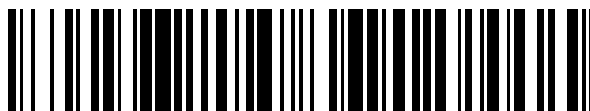


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 661**

51 Int. Cl.:

D06F 37/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2014** E 14194706 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** EP 2891738

54 Título: **Procedimiento para la operación de un electrodoméstico y electrodoméstico**

30 Prioridad:

17.12.2013 DE 102013114206

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

06.11.2018

73 Titular/es:

**MIELE & CIE. KG (100.0%)
Carl-Miele-Strasse 29
33332 Gütersloh, DE**

72 Inventor/es:

**SIEDING, DIRK;
MÜLLER, HELGE;
MERLING, BERND;
BICKER, RAINER;
LINNEMANN, HARTMUT;
HENN, KARSTEN y
WILKEN, JAKOB**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 688 661 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).

PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DE UN ELECTRODOMÉSTICO Y ELECTRODOMÉSTICO**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un procedimiento para la operación de un electrodoméstico y un electrodoméstico. De forma particular es adecuado el procedimiento para una lavadora o una secadora como electrodoméstico. El electrodoméstico presenta una carcasa, un tambor que puede rotar dispuesto en la carcasa para la recepción de la colada, un motor para el accionamiento del tambor, un dispositivo de control para el control del motor y una unidad de evaluación. En electrodomésticos de este tipo es posible que seres vivos como por ejemplo niños trepen al tambor y por ejemplo se lesionen gravemente o fallezcan al comenzar un proceso de lavado o de centrifugado.

10 Del documento DE 102004049650 B3 o del documento DE 102004049647 B3 se describen posibilidades para incitar al movimiento de niños que se encuentren en el tambor y se puede reconocer tal movimiento. Para incitar al niño a moverse se usa sin embargo a este respecto agua. Esto comporta por una parte el problema de que si el agua alimentada es suficiente para incitar a moverse al niño, y por otra parte el problema de que el niño trague el agua y pueda ahogarse. Adicionalmente se altera el aporte de agua en programas en los que la colada no se debe humedecer como por ejemplo en la centrifugación, bombeo de líquido desde el tambor, repasado con aire caliente o vapor caliente, ya que el agua alcanza para estos programas malas condiciones de salida. Si por ejemplo se deben repasar materiales textiles secos mediante aire caliente es desventajoso si estos se deben empapar previamente. Adicionalmente no se pueden usar en el secado procedimientos descritos en los documentos citados previamente.

15 El documento US 2011/0030460 A1 describe la detección de masa mediante simulación del tambor como muelle de torsión con el eje de accionamiento del motor como eje de muelle. Mediante la constante del muelle se puede retirar a la conclusión la masa que se encuentra en el tambor.

20 La invención plantea por tanto mejorar el problema con medios sencillos de la protección de seres vivos que se encuentra en un tambor de un electrodoméstico como un niño.

25 De acuerdo con la invención se resuelve este problema mediante un procedimiento con las características de la reivindicación de patente 1 y mediante un electrodoméstico con las características de la reivindicación de patente 11. Resultan configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes subsiguientes.

30 Las ventajas que se pueden conseguir con la invención consisten además de mayor seguridad en que se puede evitar un consumo de agua. Los seres vivos que se encuentran en el tambor del electrodoméstico como un niño no necesita moverse para ser reconocido. Esto es particularmente ventajoso, ya que no es seguro, si como se propone en el estado de la técnica el agua que se introduce en el tambor incita al niño a moverse. Por tanto el procedimiento aquí propuesto ofrece mayor seguridad. Adicionalmente se evitan una humectación no deseada de la colada y del consumo de agua relacionada con esto. Además el procedimiento no solo se puede usar en lavadoras sino también en secadoras. El procedimiento es adecuado para reconocer si se encuentra un ser vivo en el electrodoméstico. De forma particular se usa el procedimiento para garantizar que ningún niño se encuentra en el electrodoméstico. A continuación se describe por tanto el procedimiento en relación al reconocimiento de un niño en el electrodoméstico. Pero el procedimiento es en general adecuado para el reconocimiento de seres vivos en un electrodoméstico.

35 El procedimiento para el accionamiento de un electrodoméstico presenta tras el inicio de un programa del electrodoméstico las etapas de: control del motor por el equipo de control de modo que el tambor es accionado por el motor y se mueve en un ángulo $< 90^\circ$ y al alcanzar el ángulo se desconecta de la corriente el motor, detección de una señal de número de revoluciones del tambor a partir de la desconexión de la corriente del motor durante un primer periodo de tiempo predeterminado y evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación mediante formación de un valor, e interrupción del programa si el valor es mayor de un primer valor umbral predeterminado.

40 El tamaño de una masa concentrada en un punto de un niño que eventualmente se encuentre en el tambor se aprovecha en este procedimiento. Un movimiento del tambor progresivo podría conducir a que el niño se voltee y se lesione. El motor se controla preferiblemente de modo que rota una cantidad determinada de revoluciones que desvía el tambor en un ángulo desde la posición de reposo. Este ángulo debe encontrarse por debajo de 90° referido a la posición de funcionamiento del electrodoméstico, con lo que se evita un volteo del niño. La potencia de accionamiento del motor se selecciona a este respecto de modo que el ángulo se alcance de modo seguro y rápido. Cuando se alcanza el ángulo se deja sin energía el motor, de modo que no se introduce par de accionamiento o de frenado alguno. Finalmente el tambor comienza a realizar un movimiento pendular con el niño que se encuentra eventualmente dentro del mismo, que se amortigua con el tiempo mediante pérdidas por fricción, de modo que tras un tiempo determinado se establece de nuevo en la posición de reposo. En este estado sin par de accionamiento la fricción entre el niño y el tambor basta para que tambor y niño experimenten el mismo movimiento pendular. Este movimiento pendular es reconocido por la unidad de evaluación. A tal fin se evalúa desde el momento en que el motor se queda sin energía la señal de número de revoluciones y se forma un valor, que determina en el primer periodo de tiempo predeterminado después de que el motor quede sin energía como se remarcado es el movimiento

pendular. El movimiento pendular es claramente más fuerte con un niño presente en el tambor debido la masa concentrada que en una carga de colada pura sin niño. Por tanto, si el valor determinado es mayor que un primer valor umbral predeterminado se interrumpe el programa.

- 5 Preferiblemente se repiten las etapas precedentes en el caso de interrupción del programa tras expiración de un segundo periodo de tiempo predeterminado.

10 En el segundo periodo de tiempo predeterminado puede darse al niño la posibilidad de liberarse del electrodoméstico. De forma alternativa el electrodoméstico puede emitir una señal para avisar de que se ha constatado que un niño se encuentra en el tambor. En el caso de interrupción del programa se repiten las etapas precedentes tras expiración del segundo periodo de tiempo predeterminado, con lo que se asegura que un niño que se encuentre en el tambor se retire del tambor antes de que el programa prosiga. Si el programa se interrumpe un número de veces predeterminado como por ejemplo tres veces, se puede abortar preferiblemente.

- 15 Con el procedimiento se lleva a cabo un reconocimiento pendular. En una oscilación posterior del tambor se reconoce si se encuentra un niño en el tambor. Por tanto en adelante se designa también el procedimiento con la expresión reconocimiento pendular.

20 El primer periodo de tiempo predeterminado se encuentra preferiblemente entre 1 y 5 segundos. El segundo periodo de tiempo predeterminado se encuentra preferiblemente entre 5 y 300 segundos.

