

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 261**

51 Int. Cl.:

D06F 39/00 (2006.01)

A47L 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2011 PCT/EP2011/072720**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087100**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2011 E 11794193 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2791410**

54 Título: **Procedimiento de dosificación optimizado para una máquina de lavado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2018

73 Titular/es:
ECOLAB USA INC. (100.0%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102, US

72 Inventor/es:
CARLHOFF, GEROLD;
RUPPERT, ANDREAS y
SWERTS, ROGER

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 690 261 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 de dosificación optimizado para una máquina de lavado

La presente invención se refiere a un método de control de un dispensador para dosificar un producto en una máquina de lavado que conduce a un resultado de dosificación optimizado, un controlador de dispensador programado con un algoritmo para ejecutar el método de la presente invención, así como el uso de dicho dispensador para controlar la dosificación de un producto en una máquina de lavado.

En particular en máquinas de lavado institucionales, incluyendo lavanderías institucionales y, en particular, máquinas lavavajillas, un producto a ser dispensado, por ejemplo, un detergente, un acondicionador, un agente de enjuague y similares, no se usan dosis unitarias de dichos productos. Más bien se obtienen dosis únicas dispensando una cierta cantidad desde unas existencias de dicho producto contenido en un depósito dentro de la máquina de lavado. De este modo, en máquinas de lavado institucionales, en particular en máquinas lavavajillas institucionales, hay una necesidad de controlar automáticamente la dosificación de estos productos en dichas máquinas de lavado desde el depósito que está conectado al resto de la máquina de lavado, en particular el tanque de lavado, mediante un dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible, normalmente una válvula. En máquinas lavavajillas institucionales normalmente se colocan en tal depósito bloques o "ladrillos" grandes de detergentes sólidos, que comprenden un gran número de dosis únicas y luego se pulverizan con agua o una solución de lavado diluida desde una boquilla de pulverización para disolver algo del detergente. Para controlar la concentración de producto deseada, normalmente se usa un controlador de dispensador en tales máquinas de lavado que controla la concentración del producto en la máquina de lavado controlando la dispensación del producto. Comúnmente, un sensor se sitúa, por ejemplo, en el tanque de lavado de tal máquina de lavado midiendo un parámetro correspondiente a la concentración del producto en la solución de lavado presente en dicho tanque de lavado, que está acoplado al controlador.

Como ya se ha descrito en el documento US 5.500.050, tales sistemas a menudo sufren del problema de control de la concentración del producto estrechamente alrededor del punto de referencia deseado con poco exceso o insuficiencia de disparo.

Tal insuficiencia o exceso de disparo ocurren por ejemplo si se usa un producto bien soluble (por ejemplo, que tiene una solubilidad en agua que tiene una temperatura de 20°C igual o por encima de 1 g/L, preferiblemente igual o por encima de 5 g/L), si la distancia entre la salida del depósito del producto (el punto de dosificación) y el sensor es más bien grande, como es el caso en muchas máquinas lavavajillas de tanque único institucionales disponibles comercialmente o debido a la disminución en la velocidad de alimentación durante la vida útil del bloque o ladrillo de producto debido a su tamaño decreciente que conduce a una distancia mayor entre la boquilla de pulverización y el bloque o ladrillo. El tiempo de disolución y mezclado del producto en la solución de lavado está influenciado además por la temperatura de ambos, el agua de pulverización y la solución de lavado, la presión en la boquilla de pulverización, la intensidad de la mezcla en el tanque de lavado, la composición del producto y similares. También se debería tener en cuenta que una cantidad considerable del producto todavía puede estar en la línea de alimentación que conecta el dispensador con el tanque de lavado cuando se mide la concentración en el tanque de lavado.

Las máquinas de lavado convencionales usan una simple función de control que inicia la dispensación del producto a la máquina una vez que la concentración en el tanque de lavado cae por debajo de un punto de referencia dado y no detienen la dispensación hasta que el sensor mide el alcance del punto de referencia. En consecuencia, la concentración final después de la dispensación típicamente es del 50% o incluso más por encima del punto de referencia. Esto es indeseable tanto desde el punto de vista económico como ecológico. Además, debido al pH altamente alcalino de los detergentes para máquinas lavavajillas institucionales, una sobredosis constante también puede dar como resultado una corrosión severa del vidrio. Una concentración de detergente demasiado baja por otra parte conduce a un resultado de limpieza pobre.

Para eliminar al menos algunos de estos inconvenientes, el documento US 5.500.050 describe un controlador de dispensador de detergente que determina la concentración de detergente en el tanque de agua de un lavavajillas midiendo la conductividad en el mismo y aprende automáticamente la velocidad de alimentación actual del dispensador de detergente en base a una media en movimiento de los n últimos ciclos de alimentación. De esta forma, se pueden minimizar los grandes excesos e insuficiencias de disparo debidos a la disminución del bloque de detergente con el tiempo, por ejemplo.

