



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 668**

51 Int. Cl.:  
**A47L 15/46** (2006.01)  
**A47L 15/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08002338 .5**  
96 Fecha de presentación : **08.02.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1967121**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **Procedimiento para realizar una alimentación de agua en la cubeta de lavado de un lavavajillas.**

30 Prioridad: **06.03.2007 DE 10 2007 011 307**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.11.2011**

73 Titular/es: **Miele & Cie. KG.**  
**Carl-Miele-Strasse 29**  
**33332 Gütersloh, DE**

72 Inventor/es: **Berends, Erik;**  
**Drücker, Markus;**  
**Femmer, Uwe y**  
**Schwert, Volkmar**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 367 668 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 realizar una alimentación de agua en la cubeta de lavado de un lavavajillas.

5 La invención se refiere a un procedimiento para realizar una alimentación de agua en la cubeta de lavado de un lavavajillas, en particular de un lavavajillas doméstico con una bomba de circulación, cuyo número de revoluciones puede regularse, comprendiendo el procedimiento la introducción de una cantidad de agua de base y un aumento posterior del número de revoluciones de la bomba de circulación desde un número de revoluciones inicial hasta un número de revoluciones final. Un procedimiento de este tipo se da a conocer en particular en el documento DE-A-1  
10 951 335 Z.

En el funcionamiento de los lavavajillas domésticos existe el deseo de consumir la menor cantidad de agua posible. Por este motivo se hace funcionar la máquina en los periodos de programa de alimentación de agua con una cantidad de agua que todavía permita un funcionamiento estable de la bomba de circulación y que no provoque,  
15 debido a un nivel de agua demasiado bajo en el recipiente colector, ruidos de succión. Puesto que esta cantidad de agua no es constante, sino que depende de la cantidad de objetos a lavar y de sus propiedades de mojado, deben tomarse precauciones para determinarla de la manera más precisa posible. Un funcionamiento inestable de la bomba de circulación, en lo sucesivo denominado funcionamiento de bomba inestable, se caracteriza por un aumento del número de revoluciones, una disminución del par motor, oscilaciones de la presión de bombeo y  
20 generación de ruido.

Por el documento EP 0 326 893 A2 se conoce efectuar la alimentación de agua con una bomba de circulación activada y que funciona con un número de revoluciones final. Entonces se introduce agua hasta que unos medios de medición de parámetros de motor, presión o ruido indican un funcionamiento de bomba estable. Esto lleva, al inicio  
25 de la alimentación de agua, a una fase de funcionamiento inestable relativamente larga con generación de ruido correspondiente. También se conoce la evaluación del ruido para el control de la alimentación de agua a partir del documento DE 198 28 871 A1 y del documento DE 100 65 677 A1.

En el documento EP 0 727 179 B1 se propone un procedimiento con el que, en un primer periodo de programa de alimentación de agua, se introduce en primer lugar una cantidad de base en la cubeta de lavado y después se reabastece en caso de funcionamiento de bomba inestable. También en este caso se produce ruido de succión hasta que se alcanza el funcionamiento de bomba estable.  
30

El solicitante fabrica lavavajillas domésticos en los que en primer lugar se introduce una cantidad de agua de base. Como consecuencia de un funcionamiento de bomba inestable se detecta una oscilación del número de revoluciones del motor de la bomba de circulación, por lo que se reabastece una cantidad discreta de 75 ml. En caso de cantidades grandes de objetos a lavar esto lleva a un número correspondiente de ciclos de reabastecimiento, y además en la última etapa de reabastecimiento por lo general se introduce en la cubeta de lavado más agua de la que sería necesaria para un funcionamiento de bomba estable.  
35

