

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 452**

51 Int. Cl.:

**D06F 37/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2009 PCT/KR2009/007802**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2010 WO10077025**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2009 E 09836346 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2387633**

54 Título: **Máquina de lavar**

30 Prioridad:

**30.12.2008 KR 20080136370**  
**27.08.2009 KR 20090079908**  
**24.12.2009 KR 20090130569**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.10.2017**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**20, Yeouido-dong**  
**Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, YOUNG SUK;**  
**SEO, HYUN SEOK;**  
**MOON, SUK YUN;**  
**LEE, DONG IL y**  
**KWON, IG GEUN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 638 452 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

Máquina de lavar

La presente invención versa sobre una máquina de lavar, y más en particular, sobre una máquina de lavar que tiene una mayor capacidad y características mejoradas de vibración.

### 5 **Técnica antecedente**

En general, una máquina de lavar es un aparato que elimina contaminantes de la colada contenida en un tambor para lavar la colada utilizando las acciones del agua de lavado y de un detergente suministrados al interior de una cuba mediante los ciclos de lavado, de enjuagado y de centrifugado.

10 A continuación, se describe un procedimiento de lavado de la máquina de lavar. En primer lugar, se lleva a cabo el ciclo de lavado. Durante el ciclo de lavado, se mide una cantidad de lavar, tal como ropa, introducida en el tambor, se determinan una cantidad del agua de lavado, una cantidad del detergente, y un tiempo total de lavado en función de la cantidad medida de la colada y, entonces, se separan los contaminantes de la colada mediante el rozamiento entre el agua de lavado y la colada mediante la rotación del tambor durante el tiempo total de lavado.

15 Cuando se ha completado el ciclo de lavado, se lleva a cabo el ciclo de enjuagado. Durante el ciclo de enjuagado, se descarga el agua sucia de lavado en la cuba al exterior, se suministra agua nueva de lavado al interior de la cuba y, entonces, se enjuaga la colada el número designado de veces. Además, cuando se ha completado el ciclo de enjuagado, se lleva a cabo el ciclo de centrifugado. Durante el ciclo de centrifugado, se descarga el agua en la cuba al exterior, se hace girar el tambor a alta velocidad, de forma que se elimine la humedad de la colada con una separación por centrifugado. Cuando se ha completado el ciclo de centrifugado, se puede secar la colada mediante un ciclo adicional de secado.

20 En la máquina convencional de lavar, la vibración generada debida a la rotación de un motor y del tambor conectado con el motor es transmitida directamente a la cuba. Dado que el motor está acoplado con la cuba, se transmite directamente a la cuba la vibración generada por el motor. Por lo tanto, en general, se instalan resortes o amortiguadores entre la cuba y un armario, amortiguando, por lo tanto, la vibración de la cuba. En tal máquina convencional de lavar, para evitar que cuba vibratoria interfiera con el armario, se separa la cuba del armario un intervalo designado. Por lo tanto, en la máquina convencional de lavar, cuando se aumenta la cuba para aumentar la capacidad de la máquina de lavar, se debe aumentar el armario consecuentemente, provocando, por lo tanto, un aumento de tamaño de toda la máquina de lavar. Además, cuando se aumenta el tamaño del armario, es necesario cambiar las piezas en la máquina de lavar y las estructuras de acoplamiento de las mismas.

25 El documento WO 2008/103007 A2 versa sobre una lavadora de tipo tambor que incluye un armario, una cuba proporcionada en el armario, un tambor proporcionado de forma giratoria en la cuba, un alojamiento de cojinete que incluye un cubo que tiene un eje giratorio del tambor que pasa a través del mismo y cojinetes colocados en una porción central del mismo, una porción de soporte que se extiende de forma integral desde una circunferencia exterior del cubo, y una porción de fijación proporcionada de forma integral con la porción de soporte, un soporte de conexión fijado a la porción de fijación para soportar el alojamiento de cojinete, y un dispositivo de atenuación de la vibración entre el soporte de conexión y el armario para atenuar la vibración.