25 En una forma de realización preferida se forma el valor mediante diferencias de las señales de número de revoluciones detectadas y suma absoluta. Cuanto menor sea el valor con menos fuerza se remarca el movimiento pendular del tambor. De forma particular se determina el valor en función de una varianza con la siguiente fórmula (1):

$$\text{Variante} = \frac{1}{N-1} \cdot \left(\sum_{i=1}^N U_i^2 - \frac{1}{N} \cdot \left(\sum_{i=1}^N U_i \right)^2 \right) \quad (1)$$

con N=400, representando U el número de revoluciones registrado.

30 El ángulo en torno al que se mueve el tambor es menor de 90°, preferiblemente entre 10 y 70° y más preferiblemente entre 20 y 50°. El indicación de ángulo del movimiento del tambor se refiere al ángulo de movimiento desde la posición de reposo del tambor, referido a la posición establecida de operación del electrodoméstico.

35 Preferiblemente la potencia de accionamiento del motor (4) se encuentra en el intervalo de 50 y 500 W. De este modo se asegura que el tambor alcanza el ángulo de forma rápida y segura también con mayor porte de masa.

El primer valor umbral predeterminado se selecciona de modo que entre la colada húmeda y un niño se puedan constatar diferencias.

40 En una forma de realización preferida tras interrupción el programa se desbloquea y/o abre una puerta del electrodoméstico, que cierra una abertura de carga dispuesta en la carcasa para la carga del tambor. Esto da al niño la posibilidad de abrir la puerta desbloqueada o bien de liberarse por la puerta abierta del tambor del electrodoméstico y del electrodoméstico. De forma alternativa o adicional se emite por el electrodoméstico una señal de aviso. Si se emite solo una señal de aviso sin que la puerta se desbloquee o abra, se advierte a una persona que se encuentra en las proximidades del electrodoméstico que se encuentra un niño en el electrodoméstico y adoptar las medidas correspondientes. Si se emite la señal de aviso adicionalmente al desbloqueo y/o apertura de la puerta, se puede asegurar por ejemplo que una persona que se encuentra en las proximidades del electrodoméstico cierre de nuevo la puerta del mismo, con lo que el electrodoméstico puede proseguir con el programa, lo que significa en este caso que se repiten de nuevo las etapas de procedimiento que se llevan a cabo antes de la interrupción del programa para asegurar que ningún niño se encuentra ya en el tambor.

50 En una configuración preferida el procedimiento presenta las etapas de: aporte de una cantidad predeterminada de agua al tambor, si el valor se encuentra entre un segundo valor umbral predeterminado, que es menor que el primer valor umbral predeterminado, y el primer valor umbral predeterminado, detección de una señal de número de revoluciones del tambor durante un tercer periodo de tiempo predeterminado tras el aporte de la cantidad de agua al tambor, evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación mediante formación de una variable, interrupción del programa durante un cuarto periodo de tiempo predeterminado, si la variable es mayor que un tercer valor umbral predeterminado, y repetición de las etapas precedentes con interrupción del programa tras expiración del cuarto periodo de tiempo predeterminado.

60 El segundo valor umbral representa una precaución de seguridad adicional. Si no se superase el primer valor umbral predeterminado, pero si el segundo valor umbral predeterminado, se produce una diferencia para el electrodoméstico si se encuentra en el tambor del electrodoméstico un niño o bien una cantidad de colada eventualmente húmeda de cierto tamaño. En este caso se estudia para la protección adicional si se incita al

movimiento un niño que se encuentre eventualmente en el electrodoméstico mediante aporte de una cantidad predeterminada de agua al tambor. Es posible de forma particular con pequeñas cantidades de carga que el aporte de agua se conciba para llegar a una pequeña humectación de la colada. Con mayores o también cantidades de colada eventualmente húmeda se acepta por motivos de seguridad en caso de emergencia que se humedezca la colada. Si tras el aporte de agua se reconoce un movimiento inadmisibles del tambor de modo que la variable determinada es mayor que el tercer valor umbral predeterminado, se desbloquea o abre la puerta y/o se emita una señal de aviso desde el electrodoméstico. Se describen procedimientos para el seguimiento de movimiento inadmisibles del tambor tras aporte de agua al tambor en los documentos DE 102004049647 B3 y DE 102004049650 B3, cuyas publicaciones se referencia en su totalidad en el presente documento.

En una forma de realización preferida el programa prosigue si se interrumpe un número de veces predeterminado, si el programa prevé un aporte de agua al tambor, y se aborta si el programa no prevé aporte alguno de agua al tambor. En esta variante de procedimiento el electrodomésticos es una lavadora. En determinados casos como en la carga de una lavadora con colada húmeda, en la que la humedad conlleva a peso adicional de la colada, puede ser difícil diferenciar si se encuentra un niño o colada húmeda en la lavadora. Si el programa de la lavadora no prevé aporte alguno de agua al tambor, es improbable que se llenase la lavadora con colada húmeda. Por tanto se aborta el programa en este caso. Si el programa prevé un aporte de agua al tambor el programa prosigue. Mediante el aporte de agua al tambor se puede incitar al movimiento de un niño y se detecta el movimiento del niño, como se describe por ejemplo en los documentos DE 102004049647 B3 o DE 102004049650 B3.

En una forma de realización preferida la variante de procedimiento, en la que el programa prevé un aporte de agua al tambor, presenta las etapas de: activación de una bomba para el bombeo de líquido desde el tambor, detección de una señal de número de revoluciones del tambor durante un quinto periodo de tiempo predeterminado, evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación mediante formación de una valor de bombeo, interrupción del programa durante un sexto periodo de tiempo predeterminado, si el valor de bombeo es mayor que un cuarto valor umbral predeterminado, repetición de las etapas precedentes un número de veces predeterminado con interrupción del programa tras expiración del sexto periodo de tiempo predeterminado, y abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado. El valor de bombeo se puede determinar en función de la fórmula (1) precedente. En esta configuración del procedimiento se estudia mediante la activación de la bomba si se incita al movimiento de un niño que se encuentra en el tambor, y detectar el movimiento del niño. Aquí se lleva a cabo un reconocimiento del movimiento en el bombeo.

Preferiblemente el procedimiento presenta si el programa prevé un aporte de agua al tambor, las etapas de: activación de un aporte de agua al tambor, detección de una señal de número de revoluciones del tambor durante un séptimo periodo de tiempo predeterminado tras el aporte de la cantidad de agua al tambor, evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación con formación de un valor de aporte de agua, interrupción del programa durante un octavo periodo de tiempo predeterminado, si el valor de aporte de agua es mayor que un quinto valor umbral predeterminado, repetición de las etapas precedentes un número de veces predeterminado con interrupción del programa tras expiración del octavo periodo de tiempo predeterminado, abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado. El valor de aporte de agua se puede determinar en función de la fórmula (1) precedente. En esta configuración del procedimiento se estudia mediante el aporte de agua en el tambor si se incita al movimiento de un niño que se encuentra en el tambor, y detectar el movimiento del niño. Aquí se lleva a cabo un reconocimiento del movimiento en el aporte de agua. El reconocimiento de movimiento en el aporte de agua se lleva a cabo preferiblemente tras el reconocimiento de movimiento en el bombeo.

En una forma de realización preferida el procedimiento presenta a continuación del aporte de agua al tambor adicionalmente las etapas de: desactivación del aporte de agua al tambor, detección de una señal de número de revoluciones del tambor durante un noveno periodo de tiempo predeterminado, evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación con formación de un valor de reconocimiento final, interrupción del programa durante un décimo periodo de tiempo predeterminado, si el valor de reconocimiento final es mayor que un sexto valor umbral predeterminado, repetición de las etapas precedentes un número de veces predeterminado con interrupción del programa tras expiración del décimo periodo de tiempo predeterminado, abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado. El valor de reconocimiento final se puede determinar en función de la fórmula (1) precedente. En esta configuración del procedimiento se estudia con mayor sensibilidad detectar un movimiento de un niño que se encuentra en el tambor. Aquí se lleva a cabo un reconocimiento del movimiento tras el aporte de agua.