Con la aparición de las bombas de circulación con regulación del número de revoluciones es posible una reacción más rápida a niveles de agua demasiado bajos. Así, por el documento EP 1 031 314 B1 se conoce regular el número de revoluciones de la bomba de circulación según la cantidad de agua en aumento hasta el funcionamiento a plena carga. A este respecto la bomba se hace funcionar durante la operación de llenado siempre con un número  
40 de revoluciones que todavía corresponde a un funcionamiento de bomba estable. Debido a la alimentación de agua relativamente rápida en los lavavajillas convencionales sería necesaria una regulación extremadamente rápida, esto provoca un gran coste computacional con elevados costes de producción. Alternativamente la cantidad de alimentación podría disminuirse, pero esto conduciría a tiempos de alimentación de agua muy largos. Además una inestabilidad, por ejemplo una burbuja de aire presente en la cámara de la bomba o una breve interrupción del suministro de agua, sería difícil de corregir.  
45

La invención se plantea por tanto el problema de dar a conocer un procedimiento para realizar una alimentación de agua en la cubeta de lavado de un lavavajillas del tipo mencionado al inicio, en el que se determine de manera rápida y sencilla una cantidad de agua lo más exacta posible.  
50

Según la invención, este problema se soluciona mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención se deducen de las siguientes reivindicaciones dependientes.  
55

Mediante el cálculo de la cantidad de agua que falta, la alimentación de agua es más precisa y rápida. Además, gracias al breve tiempo de permanencia en el funcionamiento de bomba inestable (aproximadamente un segundo) se reduce claramente la formación de ruido.  
60

En los dibujos se representa de manera meramente esquemática un ejemplo de realización de la invención y a continuación se describe más detalladamente. Muestran

la figura 1, un lavavajillas;

la figura 2, el comportamiento del número de revoluciones de la bomba de circulación, la magnitud de ajuste de la regulación del motor y la presión de bombeo en un diagrama de tiempo;

- 5 la figura 3, el número de revoluciones de la bomba de circulación y la cantidad de agua alimentada en un diagrama de tiempo.

10 El lavavajillas 1 representado en la figura 1 tiene una cubeta de lavado designada con el número 2, que desemboca en la zona inferior en un recipiente 3 colector. Desde allí el líquido recogido, por lo general agua fría o caliente con aditivos detergentes, se dirige a través de un tubo 4 de aspiración a una bomba 5 de circulación. En la cubeta 2 de lavado están dispuestas dos cestas 6 y 7 para la vajilla y una bandeja 8 para los cubiertos, que sirven para sostener los objetos a lavar correspondientes. Las piezas de vajilla y cubiertos, no representadas en los dibujos, se rocían mediante brazos 9 a 11 de pulverización giratorios, de los que está asignado uno en cada caso a ambas cestas 6 y 7 y a la bandeja 8, con líquido de lavado. Para ello, la bomba 5 de circulación tiene tres tubos 12 a 14 de presión separados, que están conectados a través de conductos 15 a 17 de los brazos de pulverización con el respectivo brazo 9, 10 u 11 de pulverización. Así, el brazo 9 de pulverización asociado a la cesta 6 inferior se alimenta con líquido detergente o de lavado a través del tubo 12 de presión y el brazo 10 de pulverización de la cesta superior a través del tubo 13 de presión. El tubo 14 de presión suministra líquido al brazo 11 de pulverización superior, instalado en el techo 2.1 de la cámara de pulverización. Los brazos de pulverización pueden accionarse conjunta o alternativamente. Para posibilitar esto último, debe estar integrado un distribuidor de agua, no representado en el dibujo, por ejemplo en la cámara de bomba de la bomba de circulación.

25 El accionamiento del rotor de la bomba (no representado), mediante el cual se acumula la presión necesaria para dar suministro a los brazos 9 a 11 de pulverización, se realiza mediante un motor 18 con un número de revoluciones que puede regularse. En el ejemplo de realización se hace referencia más tarde a un motor de conmutación electrónica con rotor de imanes permanentes, aunque también son concebibles otras formas de motor con número de revoluciones regulable. La regulación del número de revoluciones tiene lugar en el control electrónico del aparato simbolizado mediante el recuadro 19 y la línea 20 de control. Para la regulación orientada al campo empleada se calcula el número de revoluciones mediante un estimador de número de revoluciones a partir de parámetros de motor, tensiones y corrientes de motor medidas. La magnitud de ajuste de regulación corresponde a un valor teórico del par motor, a partir del cual se determinan a través de un modelo de motor las tensiones de motor.

