lavado por impulsos). En este caso se parte de que en las fases con un número de revoluciones menor el líquido de lavado puede volver al recipiente colector y que la fase con un número de revoluciones elevado dura hasta que el nivel de agua en el recipiente colector sólo haya bajado en la medida en que no se aspire aire hacia la bomba. En este caso también tiene que alargarse considerablemente el tiempo de funcionamiento, para volver a obtener la presión de pulverización promediada en el tiempo, necesaria para una buena limpieza. El número de revoluciones de la bomba debe poder modificarse obligatoriamente en este procedimiento.

30 El documento DE 197 50 266 A1 da a conocer un procedimiento para hacer funcionar una bomba de circulación en el caso de un lavaplatos controlado con programas. En este caso se consigue una mejor limpieza de tamiz porque en la secuencia del programa de limpieza se reduce el número de revoluciones de la bomba de circulación por poco tiempo de manera brusca una o más veces.

35 En el caso de un lavaplatos según el documento GB 1 119 449 A el brazo de pulverización está acoplado al recipiente de lavado por medio de un resorte de torsión. La bomba de circulación se hace funcionar con la frecuencia de resonancia del sistema formado por resorte y brazo de pulverización, de este modo se producen chorros de pulverización que varían en altura.

40 La presente invención se plantea así el problema de dar a conocer un procedimiento del tipo mencionado al principio en el que pueda conseguirse o bien un aumento del poder de limpieza con la misma cantidad de agua o bien un ahorro de agua sin reducirse el poder de limpieza.

45 Según la invención este problema se soluciona mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Configuraciones y perfeccionamiento ventajosos de la invención se obtienen a partir de las siguientes reivindicaciones dependientes.

50 El procedimiento según la invención ofrece la posibilidad de conseguir un buen resultado de limpieza a pesar de reducir el caudal total a través del sistema de conducción y el ahorro de agua relacionado con ello, sin afectar al mismo tiempo el funcionamiento estable de la bomba de circulación. Esto se realiza porque se aprovechan las resonancias del sistema oscilante columnas de agua/conducciones para conseguir en los vértices valores de caudal que también se producen en el caso de un funcionamiento estacionario sin estrangulamiento o incluso los superan.

55 Mediante una elección especial del material, es decir, mediante el equipamiento del sistema de conducción con conductos de agua al menos parcialmente elásticos se alcanzan frecuencias de modulación de desde 2 hasta 5 Hz, de manera preferible de aproximadamente 4 Hz. Las piezas moldeadas por soplado utilizadas habitualmente para los conductos de agua ya tienen una determinada elasticidad propia, en particular en relación con secciones de tubo elastoméricas que sirven para la conexión a la bomba, el recipiente de acumulación, etc. Con la cantidad de agua que se encuentra en circulación (habitualmente en el intervalo de 3 - 4 litros) se obtiene en analogía con el mecanismo un sistema oscilante de resorte/masa, cuya frecuencia propia (frecuencia de resonancia) se encuentra en el intervalo de menos hercios. Para el ajuste de esta frecuencia y la adaptación de la línea característica de elasticidad pueden introducirse, en una realización adicional, cavidades elásticas de manera controlada, por ejemplo, recipientes en parte llenos de aire, sirviendo el aire comprimible como elemento de resorte adicional.

65

Para la modulación pueden utilizarse estranguladores conmutables insertados en el sistema de conducción, que cierran el trayecto sólo en parte hacia al menos un dispositivo de pulverización o una bomba de circulación con número de revoluciones variable. En una realización adicional también pueden utilizarse válvulas giratorias o válvulas laminares que se activan mediante la presión hidráulica. Estas válvulas o estranguladores también pueden estar integrados en el brazo de pulverización. Una posibilidad adicional para el accionamiento de tales estranguladores puede ser el aprovechamiento del giro del brazo de pulverización.