Preferiblemente en una configuración del procedimiento en la que el programa prevé un aporte de agua en el tambor de una lavadora, se lleva a cabo previamente el reconocimiento descrito previamente de un movimiento pendular. A continuación se puede llevar a cabo sucesivamente el reconocimiento del movimiento en el bombeo, el reconocimiento de movimiento en el aporte de agua y/o el reconocimiento de movimiento tras aporte de agua.

La invención se refiere adicionalmente a un electrodoméstico con una carcasa, un tambor que se puede mover en rotación dispuesto en la carcasa, un motor para el accionamiento del tambor, un dispositivo de control para el control del motor y una unidad de evaluación, estando configurado el dispositivo de control de modo que el electrodoméstico opera según el procedimiento descrito anteriormente. El electrodoméstico puede reconocer, en función del

movimiento pendular del tambor iniciado mediante el procedimiento, si se encuentra un niño en el tambor, y en este caso interrumpir el programa, con lo que el niño puede liberarse o retirarse del tambor. De forma ventajosa el electrodoméstico puede llevar a cabo adicionalmente un reconocimiento del movimiento como se describe previamente. El electrodoméstico se trata preferiblemente de una lavadora, una secadora o su combinación. El electrodoméstico se diseñó de forma particular para detectar un niño en su tambor, pero también puede estar configurado para reconocer otro ser vivo como por ejemplo un perro, un gato o un conejo.

Un ejemplo de realización de la invención está representado puramente esquemáticamente en los dibujos y se describe más en detalle a continuación. Estos muestran

- Fig. 1 esquemáticamente una vista en sección transversal de un electrodoméstico;
- Fig. 2 un diagrama de flujo de un procedimiento;
- Fig. 3 un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 2;
- Fig. 4 un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 3; y
- Fig. 5 un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de un electrodoméstico que en este caso representa una lavadora. La lavadora se muestra en su posición de funcionamiento en operación. Cualquier indicación de posición se refiere a la posición de funcionamiento en operación. Un tanque de licor 2 pende con movimiento oscilatorio mediante muelles 7a,b y 7c,d de una carcasa 1 o de partes que no se describen firmemente de la carcasa 1. Dentro del tanque de licor 2 se dispone un tambor 3 dispuesto de modo que pueda rotar, que se mueva durante un programa en la colada que se encuentra en el tanque de licor. El tambor 3 es en este ejemplo de realización de acero inoxidable y presenta una pluralidad de aberturas, con las que se puede hacer fluir agua o líquido de lavado en el tambor. En el interior del tambor 3 están dispuestos topes de arrastre 10a, 10b y 10c por ejemplo en forma de costillas de tambor. El tambor 2 se acciona por su cojinete 6 mediante un motor eléctrico 4 mediante una correa 5. No obstante en lugar del accionamiento por correa 5 mostrado se pueden plantear también otras unidades de accionamiento. El motor 4 dispone de un sensor para la detección del número de revoluciones. De forma alternativa sirve propiamente como sensor del número de revoluciones. De forma alternativa la lavadora puede presentar un sensor del número de revoluciones aparte. La forma de realización respectiva precedente la lavadora presenta correspondientemente una unidad de evaluación, que evalúa las señales de número de revoluciones del sensor de número de revoluciones. El número de revoluciones del motor 4 se controla con una unidad de control (no mostrada). El cojinete 6 está dispuesto en la parte posterior de la lavadora, en relación a su posición de funcionamiento en operación. Opuesto al cojinete 6, es decir en la parte delantera de la lavado presenta la carcasa 1 una abertura para carga (no mostrada), por la que se puede acceder al interior del tambor 3, por la que se puede llenar con colada y que se puede cerrar mediante una puerta (no mostrada). En la Fig. 1 se encuentra un niño 9 en el tambor 3.

Para llevar a cabo el procedimiento se control el motor 4 de modo que gira preferiblemente a un número de revoluciones que desvía el tambor 3 en un ángulo que se encuentra por debajo de 90°, preferiblemente entre 20 y 50°. Cuando se alcanza el ángulo se deja sin energía el motor, de modo que ya no se introduce par de accionamiento o de frenado alguno en el sistema. El tambor 3 comienza a experimentar con el niño 9 que se encuentra dentro un movimiento pendular, que se amortigua con el tiempo mediante pérdidas por fricción del sistema, de modo que después de un cierto tiempo se ajusta de nuevo a la posición de reposo. En este estado sin par de accionamiento la fricción entre el niño 9 y el tambor 3 basta para que el tambor 3 y el niño 9 experimenten el mismo movimiento pendular. Este movimiento pendular es reconocido por la unidad de evaluación, que está integrada preferiblemente en el motor 4. Mediante la evaluación de las señales de número de revoluciones, que son detectadas a partir de la desconexión de la corriente durante un primer periodo de tiempo predeterminado por el sensor de número de revoluciones, se determina como de remarcado es el movimiento pendular. A tal fin se evalúa a partir del momento de la desconexión de la corriente del motor 4 la señal de número de revoluciones mediante diferencias y suma absoluta y se forma un valor que determina en un primer periodo de tiempo predeterminado cómo de remarcado es el movimiento pendular. El movimiento pendular es claramente más fuerte con un niño 9 en el tambor 3 debido a la masa concentrada que con colada en el tambor 3. Masas que se encuentra muy hacia el exterior conducen a un fuerte movimiento pendular del tambor 3 y permiten deducir la presencia del niño 9 en el tambor 3. Si el valor se encuentra por encima de un primer valor umbral predeterminado, el movimiento pendular es tan remarcado que se constata un niño 9 en el tambor 3 y el programa se interrumpe. Preferiblemente se desbloquea o abre la puerta y/o se emite por la lavadora una señal de aviso. Tras expiración de un segundo periodo de tiempo predeterminado se repiten preferiblemente las etapas precedentes, para constatar si el niño 9 se encuentra aún en el tambor 3. Si se constata que el niño 9 se encuentra aún en el tambor 3 se repiten las etapas precedentes de nuevo. Si aún se sigue constatando que el niño 9 se encuentra en el tambor 3, se interrumpe el programa después de un número de repeticiones predeterminado del procedimiento. La lavadora emite una señal de aviso y/o la puerta permanece desbloqueada y/o abierta. Si el valor se encuentra por debajo del primer valor umbral predeterminado el movimiento pendular es muy poco remarcado, de modo que la probabilidad de que el niño 9 se encuentre en el tambor 3 es baja y prosigue el transcurso del programa previsto sin que se abra o desbloquee la puerta.