35 El control 19 del aparato influye también en la alimentación de agua a la cubeta 2 de lavado, estableciendo la duración de conexión de una válvula 21 magnética y determinando a través de un contador 22 de rueda de paletas la cantidad de agua alimentada. La alimentación de agua se representa en la figura sólo de manera simbólica mediante los dos componentes anteriormente mencionados, la válvula 21 magnética y el contador 22 de rueda de paletas, la alimentación de agua habitual en lavavajillas a través de una bolsa de agua y un dispositivo de ablandamiento no está incluida porque no es importante para la invención.

40 Para explicar el fenómeno de un funcionamiento de bomba estable e inestable, en la figura 2 se representa el comportamiento de algunos parámetros que dependen del nivel de líquido en la cubeta 2 de lavado. Se ha predefinido una cantidad de líquido concreta  $V_1$ , que se encuentra en la cubeta 2 de lavado. Si ahora se aumenta lentamente el número de revoluciones de la bomba 5 de circulación, tal como se representa en el diagrama I, se transporta una parte del líquido a los conductos 15 a 17 de los brazos de pulverización y a los brazos 9 a 11 de pulverización, y otra parte cae sobre la vajilla. El volumen en el recipiente 3 colector se reduce en esta proporción. Cuanto más alto sea el número de revoluciones de la bomba 5 de circulación, más líquido se encontrará en el circuito y menor será el volumen en el recipiente 3 colector. Con el número de revoluciones  $n_1$  el nivel de líquido baja hasta la altura del tubo 4 de aspiración y la bomba 5 aspira aire. Debido a esto aumenta bruscamente el número de revoluciones, debido a la menor resistencia del aire contra la rueda de paletas de la bomba. Esto no puede detectarse, o sólo débilmente, debido a la regulación, en la señal del número de revoluciones, aunque de manera más evidente en el valor característico calculado a partir de la magnitud de ajuste de regulación del motor 18 (véase el diagrama II), ya que éste debe variarse en gran medida para corregir el número de revoluciones. El valor característico para la monitorización del funcionamiento de la bomba se calcula a partir de la magnitud de ajuste de regulación sumando los valores de las desviaciones con respecto a la magnitud de ajuste media a lo largo de un intervalo de tiempo de por ejemplo un segundo. Otro indicio del funcionamiento de bomba inestable son las oscilaciones de presión de la presión de bombeo debido a la mezcla de aire (véase el diagrama III). La invención aprovecha estos conocimientos.

60 A continuación se representa el procedimiento según la invención para realizar una alimentación de agua por medio de un diagrama temporal, que representa el número de revoluciones de la bomba de circulación y la cantidad de agua alimentada medida por medio del contador 22 de rueda de paletas. En una primera sección A, el control del aparato abre la válvula 21 magnética, hasta que se haya alimentado una cantidad de agua de base en la cubeta 2 de lavado. La cantidad de agua de base corresponde a la cantidad que necesita un aparato sólo algo cargado o no cargado en absoluto para un funcionamiento de bomba estable con un número de revoluciones final. En la siguiente

