

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 151**

51 Int. Cl.:

**D06F 39/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2014 PCT/EP2014/066719**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15024764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2014 E 14747041 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 3036365**

54 Título: **Aparato para el cuidado de la ropa**

30 Prioridad:

**23.08.2013 DE 102013216743**

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

**24.04.2018**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**SHI, YI-CHUN**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 665 151 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).

**APARATO PARA EL CUIDADO DE LA ROPA****DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un aparato para el cuidado de la ropa con un módulo de detección para detectar espuma en un contenedor de agua de lavado y a un procedimiento para detectar espuma en un aparato para el cuidado de la ropa.

10 Por la composición química y una mala dosificación de los detergentes por parte del usuario a menudo se produce un exceso de espuma durante un ciclo de lavado en un aparato para el cuidado de la ropa. El exceso de espuma generada empeora el resultado del lavado y puede llevar a daños en el propio aparato para el cuidado de la ropa. Ya se conocen diferentes procedimientos para determinar la presencia de espuma en un aparato para el cuidado de la ropa.

15 El documento DE 195 49 044 C1 describe un procedimiento para lavar ropa en una lavadora con un tambor de lavado que puede hacerse girar en un contenedor de agua de lavado por medio de un control motor en ciclos reversibles a partir de fases reversibles y pausas reversibles, en el que por medio de una medición de presión se monitoriza la formación de un exceso de espuma y en el que en condiciones de presión predeterminadas en el contenedor de agua de lavado se deriva una señal que indica este estado.

20 El documento DE 10 2011 052 619 A1 se refiere a un procedimiento para determinar un estado de exceso de espuma en un aparato de tratamiento de ropa con varios componentes para ejecutar un programa de lavado, incluida una cuba para recibir líquido, un tambor que rodea una cámara de tratamiento y está montado de manera giratoria en la cuba, un sensor de presión que está acoplado mediante fluido con la cuba y que emite una señal que indica la cantidad de agua en la cuba, y un control que está acoplado con los componentes. El procedimiento contiene también el giro del tambor, mientras que la cuba contiene un líquido espumable, la determinación de una oscilación temporal de la señal procedente del sensor de presión con el motor girando, la detección de un estado de exceso de espuma, cuando esta oscilación cumple con un valor umbral predeterminado y la variación del programa de trabajo tras la detección de un estado de exceso de espuma.

30 El documento DE 10 2007 042 968 A1 describe un procedimiento para reconocer espuma en una lavadora de tambor con un control de programa para controlar el desarrollo de un programa, un tambor montado de manera giratoria en un contenedor de agua de lavado, un sistema de admisión de agua, un sistema de descarga de agua de lavado dispuesto en el contenedor de agua de lavado, un motor de accionamiento para el tambor y un sensor para determinar una señal de un líquido situado en el contenedor de agua de lavado y que dado el caso contiene espuma.

35 El documento DE 10 2007 033 492 A1 describe un procedimiento para controlar la generación de espuma al tratar ropa con espuma procedente de una solución tensioactiva acuosa en una lavadora controlada por programas con un sistema de descarga de agua de lavado dispuesto en el fondo de un contenedor de agua de lavado con una bomba de agua de lavado, un tambor giratorio y un módulo calefactor.

45 El documento EP 0 278 239 A1 describe un procedimiento para el lavado automático de ropa en un contenedor de agua de lavado utilizando detergentes diluidos en agua, energía de calefacción y energía mecánica en forma de agitación de un elemento de movimiento de ropa en una lavadora, estando conectado a su contenedor de agua de lavado como indicador de nivel de agua un sensor de presión que emite señales de salida al menos en varias fases.

50 Los conceptos conocidos por el estado de la técnica para la detección de espuma se realizan indirectamente sólo mediante valores de presión detectados con un tambor de lavado en movimiento. Las mediciones de presión en un tambor de lavado en movimiento pueden presentar una fiabilidad reducida de las presiones de líquido detectadas. Un tambor de lavado en movimiento podría influir por su movimiento en la detección de la presión de líquido.

55 El objetivo en el que se basa la invención es proporcionar un aparato para el cuidado de la ropa en el que pueda detectarse la generación de espuma en un contenedor de agua de lavado, en particular, en una fase de lavado temprana, con una alta fiabilidad y pueda evitarse un exceso de espuma.

Este objetivo se alcanza mediante objetos con las características según las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las figuras, de la descripción y de las reivindicaciones dependientes.

60 Según un aspecto de la invención, el objetivo se alcanza mediante un aparato para el cuidado de la ropa con un módulo de detección para detectar espuma en un contenedor de agua de lavado, estando previsto un módulo de detección de presión para detectar una primera presión de líquido en el contenedor de agua de lavado en un primer instante y una segunda presión de líquido en un segundo instante con el tambor de lavado parado y que comprende un dispositivo de determinación para determinar la presencia de espuma en función de la primera presión de líquido y de la segunda presión de líquido. La detección de cada presión de líquido en un instante se produce con el tambor

de lavado parado. Las presiones de líquido primera y segunda se detectan, por ejemplo, en la misma fase de parada del tambor de lavado. Además, las presiones de líquido primera y segunda detectadas pueden utilizarse sin la determinación de un valor medio de presión de líquido para determinar la presencia de espuma en el contenedor de agua de lavado.

5 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la detección de espuma en el contenedor de agua de lavado puede realizarse con una alta fiabilidad y así evitarse un exceso de espuma.

10 La presente invención se basa en el reconocimiento de que para determinar la presencia de espuma en el contenedor de agua de lavado del aparato para el cuidado de la ropa puede utilizarse el tiempo de reflujó del agua de lavado al contenedor de agua de lavado con el tambor de lavado parado. En caso de no existir formación de espuma, entonces el agua de lavado que ha subido y salpicado fluye de nuevo sin retardo al fondo del contenedor de agua de lavado. Esto a su vez lleva a un rápido aumento de la presión de líquido de una primera presión de líquido a una segunda presión de líquido en el contenedor de agua de lavado. Si, por el contrario, en una fase de lavado con el tambor de lavado en movimiento se ha generado espuma, entonces el agua de lavado requiere más tiempo para fluir de nuevo al contenedor de agua de lavado con el tambor de lavado parado. Esto lleva a un aumento de la presión de líquido más lento de una primera presión de líquido a una segunda presión de líquido en el contenedor de agua de lavado.

20 Por aparato para el cuidado de la ropa se entiende en particular un electrodoméstico, es decir, un aparato para el cuidado de la ropa, que se emplea para el uso doméstico y que sirve para tratar ropa en las cantidades habituales a nivel doméstico. En particular, el aparato para el cuidado de la ropa es una lavadora o una secadora.