En una forma de realización alternativa que ofrece de forma particular una lavadora con mayor cantidad de carga o una secadora se prevé para mayor seguridad un segundo valor umbral predeterminado. Cuanto mayor sea la cantidad de carga de una lavadora con colada tanto más complicado es diferenciar el niño 9 de la colada en el tambor 3. Cuanto más húmeda se encuentre la colada, tanto más pesada será, y por tanto en la secadora más difícil será igualmente diferenciar el niño 9 en el tambor 3 de la colada cagada húmeda. El segundo valor umbral predeterminado es menor que el primer valor umbral predeterminado. Si el valor de la unidad de evaluación es mayor que el primer valor umbral predeterminado, se encuentra el niño 9 en el tambor 3 y debe retirarse de la lavadora o de la secadora antes de que prosiga el programa. Si el valor de la unidad de evaluación es mayor que el segundo valor umbral predeterminado pero menor que el primer valor umbral predeterminado, el movimiento pendular es más remarcado de lo que debería ser, pero no tan fuertemente remarcado de modo que realmente el niño 9 debe encontrarse en la lavadora o en la secadora. No está claro si este movimiento pendular es provocado por un niño 9 en el tambor 3 o por el peso de la colada. Si el valor de la unidad de evaluación se encuentra entre el segundo valor umbral predeterminado y el primer valor umbral predeterminado, se aporta agua al tambor, para incitar al movimiento de un niño que se encuentre eventualmente en el tambor 3. Si tras el aporte de agua se detecta un movimiento inadmisibles del tambor 3, se desbloquea o abre la puerta y/o se emite una señal de aviso por la lavadora o la secadora.

La lavadora mostrada en la Fig. 1 se puede usar para el procedimiento mostrado en las Fig. 2 a 5. Cualquier componente citado en las Fig. 2 a 5 se refiere en la lavadora mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 2 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento. La Fig. 2 muestra el transcurso de un procedimiento para el reconocimiento de un movimiento pendular del tambor de la lavadora. En la etapa 20 se inicia el programa de la lavadora. Esto significa que se establece un programa para el lavado de colada mediante presionado del botón de inicio en la lavadora. En la etapa 21 se desvía el tambor en 30° desde la posición de reposo. Esto se efectúa mediante control del motor por el equipo de control de modo que el motor acciona el tambor, moviéndose en el ángulo de 30°. Si el tambor alcanza el ángulo de 30°, se desconecta de la corriente el motor en la etapa 21. En la etapa 22 se detecta una señal de número de revoluciones del tambor a partir de la desconexión de la corriente del motor durante un primer periodo de tiempo predeterminado y se evalúan las señales de número de revoluciones por la unidad de evaluación con formación de un valor. Es decir, en la etapa 22 se determina la fuerza pendular mediante formación de la varianza de la señal de número de revoluciones. Los requerimientos en la señal de número de revoluciones son que la tensión y la frecuencia sean proporcionales al número de revoluciones. La resolución es de 0,5°. Se requiere que se reconozca una rotación de 0,5 min⁻¹. En la etapa 22 se lleva a cabo un análisis de tensión de la señal de número de revoluciones durante un tiempo de 2 segundos. La determinación de la varianza de la señal de número de revoluciones en una velocidad de muestreo de 200 Hz se puede realizar según la siguiente fórmula:

$$\text{Variance} = \frac{1}{N-1} \cdot \left(\sum_{i=1}^N U_i^2 - \frac{1}{N} \cdot \left(\sum_{i=1}^N U_i \right)^2 \right)$$

con N=400, representando U el número de revoluciones registrado.

En la etapa 23 se determina si la varianza es mayor que un primer valor umbral predeterminado. Si la varianza es menor que el primer valor umbral predeterminado, es decir, no se reconoce niño alguno en el tambor, prosigue el procedimiento con la etapa 30, que se muestra y se describe en la Fig. 3. Si la varianza es mayor que el primer valor umbral predeterminado, es decir, se reconoce niño alguno en el tambor, prosigue el procedimiento con la etapa 24. En la etapa 24 se constata que se reconoce por enésima vez un niño en el tambor. Si N_LE < N_LE1_max, con N_LE como contador para el número de reconocimiento del movimiento pendular, que se establece al inicio del programa en cero, y N_LE1_max como número de veces máximo que se repite el procedimiento, prosigue el procedimiento con la etapa 25 (si). En la etapa 25 se interrumpe el programa para el décimo periodo de tiempo predeterminado y se desbloquea la puerta y el contador pasa a marcar 1, de modo que es válido: N_LE = N_LE + 1. Tras la etapa 25 prosigue el procedimiento tras expiración del segundo periodo de tiempo predeterminado a partir de la etapa 21. Si se constata en la etapa 24 que N_LE = N_LE1_max (no), a la etapa 24 sigue la etapa 26, en la que se determina si el programa prevé un aporte de agua al tambor. En caso de que no, el programa se interrumpe en la etapa 27 y desbloquea o abre la puerta y/o emite una señal de aviso para indicar que se encuentra un niño en la lavadora. En caso de que si, sigue a la etapa 26 el procedimiento mostrado en la Fig. 3.

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 2. La Fig. 3 muestra un transcurso de un procedimiento para el reconocimiento de un movimiento en el bombeo. El procedimiento mostrado en la Fig. 3 se inicia con la etapa 30, que sigue a la etapa 23 o 26 del procedimiento mostrado en la Fig. 2. En la etapa 30 se activa una bomba para el bombeo de líquido desde el tambor o bien desde el tanque de licor de forma particular la denominada bomba de licor. La activación de la bomba sirve en primer lugar para que un niño que se encuentra eventualmente en el tambor se asuste y se mueva con el ruido y el movimiento provocado de la bomba. El contador indicado en la Fig. 2 se restablece así mismo en la etapa 30 a cero, de modo que N_LE=0. A continuación se lleva a cabo la etapa 32, que corresponde a la etapa 22 de la Fig. 2. Al contrario que la etapa 22 en la etapa 32 N llega a 200. Tras la etapa 32 se ejecuta la etapa 33. En la etapa 33 se determina si la varianza determinada en la etapa 32 es mayor que un cuarto valor umbral predeterminado descrito previamente. En

caso afirmativo, es decir, se reconoce un niño en el tambor, prosigue el procedimiento con la etapa 34. En la etapa 34 se constata que se reconoce por enésima vez un niño en el tambor. Si $N_{LE} < N_{LE2_max}$, con N_{LE} como contador para el número de reconocimiento del movimiento, que se establece al inicio del programa en cero, y N_{LE2max} como número de veces máximo que se repite el procedimiento, prosigue el procedimiento con la etapa 35 (si). En la etapa 35 se interrumpe el programa para un sexto periodo de tiempo predeterminado y se desbloquea la puerta y el contador pasa a marcar 1, de modo que es válido: $N_{LE} = N_{LE} + 1$. Tras la etapa 35 prosigue el procedimiento tras expiración del sexto periodo de tiempo predeterminado a partir de la etapa 32. Si se constata en la etapa 34 que $N_{LE} = N_{LE2_max}$, es decir la respuesta a la pregunta de si la varianza determinada en la etapa 32 es mayor que un cuarto valor umbral predeterminado, es no, a la etapa 34 sigue la etapa 37. En la etapa 37 el programa se interrumpe y desbloquea o abre la puerta y/o emite una señal de aviso para indicar que se encuentra un niño en la lavadora. Si la varianza determinada en la etapa 33 es menor que el cuarto valor umbral predeterminado, es decir, no se reconoce niño alguno en el tambor y la pregunta de si la varianza determinada en la etapa 32 es mayor que el cuarto valor umbral predeterminado se niega, prosigue el procedimiento con la etapa 38. En la etapa 38 se determina si el tiempo de bombeo se supera o si no se supera la presión. Si se responde al menos una de las dos preguntas afirmativamente, a la etapa 38 sigue la etapa 38a, en la que se desconecta la bomba. Tras la etapa 38 prosigue el procedimiento con la etapa 39. Si ambas preguntas establecidas en la etapa 38 son respondidas negativamente, se lleva a cabo tras la etapa 38 igualmente la etapa 39. En la etapa 39 se comprueba si expira un quinto periodo de tiempo predeterminado. En caso negativo prosigue el procedimiento a partir de la etapa 32. En caso afirmativo se transfiere al procedimiento descrito en la Fig. 4 y prosigue con la etapa 40.