sección B la bomba 5 de circulación se conecta por el control 19 del aparato y partiendo de un número de revoluciones inicial el número de revoluciones aumenta con un incremento de aproximadamente  $20 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ . El número de revoluciones inicial se elige de modo que se garantice incluso con una carga máxima un funcionamiento de bomba estable. A medida que aumenta el número de revoluciones aparece entonces, con las cestas 6 a 8 cargadas, un funcionamiento de bomba inestable, que se detecta por el control 19 del aparato, porque el valor característico calculado a partir de la magnitud de ajuste de regulación del motor 18 de la bomba de circulación oscila con mayor intensidad que una medida de oscilación predeterminada. El número de revoluciones, con el que aparece el funcionamiento de bomba inestable, se memoriza como número de revoluciones de reabastecimiento y se recurre al mismo para calcular una cantidad de agua que debe reabastecerse. La dependencia entre el número de revoluciones de reabastecimiento y la cantidad de agua que debe reabastecerse es específica del aparato y puede determinarse mediante ensayos. A este respecto pueden usarse procedimientos estadísticos adecuados, para poder contar con una dependencia lineal de las dos magnitudes. En caso de que la bomba 5 de circulación deba funcionar una vez finalizada la fase de arranque y reabastecimiento con un número de revoluciones final constante, basta con un cálculo de la cantidad de agua en función del número de revoluciones de reabastecimiento; en caso de números de revoluciones finales variables, es decir que dependen del programa seleccionado o del periodo de programa que va a efectuarse, entra en el cálculo de la cantidad de agua la diferencia o el cociente entre el número de revoluciones final y el número de revoluciones de reabastecimiento.

Antes del reabastecimiento el número de revoluciones de la bomba de circulación con respecto al número de revoluciones de reabastecimiento se reduce en  $200 \text{ min}^{-1}$ , para volver a alcanzar un funcionamiento de bomba estable, el reabastecimiento tiene lugar entonces a un número de revoluciones constante (sección C). Una vez finalizada la operación de reabastecimiento, el número de revoluciones de la bomba de circulación vuelve a aumentar, en el caso ideal hasta el número de revoluciones final, porque ha sido suficiente una única operación de reabastecimiento. En el diagrama representado, con un segundo número de revoluciones de reabastecimiento aparece de nuevo un funcionamiento de bomba inestable. El motivo de esto pueden ser grandes bajadas en el circuito de líquido, provocadas por ejemplo por vasos mal colocados o diversos objetos a lavar con una superficie irregular. Tomando como base el segundo número de revoluciones de reabastecimiento se calcula entonces una segunda cantidad de agua que debe reabastecerse, se llega a una operación de reabastecimiento adicional en la sección E. El número de revoluciones de reabastecimiento se alcanza entonces en la sección F.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para realizar una alimentación de agua en la cubeta (2) de lavado de un lavavajillas (1), en particular un lavavajillas doméstico con una bomba (5) de circulación, cuyo número de revoluciones puede regularse, comprendiendo el procedimiento la introducción de una cantidad de agua de base y un aumento posterior del número de revoluciones de la bomba de circulación desde un número de revoluciones inicial hasta un número de revoluciones final, caracterizado porque, después de la alimentación de la cantidad de agua de base, el número de revoluciones de la bomba de circulación aumenta a partir del número de revoluciones inicial hasta un número de revoluciones de reabastecimiento, con el que se produce un funcionamiento de bomba inestable, y porque a continuación se suministra a la cubeta (2) de lavado una cantidad de agua en función del número de revoluciones de reabastecimiento o de la diferencia o el cociente entre el número de revoluciones final y el número de revoluciones de reabastecimiento.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el funcionamiento de bomba inestable se determina a través de la superación de un parámetro de regulación del motor (18) de la bomba de circulación o de un valor característico calculado a partir del mismo en una medida de desviación predeterminada.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque como parámetro de regulación se monitoriza la magnitud de ajuste del motor (18) de la bomba de circulación o un valor característico calculado a partir de la misma.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después de la primera operación de reabastecimiento sigue otra monitorización del funcionamiento de bomba inestable mediante una eventual determinación de un segundo número de revoluciones de reabastecimiento y una segunda operación de reabastecimiento asociada a la misma.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el número de revoluciones inicial se encuentra por debajo de un número de revoluciones con el que, en caso de carga máxima, se produce un funcionamiento de bomba inestable.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el número de revoluciones aumenta de manera continua.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el número de revoluciones aumenta en aproximadamente  $20 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ .
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el número de revoluciones de la bomba de circulación durante la operación de reabastecimiento se mantiene constante.
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el número de revoluciones de la bomba de circulación durante la operación de reabastecimiento desciende con respecto al número de revoluciones de reabastecimiento.