25 En una forma de realización ventajosa, el aparato para el cuidado de la ropa comprende un módulo de calibración para determinar un parámetro de calibración antes de detectar las presiones de líquido primera y segunda. Una calibración puede realizarse, por ejemplo, durante un prelavado, en el que el detergente todavía no está contenido en el agua de lavado. Además, los parámetros de calibración pueden depender de la cantidad de ropa introducida en el aparato para el cuidado de la ropa, porque puede variar el comportamiento de absorción de diferentes materiales textiles. En caso de no realizarse un prelavado, los parámetros de calibración también pueden estar predeterminados de fábrica para diferentes cantidades de ropa o haberse determinado por un lavado realizado previamente con prelavado.

30 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la detección de la presencia de espuma puede realizarse con una alta fiabilidad en cada caso adaptada a la cantidad de ropa que se encuentra en el aparato para el cuidado de la ropa.

35 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de calibración está configurado para detectar una primera presión de líquido de referencia en un primer instante de calibración y una segunda presión de líquido de referencia en un segundo instante de calibración con agua de lavado sin tensioactivos. El módulo de calibración puede estar previsto como dispositivo separado o como parte del dispositivo de detección. Las presiones de líquido de referencia primera y segunda se detectan durante la parada del tambor de lavado. Las presiones de líquido de referencia primera y segunda en un primer o segundo instante de calibración se detectan de manera análoga a las presiones de líquido primera y segunda en un primer o segundo instante para determinar la presencia de espuma con agua de lavado con tensioactivos. Mediante la detección de una primera presión de líquido de referencia en un primer instante de calibración y una segunda presión de líquido de referencia en un segundo instante de calibración pueden formarse diferentes parámetros de calibración.

40 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que es posible una comparación directa entre las presiones de líquido de referencia primera y segunda y los instantes de calibración primero y segundo con las presiones de líquido primera y segunda y los instantes primero y segundo y permiten sacar conclusiones de la presencia de espuma.

45 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de calibración está configurado para determinar uno de los parámetros de calibración  $a, \Delta tk_0$  en función de la primera presión de líquido de referencia en el primer instante de calibración y de la segunda presión de referencia en el segundo instante de calibración. Para determinar la presencia de espuma, puede/n determinarse uno o dos parámetros de calibración  $a, \Delta tk_0$  diferentes.

50 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que puede realizarse la determinación de la presencia de espuma basándose en el o los parámetros de calibración. No es necesaria una comparación de las presiones de líquido o los tiempos detectados directamente entre sí.

55 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de calibración está configurado para determinar uno de los parámetros de calibración como relación de presión de la segunda presión de líquido de referencia con respecto a la primera presión de líquido de referencia. A este respecto, el parámetro de calibración  $a$  configurado como relación de presión presenta un valor entre 1 y 1,5, preferiblemente entre 1,3 y 1,4.

De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la determinación de la presencia de espuma puede realizarse basándose en las relaciones de presión relativas detectadas. No es necesaria una comparación de las presiones de líquido detectadas de manera absoluta entre sí.

5 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de calibración está configurado para determinar uno de los parámetros de calibración como diferencia de tiempo  $\Delta t_0$  entre el segundo instante de calibración y el primer instante de calibración. La diferencia de tiempo entre el segundo instante de calibración y el primer instante de calibración indica el tiempo necesario en el que la primera presión de líquido de referencia sube hasta la segunda presión de líquido de referencia, cuando no existe formación de espuma.

10 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la determinación de la presencia de espuma puede realizarse basándose en diferencias de tiempo detectadas. No es necesaria una comparación de los instantes detectados entre sí, con lo que es más sencilla una comparación.

15 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para determinar una diferencia de tiempo entre un primer instante y un segundo instante, en el que la segunda presión de líquido supera la primera presión de líquido por un valor de determinación predeterminado. La diferencia de tiempo determinada corresponde al tiempo necesario cuando la primera presión de líquido detectada con el tambor de lavado parado sube hasta la segunda presión de líquido detectada. Después de transcurrir la diferencia de tiempo determinada se detecta como segunda presión de líquido el valor de determinación predeterminado. De este modo, el desarrollo de la subida de presión en la fase con tensioactivos se vuelve comparable con el desarrollo de la subida de presión durante una fase de prelavado.

25 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la determinación de la presencia de espuma puede realizarse basándose en una comparación entre la diferencia de tiempo detectada y el parámetro de calibración.

30 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para determinar el valor de determinación basándose en el parámetro de calibración  $a$ . La segunda presión de líquido se detecta cuando es a veces más grande que la primera presión de líquido. El valor de determinación basándose en el parámetro de calibración  $a$  corresponde por consiguiente al producto de la primera presión de líquido multiplicado por el parámetro de calibración  $a$ .

35 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la determinación de la presencia de espuma con una subida de presión predeterminada de una primera a una segunda presión de líquido puede realizarse basándose en una comparación entre la diferencia de tiempo detectada y el parámetro de calibración.

40 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para comparar la diferencia de tiempo  $\Delta t$  con una diferencia de tiempo de calibración  $\Delta t_0$  para determinar la presencia de espuma. Para ello, a partir de la detección de una primera presión de líquido puede determinarse el tiempo necesario hasta alcanzar una segunda presión de líquido, en particular, la segunda presión de líquido aumentada por el valor de determinación.

De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que la determinación de la presencia de espuma puede realizarse basándose en una comparación entre la diferencia de tiempo detectada y el parámetro de calibración.

45 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para determinar la segunda presión de líquido  $p_2$  tras la detección de la primera presión de líquido  $p_1$  y transcurrir la diferencia de tiempo  $\Delta t_0$ . En caso de que la segunda presión de líquido detectada después de transcurrir la diferencia de tiempo  $\Delta t_0$  determinada como parámetro de calibración sea menor que la segunda presión de líquido de referencia  $p_{k2}$ , entonces existe formación de espuma. Durante la diferencia de tiempo  $\Delta t_0$ , por la formación de espuma puede fluir de nuevo menos agua de lavado al contenedor de agua de lavado que en el caso de no haber formación de espuma. Por tanto, una comparación de la segunda presión de líquido de referencia  $p_{k2}$  con la segunda presión de líquido  $p_2$  detectada después de transcurrir la diferencia de tiempo  $\Delta t_0$  permite determinar la presencia de espuma.

50 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que puede detectarse la presencia de una formación de espuma mediante comparación de la segunda presión de líquido detectada con agua de lavado con tensioactivos y de la presión de líquido de referencia detectada con agua de lavado sin tensioactivos.

