



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 082**

51 Int. Cl.:  
**D06F 39/00** (2006.01)  
**A47L 15/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04791219 .1**  
96 Fecha de presentación : **13.10.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1675996**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Electrodoméstico con un sistema para la alimentación de detergente al líquido de lavado.**

30 Prioridad: **14.10.2003 DE 103 47 766**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.04.2011**

73 Titular/es:  
**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**  
**Carl-Wery-Strasse 34**  
**81739 München, DE**

72 Inventor/es: **Classen, Egbert**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 356 082 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

**[0001]** Objeto de la presente invención es un electrodoméstico, como por ejemplo un lavavajillas o una lavadora, con un sistema para la alimentación de detergente al líquido de limpieza así como un procedimiento para el funcionamiento.

**[0002]** Habitualmente en una lavadora o lavavajillas se realizan uno o varios procesos de limpieza en el transcurso del programa de limpieza, mezclando lejía de lavar y agua de aclarar para la mejora del resultado de limpieza con sustancias activas de lavado. En los lavavajillas, después del último proceso de aclarado se realiza, en general, una fase de aclaro, en la que el agua de aclarar se mezcla con un agente de aclarar. Sin embargo, hasta ahora en los electrodomésticos mencionados anteriormente se añadía una cantidad predeterminada fijamente de detergentes o de agentes de aclarar al líquido de limpieza.

**[0003]** En numerosos procesos de limpieza se emplean como sustancias detergentes con frecuencia agentes tensioactivos, que tienen la propiedad de reducir la tensión superficial de líquidos y de esta manera elevar el efecto de limpieza. La eficacia activa de lavado de los agentes tensioactivos depende en gran medida de su concentración. A medida que se incrementa el contenido de agentes tensioactivos se reduce en gran medida, por ejemplo, la tensión superficial de la solución hasta que se produce una saturación después de que se ha excedido un valor límite determinado específico de la sustancia, de manera que una elevación adicional de la concentración solamente proporciona todavía modificaciones reducidas de la tensión superficial de la solución. La magnitud de este valor límite depende de varios factores, a los que pertenecen también la temperatura así como el contenido de sustancias orgánicas o de iones en la solución. Con una concentración más reducida de agentes tensioactivos, se reduce el efecto de limpieza pretendido; en cambio, una elevación por encima de la medida óptima implica inconvenientes económicos y ecológicos.

**[0004]** La dosificación de los agentes tensioactivos en el líquido de limpieza se realiza la mayoría de las veces a través de la adición de una cantidad empírica o prescrita. En el cálculo de la concentración óptima de agentes tensioactivos, hay que tener en cuenta la dependencia del efecto de limpieza de varios factores, como por ejemplo temperatura, dureza del agua, grado de contaminación y tipo de contaminación. Para fines de limpieza se realiza con frecuencia una dosificación considerablemente elevada, para compensar el consumo de agentes tensioactivos, que se ligan con contaminaciones. Además, sobre todo en el sector de los electrodomésticos se producen considerables desviaciones de la dosificación óptima de los detergentes en los electrodomésticos que conducen agua. En este caso, por ejemplo en los lavavajillas, antes del comienzo del programa de lavado se introduce el detergente (en un lavavajillas comercial aproximadamente 25 g por proceso de clarado) en un depósito previsto para ello de un distribuidor de detergente y se descarga a través del control del programa durante la operación de aclarado en el líquido de limpieza.

**[0005]** Esto tiene el inconveniente de que durante el proceso de lavado o de aclarado, se utiliza y se consume totalmente la cantidad de detergente o de agente de aclarado introducida en la máquina de aclarar, sin que se tenga en cuenta en este caso la cantidad realmente necesaria de detergente o de agente de aclarar. Se conocen lavavajillas, en los que se determina la dureza del agua del líquido de limpieza por medio de sensores adecuados, para determinar la cantidad de adición de agente de aclarar al final del programa de aclarar. Sin embargo, en este caso no se tienen en cuenta otros criterios decisivos para la cantidad necesaria de agente de limpieza, como por ejemplo el estado de carga del lavavajillas o el tipo de suciedad existente de los artículos a limpiar.

