

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 884 154**

51 Int. Cl.:

**D06F 37/30** (2010.01)

**D06F 37/26** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2018** **PCT/IT2018/050038**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2018** **WO18167808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2018** **E 18719673 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3592894**

54 Título: **Cuba para una lavadora equipada con un motor sin escobillas montado en la parte delantera**

30 Prioridad:

**11.03.2017 IT 201700027128**

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

**10.12.2021**

73 Titular/es:

**LANDI, GIANCARLO (33.3%)**

**Via dell Argingrosso 111/5**

**50142 Firenze (FI), IT;**

**TASCHINI, ROBERTO (33.3%) y**

**FITTANTE, ALDO (33.3%)**

72 Inventor/es:

**LANDI, GIANCARLO**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 884 154 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

Cuba para una lavadora equipada con un motor sin escobillas montado en la parte delantera

### 5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a una máquina de lavado; más específicamente, la invención se refiere a medios para accionar el tambor y para controlar su rotación y su equilibrio.

### 10 Estado de la técnica

[0002] Una lavadora o lavarropas, en su actual configuración, está formada de una estructura de contención, internamente a la que se aloja un tanque o cuba, que a su vez aloja un tambor giratorio; este último es impulsado en rotación por un motor eléctrico. En las lavadoras de carga frontal, el motor está situado convencionalmente en la parte trasera con respecto a la cuba y transmite el movimiento al tambor por medio de una correa de transmisión. En algunos modelos de producción reciente, se proporciona una conexión directa entre el motor y el tambor.

[0003] En todas las máquinas de lavado, deberá ser posible ajustar la velocidad de rotación del tambor como una función de los diferentes pasos del ciclo de lavado; esta es la razón por la que las lavadoras comprenden generalmente medios electrónicos para controlar los motores eléctricos.

[0004] Las lavadoras actuales pueden ser equipadas con un motor sin escobillas, un motor impulsado a través de un inversor, o un motor convencional.

[0005] La solicitud de patente WO 2006/067649 A2 describe una lavadora equipada con un sin escobillas de motor en el que se proporcionan un estator y un rotor dispuestos uno en frente del otro, para generar un campo electromagnético. En particular, la lavadora según el documento WO 2006/067649 A2 tiene el conjunto estator-rotor dispuesto en correspondencia con la zona trasera de la cuba y del tambor. De esta manera, la contribución al movimiento determinada por la interacción entre el rotor y el estator se activa en una posición poco ventajosa en lo que se refiere al trabajo mecánico; en la práctica, la fuerza ejercida sobre el tambor induce un par de torsión poco ventajoso porque está muy cerca (casi correspondiente) a la parte trasera de la lavadora.

[0006] La solicitud de patente WO 2014/084802 A2 describe una máquina de lavado en la que se proporcionan dos pares de estator-rotor asociados entre sí y dispuestos a diferentes alturas a lo largo del eje de rotación del tambor con respecto a la cuba. La solución propuesta por este documento supera los inconvenientes del documento anterior, relevantes para una disposición poco eficaz del conjunto estator-rotor, pero requiere una duplicación de los materiales electromagnéticos utilizados.

### 40 Objetos y resumen de la invención

[0007] Un objeto de la presente invención es optimizar la distribución de los espacios internos al lavado de la máquina, maximizando así el espacio neto de carga.

[0008] Otro objeto de la presente invención es reducir el número de las partes componentes de la lavadora, en particular las sometidas a desgarrar y al desgaste, con el fin de hacerla más fuerte, más simple, y rentable de fabricar, y también para aumentar su vida útil y reducir sus requisitos de mantenimiento.

[0009] Un objeto adicional consiste en mejorar el equilibrio del tambor y de contrarrestar más eficazmente las vibraciones y desplazamientos inducidos por cargas desequilibradas y altas velocidades de rotación.

[0010] El último pero no menos importante objeto de la presente invención es fabricar una máquina de lavado en el que el acoplamiento de rotación del tambor con la cuba no obliga a perforar el último.

[0011] Estos objetos y otros, que serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la lectura del siguiente texto, se consiguen gracias a una disposición especial de los elementos de estator y del rotor, que están dispuestos unos frente a los otros y están inclinados con respecto al eje longitudinal de rotación del tambor. El conjunto estator-rotor puede ubicarse en cualquier punto de la superficie exterior del tambor; en una solución particularmente ventajosa, el estator y el rotor se aplican a la cuba y al tambor respectivamente en el lado opuesto con respecto al punto de conexión entre el tambor y la cuba.

[0012] La invención aquí descrita hace que sea posible no tener el motor colocado fuera de la cuba, reduciendo así las partes componentes de la lavadora tanto como sea posible, y su función es asumida por la cuba, cuyo estator coopera con uno o varios imanes presentes en el tambor. La cuba se puede fabricar en un solo bloque y el tipo especial de conexión al tambor es tal que no pueden ocurrir fugas de la cuba.

[0013] En una solución especialmente práctica, el estator de montaje se fabrica mediante el uso de uno o varios electroimanes, mientras que el rotor de montaje puede ser fabricado también por el uso de imanes permanentes, con el fin de evitar que las partes móviles sean conectadas, lo que de otra manera sería necesario si se utilizaran electroimanes.