No obstante, incluso usando el método descrito en el documento US 5.500.050, el exceso e insuficiencia de disparo de concentración de producto todavía se puede observar de una manera desfavorable.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención fue proporcionar un método de control de un dispensador para dosificar un producto en una máquina de lavado que permite controlar estrechamente la concentración del producto en una máquina de lavado, pero no requiere ninguna alteración estructural con respecto a las partes mecánicas de dicha máquina de lavado.

Este objetivo se resuelve mediante el método de la presente invención.

A diferencia de cualquier método conocido de la tecnología de vanguardia, el método de la presente invención tiene en cuenta el tiempo mínimo de apertura que el dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible del dispensador, típicamente una válvula de solenoide, tiene que ser abierto con el fin de asegurar la liberación correcta del producto a ser dispensado.

5 Además, el método de la presente invención también tiene en consideración el hecho de que en muchas máquinas lavavajillas de tanque único para aplicaciones institucionales, el punto de dosificación, es decir, el punto en el que se dispensa una solución concentrada o dispersión desde el depósito de producto a la máquina de lavado, está situado a una distancia más bien alejada del sensor/los medios de medición para medir al menos un parámetro que corresponde a la concentración del producto en la solución.

10 De este modo, la presente invención proporciona un método de control de un dispensador para dosificar un producto en una máquina de lavado, dicha máquina de lavado que comprende:

(i) medios de medición para medir al menos un parámetro c^* correspondiente a la concentración del producto en una solución presente en al menos parte de dicha máquina de lavado,

15 (ii) un dispensador para dispensar dicho producto, dicho dispensador que está equipado con un dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible que tiene un tiempo mínimo de apertura t_{\min} que el dispensador tiene que ser abierto con el fin de asegurar la liberación correcta de dicho producto,

(iii) un controlador de dispensador acoplado a dichos medios de medición y dicho dispensador, que incluye al menos un procesador y al menos una memoria no volátil para registrar, calcular, controlar y/o almacenar los parámetros del proceso,

20 dicho método que incluye los pasos de:

(a) después de un tiempo inicial de mezcla y/o de espera, medir dicho parámetro c^* para determinar la concentración actual del producto en la máquina c_{act}^* ,

(b) calcular la diferencia Δc^* entre el punto de referencia c_{ref}^* almacenado y la concentración actual en la máquina c_{act}^* ,

25 (c) calcular y almacenar la velocidad de alimentación actual por tiempo mínimo de apertura dc^*/t_{\min} basado en una media en movimiento de los últimos n eventos de dispensación,

(d) si es necesario, iniciar la dispensación de dicho producto a dicha máquina abriendo dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible durante un tiempo de dosificación t_{dos} resultante de la relación de la diferencia entre el punto de referencia y la concentración actual Δc^* a la velocidad de alimentación actual dc^*/t_{\min} , ($t_{\text{dos}} = \Delta c^*/(dc^*/t_{\min})$)

en donde la dispensación solamente se inicia si c_{act}^* es

- o bien más de x_1 por debajo del punto de referencia c_{ref}^* ($c_{\text{act}}^* < (100\% - x_1) c_{\text{ref}}^*$) o bien
- en el intervalo de desde $(100\% - x_1) c_{\text{ref}}^*$ hasta por debajo del $100\% c_{\text{ref}}^*$ y la suma de la concentración actual y el aumento en la concentración por tiempo mínimo de apertura ($c_{\text{act}}^* + dc^*$) no excede del $(100\% + x_2) c_{\text{ref}}^*$,

en donde x_1 es $0 < x_1 \leq 25\%$ y x_2 es $0 < x_2 \leq 40\%$.

La máquina a ser usada en el método de la presente invención además puede comprender una pluralidad de boquillas de pulverización, una bomba de pulverización y/o una bomba de circulación para pulverizar y/o circular agua y/o la solución de lavado en la máquina.

40 El controlador de dispensador usado en el método de la presente invención no solamente adapta automáticamente la velocidad de alimentación en base a una media en movimiento de los últimos n eventos de dispensación, sino que también calcula si un evento de dispensación adicional conduciría a una sobredosificación que excede un valor predeterminado $(100\% + x_2) c_{\text{ref}}^*$, teniendo en cuenta el tiempo mínimo de apertura t_{\min} que el dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible del dispensador ha de ser abierto con el fin de asegurar la liberación correcta del producto. Tanto el límite de insuficiencia de disparo $(100\% - x_1) c_{\text{ref}}^*$ como el límite de exceso de disparo $(100\% + x_2) c_{\text{ref}}^*$ se pueden elegir según las necesidades del usuario y se pueden almacenar en la memoria no volátil. Si la concentración actual c_{act}^* es mayor que x_1 por debajo del punto de referencia, es decir, por debajo del límite inferior, la dispensación se inicia en cualquier caso para evitar una insuficiencia de disparo grave abriendo el dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible durante un tiempo de dosificación $t_{\text{dos}} = \Delta c^*/(dc^*/t_{\min})$.