La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 3. Tras el procedimiento mostrado en la Fig. 3 de la etapa 39 se lleva a cabo la etapa 40. Se determina en la etapa 40 si el programa prevé un aporte de agua al tambor. En caso negativo se transfiere al procedimiento mostrado en la Fig. 5.

En caso afirmativo se lleva a cabo luego la etapa 41. En la etapa 41 se activa un aporte de agua al tambor. Adicionalmente en la etapa 41 se restablece a cero el contador indicado en la Fig. 2, de modo que $N_{LE}=0$. A continuación se lleva a cabo la etapa 42, que corresponde a la etapa 32 ejecutada en la Fig. 3. Para la descripción de la realización exacta de la etapa 42 se hace referencia a la Fig. 3. A la etapa 42 le sigue la etapa 43. En la etapa 43 se determina si la varianza determinada en la etapa 42 es mayor que un quinto valor umbral predeterminado. En caso afirmativo, es decir, se reconoce un niño en el tambor, prosigue el procedimiento con la etapa 44. En la etapa 44 se constata que se reconoce por enésima vez un niño en el tambor. Si $N_{LE} < N_{LE3_max}$, con N_{LE} como contador para el número de reconocimiento del movimiento, que se establece al inicio del programa en cero, y N_{LE3max} como número de veces máximo que se repite el procedimiento, prosigue el procedimiento con la etapa 45. En la etapa 45 se interrumpe el programa para un octavo periodo de tiempo predeterminado y se desbloquea la puerta y el contador pasa a marcar 1, de modo que es válido: $N_{LE} = N_{LE} + 1$. Tras la etapa 45 tras expiración de un octavo periodo de tiempo predeterminado se lleva a cabo el procedimiento a partir de la etapa 42. Si se constata en la etapa 44 que $N_{LE} = N_{LE3_max}$, a la etapa 44 sigue la etapa 47, en la que se interrumpe el programa y se desbloquea o abre la puerta y/o se emite una señal de aviso para indicar que se encuentra un niño en la lavadora. Si la varianza determinada en la etapa 43 es menor que un quinto valor umbral predeterminado, es decir, no se reconoce niño alguno en el tambor y la respuesta a la pregunta de si la varianza determinada en la etapa 42 es mayor que el quinto valor umbral predeterminado se niega, prosigue el procedimiento con la etapa 48. En la etapa 48 se determina si el aporte de agua al tambor se completa. En caso afirmativo a la etapa 48 sigue la etapa 48a, en la que se detiene el aporte de agua. Tras la etapa 48a prosigue el procedimiento con la etapa 49. Si se constata en la etapa 48 que el aporte de agua al tambor no se completa (no), se lleva a cabo tras la etapa 48 igualmente la etapa 49. En la etapa 49 se comprueba si expira un séptimo periodo de tiempo predeterminado. En caso negativo prosigue el procedimiento a partir de la etapa 42. En caso afirmativo se transfiere al procedimiento descrito en la Fig. 5 y prosigue con la etapa 50.

La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento que sigue al procedimiento mostrado en la Fig. 4. Tras la etapa 49 o 40 mostrada en la Fig. 4 se lleva a cabo la etapa 50. En la etapa 50 se restablece a cero el contador indicado en la Fig. 2, de modo que $N_{LE}=0$. A continuación se lleva a cabo la etapa 52, que corresponde a la etapa 32 ejecutada en la Fig. 3. Para la descripción de la realización exacta de la etapa 52 se hace referencia a la Fig. 3. A la etapa 52 le sigue la etapa 53. En la etapa 53 se determina si la varianza determinada en la etapa 52 es mayor que un sexto valor umbral predeterminado. En caso afirmativo, es decir, se reconoce un niño en el tambor, prosigue el procedimiento con la etapa 54. En la etapa 54 se constata que se reconoce por enésima vez un niño en el tambor. Si $N_{LE} < N_{LE4_max}$, con N_{LE} como contador para el número de reconocimiento del movimiento, que se establece al inicio del programa en cero, y N_{LE4max} como número de veces máximo que se repite el procedimiento, prosigue el procedimiento con la etapa 55. En la etapa 55 se interrumpe el programa para el décimo periodo de tiempo predeterminado descrito previamente y se desbloquea la puerta y el contador pasa a marcar 1, de modo que es válido: $N_{LE} = N_{LE} + 1$. Tras la etapa 55 tras expiración de un décimo periodo de tiempo predeterminado se lleva a cabo el procedimiento a partir de la etapa 52. Si se constata en la etapa 54 que $N_{LE} = N_{LE4_max}$, a la etapa 54 sigue la etapa 57 en la que se interrumpe el programa y se desbloquea o abre la puerta y/o se emite una señal de aviso para indicar que se encuentra un niño en la lavadora. Si la varianza determinada en la etapa 53 es menor que el sexto valor umbral predeterminado, es decir, no se reconoce niño alguno en el tambor y la pregunta de si la varianza es mayor que un sexto valor umbral predeterminado se niega, prosigue el procedimiento con la etapa 59. En la etapa 59 se comprueba si expira un noveno periodo de tiempo predeterminado. En caso negativo prosigue el

procedimiento a partir de la etapa 52. En caso afirmativo se da inicio a la etapa 60. E la etapa 60 se ejecuta el programa. Esto significa que a partir de la etapa 60 comienza el proceso de lavado de la lavadora.

5 En las etapas 22, 32, 42 y 52 se determina la varianza a partir de las señales de número de revoluciones. La sensibilidad de la varianza en cada una de estas etapas se ajusta de forma individual. Se evidencia que es ventajosa una alta sensibilidad de la varianza en las etapas 22, 32 y 52, mientras que la sensibilidad de la varianza en la etapa 42 es preferiblemente menor respecto a la de las etapas 22, 32 y 52. Exactamente igual se pueden ajustar individualmente cada uno de los periodos de tiempo respectivos en las etapas 25, 35, 45 y 55 en las que se interrumpe el programa. Los periodos de tiempo respectivo en los procedimientos mostrados en las Fig. 2 a 5, en los 10 que se llevan a cabo el reconocimiento del movimiento pendular, el movimiento en el bombeo, el movimiento en el aporte de agua y en el movimiento tras aporte de agua, se pueden constatar igualmente de forma individual cada uno de ellos.

Lista de referencias

15	1	Carcasa
	2	Tanque de licor
20	3	Tambor
	4	Motor
	5	Accionamiento por correa
25	6	Cojinete
	7a,b,c,d	Muelles
30	8a,b	Amortiguadores
	9	Niño
35	10a,b,c	Tope de arrastre