## **Breve descripción de los dibujos**

[0014] Con el fin de describir mejor la invención y resaltar sus características y ventajas, la referencia se hará a los dibujos adjuntos, que se dan con fines explicativos, no limitativos, en los que:

- **La figura 1** es una vista lateral esquemática con algunas partes recortadas de una posible realización ejemplar de la invención;
- **La figura 2** es una vista lateral esquemática con algunas partes recortadas de un detalle relevante para una posible realización ejemplar de la conexión de cuba a tambor según la invención;
- **La figura 3** es una vista lateral esquemática con algunas partes recortadas de un detalle relevante para otra posible realización ejemplar de la conexión de cuba a tambor de acuerdo con la invención;
- **La figura 4** es una vista lateral esquemática con algunas partes recortadas de un detalle relevante para una posible realización ejemplar de un dispositivo de regulación de la posición del estator según la invención.

## **Descripción detallada de una realización de la invención**

[0015] La lavadora comprende un soporte y estructura de contención (50), también referida como armario o chasis, internamente a la que está dispuesta una cuba (1) para el lavado de ropa.

[0016] En el ejemplo aquí ilustrado, el apoyo y la estructura de contención (50) incluye una abertura dispuesta en el lado frontal, en correspondencia con la ventana (9) para poner en ella la lavandería y sacarla. En la presente descripción, la cara de la lavadora equipada con dicha abertura se denominará primera cara (8) y, en las figuras adjuntas a la presente solicitud de patente, coincide con la cara delantera de la lavadora. La cuba de lavado (1) incluye una pared trasera (10), en el lado opuesto al de la primera cara (8), y, internamente a la misma, dicha cuba recibe un tambor (4), cuya parte trasera incluye medios de enganche por medio de los cuales se conecta rotacionalmente a la pared trasera de dicha cuba, donde se proporcionan los correspondientes medios de enganche.

[0017] El tambor (4) gira internamente a dicha cuba (1) alrededor de un eje longitudinal (X); en condiciones de equilibrio y balance, el eje longitudinal (X) del tambor coincide con el eje longitudinal de los medios de enganche rotacional presentes en la parte trasera de la cuba; siempre que las condiciones de funcionamiento provocan desequilibrios, los dos ejes divergen. La rotación del tambor con respecto a la cuba es inducida por medios de motor que comprenden un estator (2), fijado o integral con dicha cuba de lavado (1), y un rotor integralmente móvil (5) conectado a dicho tambor (4).

[0018] La configuración del estator (2) y del rotor (5) es tal como para determinar una interacción de naturaleza electromagnética; en la práctica, el movimiento del tambor (4), es decir, su rotación alrededor del eje longitudinal (X), se obtiene accionando el conjunto formado por el estator y el rotor, por medio de medios electrónicos aquí no ilustrados, que posiblemente incluyan componentes electrónicos. tarjetas y su respectivo software residente, el conjunto formado por el estator y el rotor aprovechando así el campo electromagnético creado. Ventajosamente, dicho estator (2) y dicho rotor (5) están dispuestos en una zona opuesta a dicha pared trasera (10), es decir, en las proximidades de dicha primera cara (8); según una realización preferida, los elementos del estator descansan sobre la parte delantera de la cuba de lavado (1) denominada brida.

[0019] Este posicionamiento del rotor-estator de montaje hace que sea posible intervenir de manera muy eficaz sobre las dinámicas de las fuerzas que actúan, gracias a la distancia existente entre el punto de conexión, en el que el tambor (4) se acopla con la cuba (1), y la posición del estator (2) y del rotor (5).

[0020] En el ejemplo ilustrado en la figura 1, el numeral de referencia (7) identifica los resortes de soporte, que se muestran esquemáticamente, a los que se cuelga la cuba (1), que contiene el tambor (4); la figura también muestra la parte frontal de la lavadora, también mostrada esquemáticamente.

[0021] De acuerdo con la realización preferida ilustrada en las figuras, la cuba de lavado (1) está construida como un único bloque y se sella en la parte posterior debido a que los medios de acoplamiento de rotación del tambor (4) en el

punto de conexión a la el buje (1) no sale de la pared trasera (10) de este último, porque el tambor (4) se fija a la pared trasera (10) mediante uno o varios cojinetes de bolas (41) alojados en un asiento interior (14) proporcionado en la cara interior de dicha pared trasera (10), no en comunicación con el exterior de la cuba (1). De esta forma, se eliminan las posibles fugas que caracterizan los pasos rotativos de aquellas lavadoras en las que el motor está dispuesto detrás de la cuba. Además, al fabricar uno o varios rodamientos de bolas de acero inoxidable, se realiza una lavadora cuya vida útil es realmente muy larga.

**[0022]** Otras realizaciones son posibles, en donde varias partes se ensamblan para formar una cuba; estas partes incluyen, entre otras, juntas, pero la principal ventaja de la presente solución es que la cuba (1) no tiene aberturas hacia el exterior en su pared trasera (10). En la práctica, la cuba (1) solo se abre por el lado frontal en correspondencia con la ventana (9) o con otra abertura conveniente para acceder al tambor (4).

**[0023]** La cuba (1), así como un ejemplo no limitativo, puede ser sellada y obtenida por fundición a presión o soldadura en caliente, sin ningún tipo de correas de transmisión, poleas, sin juntas o partes mecánicas externas utilizadas para transmitir el movimiento al tambor (4).