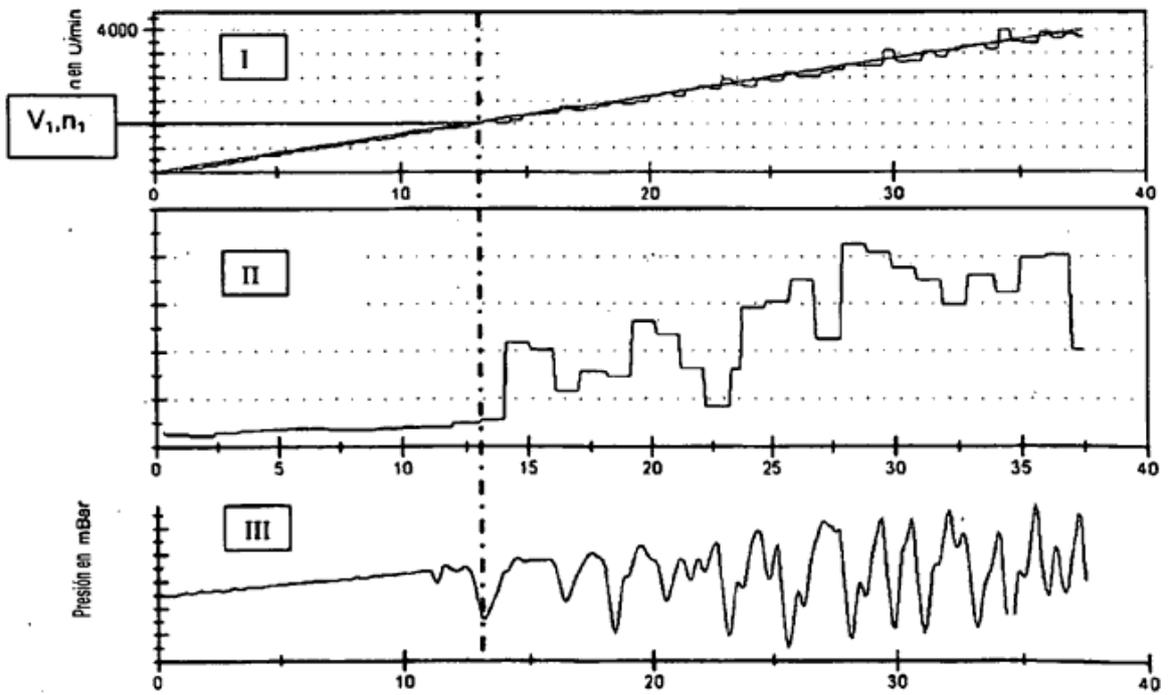
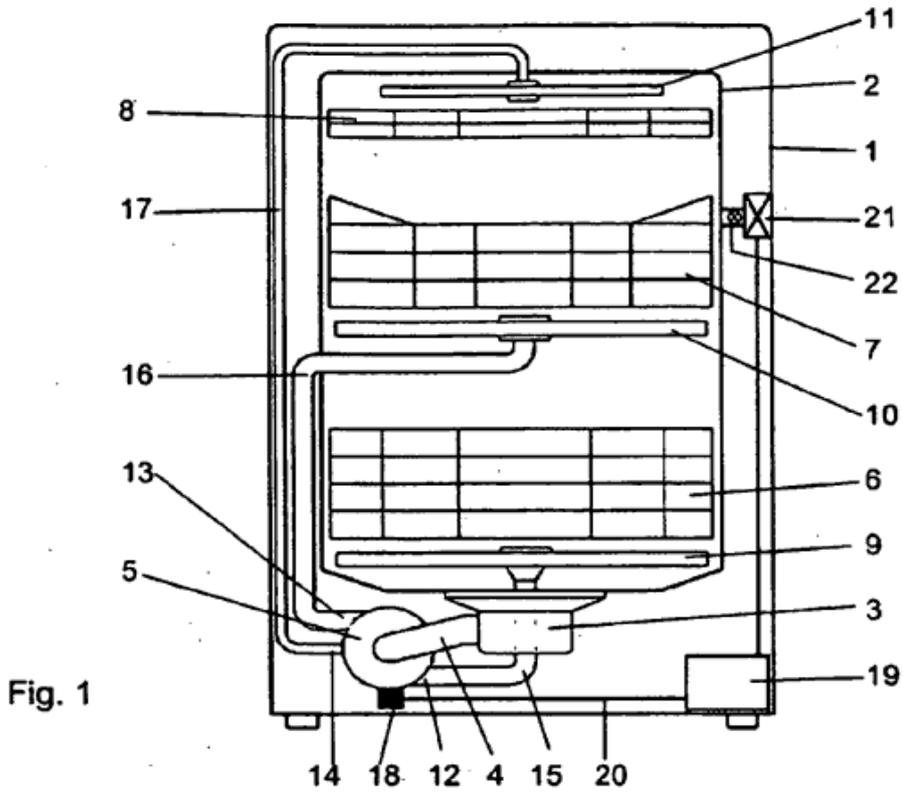