50 No obstante, si la concentración actual está por encima del límite inferior $(100\% - x_1) c_{\text{ref}}^*$, pero por debajo del punto de referencia c_{ref}^* , el controlador calcula si un evento de dosificación que dure el tiempo de dosificación mínimo t_{\min} conduciría a un aumento en la concentración que excede el límite superior de concentración aceptable $(100\% + x_2)$

c^*_{ref} . Si este es el caso, no se inicia la dispensación, dado que se considera que una pequeña insuficiencia de disparo sea más favorable que un exceso de disparo grande. Si, por otra parte, el aumento calculado en la concentración por tiempo mínimo de apertura ($c^*_{act} + dc^*$) no excede el límite superior de concentración aceptable $(100\% + x_2) c^*_{ref}$, la dispensación se inicia abriendo el dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible durante el tiempo de dosificación calculado t_{dos} .

Como tanto el límite de concentración aceptable inferior como el superior se pueden elegir según las necesidades del usuario, usando el método de la presente invención es posible optimizar la dosificación de un producto en una máquina de lavado en relación con las necesidades del usuario con respecto al rendimiento de limpieza, aspectos económicos así como ecológicos, teniendo en cuenta los requisitos de la máquina sin la necesidad de ningún equipo mecánico adicional o modificaciones mecánicas de la máquina.

El controlador de dispensador de la máquina de lavado usado en la presente invención incluye al menos un procesador y al menos una memoria no volátil. Preferiblemente, el controlador de dispensador incluye una unidad de procesamiento central (CPU), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar el algoritmo ejecutado por la CPU y una memoria no volátil (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio no volátil, NVRAM) para almacenar parámetros que controlan la operación del dispensador. Como la mayoría de las máquinas de lavado disponibles comercialmente comprenden tal unidad de controlador de dispensador, el método de la presente invención se puede llevar a cabo en estas máquinas de lavado sin necesidad de modificar mecánicamente dichas máquinas.

Como ya se ha explicado anteriormente, x_1 está en el intervalo de $0 < x_1 \leq 25\%$, incluyendo 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23% y 24% y x_2 está en el intervalo de $0 < x_2 \leq 40\%$, incluido 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38% y 39% correspondiente a un límite inferior de concentración aceptable $(100\% - x_1) c^*_{ref}$ que oscila de desde $\geq 75\%$ a $> 100\%$ del punto de referencia c^*_{ref} , incluyendo 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98% y 99% y un límite superior de concentración aceptable $(100\% + x_2) c^*_{ref}$ que oscila de desde $> 100\%$ a $\leq 140\%$ del punto de referencia, incluyendo 101%, 102%, 103%, 104%, 105%, 106%, 107%, 108%, 109%, 110%, 111%, 112%, 113%, 114%, 115%, 116%, 117%, 118%, 119%, 120%, 121%, 122%, 123%, 124%, 125%, 126%, 127%, 128%, 129%, 130%, 131%, 132%, 133%, 134%, 135%, 136%, 137%, 138% y 139%. Preferiblemente, x_1 puede ser $0 < x_1 \leq 20\%$, más preferiblemente $0 < x_1 \leq 15\%$ e incluso más preferiblemente $0 < x_1 \leq 10\%$ y x_2 pueden ser $0 < x_2 \leq 30\%$, más preferiblemente $0 < x_2 \leq 20\%$ e incluso más preferiblemente $0 < x_2 \leq 10\%$. Más preferiblemente, tanto x_1 como x_2 representan el 10%. El punto de referencia puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 25 g de producto por litro de agua, preferiblemente de desde 3 a 5 g/L, más preferiblemente alrededor de 2 g/L o el valor de otro parámetro correspondiente a dicha concentración tal como, por ejemplo, un valor de conductividad.

La máquina de lavado en la que el método de la presente invención se lleva a cabo preferiblemente es una máquina lavavajillas. El método de la presente invención se puede llevar a cabo tanto en máquinas lavavajillas operadas continuamente, es decir, del tipo cinta transportadora, como en máquinas lavavajillas de tipo por lotes, incluyendo lavavajillas de tipo de puerta y de capota. Preferiblemente dicho lavavajillas puede ser un lavavajillas institucional, o bien del tipo cinta transportadora o bien por lotes. Preferiblemente, la máquina de lavado de la presente invención es una máquina lavavajillas de tanque único, más preferiblemente una máquina lavavajillas institucional de tanque único.

Tanto en la máquina lavavajillas institucional de tipo cinta transportadora como por lotes después de un paso de prelavado opcional, la vajilla a ser limpiada se somete primero a un flujo de solución de lavado durante un tiempo que oscila típicamente de desde alrededor de 45 a 90 s (ciclo de lavado principal) antes de ser enjuagada con agua o una solución de enjuague durante alrededor de 10 a 30 s. La solución de lavado usada en el ciclo de lavado típicamente se recicla y recoge en el tanque de lavado. En el siguiente ciclo de lavado, la solución de lavado usada se extrae del tanque de lavado mediante una bomba y se pulveriza al siguiente conjunto de platos a través de una pluralidad de boquillas.