**[0006]** Se conocen a partir del documento EP 1 063 340 A1 un procedimiento para la determinación de la concentración de un detergente, un procedimiento para la dosificación de detergente así como una lavadora para la realización de un procedimiento de este tipo. En este caso, la lavadora de acuerdo con el documento EP 1 063 340 A1 presenta un sensor que permite, a través de la medición de la tensión superficial por medio del método de impresión de burbujas, la detección de la concentración de sustancias detergentes en el líquido de limpieza. En este caso, está previsto que durante un programa de lavado se eleve paso a paso la concentración de detergente hasta que se alcanza un valor predeterminado.

**[0007]** El cometido de la presente invención es eliminar los inconvenientes mencionados anteriormente y preparar un lavavajillas o una lavadora con un dispositivo, que tiene en cuenta el estado de carga del lavavajillas o el tipo de suciedad existente del producto a lavar o aclarar, para determinar y regular la cantidad de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, que es necesaria para un efecto de limpieza óptimo.

**[0008]** Este cometido se soluciona por medio del electrodoméstico de acuerdo con la invención con las características según la reivindicación 1 así como por medio de un procedimiento con las características según la reivindicación 4. Los desarrollos ventajosos de la presente invención se caracterizan en las reivindicaciones dependientes 2, 3 y 5 a 9.

**[0009]** En el electrodoméstico, que es adecuado para realizar al menos un proceso de limpieza utilizando líquido de limpieza, está previsto un sistema para la alimentación de detergente al líquido de limpieza, que comprende un sensor, que calcula el contenido de sustancia activa de lavar en el líquido de limpieza durante el proceso de

limpieza, así como un dispositivo de dosificación que, en el caso de un contenido demasiado bajo de sustancias detergentes, se añade al líquido de limpieza detergente adicional, o de acuerdo con la invención un dispositivo de dosificación que, con un contenido demasiado alto de sustancia activa de lavada se añade agua limpia al líquido de limpieza. De esta manera, se pueden tener en cuenta todos los criterios, que influyen en la cantidad necesaria de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, como por ejemplo el estado de carga del electrodoméstico o el tipo de suciedad existente de los artículos a lavar o aclarar, para determinar y ajustar la cantidad de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, que es necesaria para un efecto de limpieza óptimo.

**[0010]** Como se ha descrito anteriormente, tanto una dosificación insuficiente como también una dosificación excesiva de sustancias detergentes son un inconveniente para el resultado de limpieza del sistema. Por lo tanto, para el ciclo óptimo de limpieza y la conservación de los recursos en lavadoras y lavavajillas tiene una importancia fundamental el conocimiento del contenido de sustancias detergentes en la lejía de lavar o bien en el agua de aclarar. De esta manera, se definen magnitudes decisivas como la duración del programa de lavar o de aclarar, la capacidad de limpieza, el consumo de recursos y las influencias del medio ambiente.

**[0011]** El electrodoméstico ofrece la ventaja de que se calcula de forma continua el contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza durante el proceso de limpieza y sobre esta base se regula la adición de detergentes al líquido de limpieza independientemente de las influencias, como por ejemplo el grado de suciedad, la temperatura y la dureza del agua, para conseguir el contenido óptimo de sustancias detergentes en el líquido de limpieza. De esta manera, se pueden evitar tanto una dosificación insuficiente con efecto de limpieza insuficiente como también una dosificación excesiva con consecuencias económicas y ecológicas negativas. De esta manera, se optimizan, por una parte, la duración del programa de lavar y de aclarar, respectivamente, la capacidad de limpieza así como el consumo de recursos y, por otra parte, se reducen al mínimo las influencias del medio ambiente.

**[0012]** A través del empleo de un sensor para la determinación continua del contenido de sustancias detergentes, se puede determinar y dosificar de manera óptima la cantidad necesaria de detergente de manera independiente de las diferentes sustancias activas y, por lo tanto, independientemente también del fabricante del detergente. Este efecto se consigue a partir de la función del sensor, que calcula exclusivamente la concentración de las sustancias detergentes en el líquido de limpieza. Este efecto es ventajoso especialmente en combinación con el empleo de un sistema de dosificación automático, en el que se puede alojar una cantidad del detergente que es suficiente para varios procesos de limpieza. El sistema de dosificación automático cede durante el proceso de limpieza al líquido de limpieza solamente la cantidad de detergente, que es necesaria en virtud del contenido de sustancias detergentes calculado por el sensor.