55 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para determinar la detección de espuma en función de una relación de presión de la segunda presión de líquido  $p_2$  con respecto a la primera presión de líquido  $p_1$ . En caso de que a partir de la relación de presión de la segunda presión de líquido  $p_2$  con respecto a la primera presión de líquido  $p_1$  se determine un valor diferente de una relación de presión predeterminada, entonces de este modo se determina la presencia de espuma.

65 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que mediante una comparación de dos relaciones de presión puede determinarse la presencia de espuma.

5 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para comparar la relación de presión con el parámetro de calibración a para determinar la presencia de espuma. Si a partir de la relación de presión de la segunda presión de líquido p2 con respecto a la primera presión de líquido p1 se determina un valor que es menor que el parámetro de calibración a determinado, es decir,  $p2/p1 < a$ , de este modo se determina la presencia de espuma.

10 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que a partir de una comparación entre la relación de presión de la etapa de calibración con la relación de presión de una fase de lavado puede determinarse la presencia de espuma.

15 En otra forma de realización ventajosa, el módulo de detección está configurado para realizar una detección de la primera presión de líquido y de la segunda presión de líquido con agua de lavado con tensioactivos en el contenedor de agua de lavado. Para ello, el módulo de detección está unido con un módulo de detección de presión o comprende un módulo de detección de presión. El módulo de detección de presión está dispuesto preferiblemente en una zona inferior del contenedor de agua de lavado, de modo que puede detectarse una subida de presión de una primera presión de líquido a una segunda presión de líquido aumentada. Además, un módulo de determinación está unido con el módulo de detección y el módulo de detección de presión o integrado en uno de éstos. La detección de las presiones de líquido primera y segunda en el agua de lavado con tensioactivos permite sacar conclusiones de la presencia de espuma.

20 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que mediante la medición de la presión de líquido o de la presión de líquido después de transcurrir una diferencia de tiempo en agua con tensioactivos puede determinarse la presencia de espuma, sin que en este caso tenga que determinarse una concentración del detergente diluido en el agua de lavado.

25 Según otro aspecto de la invención, el objetivo se alcanza mediante un procedimiento para detectar espuma en un aparato para el cuidado de la ropa, que comprende las etapas de una detección de una primera presión de líquido en un contenedor de agua de lavado en un primer instante y una segunda presión de líquido en un segundo instante con el tambor de lavado parado; y una determinación de la presencia de espuma en función de la primera presión de líquido y de la segunda presión de líquido.

30 La detección de las presiones de líquido primera y segunda se produce durante la misma fase, en la que el tambor de lavado está parado. A este respecto, unas presiones de líquido primera y segunda pueden detectarse en varias fases en las que el tambor de lavado está parado, en particular, a continuación de una fase de lavado, en la que el tambor de lavado se mueve y genera espuma. Con el tambor de lavado parado no pueden producirse sacudidas de la unidad de detección de presión que pudieran influir en el resultado de medición de la presión de líquido detectada o incluso falsearlo.

35 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que con el tambor de lavado parado es posible la detección de la presión de líquido con una alta fiabilidad.

40 En otra forma de realización ventajosa, el procedimiento comprende una etapa de calibración para determinar un parámetro de calibración antes de detectar las presiones de líquido primera y segunda. El parámetro de calibración puede estar determinado en agua de lavado sin tensioactivos por una relación de presión de una primera presión de líquido de referencia pk1 y una segunda presión de líquido de referencia pk2 como relación de presión  $a=pk2/pk1$ . El parámetro de calibración  $\Delta tk0$  también puede estar determinado como diferencia de tiempo  $\Delta tk0$  entre un segundo instante de calibración tk2 y un primer instante de calibración tk1.

45 De este modo se alcanza, por ejemplo, la ventaja técnica de que es posible una calibración antes de cada lavado en el agua de lavado con tensioactivos cuando se realiza durante un prelavado con agua de lavado sin tensioactivos.

En los dibujos se representan ejemplos de realización de la invención y se describirán a continuación en más detalle.

55 Muestran:

la figura 1, una vista esquemática de un aparato para el cuidado de la ropa desde fuera;

60 la figura 2, una vista esquemática de un aparato para el cuidado de la ropa desde dentro;

la figura 3, un diagrama con un ciclo de programación completo del aparato para el cuidado de la ropa según la invención;

65 la figura 4, un fragmento del diagrama según la figura 3, que muestra una subida de presión durante la parada del tambor de lavado sin presencia de espuma; y

la figura 5, un fragmento del diagrama según la figura 4, que muestra una subida de presión durante la parada del tambor de lavado con presencia de espuma.

5 La figura 1 muestra una vista desde fuera de un aparato 100 para el cuidado de la ropa. El aparato 100 para el cuidado de la ropa es una lavadora con una barra 102 de menú y botones 104 para manejar la barra 102 de menú. Además, el aparato 100 para el cuidado de la ropa presenta una puerta 106 en forma de ojo de buey redondo con una manija 108 de puerta.

10 La figura 2 muestra una vista desde dentro del aparato 100 para el cuidado de la ropa. En el espacio interior del aparato 100 para el cuidado de la ropa se encuentra un tambor 117 de lavado que está rodeado por un contenedor 115 de agua de lavado. A lo largo de la circunferencia interna del tambor de lavado están previstos elementos 114 de arrastre de ropa para arrastrar la ropa del agua 125 de lavado. Por medio de un módulo 110 de detección de presión es posible detectar la presión de líquido en el contenedor 115 de agua de lavado. El módulo 110 de detección de presión está unido con un módulo 130 de detección dispuesto en la zona superior del aparato para el cuidado de la ropa. El módulo de detección sirve para controlar y monitorizar las etapas de procedimiento individuales durante un ciclo de lavado. Por tanto, el módulo 130 de detección está unido además con un motor 112 de accionamiento, un sistema 116 de admisión de agua y una bomba 124 de agua de lavado del aparato 100 para el cuidado de la ropa. Además, en el módulo 130 de detección está integrado un dispositivo 119 de determinación, que determina parámetros de calibración  $a$ ,  $\Delta tk0$ . Los parámetros de calibración  $a$ ,  $\Delta tk0$  pueden almacenarse tras su determinación por el módulo 130 de detección.

20 La figura 3 muestra un desarrollo de un ciclo de lavado completo con un ciclo de prelavado en un aparato 100 para el cuidado de la ropa. En la abscisa se indica el tiempo 150 y en la ordenada la presión 170 de líquido detectada en una unidad de la presión 140. Además, con el tiempo 150 se muestra el desarrollo de la frecuencia 160 de rotación del tambor 117 de lavado.