**[0024]** Ventajosamente, al eliminar el motor convencional, que en las lavadoras tradicionales está montado en la parte trasera, la cuba para lavadoras de acuerdo con la presente invención puede estar equipada con un tambor (4) que, siendo las dimensiones del recipiente externo iguales, es más grande. Un tambor (4) según la invención se extiende en la dirección de su eje longitudinal (X) en un valor próximo al de la dimensión interior de la cuba (1).

**[0025]** La máquina lavadora de acuerdo con la presente invención comprende una cuba (1), con la que está asociado un estator (2) que, en el ejemplo no limitativo ilustrado aquí, está inclinada en 45 grados con respecto al eje longitudinal (X), exactamente como el rotor (5), de manera que se disponga según posiciones tales para lograr la función mencionada y todas sus respectivas ventajas que conlleva dicha disposición. El estator (2) y el grupo de imanes del rotor (5) posiblemente difieran entre sí, en un ejemplo no limitativo, en el número de bobinas presentes en sus respectivos devanados, y en volumen y dimensiones, incluidos los de los imanes.

**[0026]** En una forma de realización ventajosa de la invención, se proporcionan, como un ejemplo no limitativo, un estator (2) inclinado en 45 grados y un rotor (5) con un conjunto de imanes, similar a los descritos en la patente internacional solicitud N° PCT/IT2013/000195, ubicado en el tambor (4) que, a modo de ejemplo no limitativo, están inclinados 45 grados, funcionando dicho conjunto de imanes como rotor (5).

**[0027]** En la realización más ventajosa, el conjunto de estator-rotor se coloca en el lado frontal de la brida (6), porque, en este caso, el brazo de las fuerzas electromagnéticas es el máximo con respecto al punto de conexión rotativo del tambor (4) con respecto a la cuba (1), pero las ventajas resultantes de la inclinación del conjunto estator-rotor con respecto al eje longitudinal (X) son evidentes incluso si dicho conjunto se coloca de manera diferente, por ejemplo en la parte posterior.

**[0028]** Si se considera la geometría de cuba - tambor y el espacio disponible para la instalación de los imanes, se puede apreciar la posibilidad que ofrece la presente invención de ser capaz de instalar incluso imanes de ferrita de bajo coste, sólo gracias al espacio libre puesto a disposición por el tambor (4); los imanes de ferrita se pueden recubrir con capas protectoras adecuadas para reducir el riesgo de oxidación.

**[0029]** Gracias a la retirada de la polea y las otras partes componentes de la parte trasera de la cuba (1), es posible aumentar la profundidad de la red del tambor (4), obteniendo de este modo una carga mayor en comparación con las lavadoras conocidas, siendo el armario igual.

**[0030]** Merece la pena destacar que la disposición especial del conjunto de estator-rotor descrito en la forma de realización anteriormente citada hace que sea posible recuperar también todo el espacio circunferencial, porque el conjunto de estator-rotor no está colocado en las paredes laterales del tambor, como ocurre en el estado de la técnica.

**[0031]** Además, en comparación con los conjuntos de estator-rotor conocidos, la posición inclinada también impide que el tambor de posiblemente se cierra excesivamente a la cuba en el caso de una carga desequilibrada, creando así desequilibrios electromagnéticos en la conducción del propio rotor con respecto al estator.

**[0032]** Como cuestión de hecho, gracias a la posición inclinada, las fuerzas generadas por la interacción electromagnética de estator-rotor operan en varias direcciones, es decir, tangencialmente, axialmente, y radialmente.

**[0033]** En general, las fuerzas tangenciales accionan el tambor en rotación, las fuerzas axiales empujan hacia la parte posterior de la pared y estabilizan, y, mediante el ajuste de las fuerzas radiales, es posible controlar la distancia entre la superficie exterior del tambor y la superficie interior de la cuba.

**[0034]** La posición del conjunto de estator-rotor que está siendo inclinado hace que sea posible una gestión óptima de las fuerzas magnéticas y permite un control preciso de la dinámica de la máquina de lavado incluso durante la etapa de centrifugación, al mantener el tambor y la cuba tan coaxiales como posible entre sí, reduciendo así los desplazamientos de los medios de enganche, que habitualmente son cojinetes de bolas, mediante los cuales el tambor se conecta rotacionalmente a la cuba.

**[0035]** La gestión de la fuerza magnética es ya sea pasiva o activa.

**[0036]** En una posible versión pasiva, la máquina de lavado comprende un dispositivo de posicionamiento (90) que actúa sobre dicho estator (2) con el fin de hacer que esté más cerca de o moverse lejos del rotor (5), a fin de optimizar la interacción entre los elementos. Dicho dispositivo de posicionamiento (90) comprende eventualmente resortes calibrados (100), con el fin de resistir una determinada repulsión magnética.

**[0037]** En otra posible versión pasiva, el estator (2) descansa sobre un dispositivo de posicionamiento electrónico adecuadamente impulsado por un circuito electrónico capaz de calcular y equilibrar el estator (2), al hacer que se acerque o se aleje del rotor (5) cuando este último se desequilibre demasiado con respecto al estator (2), manteniendo así permanentemente la interacción electromagnética del estator-rotor en su valor de campo óptimo.