**[0013]** En una forma de realización preferida, la cantidad del detergente cedido durante un proceso de limpieza al líquido de limpieza corresponde solamente a una fracción del volumen de detergente, que se puede almacenar en el dispositivo de dosificación. De esta manera no es necesario que el usuario rellene de nuevo el depósito de reserva del dispositivo de dosificación antes de cada comienzo de un ciclo de limpieza. En su lugar, el depósito de reserva del dispositivo de dosificación solamente se puede llenar después de un número de ciclos de limpieza, cuando se ha consumido todo el detergente reservado en el depósito de reserva del dispositivo de dosificación.

**[0014]** Durante el tiempo de ejecución del ciclo de limpieza se puede modificar la concentración de sustancias detergentes en función del tipo y la cantidad de la suciedad (residual) de los artículos a lavar o aclarar. En virtud de la medición continua de sustancias detergentes en el líquido de limpieza se pueden sacar conclusiones, por consiguiente, con respecto al tipo y la intensidad de la suciedad (residual) de los artículos a lavar o aclarar. Por medio del dispositivo automático de dosificación se puede adaptar en adelante la concentración de las sustancias detergentes, siendo aportado al líquido de limpieza o bien un volumen determinado de detergente adicional o un volumen determinado de agua limpia.

**[0015]** Un sistema de medición dinámico sencillo para el cálculo del contenido de sustancias detergentes (reticulante o bien agentes tensioactivos) en el líquido de limpieza representa, por ejemplo un tensiómetro. Por medio del tensiómetro se genera, de acuerdo con el llamado procedimiento de impresión de burbujas, una señal proporcional a la tensión superficial del líquido de limpieza, que corresponde al contenido de agentes tensioactivos en el líquido de limpieza. Un tensiómetro (tensiómetro de burbujas) que trabaja de acuerdo con el procedimiento de impresión de burbujas presenta al menos un capilar, que conduce en el líquido de limpieza y desde el que se escapa una corriente de gas predeterminada con impresión capilar determinada hasta el líquido bajo la formación de burbujas. En el gas empleado se trata la mayoría de las veces de aire, pudiendo utilizarse, en principio, también otros gases. En este caso, en la superficie de una burbuja de aire, impresa a través de un capilar de medición en el líquido de limpieza, se adicionan agentes tensioactivos contenidos en el líquido de limpieza y de esta manera reducen la tensión superficial de la burbuja de aire. Por lo tanto, cuanto mayor es el contenido de agentes tensioactivos o bien de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, tanto menor es la tensión superficial de la burbuja de aire. Puesto que el efecto de medición en el marco de la exactitud de medición es reversible, con el procedimiento de impresión de burbujas se puede detectar también una concentración decreciente de agentes tensioactivos en el líquido de limpieza, por ejemplo durante procesos de aclarado.

**[0016]** En este caso hay que tener en cuenta que la tensión superficial de la burbuja de aire se modifica en función del tiempo después de la aparición de la burbuja de aire. En el dibujo adjunto se representa un diagrama, que modifica el desarrollo de la tensión superficial de una burbuja de aire impresa en el líquido de limpieza de la manera descrita anteriormente en función de la antigüedad de la superficie. Sobre el eje-x del diagrama se representa la antigüedad de la superficie de 0 a 600 ms, mientras que el eje-y del diagrama reproduce la tensión superficial de 20 a 80 mN/m. En el diagrama se representan en total seis curvas, que se refieren a diferentes concentraciones de agentes tensioactivos o bien de sustancias detergentes en el líquido de limpieza. La curva 1 más alta se refiere a una medición de la tensión superficial de una burbuja de aire, que está sumergida en agua pura sin adición de detergente, que presenta, por lo tanto, un contenido de agentes tensioactivos de 0 ml/l. La curva 2 se refiere a un contenido de agentes tensioactivos de 1 ml/l en el líquido de limpieza, la curva 3 se refiere a un contenido de agentes tensioactivos de 2 ml/l en el líquido de limpieza, la curva 4 se refiere a un contenido de agentes tensioactivos de 3 ml/l en el líquido de limpieza, la curva 5 se refiere a un contenido de agentes tensioactivos de 5 ml/l en el líquido de limpieza y la curva 6 se refiere a un contenido de agentes tensioactivos de 10 ml/l en el líquido de limpieza.