30 El documento EP 1 983 089 A1 versa sobre una lavadora de tambor que tiene equilibradores de bolas para reducir rápidamente la vibración de un tambor. La lavadora de tambor incluye un tambor instalado de manera giratoria, de forma que lave o deshidrate la colada; y equilibradores, incluyendo cada uno una pluralidad de masas; un alojamiento dotado de un anillo de rodadura que tiene una sección rectangular, sobre el cual se mueven las masas en una dirección circunferencial; y un fluido que llena el interior del anillo de rodadura para reducir el ruido provocado por el movimiento circunferencial de las masas. El anillo de rodadura tiene una sección rectangular, cuyas porciones de esquina son redondeadas, y un valor obtenido dividiendo el radio de las porciones de esquina por el radio de las masas es entre 0,4 y 0,9, de forma que reduzca eficazmente la vibración del tambor. La lavadora de tambor reduce de manera eficaz la vibración del tambor, utilizando una pequeña cantidad del fluido.

### **Divulgación de la invención**

#### **Problema técnico**

Se ha realizado la presente invención en vista del problema mencionado anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de lavar que tiene una mayor capacidad y características mejoradas de vibración.

#### **Solución al problema**

Los objetos de la presente invención pueden ser logrados mediante las características de la reivindicación independiente. Según un aspecto, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración mediante un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor

proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar y soportar sustancialmente las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno un anillo de rodadura, bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura proporcionados en el tambor.

5 Las fuentes de vibración pueden incluir un motor dotado de un eje giratorio conectado con el tambor, un alojamiento de cojinete para soportar el eje giratorio del motor, y una pared trasera de la cuba, a la que se conecta el alojamiento de cojinete, ubicada en la superficie trasera de la cuba, y el miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración puede estar ubicado entre la pared trasera de la cuba y la cuba.

10 Se puede proporcionar la unidad de suspensión entre el alojamiento de cojinete y el armario. La unidad de suspensión puede incluir soportes de suspensión, estando dotado cada uno de los cuales de un extremo conectado con el alojamiento de cojinete, y miembros de amortiguación y de soporte proporcionados entre los soportes de suspensión y una base del armario y entre el alojamiento de cojinete y la base del armario. Los miembros de amortiguación y de soporte pueden incluir resortes cilíndricos y amortiguadores cilíndricos proporcionados entre los soportes de suspensión y la base del armario, y un resorte cilíndrico proporcionado entre el alojamiento de cojinete y la base del armario. Se pueden proporcionar contrapesos en los soportes de suspensión.

15 Se pueden proporcionar un equilibrador delantero de bolas y un equilibrador trasero de bolas en la porción delantera y en la porción trasera del tambor. Los miembros de amortiguación y de soporte proporcionados entre los soportes de suspensión y la base del armario pueden estar ubicados entre el equilibrador delantero de bolas y el equilibrador trasero de bolas.

20 En un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura, bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, teniendo las bolas un mayor tamaño que un tamaño determinado mediante una función teórica. Preferentemente, las  
25 bolas tienen un tamaño mayor de 17mm, y más preferentemente tienen un tamaño de 19mm.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura,  
30 bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, siendo el número de bolas un número determinado mediante una función teórica. Preferentemente, el número de bolas es 14.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura,  
35 bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, teniendo el anillo de rodadura una sección transversal sustancialmente cuadrada.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura,  
40 bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, siendo una cantidad del aceite superior a un valor designado. Preferentemente, la cantidad de aceite es de 350 cm<sup>3</sup>.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura,  
45 bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, siendo una proporción de carga del aceite superior a un valor designado. Preferentemente, la proporción de carga del aceite es de más del 40%.  
50

En otro aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una máquina de lavar que incluye un armario, una cuba conectada con fuentes de vibración a través de un miembro de bloqueo de la transmisión de la vibración, un tambor proporcionado de manera giratoria en la cuba, una unidad de suspensión para amortiguar  
55 sustancialmente y soportar las fuentes de vibración, y equilibradores de bolas, incluyendo cada uno de los cuales un anillo de rodadura, bolas contenidas en el anillo de rodadura, y un aceite que rellena el anillo de rodadura, proporcionados en el tambor, siendo la viscosidad del aceite superior a un valor designado. Preferentemente, la viscosidad del aceite es superior a 350 mm<sup>2</sup>/s.

En otro aspecto adicional de la presente invención, se podría soportar la cuba de manera más rígida de lo que está soportado el tambor por la unidad de suspensión.

En la máquina de lavar, la cuba puede estar soportada de manera fija, o puede estar soportada por una estructura flexible de soporte, tal como la unidad de suspensión.