**[0038]** De hecho, dicha pluralidad de imanes igualmente espaciados en frente del tambor no trabaja solo por sí mismo, por lo tanto, se hace trabajar sólo mediante la adopción de la presente invención. Una demostración de esta circunstancia es haber acoplado un estator fijo situado en la circunferencia de la brida de la lavadora con una pluralidad de imanes igualmente espaciados alrededor del tambor.

**[0039]** Gracias a la inclinación y posicionamiento del estator (2) en la brida (6) y a la inclinación y posicionamiento de los imanes también delante de una cuba (1) realizada según la presente invención, ésta es capaz de mantener el tambor equilibrado, gracias a una especie de levitación magnética impuesta por el estator (2) opuesto al rotor (5) mediante la repulsión magnética, formando así varios vectores de fuerza todos dirigidos en la dirección central hacia el tambor a lo largo del eje (X), incluso en presencia de una carga en la cuba (4).

**[0040]** Una posible versión gestión de fuerza activa comprende medios de control electrónicos que continuamente modifican el campo magnético de los elementos de estator individuales para inducir el equilibrio de fuerzas que contrarrestan cualquier compensación.

**[0041]** Las compensaciones pueden detectarse utilizando métodos conocidos, por ejemplo, instalando uno o varios sensores de posición en la cuba y conectándolos a los medios de control electrónico. Ventajosamente, los mismos medios de control electrónico que gestionan el campo magnético del estator también se pueden utilizar para detectar los efectos de las compensaciones detectando las variaciones en el campo electrónico inducidas por los cambios de distancia provocados por los desequilibrios y las compensaciones.

**[0042]** Todo esto determina una mayor estabilidad, por lo tanto, la posibilidad de conseguir un desgarramiento inferior y desgaste y, por consiguiente, una vida útil más larga, siendo la cuba (1) igual; también se obtienen las siguientes ventajas: vibraciones reducidas, por lo tanto, una cuba extremadamente silenciosa (1), posibilidad de instalar cojinetes de bolas mono y posibilidad de operar realmente al número de revoluciones por minuto esperado, independientemente de la carga, y tener un par aumentado, también gracias a que el tambor (4) es estable durante su funcionamiento. Aumentar el par da como resultado una reducción de la absorción de energía eléctrica y, siendo el consumo de energía igual, se obtendrán rendimientos más altos.

**[0043]** Una cuba (1) equipada con tal sistema también puede proporcionar un número mayor de revoluciones por minuto (RPM) en comparación con los 1600 RPM tradicionales de las lavadoras comercializadas actualmente, y estos rendimientos son también proporcionados en presencia de una carga en el tambor (4), gracias a la tecnología utilizada para la cuba (1), que se mueve mediante una especie de levitación magnética.

**[0044]** Según una forma de realización práctica de la invención, el tambor (4) se corta en el lado frontal de acuerdo a una superficie de cono truncado y está anclado a la cuba desde el interior, por medio de un tornillo interno (30). Esto permite eliminar todas las partes mecánicas externas y reducir el espesor de la cuba (1). Mientras que un tambor convencional según el estado de la técnica está anclado a la cuba por medio de un cubo central y se fija al mismo mediante un tornillo situado en el exterior de la cuba, este tambor es ventajosamente el primer tambor (4) que tiene un tornillo interno (30) del propio tambor, por lo que se aumenta su profundidad y se reducen los espacios y materiales utilizados. Entre las posibles realizaciones explicativas de la invención, aquí se representan dos modelos: uno con cuba de fundición a presión, ilustrada en la figura 2, de tipo libre de mantenimiento con cojinete de bolas mono, espesor reducido, costes reducidos y mayor

profundidad, y una segunda cuba, la ilustrada en la figura 3, más robusta, desmontable mediante operaciones de mantenimiento rutinario, y formada por componentes reemplazables.

**[0045]** Por lo tanto, con referencia a la figura 2, que es una cuestión de un tambor (4) que tiene un cubo interno (21) que termina en un extremo del cubo (11) internamente a la cuba de fundición a presión (1), con un mecanismo de cierre y deslizamiento (23), que realiza funciones de anclaje y centrado, y un tornillo de fijación (30) y una arandela (24). Está presente una tapa (22), en donde se alojan el tornillo de fijación (30) y la arandela (24). La cuba de fundición a presión (1) incluye posiblemente un cojinete de bolas mono integrado (41) y una tapa de cojinete de bolas (28). El tambor (4) es separable de la cuba (1) al quitar el tornillo de fijación (30) y la arandela (24). El cubo final segmentado (7) tiene una forma geométrica tal que se incrusta en el tambor (4) presentando una forma geométrica coincidente (29), para proporcionar agarre y sellado con el cubo final (11). Ventajosamente, esto permite reducir el grosor de la cuba (1) y utilizar un solo cojinete de bolas (41), de modo que se obtenga una mayor profundidad para la cuba (1) ubicada en una estructura estándar de soporte y contención (50) y ahorros sustanciales en la fabricación de la cuba (1), así como la posibilidad de lavar un mayor número de prendas en la lavadora.