En el ciclo de enjuague, una solución de enjuague que consta de o se forma a partir de agua limpia se pulveriza sobre los platos, luego se drena de los platos y se recoge en el tanque de lavado también, conduciendo por ello a una dilución de la solución de lavado. Para asegurar una mezcla correcta en el tanque de lavado antes de medir el al menos un parámetro c^* correspondiente a la concentración del producto, cada ciclo de lavado incluye un tiempo inicial de mezcla y/o de espera, durante el cual no se lleva a cabo ni la medición de parámetros ni la dispensación de producto.

El parámetro c^* correspondiente a la concentración del producto en una solución presente en al menos parte de la máquina de lavado en general puede ser cualquier parámetro correspondiente a la concentración del producto de una manera fiable, incluyendo, por ejemplo, conductividad o pH de dicha solución. También es posible medir más de un parámetro c^* que corresponde a la concentración del producto, por ejemplo, tanto la conductividad como el pH. Además, también es posible medir y/o monitorizar parámetros adicionales que pueden influir en la correlación entre

dicho parámetro c^* y la concentración del producto, tal como, por ejemplo, la temperatura. Preferiblemente, el al menos un parámetro correspondiente a la concentración del producto es la conductividad de la solución de lavado.

5 El tipo de medio de medición a ser usado para medir dicho parámetro depende del parámetro a ser determinado. Si se mide la conductividad de la solución, dichos medios de medición pueden, por ejemplo, representar al menos un sensor de conductividad, midiendo la conductividad, por ejemplo, en S/m, mS/cm o $\mu\text{S/cm}$. Numerosas máquinas lavavajillas disponibles comercialmente ya comprenden tal sensor de conductividad que es bien conocido por los expertos en la técnica.

10 Habiendo determinado el valor actual para dicho parámetro, es posible determinar la concentración actual del producto en la máquina c^*_{act} comparando el valor determinado experimentalmente con un valor de referencia almacenado. No obstante, se debería entender que en el método de la presente invención no es necesario convertir un valor obtenido para dicho parámetro c^* en un valor para la concentración dada, por ejemplo, en g/L, mg/mL o similares. Más bien, también es posible dar un punto de referencia c^*_{ref} del mismo parámetro determinado experimentalmente, por ejemplo, un punto de referencia de conductividad dado, por ejemplo, en $\mu\text{S/cm}$, mS/cm o S/m, de modo que el valor obtenido experimentalmente para el parámetro c^* no tiene que ser convertido a un valor de concentración dado en una unidad correspondiente a masa por volumen o similar.

15 El parámetro correspondiente a la concentración del producto preferiblemente se puede medir en el tanque de lavado de la máquina.

20 El tiempo mínimo de apertura t_{min} del dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible es el tiempo que dicho dispositivo tiene que ser abierto con el fin de asegurar una liberación correcta, es decir reproducible, de dicho producto desde el dispensador a la máquina de lavado, que preferiblemente es al menos 0,25 segundos (s), más preferiblemente al menos 0,5 segundos e incluso más preferiblemente al menos 1 s.

25 Dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible preferiblemente comprende al menos una válvula, preferiblemente al menos una válvula de solenoide. Una válvula de solenoide es una válvula electromecánica, controlada por una corriente eléctrica a través de un solenoide y se puede accionar directamente, es decir, el solenoide que actúa directamente sobre la válvula principal, o accionar indirectamente, es decir, una válvula solenoide pequeña, un llamado piloto, activando una válvula más grande. Típicamente, las válvulas de solenoide accionadas indirectamente, es decir, las válvulas pilotadas se usan en dispensadores disponibles comercialmente que tienen un tiempo mínimo de apertura t_{min} de alrededor de 1 s.

30 En muchas máquinas de lavado disponibles comercialmente la distancia a la que ha de pasar cualquier líquido desde dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible a dichos medios de medición, es decir, la distancia entre el punto de dosificación y dichos medios de medición, es al menos de 20 cm, preferiblemente de menos de 20 cm, más preferiblemente de menos de 15 cm, lo más preferiblemente de menos de 10 cm.

35 En combinación con el tiempo mínimo de apertura t_{min} de normalmente alrededor de 1 s, esto puede conducir a un exceso de disparo grande del producto en métodos convencionales para dosificar el producto en estas máquinas de lavado, en particular, cuando se usan productos bien solubles.

El número n de los últimos eventos de dispensación usados para calcular la media en movimiento puede ser al menos 3, preferiblemente al menos 5, más preferiblemente al menos 8 y lo más preferiblemente al menos 10.

40 Cuando se ejecuta el método de la presente invención por primera vez, es decir, cuando aún no han tenido lugar eventos de dispensación previos, se puede usar una velocidad de alimentación de referencia almacenada (valor por defecto) para este primer ciclo de lavado, por ejemplo, de alrededor de 1 mS/cm por segundo.

El producto que se va a dispensar en el método de la presente invención preferiblemente es un detergente, más preferiblemente un detergente de lavavajillas. El método de la presente invención es adecuado para dispensar detergentes de lavavajillas líquidos así como sólidos, incluyendo geles, polvos, barras, ladrillos, bloques, tabletas, cápsulas, concentrados líquidos y similares, sin estar limitados a ellos.