30 La figura 4 muestra un fragmento de la figura 3, en el que se representa el ciclo de prelavado sin presencia de espuma. Durante el prelavado en un aparato 100 para el cuidado de la ropa se humedece la ropa que va a lavarse con agua 125 de lavado, en la que no hay detergente diluido. Por tanto, la ropa se humedece con agua 125 de lavado sin tensioactivos, mientras que el tambor 117 de lavado está en movimiento con la frecuencia 160 de rotación. En una fase de parada 180 con el tambor 117 de lavado parado disminuye la frecuencia 160 de rotación del tambor 117 de lavado hasta cero. Durante la parada 180 con el tambor 117 de lavado parado sube una primera presión de referencia detectada  $pk1$  en un primer instante de calibración  $tk1$  al alcanzar un segundo instante de calibración  $tk2$  hasta una segunda presión de referencia  $pk2$  aumentada. La diferencia de tiempo entre el primer instante de calibración  $tk1$  y el segundo instante de calibración  $tk2$  se determina como parámetro de calibración  $\Delta tk0$ . Se determina otro parámetro de calibración  $a$  determinándose la relación de presión de referencia de la segunda presión de referencia  $pk2$  con respecto a la primera presión de referencia  $pk1$  según  $a=pk2/pk1$ . Mediante la detección de la diferencia de tiempo  $\Delta tk0$ , en la que la primera presión de referencia  $pk1$  sube hasta una segunda presión de referencia  $pk2$  aumentada por el parámetro de calibración  $a$ , puede determinarse además una tasa de variación de presión.

45 La figura 5 muestra un fragmento adicional de la figura 3, en el que se representan las presiones 170 detectadas y la frecuencia 160 de rotación en una fase de lavado con el tambor 117 de lavado en movimiento y con el tambor 117 de lavado parado. Al inicio de la parada 180 del tambor 117 de lavado se detecta por el módulo 110 de detección de presión unido con el módulo 130 de detección una primera presión de líquido  $p1$  en un primer instante  $t1$ . En este instante, el tambor de lavado se encuentra en parada 180, en la que la frecuencia 160 de rotación del tambor 117 de lavado ha disminuido hasta cero. En un segundo instante  $t2$  se detecta una segunda presión de líquido  $p2$ . Una vez que el aparato 100 para el cuidado de la ropa pasa de una fase con el tambor 180 de lavado parado a una fase de lavado con el tambor 117 de lavado en movimiento, disminuye la presión 170 de líquido detectada en el contenedor 115 de agua de lavado por el agua de lavado que ha subido con el movimiento del tambor 117 de lavado hasta una presión de líquido.

50 A continuación se describirán diferentes modos de funcionamiento del aparato 100 para el cuidado de la ropa mediante los cuales puede determinarse la presencia de espuma.

55 En un primer modo de funcionamiento, para la determinación de un valor de calibración se detiene el tambor 117 de lavado tras una fase de humedecimiento con agua de lavado sin tensioactivos, de modo que alcanza una fase con el tambor 180 de lavado parado. Al alcanzar la parada 180, el módulo 110 de detección de presión detecta una primera presión de líquido de referencia  $pk1$  en un primer instante de calibración  $tk1$ . Al alcanzar una segunda presión de líquido de referencia  $pk2$ , que corresponde a una presión de líquido de referencia aumentada a veces, en un segundo instante de calibración  $tk2$  se determinan el parámetro de calibración  $a$  y la diferencia de tiempo necesaria para alcanzar la presión de líquido de referencia aumentada como parámetro de calibración  $\Delta tk0$ .

65 En la fase de lavado con agua de lavado con tensioactivos, tras una fase con el tambor 117 de lavado en movimiento pasa a una fase con el tambor de lavado parado. Al alcanzar la parada 180, del tambor 117 de lavado se determina una primera presión de líquido  $p1$ . Una vez que la presión de líquido alcanza tras un tiempo la segunda

presión de líquido aumentada a veces por el parámetro de calibración  $p_2 = a \cdot p_1$ , se detecta la diferencia de tiempo para alcanzar la segunda presión de líquido  $p_2$ . Para evaluar si existe espuma se compara el parámetro de calibración  $\Delta t_{k0}$  con la diferencia de tiempo  $\Delta t$  detectada. Si se detecta que  $\Delta t > \Delta t_{k0}$ , se verifica la presencia de espuma.

5 En un segundo modo de funcionamiento, para la determinación de un valor de calibración se detiene el tambor 117 de lavado tras una fase de humedecimiento con agua de lavado sin tensioactivos, de modo que alcanza una fase con el tambor 180 de lavado parado. Al alcanzar la parada 180 el módulo 110 de detección de presión detecta una primera presión de líquido de referencia  $p_{k1}$  en un primer instante de calibración  $t_{k1}$ . Al alcanzar una segunda presión de líquido de referencia  $p_{k2}$ , que corresponde a una presión de líquido de referencia aumentada a veces, en un segundo instante de calibración  $t_{k2}$  se determinan el parámetro de calibración  $a$  y la diferencia de tiempo necesaria para alcanzar la presión de líquido de referencia aumentada como parámetro de calibración  $\Delta t_{k0}$ .

15 En la fase de lavado con agua de lavado con tensioactivos, tras una fase con el tambor 117 de lavado en movimiento pasa a una fase con el tambor de lavado parado. Al alcanzar la parada 180 del tambor 117 de lavado se determina una primera presión de líquido  $p_1$ . Después de transcurrir una diferencia de tiempo  $\Delta t_{k0}$  se detecta una segunda presión de líquido  $p_2$  aumentada. Para evaluar si existe espuma se determina la relación de presión de la segunda presión de líquido  $p_2$  con respecto a la primera presión de líquido  $p_1$  y se compara con el parámetro de calibración  $a$ . Si se detecta que  $p_2/p_1 < a$ , se verifica la presencia de espuma.

20 En un tercer modo de funcionamiento, en la fase de lavado con agua de lavado con tensioactivos tras una fase con el tambor 117 de lavado en movimiento pasa a una fase con el tambor de lavado parado. En el módulo 130 de detección se predetermina un parámetro de calibración  $\Delta t_{k0}$ , para el cual con agua de lavado sin tensioactivos sube una primera presión de líquido de referencia  $p_{k1}$  hasta una segunda presión de líquido de referencia  $p_{k2}$ . A este respecto, la segunda presión de líquido de referencia  $p_{k2}$  se ha aumentado a veces o se cumple que  $p_2 = p_1 \cdot a$ .