**[0046]** En el ejemplo ilustrado en la figura 3, se proporcionan una cuba de mantenimiento normal (1), con un tambor (4), un cubo externo extraíble (21) que termina en el cubo (11) internamente a la cuba de fundición a presión (1), estando centrado dicho cubo (21) gracias a uno o varios cojinetes reemplazables (41), un tornillo de fijación (30) y una arandela (24), todos ellos anclados al tambor (4). El cubo externo (21) termina en una cabeza plana (20) en el lado externo de la cuba y es el único componente a la vista. Está presente una tapa (22), en donde se alojan el tornillo de fijación (30) y la arandela (24). En una cuba de lavado de mantenimiento normal (1), hay uno o varios cojinetes reemplazables (41) y una tapa de cojinete (28). El tambor (4) es separable de la cuba (1) gracias a la extracción del tornillo de fijación (30) y la arandela (24). El cubo final segmentado (7) tiene una forma geométrica tal que se incrusta en el tambor (4) que tiene una forma geométrica coincidente (29), para proporcionar agarre y sellado con el cubo final (11). Ventajosamente, esto se traduce en una mayor resistencia en el tiempo y permite sustituir aquellos componentes sometidos a roturas y desgaste, como los cojinetes, por simples operaciones de mantenimiento rutinario y lo hace ideal para modelos duraderos y reparables, además de la posibilidad de lavar un mayor número de prendas en un chasis convencional.

**[0047]** En la práctica, una forma de realización preferida comprende: una estructura de soporte y contención (50), incluyendo una primera cara (8) provista de una abertura, para colocar la lavandería en la misma y sacándola; una cuba de lavado (1) dispuesta internamente a dicha estructura; un tambor (4) para contener la ropa, sujeto a dicha cuba en el lado opuesto con respecto a dicha primera cara (8), de manera que pueda girar alrededor de su propio eje longitudinal (X); medios de motor que comprenden un estator (2) y un rotor (5) adecuados para determinar una interacción de naturaleza electromagnética. En particular, la primera cara (8) es una cara frontal, siendo dicho eje (X) sustancialmente horizontal. Ventajosamente, la lavadora se caracteriza porque dicho rotor (5) y dicho estator (2) están fijados a dicho tambor (4) y a dicha cuba (1) respectivamente, estando dispuestas sus propias superficies activas opuestas entre sí y definiendo un ángulo con dicho eje (X). En la práctica, el rotor (5) puede estar formado por un anillo magnético dispuesto enfrente de uno o varios elementos del estator.

**[0048]** Ventajosamente, dichas superficies activas del estator (2) y del rotor (5) forman un ángulo comprendido entre 30° a 60° con respecto a dicho eje (X), preferiblemente 45°, como con el ejemplo no limitativo ilustrado en los dibujos.

**[0049]** La figura 1 muestra un elemento de estator, dispuesto en el lado inferior; ventajosamente, los elementos de estator pueden distribuirse a lo largo de una circunferencia y formar un anillo de estator opuesto al rotor (5). Pueden proporcionarse cuatro elementos de rotor igualmente espaciados angularmente, por ejemplo, colocados en correspondencia con los cuatro ángulos formados por el cuadrilátero que define la sección transversal vertical de la estructura de la lavadora.

**[0050]** La cuba (1), la brida (6), y el tambor (4) pueden estar separados entre sí por juntas.

**[0051]** Se entiende en efecto que los detalles ejecutivos sin embargo pueden variar de manera equivalente en forma, dimensiones, naturaleza de los materiales utilizados, sin apartarse del alcance de la idea inventiva adoptada y, por consiguiente permaneciendo dentro de los límites de la protección concedida por la presente patente.

**[0052]** Por ejemplo, las enseñanzas de la presente solicitud de patente también pueden aplicarse a lavadoras de carga por la parte superior en lugar de lavadoras de carga frontal; en este caso, una realización preferida implica que dicha primera cara (8) es la cara superior del cuerpo en forma de caja, que realiza la función de soporte y contención de la cuba, y el eje longitudinal (X) del tambor es sustancialmente vertical. También son posibles diferentes configuraciones, en las que la cuba y el tambor se desarrollan según ejes oblicuos.