45 Preferiblemente, el producto de la presente invención, no obstante, es un detergente de lavavajillas sólido, lo más preferiblemente un detergente de lavavajillas en forma de una barra, un ladrillo o un bloque.

Preferiblemente, dicho detergente comprende al menos un agente tensioactivo, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en agentes tensioactivos no iónicos, aniónicos y anfóteros o mezclas de los mismos. Preferiblemente, el agente tensioactivo comprende al menos un agente tensioactivo no iónico.

50 Además, el producto puede comprender preferiblemente uno o más compuestos alcalinos, preferiblemente seleccionados del grupo que comprende hidróxidos, amidas, amoniaco, óxidos de metales alcalinos o alcalinotérreos, silicatos y similares.

El detergente también puede comprender uno o más ácidos, incluyendo ácidos inorgánicos y/u orgánicos o mezclas de los mismos, tales como, por ejemplo, ácido fosfórico, ácido fosfónico, ácido fosforoso, ácido acético, ácido láctico y similares o sales de los mismos, sin estar limitado a éstos.

5 El detergente puede comprender además agentes complejos, incluyendo, por ejemplo, ácidos policarboxílicos, tales como poliacrilato, polimetacrilato, copolímeros de los mismos, fosfatos u oligocarboxilatos y policarboxilatos no poliméricos, tales como, por ejemplo, ácido nitrilotriacético (NTA) o ácido metilglicinodiacético (MGDA).

Además, el detergente puede comprender agentes adicionales tales como por ejemplo formadores, inhibidores de la corrosión, agentes espumantes o antiespumantes, agentes de higienización y/o desinfección, conservantes, enzimas, colorantes, perfumes, inhibidores de la corrosión, abrillantadores ópticos y/o agentes blanqueadores, sin estar limitados a ellos.

10 Un detergente de lavavajillas típico a ser usado como producto en el método de la presente invención puede comprender, por ejemplo, alrededor de 15 a 25 por ciento en peso (% en peso) de un silicato tal como silicato sódico $\text{SiO}_2/\text{NaO}_2$ 1:1, alrededor de 1 a 5% en peso de un hidróxido alcalino, tal como por ejemplo hidróxido sódico, alrededor de 1 a 5% en peso de un agente tensioactivo no iónico, alrededor de 1 a 5 por ciento de un ácido policarboxílico polimérico, tal como por ejemplo poliacrilato y alrededor de 30 a 50% en peso de un ácido oligocarboxílico o policarboxílico no polimérico tal como, por ejemplo, NTA y una cantidad menor de hasta 1% en peso de un agente antiespumante, por ejemplo, cera de silicona/parafina, siendo el resto un disolvente tal como, por ejemplo, agua.

15 La conductividad del producto en forma de la solución de uso preferiblemente puede estar en el intervalo de 2 a 10 mS/cm, cuando se mide en una solución que comprende 20% en peso del producto en agua a una temperatura de 25°C. Preferiblemente, la conductividad está en el intervalo de desde 2 hasta 9 mS/cm, más preferiblemente de desde 3 hasta 8 mS/cm.

20 Para asegurar una mezcla correcta dentro del tanque de lavado, el método de la presente invención preferiblemente comprende además un paso e) en donde no se dispensa producto durante un tiempo adicional de mezcla y/o de espera. Dicho tiempo adicional de mezcla y/o de espera en el paso e) preferiblemente puede ser seguido por un ciclo de dispensación adicional que comprende al menos los pasos a) a d). Durante dicho tiempo adicional de mezcla y/o de espera en el paso e), preferiblemente se puede pulverizar solución de lavado sobre los platos. La acción de una bomba de circulación de solución de lavado comúnmente usada para extraer la solución de lavado desde el tanque de lavado hasta las boquillas de pulverización normalmente agita la solución en dicho tanque y fomenta por ello una mezcla correcta.

25 Después del transcurso de dicho tiempo adicional de mezcla y/o de espera, se puede ejecutar un ciclo de dispensación adicional que comprende al menos los pasos a) a d) antes mencionados.

30 Un evento de lavado completo puede incluir dos o más ciclos de dispensación, cada uno de ellos que comprende al menos los pasos a) a d). El evento de lavado puede comprender además pasos adicionales tales como, por ejemplo, pasos de enjuague y/o de secado de los platos, sin estar limitado a éstos. Los pasos posibles a ser llevados a cabo en máquinas de lavado disponibles comercialmente son bien conocidos por los expertos en la técnica. El evento de lavado completo, incluyendo todos los pasos posibles, preferiblemente dura de desde 25 s hasta 2 horas (h), preferiblemente de desde 30 s hasta 1 h, más preferiblemente de desde 35 s hasta 45 min, incluso más preferiblemente de desde 40 s hasta 30 min, incluso más preferiblemente de desde 45 s hasta 15 min y lo más preferiblemente de desde 1 min hasta 10 min.

35 El tiempo de mezcla y/o de espera de cada paso a) y e) incluido en dicho evento de lavado independientemente puede durar de desde 1 s hasta 5 min, preferiblemente de desde 2 s hasta 2 min y lo más preferiblemente de desde 3 s hasta 45 s.