Un ejemplo de realización de la invención se representa de forma puramente esquemática en los dibujos y a continuación se describe con más detalle. Muestran

la figura 1 un lavaplatos doméstico de carga frontal representado esquemáticamente;

la figura 2 un modelo de simulación;

la figura 3 el desarrollo en el tiempo de la presión y del caudal del líquido que sale de los brazos de pulverización sin estrangulador;

la figura 4 el desarrollo en el tiempo de la presión y del caudal del líquido que sale de los brazos de pulverización con estrangulador conectado.

Un lavaplatos doméstico de carga frontal representado esquemáticamente y designado con 1 tiene un recipiente 2 de lavado que desemboca en la zona inferior en un recipiente 3 de acumulación. En el recipiente 2 como dispositivos de pulverización están dispuestos dos brazos 4 y 5 de pulverización, que en cada caso están fijados por debajo de una cesta 6 superior para la vajilla y una cesta 7 inferior para la vajilla a diferentes niveles de lavado. Los brazos 4 y 5 de pulverización se suministran a través de líneas 8 y 9 de alimentación asociadas de un sistema de conducción con el líquido de lavado circulante de una bomba 10 de circulación conectada aguas arriba, guiándose el líquido de lavado en funcionamiento de lavado continuamente por una combinación de tamiz filtro, compuesta por un tamiz 12 fino dispuesto en la base 11 del recipiente de lavado, así como un tamiz grueso no mostrado y un tamiz submicrónico, y liberándose así de restos de alimentos retirados y dirigiéndose a continuación al recipiente 3 de acumulación. En las líneas 8 y 9 de alimentación hacia los brazos de pulverización está previsto en cada caso un estrangulador 13 ó 14 accionado por la presión del líquido, que regula la entrada de líquido de lavado. Los estranguladores también pueden encontrarse en el brazo de pulverización. Alternativamente puede utilizarse una bomba 10 de circulación con número de revoluciones modulable.

El lavaplatos tiene los programas de lavado habituales y diferentes que pueden seleccionarse según el programa, para lavar los cubiertos y las piezas de vajilla (no representado) colocados en las cestas 6 y 7 para la vajilla, comprendiendo cada programa de lavado completo además de secuencias de programa "prelavado" y/o "lavado intermedio" que pueden suprimirse, al menos las secuencias de programa de conducción de agua de "limpieza" y "aclorado". Tras la última secuencia de programa "aclorado" sigue por regla general una secuencia de programa de "secado".

La presente idea básica consiste en modular la circulación de agua en la secuencia de programa de limpieza con una frecuencia que se encuentra en el intervalo de la frecuencia propia del sistema de conducción. De este modo el caudal adopta de manera aproximada un desarrollo sinusoidal. Todo el sistema de conducción de agua formado por recipiente 3 de acumulación, bomba 10 de circulación, líneas 8 y 9 de alimentación y brazos 4 y 5 de pulverización se considera como un sistema oscilante, cuya frecuencia de resonancia o propia depende de muchos parámetros. Además de la masa de agua puesta en circulación tienen especial influencia la elasticidad de los conductos de agua del sistema 8 y 9 de conducción y la resistencia al flujo. Pueden influirse en el comportamiento de resonancia a través de piezas elásticas adicionales o una elección controlada del material. Adicionalmente pueden utilizarse volúmenes de aire compresibles (cámaras de aire), es decir, recipientes integrados en el sistema de conducción, cerrados menos en una entrada y salida, en parte llenos de aire. Cuando se consigue hacer funcionar el sistema en resonancia, una cámara de aire de este tipo actúa como multiplicador de presión y se alcanzan impulsos de presión y con ello picos de caudal muy elevados. La modulación se consigue mediante los estranguladores 13 y 14 anteriormente mencionados o un control modulado del número de revoluciones de la bomba. Como estranguladores 13 y 14 pueden utilizarse aletas de rotación o rodetes con paletas o bien con accionamiento externo o mediante flujo del agua.