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la operación de un electrodoméstico con una carcasa (1), un tambor (3) que puede girar dispuesto en la carcasa para la recepción de la colada, un motor (4) para el accionamiento del tambor (3), un dispositivo de control para el control del motor (4) y una unidad de evaluación, caracterizado por las siguientes etapas llevadas a cabo tras el inicio de un programa del electrodoméstico
- 10 - control del motor (4) mediante el equipo de control de modo que acciona el tambor (3) para la realización de un movimiento pendular del motor (4) y se mueve en un ángulo $< 90^\circ$ y al alcanzar el ángulo se desconecta de la corriente el motor (4),
- 15 - detección de una señal de número de revoluciones del tambor (3) desde el momento en el que el motor (4) se desconecta de la corriente durante un primer periodo de tiempo predeterminado y evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas mediante la unidad de evaluación por formación de un valor, y
- interrupción del programa si el valor es mayor que un primer valor umbral predeterminado.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en el caso de interrupción del programa se repiten las etapas una vez que ha expirado un segundo periodo de tiempo predeterminado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el valor se forma por diferencias de las señales de número de revoluciones detectadas y suma absoluta.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ángulo se encuentra entre 20 y 50° .
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la potencia de accionamiento del motor (4) se encuentra en el intervalo de 50 y 500 W.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque tras interrumpir el programa una puerta del electrodoméstico bloquea, desbloquea o abre una abertura para carga dispuesta en la carcasa (1) para la carga del tambor (3), y/o se emite una señal de aviso.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por las etapas de
- 40 aporte de una cantidad predeterminada de agua al tambor (3), si el valor se encuentra entre un segundo valor umbral predeterminado, que es menor que el primer valor umbral predeterminado, y el primer valor umbral predeterminado,
- 45 detección de una señal de número de revoluciones del tambor (3) durante un tercer periodo de tiempo predeterminado tras el aporte de la cantidad de agua al tambor (3),
- Evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación mediante formación de una variable,
- Interrupción del programa durante un cuarto periodo de tiempo predeterminado, si la variable es mayor que un tercer valor umbral predeterminado, y
- 50 repetición de las etapas precedentes con interrupción del programa tras expiración del cuarto periodo de tiempo predeterminado.
- 55 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el electrodoméstico es una lavadora y el programa, si se interrumpe un número de veces predeterminado, continua si el programa prevé un aporte de agua al tambor (3) y porque el programa, si se interrumpe un número predeterminado de veces, se aborta si el programa no proporciona afluencia alguna de agua al tambor (3).
- 60 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque si el programa prevé un aporte de agua al tambor (3), se llevan a cabo las etapas de
- 65 activación de una bomba para el bombeo de líquido desde el tambor (3),
- detección de una señal de número de revoluciones del tambor (3) durante un quinto periodo de tiempo predeterminado,

- evaluación de las señales de número de revoluciones detectadas por la unidad de evaluación mediante formación de un valor de bombeo,
- 5 interrupción del programa durante un sexto periodo de tiempo predeterminado, si el valor de bombeo es mayor que un cuarto valor umbral predeterminado,
- repetición de las etapas precedentes un número de veces predeterminado con interrupción del programa tras expiración del sexto periodo de tiempo predeterminado, y
- 10 abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado.
- 10.** Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque si el programa prevé un aporte de agua al tambor (3), se llevan a cabo sucesivamente las etapas de
- 15 activación de un aporte de agua al tambor (3),
- detección de una señal de número de revoluciones del tambor (3) durante un séptimo periodo de tiempo predeterminado tras el aporte de la cantidad de agua al tambor (3),
- 20 evaluación de las señales de número de revoluciones por la unidad de evaluación con formación de un valor de aporte de agua,
- interrupción del programa durante un octavo periodo de tiempo predeterminado, si el valor de aporte de agua es mayor que un quinto valor umbral predeterminado,
- 25 repetición de las etapas precedentes un número de veces predeterminado con interrupción del programa tras expiración del octavo periodo de tiempo predeterminado, y
- abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado, y si el programa no se interrumpe, se llevan a cabo las etapas de desactivación del aporte de agua al tambor (3),
- 30 detección de una señal de número de revoluciones del tambor (3) durante un noveno periodo de tiempo predeterminado,
- 35 evaluación de las señales de número de revoluciones por la unidad de evaluación con formación de un valor de reconocimiento final,
- interrupción del programa durante un décimo periodo de tiempo predeterminado, si el valor de reconocimiento final es mayor que un sexto valor umbral predeterminado,
- 40 con interrupción del programa tras expiración del décimo periodo de tiempo predeterminado, repetición de las etapas precedentes una cantidad de veces predeterminada a partir de la etapa de desactivación del aporte de agua al tambor (3), y
- 45 abortar el programa si se alcanza el número de veces predeterminado.
- 11.** Electrodoméstico con una carcasa (1), un tambor (3) que puede rotar dispuesto en una carcasa (1), un motor (4) para el accionamiento del tambor (3), un dispositivo de control para el control del motor (4) y una unidad de evaluación, caracterizado porque el dispositivo de control está diseñado de modo que el electrodoméstico se opera según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10.
- 50