40 Preferiblemente, el tiempo inicial de mezcla y/o de espera después de encender la máquina de lavado dura de desde alrededor de 1 s hasta alrededor de 10 s, mientras que el tiempo adicional de mezcla y/o de espera durante el cual el plato se pulveriza preferiblemente con solución de lavado según el paso e) preferiblemente puede durar de desde alrededor de 15 segundos hasta alrededor de 45s.

45 La invención se refiere además a un controlador de dispensador de detergente adecuado para ser acoplado a medios de medición para medir al menos un parámetro c^* , correspondiente a la concentración de un producto en una solución presente en al menos una parte de la máquina de lavado, así como a un dispensador, dicho controlador de dispensador que incluye al menos un procesador y al menos una memoria no volátil programada con un algoritmo para ejecutar el método de la presente invención como se ha descrito anteriormente.

La presente invención se refiere además a una máquina lavavajillas que comprende

50 (i) medios de medición para medir al menos un parámetro c^* , correspondiente a la concentración del producto en una solución presente en al menos parte de dicha máquina de lavado,

(ii) un dispensador para dispensar dicho producto, dicho dispensador que está equipado con un dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible y que tiene un tiempo mínimo de apertura t_{\min} que el dispensador ha de ser abierto,

(iii) un controlador de dispensador como se ha descrito anteriormente.

5 La máquina que se va a usar en el método de la presente invención además puede comprender una pluralidad de boquillas de pulverización, una bomba de pulverización y/o una bomba de circulación para pulverizar y/o hacer circular la solución de lavado en la máquina.

Preferiblemente, dicha máquina lavavajillas es una máquina lavavajillas institucional de tanque único.

10 La presente invención se refiere además al uso del controlador de dispensador según la presente invención para controlar un dispensador en una máquina lavavajillas de tanque único según el método de la presente invención.

15 La Figura 1 muestra una vista esquemática de una máquina lavavajillas de tanque único ejemplar con un brazo de pulverización (1) que comprende una pluralidad de boquillas, a través de las cuales se puede pulverizar una solución de lavado sobre los platos (2). La solución de lavado usada que se drena de los platos pasa por una placa de vaciado (4) hacia un tanque de lavado (5). La máquina comprende además un dispensador (3), desde el cual se dispensa el producto detergente a la máquina lavavajillas sobre la placa de vaciado (4) en el tanque de lavado (5). En la parte inferior del tanque de lavado está instalado un sensor (6) para medir un parámetro c^* , que corresponde a la concentración del producto detergente en la solución de lavado, por ejemplo, un sensor de conductividad. Una bomba de circulación (7) hace circular la solución de lavado desde el tanque de lavado (5) hasta el brazo de pulverización (1).

20 La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra el principio del algoritmo de dosificación con el que está programado el controlador de dispensador para llevar a cabo el método de la presente invención.

25 La Figura 3 muestra una comparación de diferentes principios de dosificación. Se usaron tres procedimientos diferentes para dispensar detergente en una máquina lavavajillas. La concentración final de detergente alcanzada por cada procedimiento se da con relación al punto de referencia. Cada medición se repitió dos veces, como se muestra en las barras en negro y blanco, respectivamente.

Ejemplos

Ejemplo 1: Comparación de diferentes principios de dosificación

30 Un controlador dispensador disponible comercialmente que tiene una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM) con un alto número de ciclos de lectura/escritura adecuado para ser acoplado a un sensor de conductividad tal como, por ejemplo, los controladores de dispensador disponibles comercialmente dispensador Ecodos o Ecoplus (Ecolab USA Inc.) se programaron y configuraron para llevar a cabo los siguientes métodos de dosificación diferentes de un detergente (Solid Super Ultra, disponible en Ecolab USA Inc.) en un máquina lavavajillas de un único tanque (Meiko DV40N):

35 1: Suspender continuamente detergente hasta que una concentración de detergente que iguala el 80% de la concentración en el punto de referencia se detecte por el sensor de conductividad, a partir de entonces dosificar en un modo de pulso/pausa variable con un período de pulso de 20 s. El punto de referencia fue 3,8 mS/cm;

2: Suspender continuamente detergente hasta que una concentración de detergente que iguala el 90% de la concentración en el punto de referencia se detecte por el sensor de conductividad, a partir de entonces dosificar en un modo de pulso/pausa variable con un período de pulso de 10 s. El punto de referencia fue 3,8 mS/cm;

40 3: El método de la presente invención, que usa un límite superior de 110% c^*_{ref} y un límite inferior de 90% c^*_{ref} ($x_1 = x_2 = 10\%$). El punto de referencia fue 4 mS/cm.