25 En la fase de lavado con agua de lavado con tensioactivos, tras una fase con el tambor 117 de lavado en movimiento pasa a una fase con el tambor de lavado parado. Al alcanzar la parada 180 del tambor 117 de lavado se determina una primera presión de líquido  $p_1$ . Si la presión de líquido alcanza la segunda presión de líquido  $p_2 = a \cdot p_1$  aumentada a veces por el parámetro de calibración, entonces se detecta la diferencia de tiempo para alcanzar la segunda presión de líquido  $p_2$ . Para evaluar si existe espuma se compara el parámetro de calibración  $\Delta t_{k0}$  predeterminado con la diferencia de tiempo  $\Delta t$  detectada. Si se detecta que  $\Delta t > \Delta t_{k0}$ , se verifica la presencia de espuma.

35 Los modos de funcionamiento descritos para la detección de la presencia de espuma se realizan con el tambor de lavado parado y pueden realizarse durante una fase de lavado temprana o tardía del aparato para el cuidado de la ropa. La determinación de valores medios de presión de líquido no es necesaria para determinar la presencia de espuma, de modo que se proporciona un aparato para el cuidado de la ropa y un procedimiento con un sistema de monitorización simplificado para la detección de la presencia de espuma.

40 Todas las características explicadas y mostradas en relación con las formas de realización individuales de la invención pueden estar previstas en diferente combinación en el objeto según la invención, para al mismo tiempo implementar sus efectos ventajosos.

45 El alcance de protección de la presente invención viene dado por las reivindicaciones y no se limita por las características explicadas en la descripción o mostradas en las figuras.

**Lista de símbolos de referencia**

- 50 100 aparato para el cuidado de la ropa
- 102 barra de menú
- 104 botones
- 55 106 puerta
- 108 manija de puerta
- 60 110 módulo de detección de presión
- 112 motor de accionamiento
- 114 elementos de arrastre de ropa