## REIVINDICACIONES

1. Una lavadora de un tipo que comprende:

- 5           - una estructura de soporte y contención (50), que tiene una primera cara (8) provista de al menos una abertura, para colocar la ropa sucia en la misma y sacarla;  
          - una cuba de lavado (1) dispuesta dentro de dicha estructura (50);  
          - un tambor (4) para contener la ropa, fijado a dicha cuba de lavado (1) en el lado opuesto con respecto a dicha primera cara (8) de manera que pueda girar alrededor de su propio eje longitudinal (X);
- 10          - medios de motor que comprenden un estator (2) y un rotor (5) adecuados para determinar una interacción de naturaleza electromagnética; en donde dicho rotor (5) y dicho estator (2) están fijados a dicho tambor (4) y a dicha cuba de lavado (1) respectivamente, estando dispuestas sus propias superficies activas una frente a la otra; **caracterizada porque** dichas superficies activas están inclinadas con respecto a dicho eje longitudinal (X).
- 15          2. La lavadora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** al menos uno de los extremos longitudinales de dicho tambor (4) está biselado, y sobre el mismo descansan uno o varios imanes para definir dicho rotor (5), y **porque** en aquellas partes de dicha cuba (1) que están opuestas a dicho al menos un extremo longitudinal de dicho tambor (4) están dispuestos uno o varios elementos de estator que definen tal estator (2).
- 20          3. La lavadora según la reivindicación 2, **caracterizada porque** dicho al menos un extremo longitudinal biselado es el que está en la proximidad de dicha primera cara (8).
4. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha primera cara (8) es la cara frontal y **porque** dicho eje longitudinal (X) es horizontal.
- 25          5. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichas superficies activas del estator (2) y del rotor (5) están dispuestas en planos que forman un ángulo de 30° a 60° con respecto a dicho eje longitudinal (X).
- 30          6. La lavadora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha cuba de lavado (1) está formada de un solo bloque y se sella, y **en que** dicho tambor (4) está conectado a dicha pared posterior (10) por uno o varios cojinetes de bolas (41) alojados en un asiento interno (14) dispuesto en la cara interna de dicha pared trasera (10), no en comunicación con el mundo externo.
- 35          7. La lavadora según la reivindicación 6, **caracterizada porque** dicha cuba de lavado (1) se obtiene mediante fundición a presión con la pared trasera (10), que está sellada.
8. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende un tapón extraíble (22) que recubre la cabeza de un tornillo (30) apto para fijar de forma reversible el tambor (4) a un cubo conectado rotacionalmente a la cuba de lavado (1), para permitir sacar dicho tambor (4) de dicha cuba (1).
- 40          9. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha cuba (1) está conectada en un solo bloque a una brida (6) sobre la que se disponen dichos uno o varios elementos de estator en una posición inclinada según un ángulo correspondiente a la inclinación de dicho rotor (5).
- 45          10. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha cuba (1), dicha brida (6) y dicho tambor (4) son separables mediante juntas.
11. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende un dispositivo de posicionamiento que actúa sobre dicho estator (2) para hacer que el estator (2) se acerque o se aleje del rotor (5).
- 50          12. La lavadora según la reivindicación 11, **caracterizada porque** dicho dispositivo de posicionamiento comprende medios elásticos, tales como resortes calibrados (100).
- 55          13. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende medios electrónicos de control para variar el campo electromagnético generado por dicho estator (2).
14. La lavadora según la reivindicación 13, **caracterizada porque** comprende al menos un sensor de posición conectado a dichos medios de control electrónico adecuados para detectar posibles desplazamientos del tambor (4).

15. La lavadora según la reivindicación 13, **caracterizada porque** dichos medios de control electrónico son adecuados para detectar los cambios del campo electromagnético inducidos por cualquier desviación del tambor (4).

5 16. La lavadora según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, pero la reivindicación 4, **caracterizada porque** dicha primera cara (8) es la cara superior y **porque** dicho eje longitudinal (X) es vertical.