45 Los resultados de estos procedimientos de dosificación se representan en la Figura 3. Se puede ver que, en particular, durante el primer paso de dispensación/medición, se obtiene un gran exceso de disparo de concentración usando los métodos conocidos de la tecnología de vanguardia (ítems 1 y 2 a la izquierda y en el medio de la Figura 3, respectivamente), mientras que usando el método de la presente invención, ya se obtiene una concentración muy cercana al punto de referencia en el primer evento de dispensación y se evita un exceso de disparo grande incluso en el segundo evento de dispensación.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de un dispensador para dosificar un detergente en una máquina de lavado, dicha máquina de lavado que comprende:

5 (i) medios de medición (6) para medir al menos un parámetro c^* correspondiente a la concentración del detergente en una solución (5) presente en al menos parte de dicha máquina de lavado,

(ii) un dispensador (3) para dispensar dicho detergente, dicho dispensador que está equipado con un dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible que tiene un tiempo mínimo de apertura t_{min} que el dispensador ha de ser abierto,

10 (iii) un controlador de dispensador acoplado a dichos medios de medición (6) y a dicho dispensador (3), que incluye al menos un procesador y al menos una memoria no volátil para registrar, calcular, controlar y/o almacenar los parámetros del proceso,

dicho método que incluye los pasos de:

(a) después de un tiempo inicial de mezcla y/o de espera, medir dicho parámetro c^* para determinar la concentración actual del detergente en la máquina c^*_{act} ,

15 (b) calcular la diferencia Δc^* entre el punto de referencia c^*_{ref} y la concentración actual en la máquina c^*_{act} ,

(c) calcular y almacenar la velocidad de alimentación actual por tiempo mínimo de apertura dc^*/t_{min} en base a una media en movimiento de los últimos n eventos de dispensación,

20 (d) si es necesario, iniciar la dispensación de dicho detergente a dicha máquina abriendo dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible durante un tiempo de dosificación t_{dos} resultante de la relación de la diferencia entre el punto de referencia y la concentración de corriente Δc^* a la velocidad de alimentación actual dc^*/t_{min} ,

en donde la dispensación solamente se inicia si c^*_{act} es

- o bien más de x_1 por debajo del punto de referencia c^*_{ref} o bien
- en el intervalo de desde $(100\% - x_1) c^*_{con}$ hasta por debajo del $100\% c^*_{ref}$ y la suma de la concentración actual y el aumento en la concentración por tiempo mínimo de apertura $(c^*_{act} + dc^*)$ no excede del $(100\% + x_2) c^*_{ref}$,

en donde x_1 es $0 < x_1 \leq 25\%$ y x_2 es $0 < x_2 \leq 40\%$.

2. Un método según la reivindicación precedente, en donde x_1 es $0 < x_1 \leq 20\%$, preferiblemente $0 < x_1 \leq 15\%$ e incluso más preferiblemente $0 < x_1 \leq 10\%$ y x_2 es $0 < x_2 \leq 30\%$, preferiblemente $0 < x_2 \leq 20\%$ e incluso más preferiblemente $0 < x_2 \leq 10\%$.

3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha máquina de lavado es una máquina lavavajillas, preferiblemente un máquina lavavajillas de tanque único, lo más preferiblemente un máquina lavavajillas de tanque único institucional.

35 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho parámetro correspondiente a la concentración del detergente es la conductividad de la solución de lavado.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho parámetro correspondiente a la concentración del detergente se mide en el tanque de lavado de dicha máquina.

6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho tiempo mínimo de apertura t_{min} es al menos 0,25 segundos (s), más preferiblemente al menos 0,5 s e incluso más preferiblemente al menos 1 s.

40 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible comprende al menos una válvula, preferiblemente al menos una válvula de solenoide.

45 8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la distancia que ha de pasar cualquier líquido desde dicho dispositivo de salida que se puede cerrar de manera reversible a dichos medios de medición es de al menos 20 cm, preferiblemente menos de 20 cm, más preferiblemente menos de 15 cm, lo más preferiblemente menos de 10 cm.

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el número n de los últimos eventos de dispensación usados para calcular la media en movimiento es al menos 3, preferiblemente al menos 5, más preferiblemente al menos 8 y lo más preferiblemente al menos 10.
- 5 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el detergente es un detergente, preferiblemente un detergente de máquina lavavajillas, más preferiblemente un detergente de máquina lavavajillas sólido y lo más preferiblemente un detergente de máquina lavavajillas sólido en forma de una barra, un ladrillo o un bloque.
- 10 11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el método comprende además un paso e) en donde no se dispensa detergente durante un tiempo adicional de mezcla y/o de espera, preferiblemente seguido de un ciclo de dispensación adicional que comprende al menos los pasos a) a d).
12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un evento de lavado completo que incluye todos los pasos del método dura de desde 25 s hasta 2 horas (h), preferiblemente de desde 30 s hasta 1 h, más preferiblemente de desde 35 s hasta 45 min, incluso más preferiblemente de desde 40 s hasta 30 min, incluso más preferiblemente de desde 45 s hasta 15 min y lo más preferiblemente de desde 1 min hasta 10 min.
- 15 13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el tiempo de mezcla y/o de espera en los pasos a) y e) dura independientemente de desde 1 s hasta 5 min, preferiblemente de desde 2 s hasta 2 min y lo más preferiblemente de desde 3 s hasta 45 s.
- 20 14. Un controlador de dispensador de detergente adaptado para ser acoplado a ambos medios de medición (6) para medir al menos un parámetro c*, que corresponde a la concentración de un detergente y un dispensador (3), dicho controlador de dispensador que incluye a al menos un procesador y al menos una memoria no volátil programada con un algoritmo para ejecutar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. El uso de un controlador de dispensador de detergente según la reivindicación 14 para controlar la dosificación de un detergente en una máquina lavavajillas.