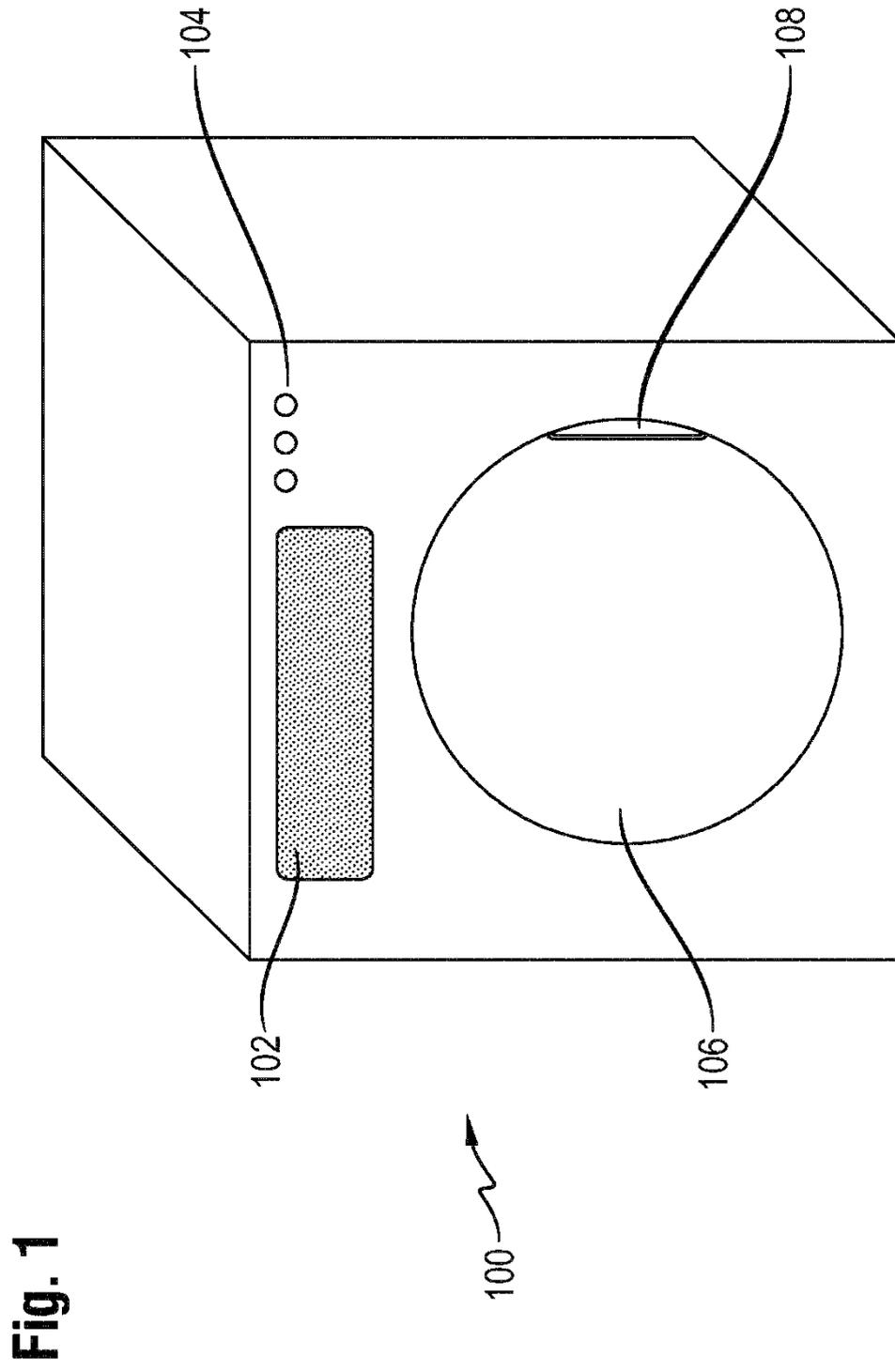
65

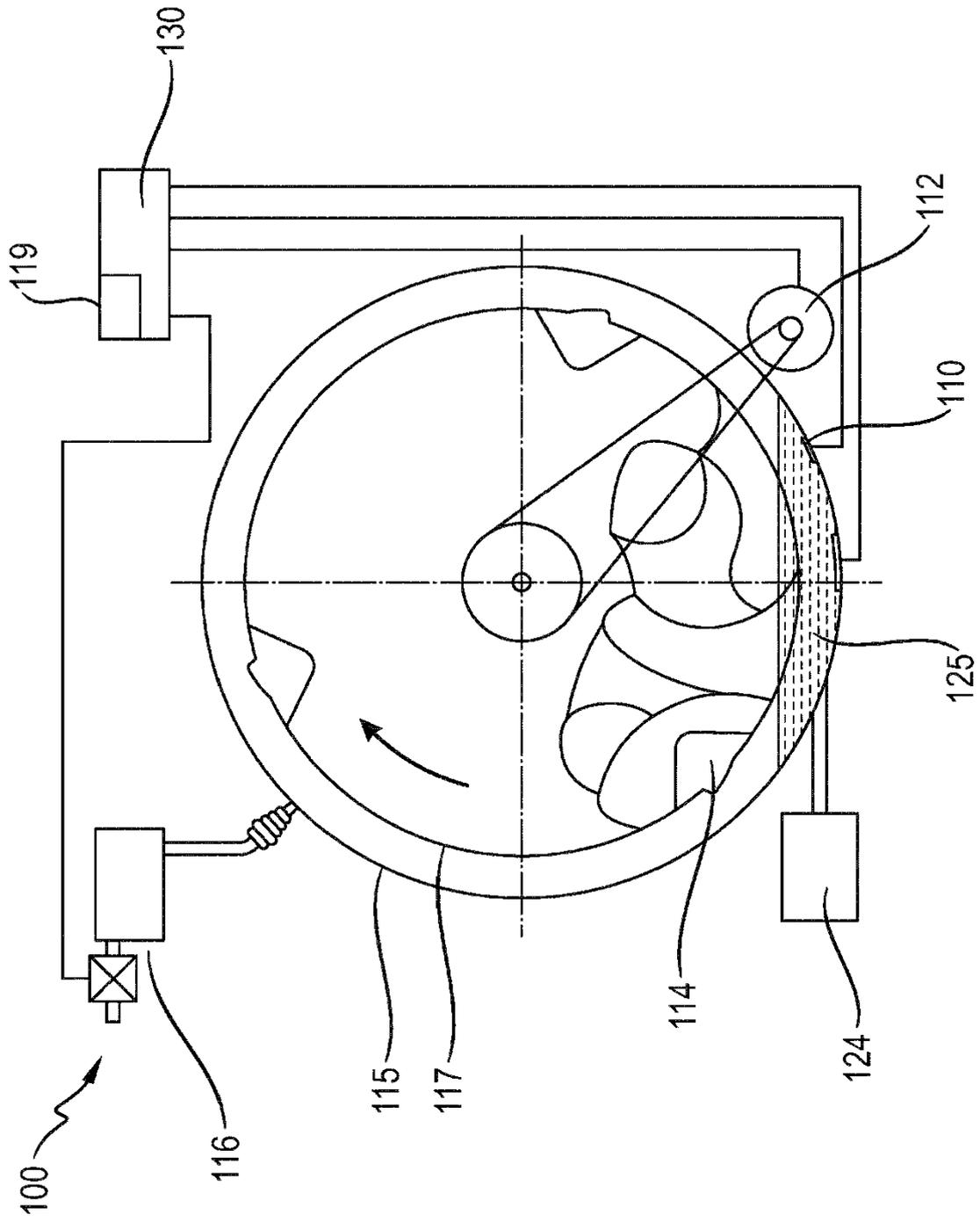
	115	contenedor de agua de lavado
	116	sistema de admisión de agua
5	117	tambor de lavado
	119	dispositivo de determinación
	120	módulo de calibración
10	124	bomba de agua de lavado
	125	agua de lavado
15	130	módulo de detección
	140	presión
	150	tiempo
20	160	frecuencia de rotación
	170	presión de líquido detectada
25	180	parada (fase con el tambor de lavado parado)
	p1	primera presión de líquido
	p2	segunda presión de líquido
30	tk1	primer instante de calibración
	tk2	segundo instante de calibración
35	t1	primer instante
	t2	segundo instante
	$\Delta t$	diferencia de tiempo
40	$\Delta tk0$	parámetro de calibración
	a	parámetro de calibración

## REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) para el cuidado de la ropa con un módulo (130) de detección para detectar espuma en un contenedor (115) de agua de lavado, que comprende un módulo (110) de detección de presión para detectar una primera presión de líquido (p1) en el contenedor (115) de agua de lavado en un primer instante (t1) y una segunda presión de líquido (p2) en un segundo instante (t2) con el tambor (117) de lavado parado; y un dispositivo (119) de determinación para determinar la presencia de espuma en función de la primera presión de líquido (p1) y de la segunda presión de líquido (p2), caracterizado porque el módulo (110) de detección de presión está configurado además para la detección de la primera presión de líquido (p1) en el contenedor (115) de agua de lavado en el primer instante (t1) y de la segunda presión de líquido (p2) en el segundo instante (t2) durante un aumento de la presión de líquido en el contenedor (115) de agua de lavado.
2. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 1, caracterizado porque el aparato (100) para el cuidado de la ropa comprende un módulo (120) de calibración para determinar un parámetro de calibración (a,  $\Delta t_0$ ) antes de detectar las presiones de líquido primera y segunda.
3. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el módulo (120) de calibración está configurado para detectar una primera presión de líquido de referencia (pk1) en un primer instante de calibración (tk1) y una segunda presión de líquido de referencia (pk2) en un segundo instante de calibración (tk2) con agua de lavado sin tensioactivos.
4. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 3, caracterizado porque el módulo (120) de calibración está configurado para determinar uno de los parámetros de calibración (a,  $\Delta t_{k0}$ ) en función de la primera presión de líquido de referencia (pk1) en el primer instante de calibración (tk1) y de la segunda presión de referencia (pk2) en el segundo instante de calibración (tk2).
5. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 4, caracterizado porque el módulo (120) de calibración está configurado para determinar uno de los parámetros de calibración (a) como relación de presión de la segunda presión de líquido de referencia (pk2) con respecto a la primera presión de líquido de referencia (pk1).
6. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 4, caracterizado porque el módulo (120) de calibración está configurado para determinar el parámetro de calibración ( $\Delta t_{k0}$ ) como diferencia de tiempo ( $\Delta t_{k0}$ ) entre el segundo instante de calibración (tk2) y el primer instante de calibración (tk1).
7. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para determinar una diferencia de tiempo  $\Delta t$  entre un primer instante (t1) y un segundo instante (t2), en el que la segunda presión de líquido (p2) supera la primera presión de líquido (p1) por un valor de determinación predeterminado.
8. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 7, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para determinar el valor de determinación basándose en el parámetro de calibración (a).
9. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para comparar la diferencia de tiempo ( $\Delta t$ ) con una diferencia de tiempo de calibración ( $\Delta t_0$ ) para determinar la presencia de espuma.
10. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para determinar la segunda presión de líquido (p2) tras la detección de la primera presión de líquido (p1) y transcurrir la diferencia de tiempo ( $\Delta t_{k0}$ ).
11. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 10, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para determinar la detección de espuma en función de una relación de presión de la segunda presión de líquido (p2) con respecto a la primera presión de líquido (p1).
12. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para comparar la relación de presión con el parámetro de calibración (a) para determinar la presencia de espuma.
13. Aparato (100) para el cuidado de la ropa según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo (130) de detección está configurado para realizar una detección de la primera presión de líquido y de la segunda presión de líquido con agua de lavado con tensioactivos en el contenedor (115) de agua de lavado.