El modelo representado en la figura 2 y las observaciones siguientes muestran la eficacia principal del procedimiento según la invención y el diseño del sistema. En este caso los componentes mostrados en la figura 1 están dotados con números de referencia idénticos. Los brazos 4 y 5 de pulverización están representados de manera simplificada como estranguladores que no pueden controlarse, la elasticidad de las líneas 8 y 9 de alimentación se simula mediante una cámara 15 de aire a presión, porque las propias líneas se consideran tubos rígidos.

En el modelo los elementos pueden simularse de forma numérica con ayuda de las ecuaciones de Bernoulli

- 5 acopladas. En este caso no se entrará más en detalle en el cálculo. Se determinan la presión  $p$  y el caudal  $\dot{V}$  en los puntos  $X_1$  y  $X_2$ . La presión  $p_2$  (presión en el punto  $X_2$ ) es una medida para la altura del chorro de pulverización. En el caso de un estrangulador 13 ó 14 estacionario, abierto se obtienen valores preestablecidos típicos de aproximadamente 40 litros/min y una presión de 22 kPa (véase la figura 3). Si ahora se hace funcionar el estrangulador como aleta de rotación con una frecuencia de 4 Hz, se obtienen desarrollos en el tiempo como los que muestra la figura 4. En el caso de un caudal medio, considerablemente menor de 24 litros/min la presión consigue valores máximos de  $> 30$  kPa en caso de resonancia.
- 10 En lugar del cálculo de la frecuencia de resonancia es posible una determinación de manera experimental. Para ello sólo tiene que pasarse por un intervalo de frecuencias de aproximadamente desde 1 Hz hasta 10 Hz. La frecuencia propia o de resonancia del sistema de conducción se encuentra entonces a la frecuencia a la que se consigue la altura de chorro de pulverización máxima.
- 15 Experimentos prácticos han demostrado que es posible una reducción del caudal de aproximadamente un 25% sin debilitar los puntos máximos de presión con respecto al caso estacionario.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado en un lavavajillas (1), que comprende poner en circulación un líquido de lavado desde un recipiente (3) de acumulación hacia dispositivos (4, 5) de pulverización a través de un sistema (8, 9) de conducción y en el que al menos durante el periodo de limpieza se produce mediante una conexión y desconexión periódica de la alimentación de líquido una modulación del caudal a través de los dispositivos (4, 5) de pulverización, caracterizado porque la frecuencia de la modulación se encuentra en el intervalo de la frecuencia propia del sistema (8, 9) de conducción.
- 10 2. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según la reivindicación 1, caracterizado porque la frecuencia se encuentra entre 2 y 5 Hz.
- 15 3. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según la reivindicación 2, caracterizado porque la frecuencia se encuentra en 4 Hz.
- 20 4. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (8, 9) de conducción está equipado al menos parcialmente con conductos de agua elásticos.
- 25 5. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el sistema (8, 9) de conducción está integrado un recipiente cerrado menos en una entrada y salida, en parte lleno de aire.
- 30 6. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la modulación se utilizan estranguladores (13, 14) conmutables insertados en el sistema (8, 9) de conducción, que cierran los trayectos sólo en parte hacia los dispositivos (4, 5) de pulverización.
- 35 7. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la modulación se utiliza una bomba (10) de circulación con número de revoluciones variable.
8. Procedimiento para llevar a cabo un programa de lavado según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la modulación se utilizan estranguladores de rotación insertados en el brazo (8, 9) de pulverización, que cierran los trayectos hacia las aberturas (4, 5) de pulverización sólo en parte de manera oscilante.