Figura 1

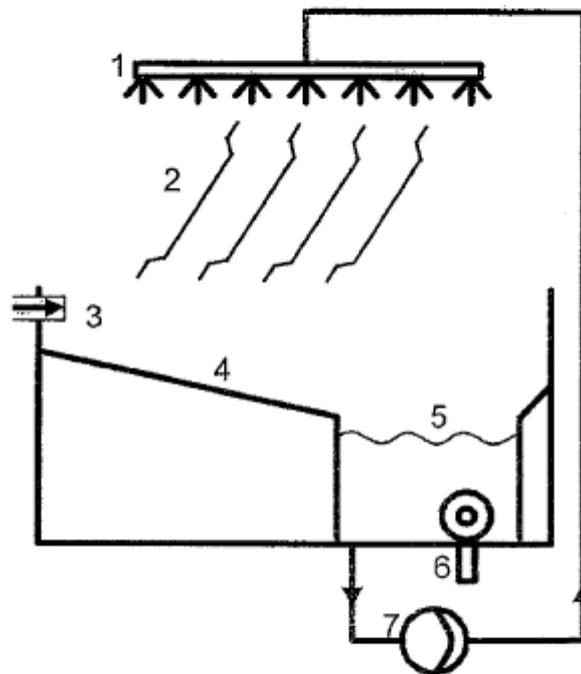


Figura 2

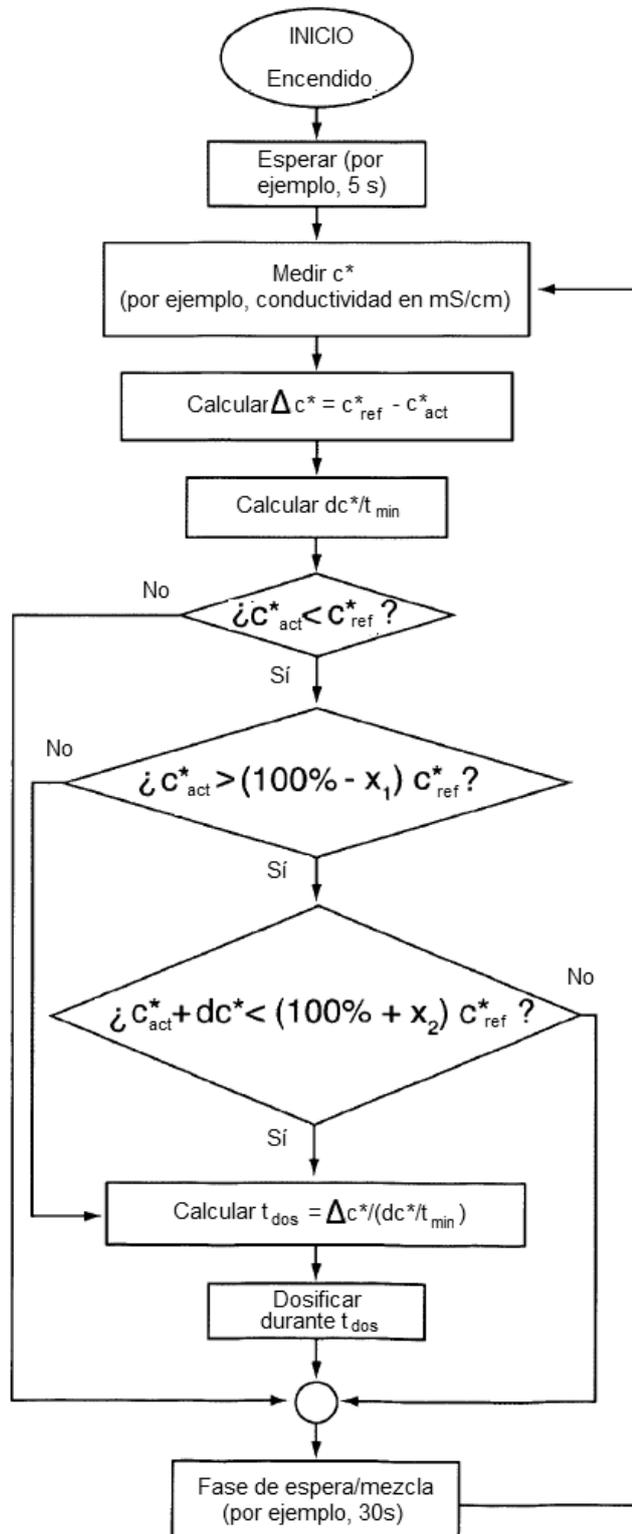


Figura 3