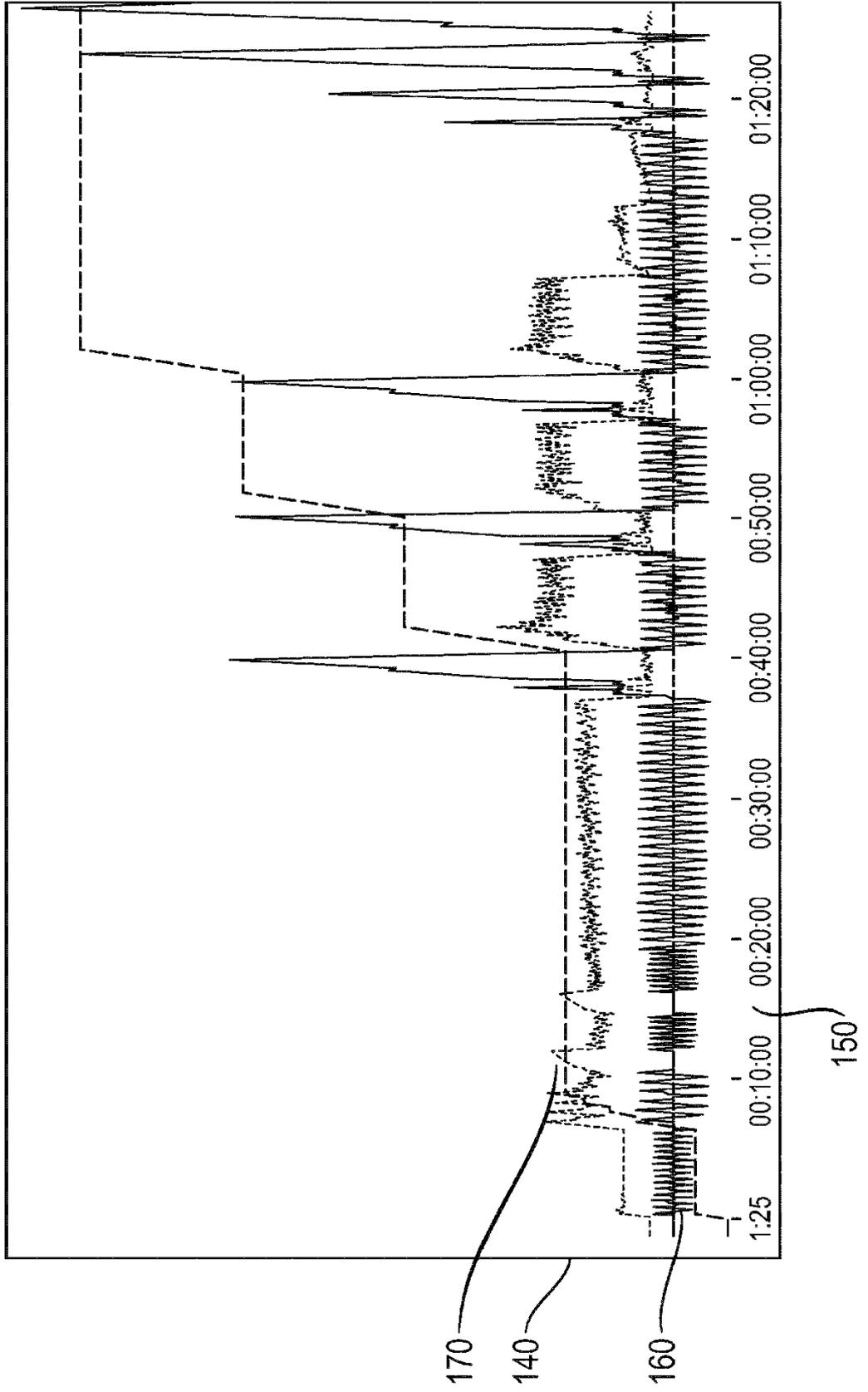
14. Procedimiento para detectar espuma en un aparato para el cuidado de la ropa, que comprende las etapas de:
- 5
- detectar una primera presión de líquido en un contenedor (115) de agua de lavado en un primer instante (t1) y una segunda presión de líquido en un segundo instante (t2) con el tambor (117) de lavado parado; y
  - determinar la presencia de espuma en función de la primera presión de líquido y de la segunda presión de líquido,
- 10
- caracterizado por la etapa de
- detectar la primera presión de líquido en un contenedor (115) de agua de lavado en el primer instante (t1) y la segunda presión de líquido en el segundo instante (t2) durante un aumento de la presión de líquido en el contenedor (115) de agua de lavado.
- 15
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque el procedimiento comprende una etapa de calibración para determinar un parámetro de calibración (a,  $(\Delta tk_0)$ ) antes de detectar las presiones de líquido primera y segunda.
- 20