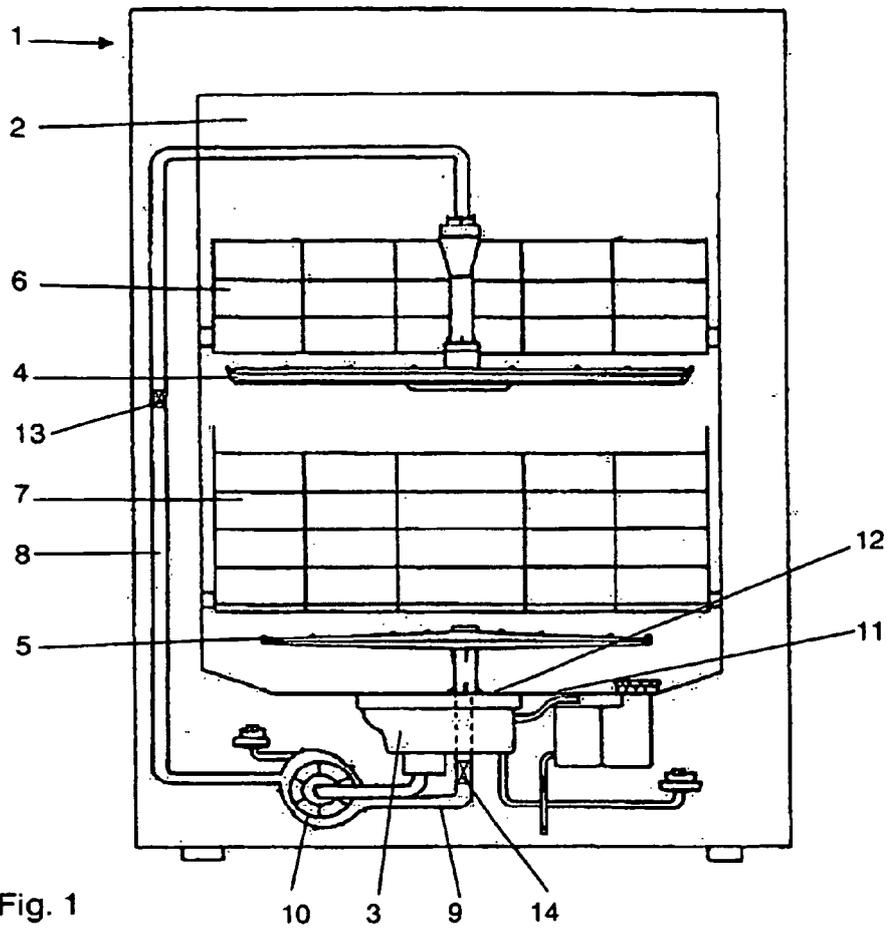


Fig. 1

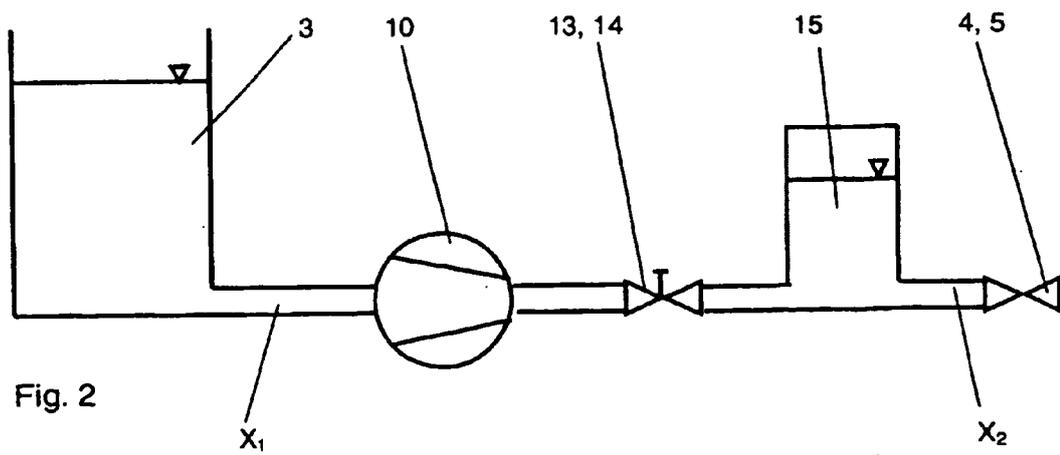


Fig. 2