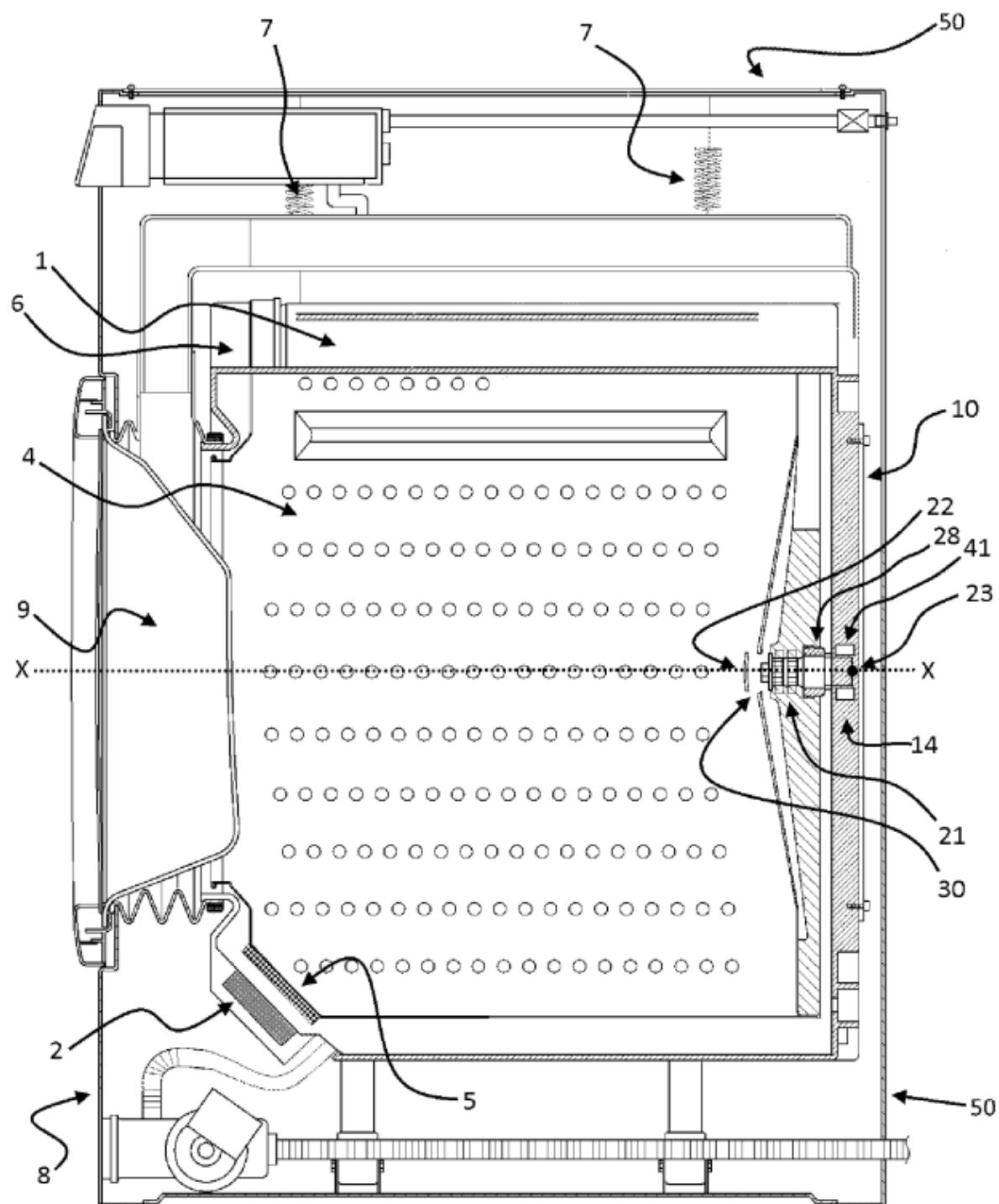


FIG. 1

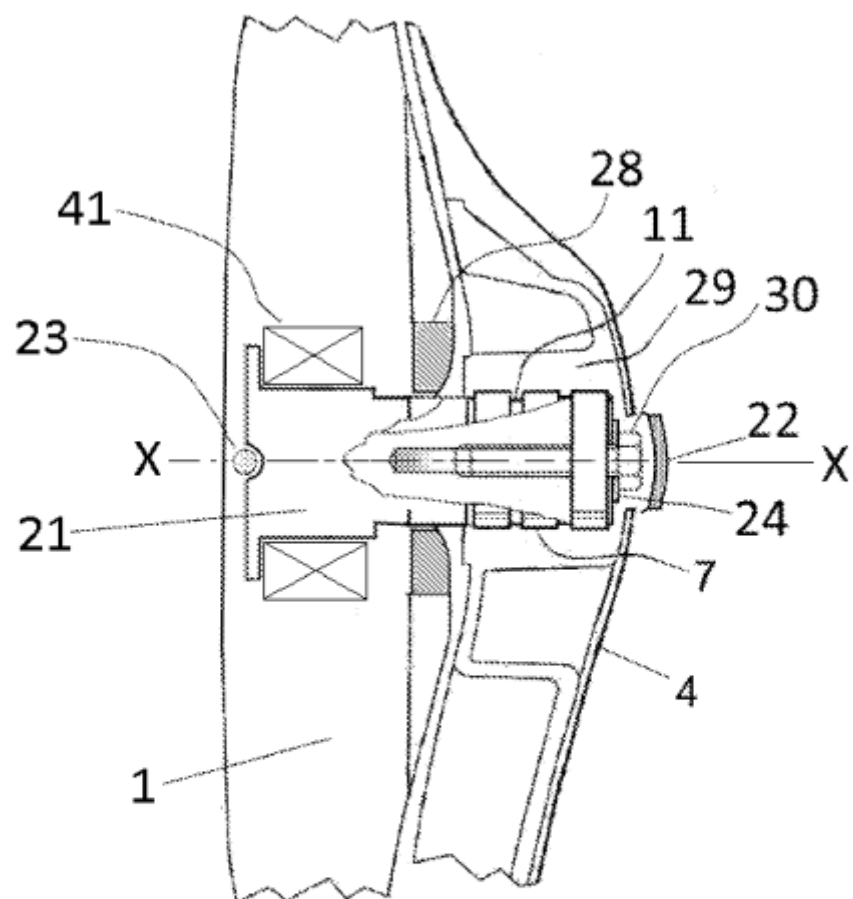


FIG. 2