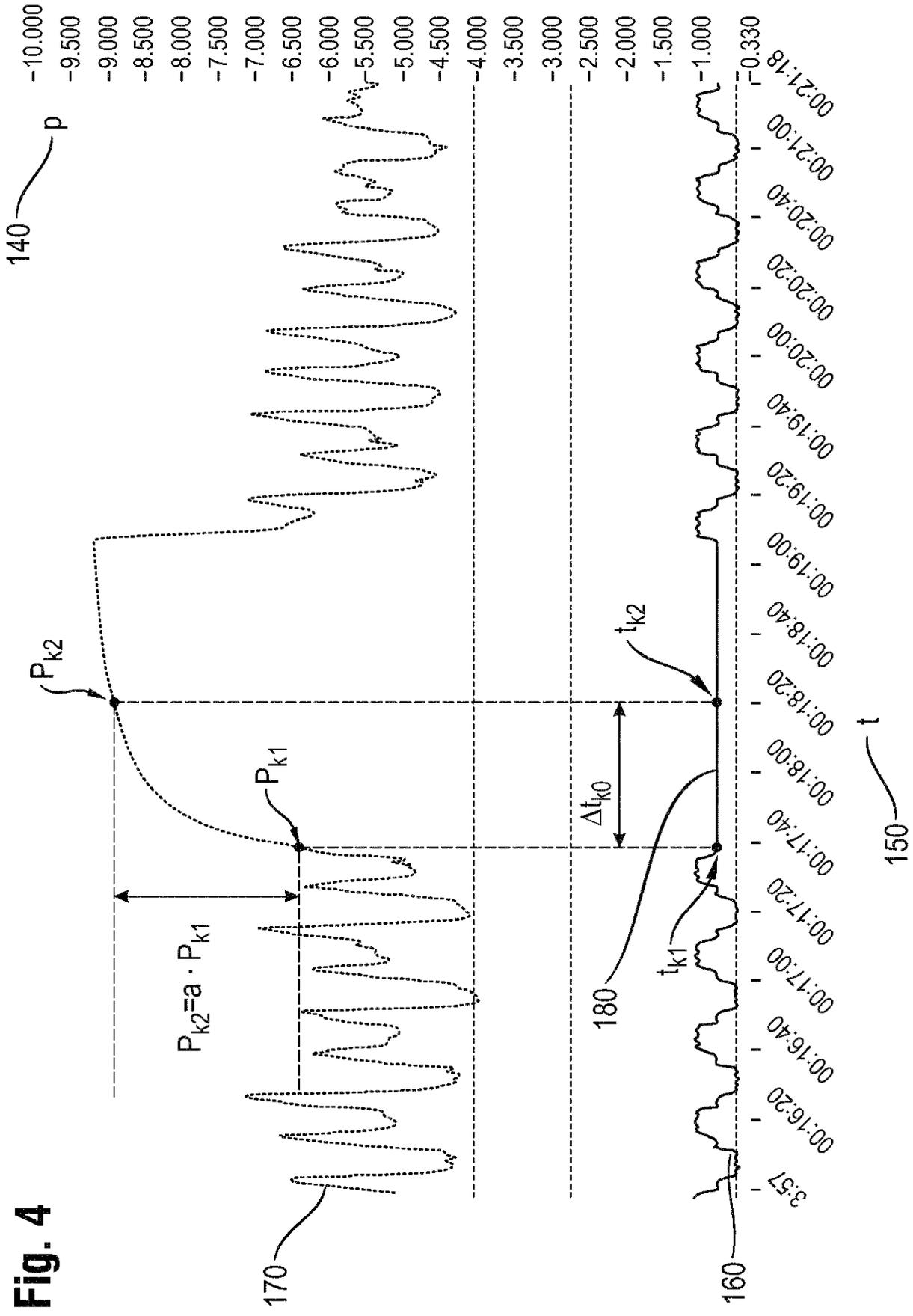




**Fig. 2**

Fig. 3





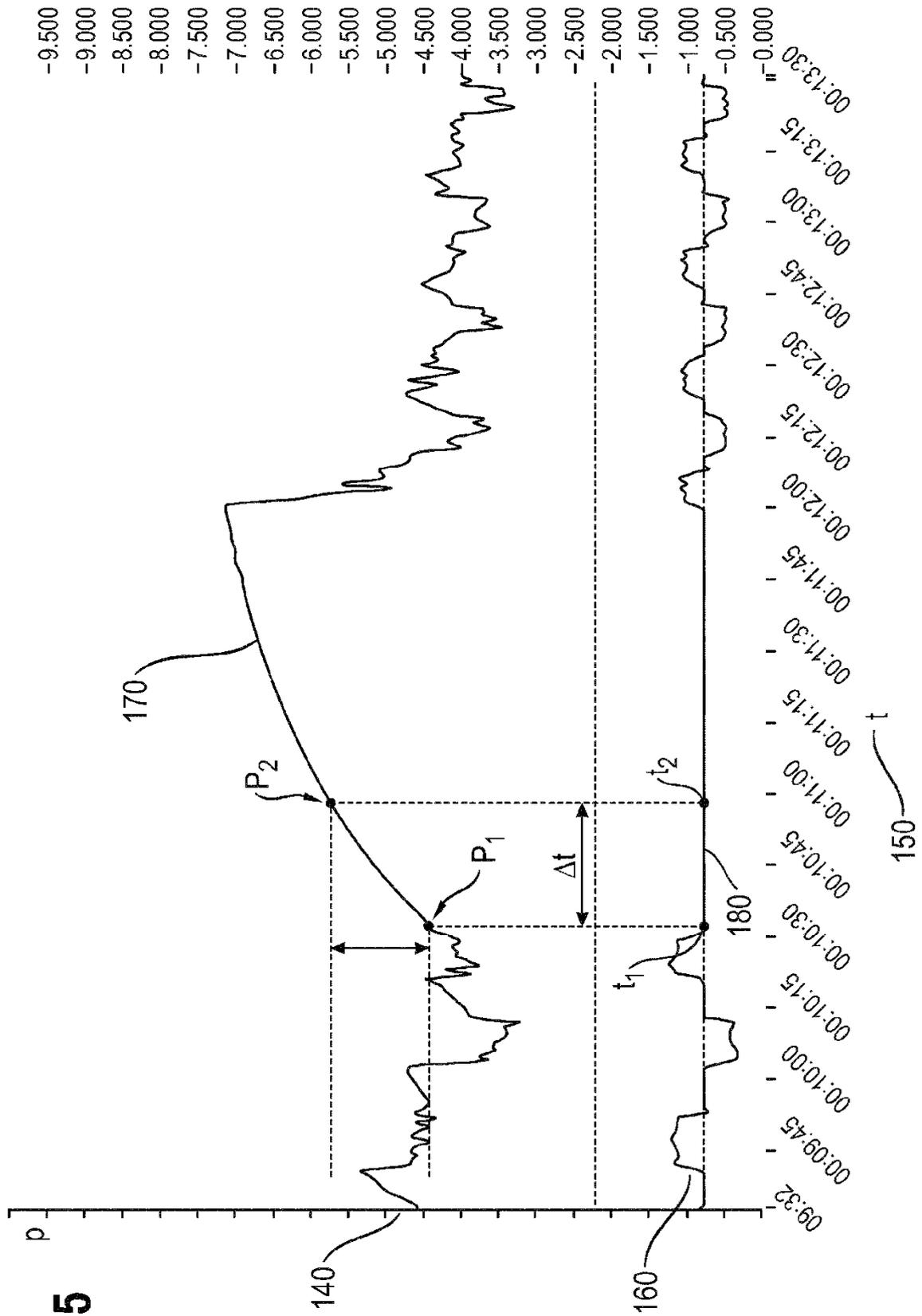


Fig. 5