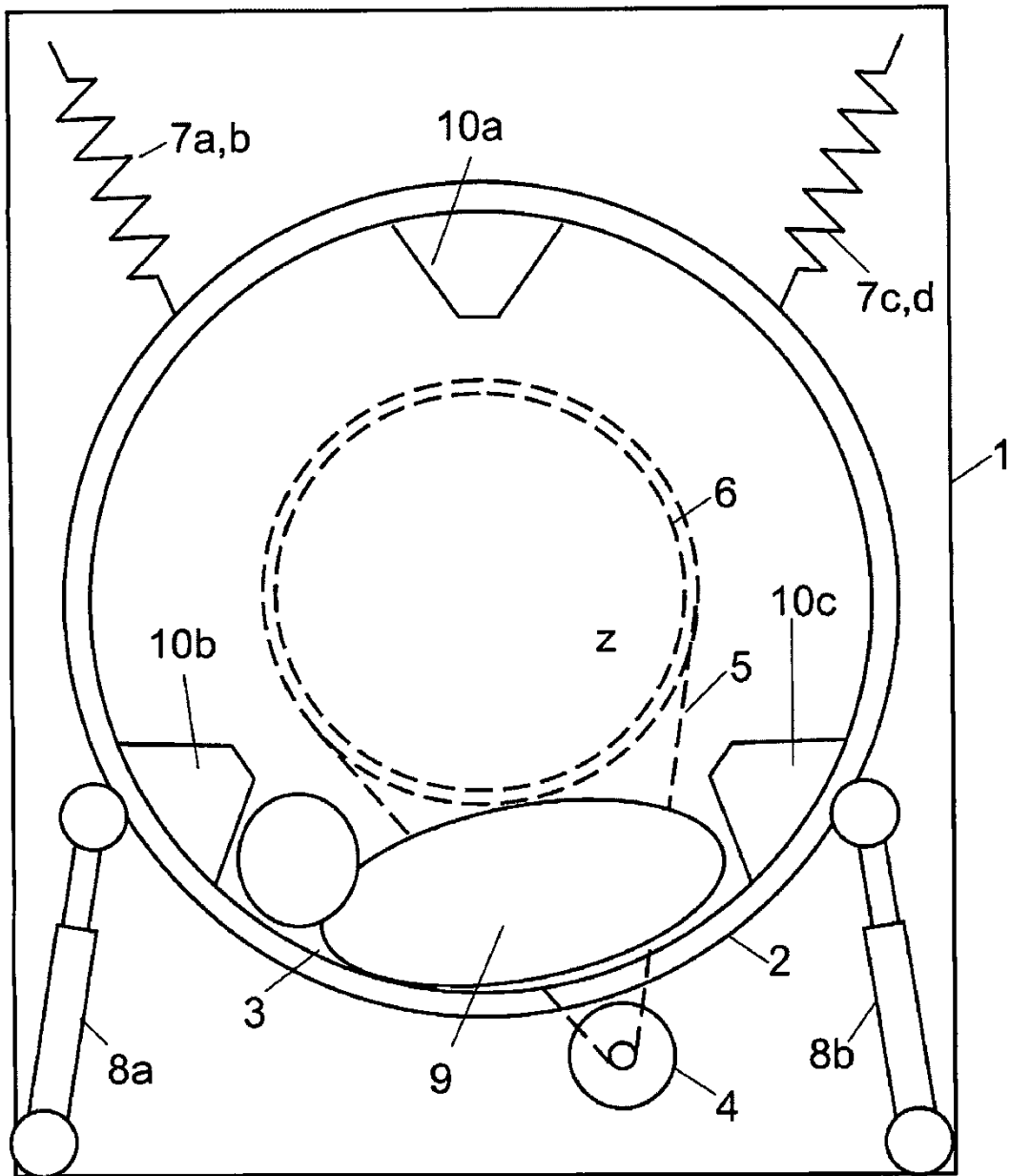


Fig. 1

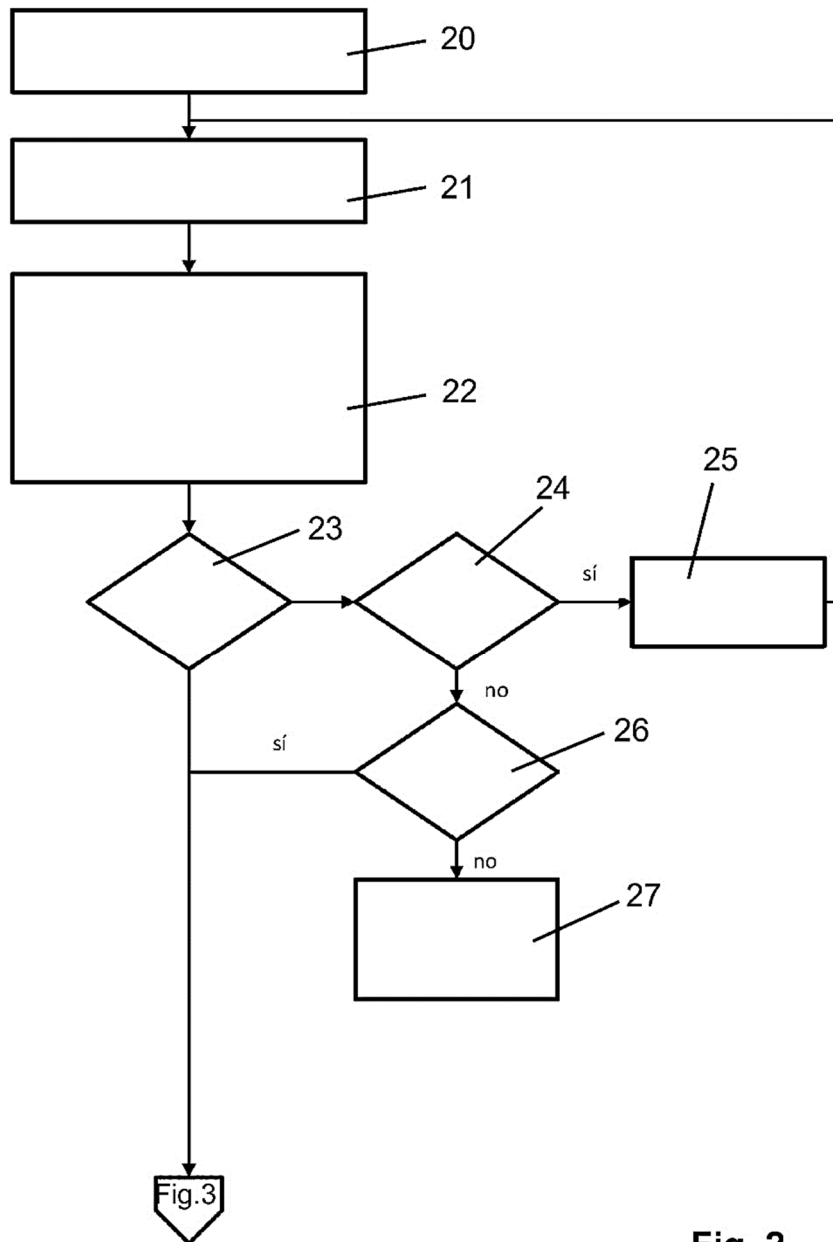


Fig. 2

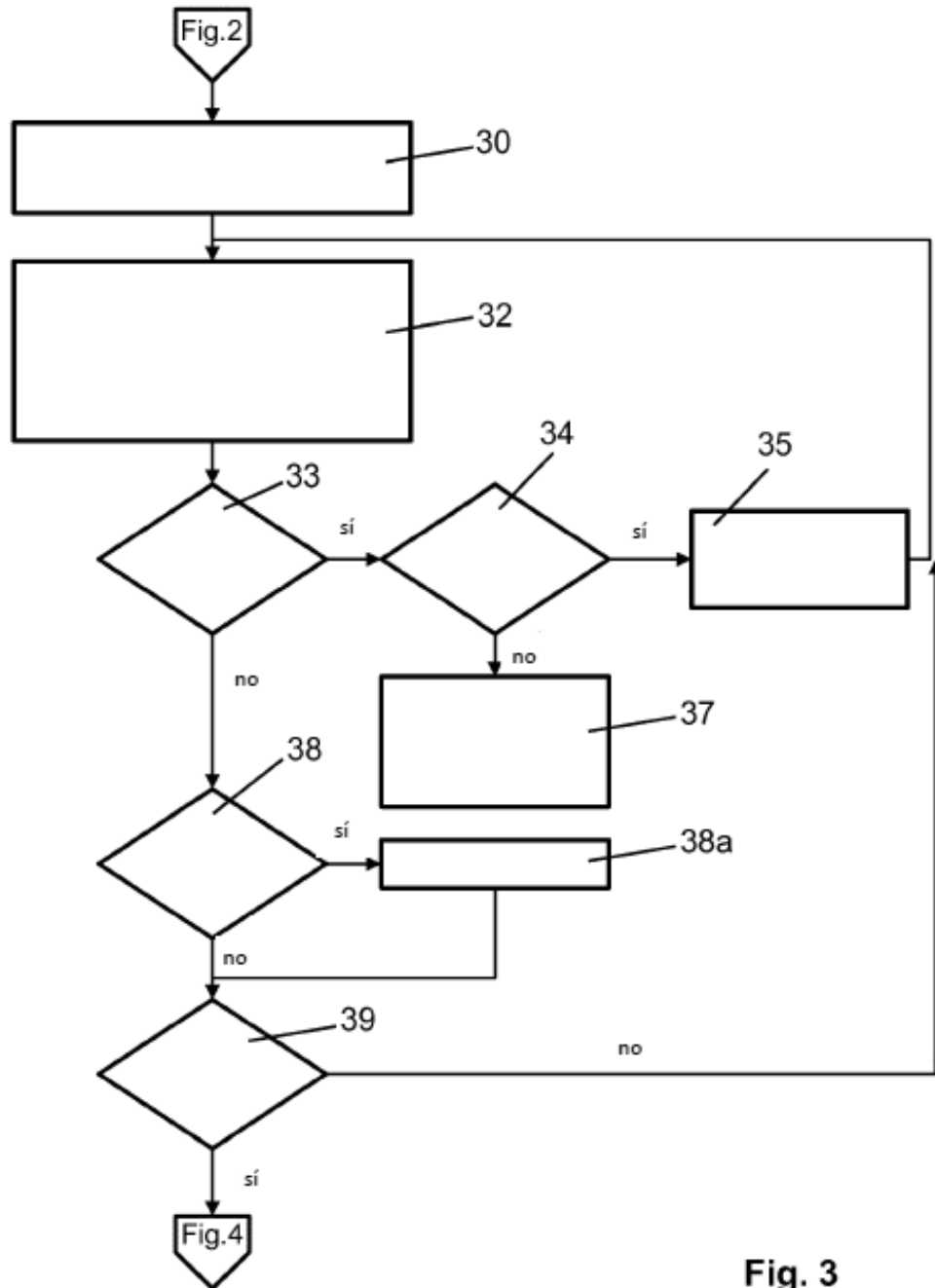