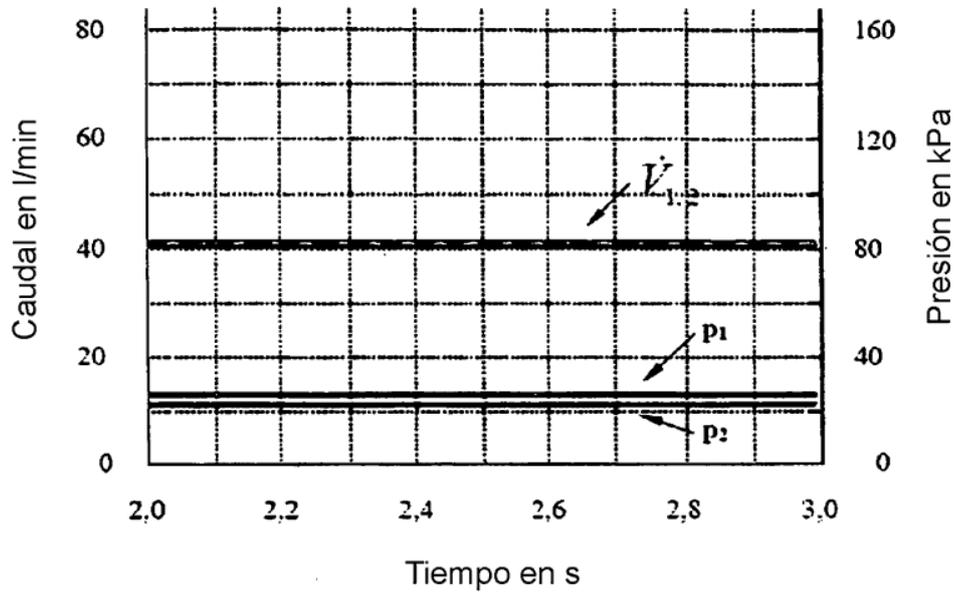


Fig. 3

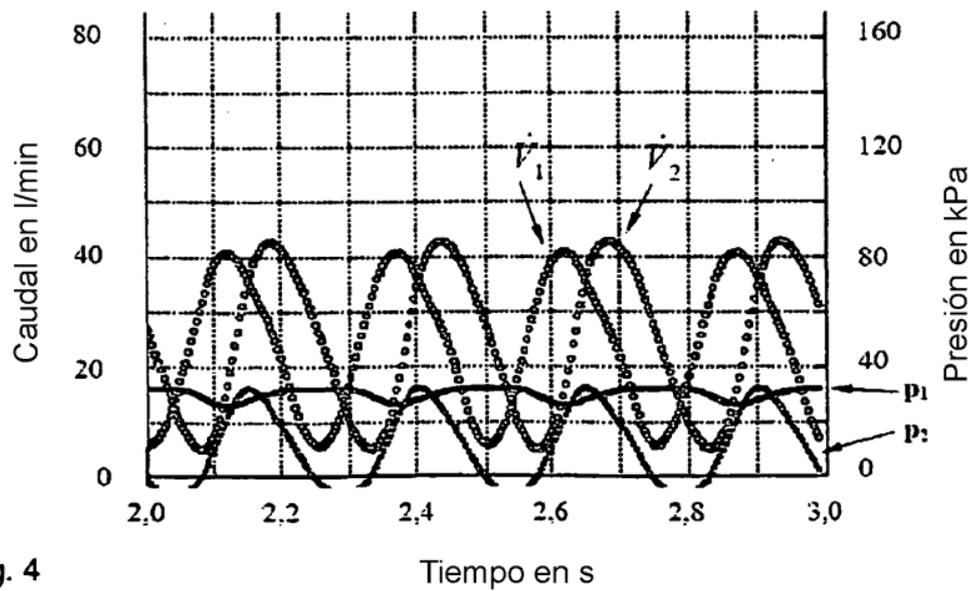


Fig. 4