**[0017]** A partir de las curvas representadas en el diagrama se puede deducir que una concentración más elevada de agentes tensioactivos o bien de sustancias detergentes en el líquido de limpieza reduce la tensión superficial de una burbuja de aire sumergida en el líquido de limpieza. Mientras que, por ejemplo, un contenido de agentes tensioactivos de 1 ml/l provoca una tensión superficial de la burbuja de aire sumergida en el líquido de limpieza desde aproximadamente 70 mN/m con una antigüedad de la superficie de 100 ms hasta 70 mN/m con una antigüedad de la superficie de 600 ms, la tensión superficial de una burbuja de aire sumergida en el líquido de limpieza con un contenido de agentes tensioactivos de 10 ml/l se reduce desde aproximadamente 48 mN/m con una antigüedad de la superficie de 100 ms hasta aproximadamente 37 mN/m con una antigüedad de la superficie de 600 ms.

**[0018]** Como se puede deducir también a partir de las curvas representadas en el diagrama, la medición de la tensión superficial por medio del procedimiento de impresión de burbujas descrito anteriormente tiene la ventaja e que posibilita, en virtud del desarrollo plano de la tensión superficial, en función de la antigüedad de la superficie, un cálculo fiable y relativamente independiente del tiempo de la tensión superficial de la burbuja de aire sumergida en el líquido de limpieza y, por lo tanto, del contenido en agentes tensioactivos o bien sustancias detergentes en el líquido de limpieza. Otra ventaja de este procedimiento de impresión de burbujas consiste en que la tensión superficial medida en la burbuja de aire es en gran medida independiente de su profundidad de inmersión en el líquido de limpieza. La determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza a través de un tensiómetro por medio del procedimiento de impresión de burbujas es adecuada para la optimización de los programas de aclarado y de lavado, respectivamente, de lavavajillas y de lavadoras, calculando de acuerdo con la presente invención el contenido de agentes tensioactivos en el líquido de limpieza y corrigiéndolo en caso necesario.

**[0019]** En un electrodoméstico se calcula por medio de un sensor adecuado, con preferencia de un tensiómetro o bien sensor de agentes tensioactivos durante la fase de limpieza el contenido en sustancias detergentes (reticulantes o agentes tensioactivos) en el líquido de limpieza. Este contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, calculado a través del sensor de agentes tensioactivos, se utiliza entonces en un sistema de dosificación para optimizar el contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza, mezclando, por ejemplo, en caso necesario, el líquido de limpieza con detergentes adicionales o añadiendo más agua limpia al líquido de limpieza que está presente en el electrodoméstico, para reducir la concentración de las sustancias detergentes en el líquido de limpieza. La evaluación de las señales suministradas por el sensor de agentes tensioactivos y la evaluación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza así como la regulación siguiente de la adición de detergente y/o de agua limpia se realizan con preferencia desde un control electrónico. Pero también es posible que el contenido de sustancias detergentes, calculado por el sensor durante la operación de limpieza, en el líquido de limpieza sea indicado a través de medios de representación adecuados –dado el caso con la asistencia de una señal acústica y la persona de servicio realiza, en virtud del valor de concentración indicado, la adición de detergentes durante la operación de limpieza.

**[0020]** El principio de base consiste, por consiguiente, en realizar durante el proceso de limpieza una determinación continua del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza. En algunos electrodomésticos que conducen agua ya se conocen diferentes funciones automáticas, como por ejemplo el control automático del ciclo del programa de aclarado en lavavajillas a través de un control electrónico o la regulación automática de la temperatura del líquido de limpieza. De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención ahora es posible también un control y una regulación automática del contenido de sustancias detergentes durante la fase de limpieza.