Fig. 3

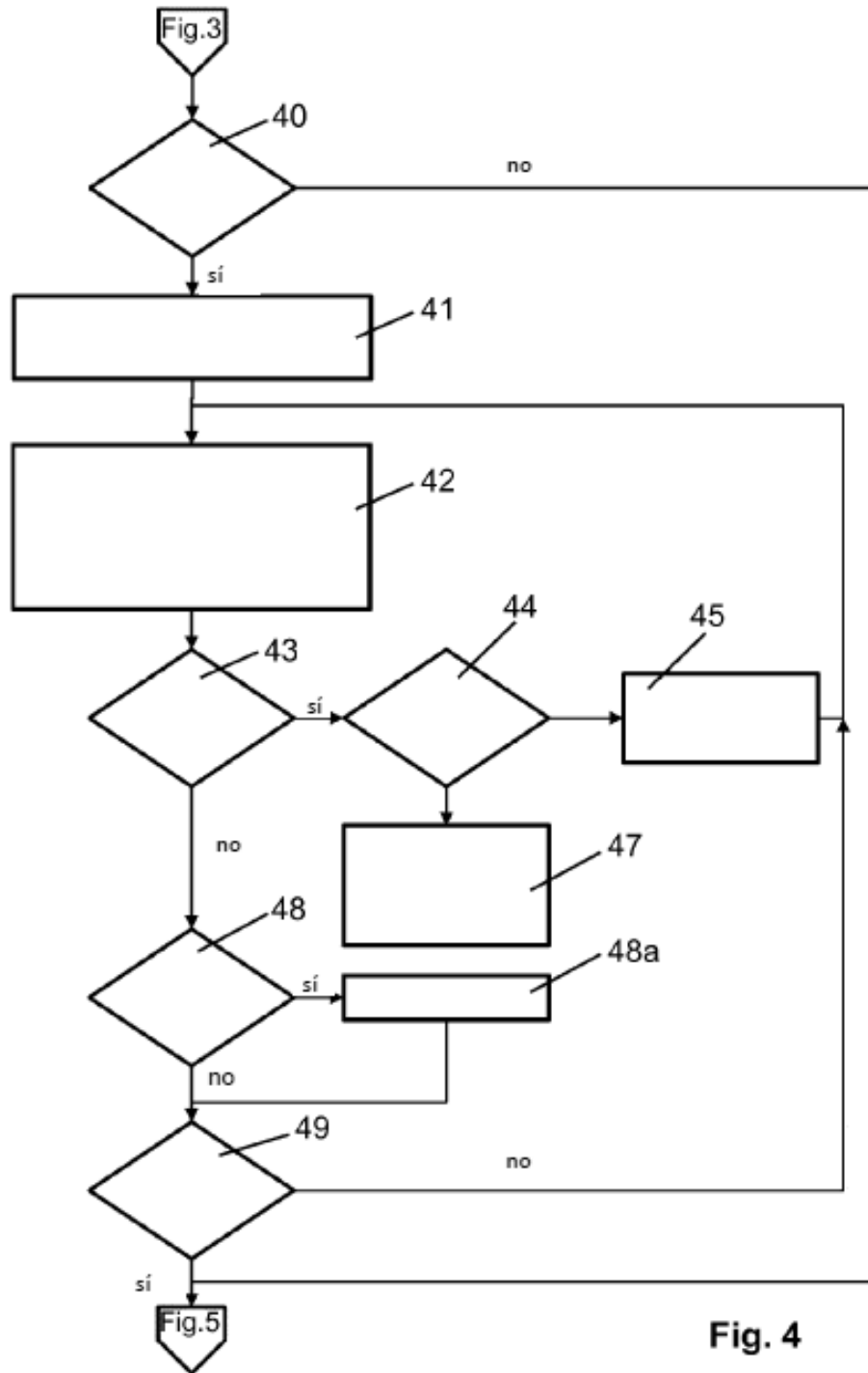


Fig. 4

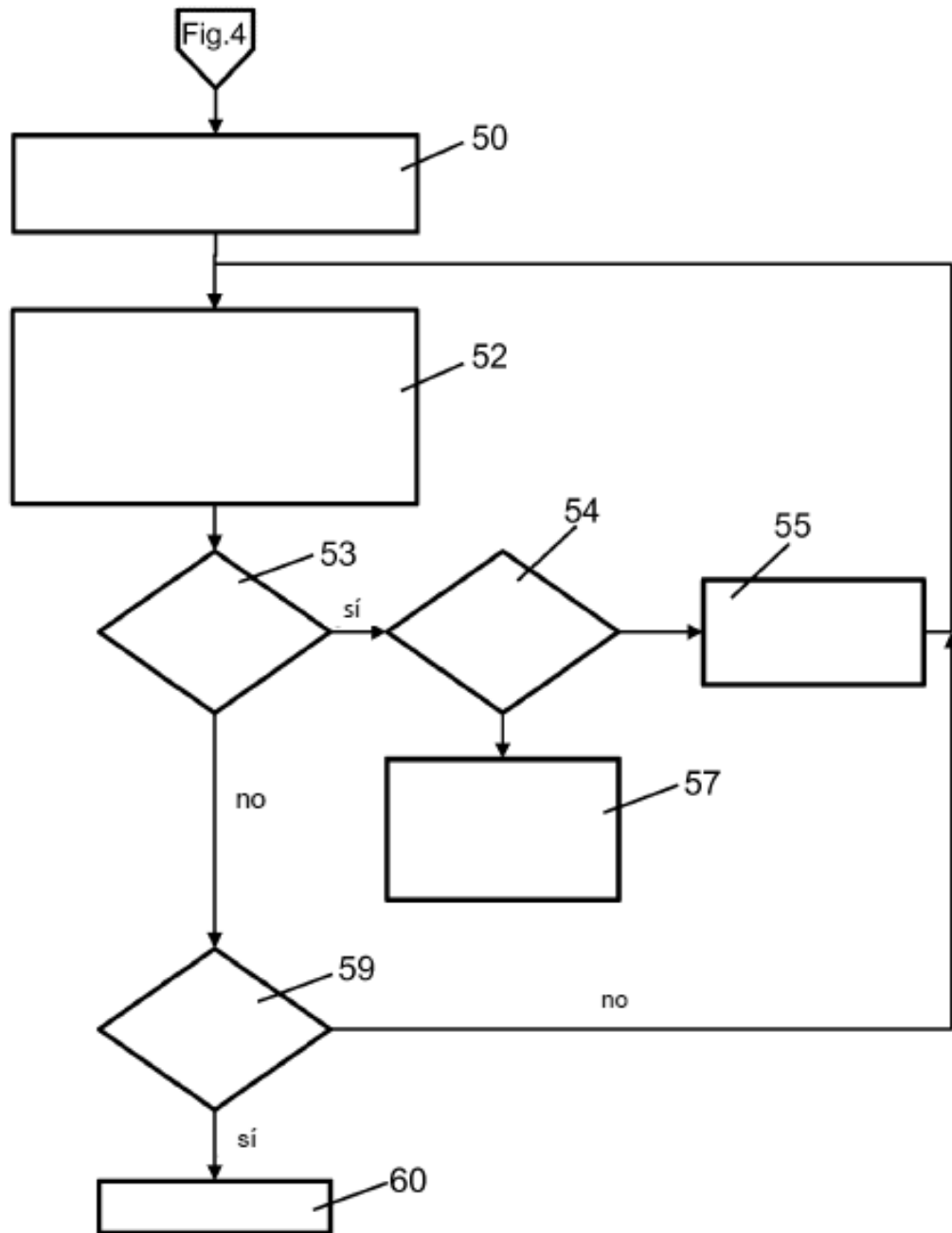


Fig. 5