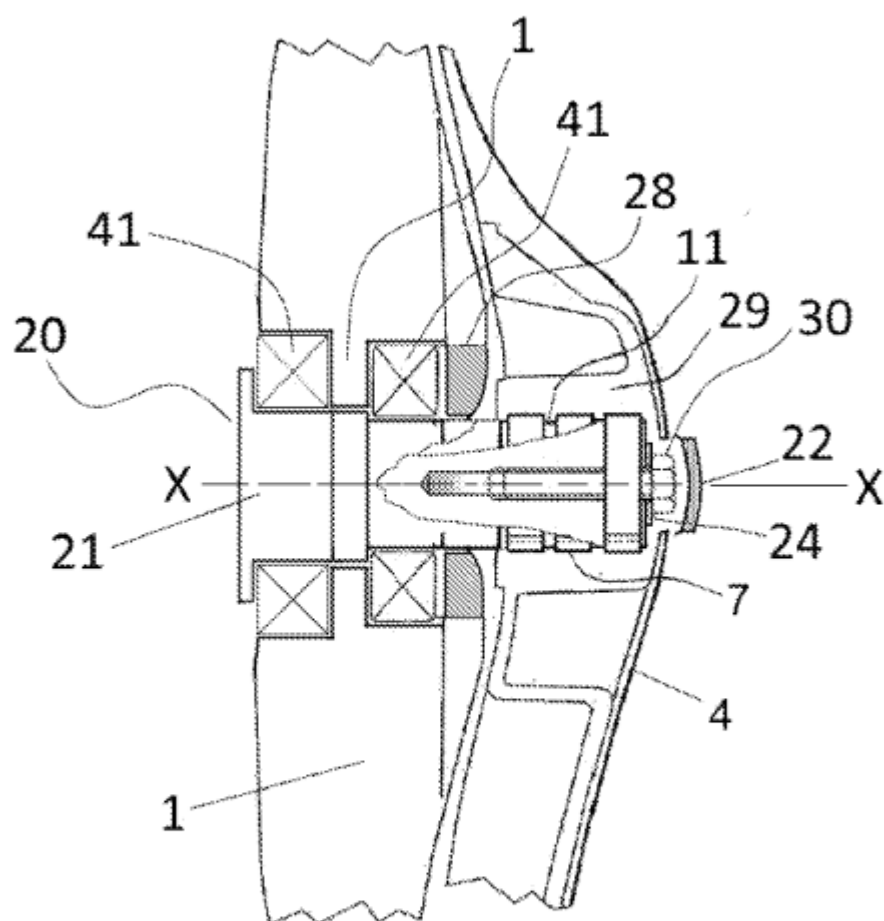


FIG.3

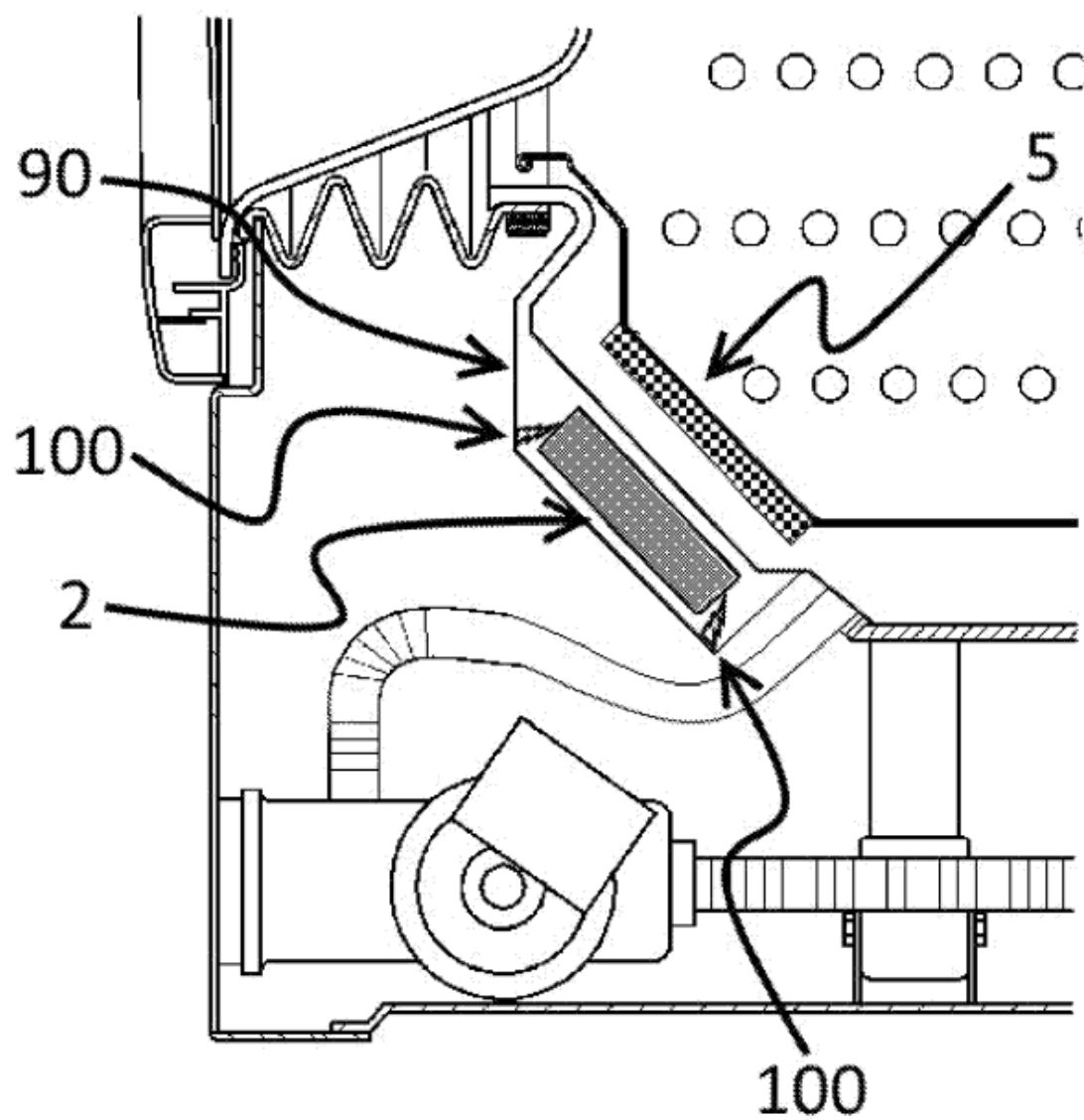


FIG. 4