**[0021]** En una forma de realización ventajosa, la determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza se realiza de forma continua o al menos a intervalos de tiempo cortos durante el proceso de limpieza. En este caso, el sensor para la determinación del contenido de sustancias detergentes debería estar dispuesto en el electrodoméstico con preferencia de tal forma que durante el proceso de limpieza está rodeado a ser posible de forma continua por líquido de limpieza. De esta manera, se puede controlar directamente el contenido de sustancias detergentes durante el proceso de limpieza y el sistema puede reaccionar rápidamente a oscilaciones de la concentración. El tiempo de reacción para la corrección del contenido de sustancias detergentes en el líquido de

limpieza se puede incrementar todavía cuando el sistema es regulado para la adición de detergente al líquido de limpieza en función del contenido de las sustancias detergentes, calculado por el sensor, a través de control electrónico. Por lo demás, también el cálculo del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza se puede realizar a través de medios electrónicos a partir de la señal suministrada por el sensor.

5  
10 **[0022]** En una forma de realización ventajosa, también el proceso de limpieza propiamente dicho se regula en función del contenido de sustancias detergentes, determinado a través del sensor, en el líquido de limpieza. En este caso, por ejemplo, puede estar previsto que al menos una parte del proceso de limpieza sea repetida en función del contenido de sustancias detergentes, determinado por el sensor, en el líquido de limpieza. De esta manera, existe la posibilidad de que se repita o se prolongue el proceso de limpieza, cuando se establece a través de la determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza o bien durante su desarrollo temporal, que la suciedad de los artículos a lavar o aclarar requiere un proceso de limpieza más intensivo.

15 **[0023]** Adicional o alternativamente, también puede estar previsto que al menos una parte del proceso de limpieza sea omitida o interrumpida en función del contenido de sustancias detergentes, determinado por el sensor, en el líquido de limpieza. De esta manera, existe la posibilidad de se acorte o se interrumpa precozmente el proceso de limpieza cuando a través de la determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza o bien durante su desarrollo temporal se establece que la suciedad de los artículos a lavar o aclarar es reducida y solamente requiere un proceso de limpieza corto.

**REIVINDICACIONES**

5 1.- Electrodoméstico, que es adecuado para realizar al menos un proceso de limpieza utilizando líquido de limpieza, con un sistema para la adición de detergente al líquido de limpieza y con un sensor, que determina el contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza durante el proceso de limpieza, caracterizado por un dispositivo de dosificación, que cuando existe un contenido demasiado alto de sustancias detergentes suministra agua limpia al líquido de limpieza.

10 2.- Electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el sensor es un sensor de agente tensioactivo, que determina por medio del procedimiento de impresión de burbuja el contenido de agentes tensioactivos en el líquido de limpieza.

15 3.- Electrodoméstico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sensor de agentes tensioactivos en el electrodoméstico está dispuesto con preferencia de tal manera que durante el proceso de limpieza está rodeado a ser posible de forma continua por líquido de limpieza.

20 4.- Procedimiento para el funcionamiento de un electrodoméstico, que es adecuado para realizar al menos un proceso de limpieza utilizando líquido de limpieza, con un sistema para la adición de detergente al líquido de limpieza de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se determina el contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza durante el proceso de limpieza, caracterizado que en el caso de un contenido demasiado alto de sustancias detergentes se añade agua limpia al líquido de limpieza.

25 5.- Procedimiento para el funcionamiento de un electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza se realiza de forma continua o al menos a intervalos de tiempo cortos.

30 6.- Procedimiento para el funcionamiento de un electrodoméstico de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque la determinación del contenido de sustancias detergentes en el líquido de limpieza se realiza a través de medios electrónicos.

35 7.- Procedimiento para el secado de artículos aclarados en lavavajillas de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el proceso de limpieza es regulado por el contenido de sustancias detergentes, determinado por el sensor, en el líquido de limpieza.

8.- Procedimiento para el secado de artículos aclarados en lavavajillas de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque al menos una parte del proceso de limpieza se repite en función del contenido de sustancias detergentes, determinado por el sensor, en el líquido de limpieza.

9.- Procedimiento para el secado de artículos aclarados en lavavajillas de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque se omite o se interrumpe al menos una parte del proceso de limpieza en función del contenido de sustancias detergentes, determinado por el sensor, en el líquido de limpieza.