Fig. 2

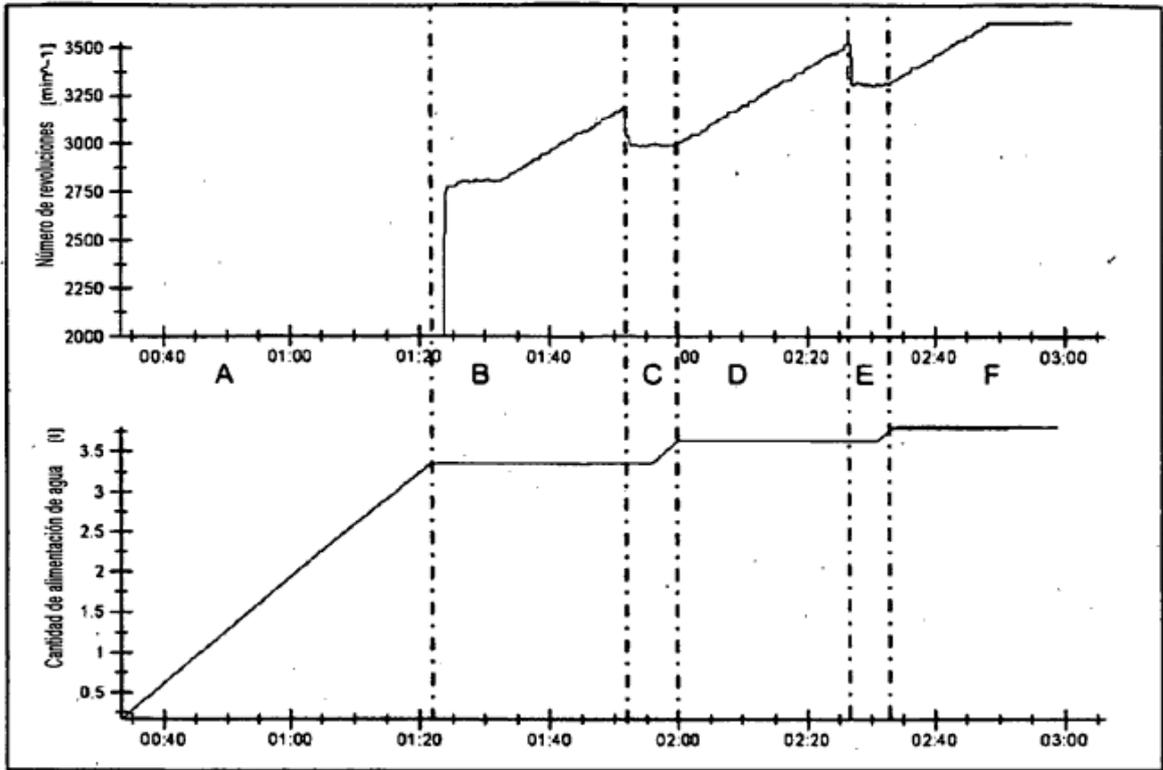


Fig. 3