5 Además, se puede soportar la cuba en un estado intermedio entre el soporte fijo y el soporte flexible.

Es decir, la cuba puede estar soportada de manera flexible mediante la unidad de suspensión o puede estar soportada de manera rígida. Por ejemplo, se puede soportar la cuba mediante las suspensiones, puede estar soportada mediante bujes de caucho para proporcionar un movimiento menos flexible que cuando se soporta mediante las suspensiones, o puede estar soportada firmemente al fijarse en algún lugar mediante tornillos o similares.

10 Como caso adicional, los casos en los que la cuba está soportada de forma más rígida que cuando está soportada mediante la unidad de suspensión son como sigue.

En primer lugar, la cuba puede estar fabricada de manera integral con el armario.

15 A continuación, se puede soportar la cuba mediante la fijación con tornillos, remaches, bujes de caucho, etc. Además, se puede soldar o unir la cuba al armario. En estos casos, los miembros de soporte o de fijación tienen una mayor rigidez que una rigidez de la unidad de suspensión con respecto a la dirección principal de la vibración del tambor.

20 Se puede expandir la cuba dentro de los límites de un espacio en el que se coloca la cuba. Es decir, se puede expandir la cuba hasta que la superficie circunferencial de la misma alcance (o casi alcance) una pared lateral o una estructura lateral (por ejemplo, una placa izquierda o derecha de un armario) restringiendo el tamaño del espacio al menos en la dirección lateral (la dirección lateralmente perpendicular a la dirección axial del eje giratorio cuando se coloca el eje giratorio de manera horizontal). Se puede fabricar la cuba de manera integral con las paredes laterales del armario.

25 La cuba puede formarse para que se encuentre más cerca, en la dirección lateral, de la pared o de la estructura que del tambor. Por ejemplo, se puede separar la cuba de la pared o de la estructura un intervalo inferior a 1,5 veces un intervalo con el tambor. En la condición en la que se aumenta la cuba en la dirección lateral, también se puede aumentar el tambor en la dirección lateral. Además, si se reduce el intervalo lateral entre la cuba y el tambor, se puede expandir el tambor en la dirección lateral de forma directamente proporcional. Cuando se reduce el intervalo lateral entre la cuba y el tambor, se puede considerar la vibración del tambor en la dirección lateral. Cuanto más débil es la vibración del tambor en la dirección lateral, más se expande el diámetro del tambor. Por lo tanto, se puede diseñar la unidad de suspensión para reducir la vibración del tambor, de forma que la rigidez de la unidad de suspensión en la dirección lateral sea mayor que las rigideces de la unidad de suspensión en otras direcciones. Por ejemplo, se puede diseñar la unidad de suspensión, de forma que la rigidez de la unidad de suspensión contra un desplazamiento en la dirección lateral sea la mayor en comparación con las rigideces de la unidad de suspensión contra desplazamientos en otras direcciones.

35 Además, se puede conectar directamente la unidad de suspensión con el alojamiento de cojinete que soporta el eje giratorio. Es decir, el alojamiento de cojinete comprende una porción de soporte para soportar de manera giratoria el eje y una porción extendida que se extiende desde la porción de soporte, y la unidad de suspensión está fijada a la porción de soporte del alojamiento de cojinete o a la porción extendida del alojamiento de cojinete.

40 La unidad de suspensión puede incluir soportes que se extienden en la dirección axial. En una máquina de lavar del tipo de carga frontal, se pueden extender los soportes hacia delante, en concreto hacia una puerta.

La unidad de suspensión puede comprender al menos dos suspensiones que están dispuestas distantes entre sí en la dirección axial del eje.

45 La unidad de suspensión puede comprender suspensiones colocadas por debajo del eje para un soporte vertical. El objeto soportado (por ejemplo, el tambor) está soportado mediante las suspensiones para mantenerse de forma autónoma.

De forma alternativa, la unidad de suspensión puede comprender suspensiones colocadas sobre el eje para un soporte suspendido. En este caso, el objeto soportado está soportado para ser colgado.

50 El centro de masas del objeto vibratorio (por ejemplo, una combinación del tambor, del eje, del alojamiento de cojinete, y del motor) puede estar ubicado, con respecto al centro de la longitud del tambor, en un lado en el que se ubica el motor. En una máquina de lavar del tipo de carga frontal, el centro de masas puede estar ubicado por detrás del centro longitudinal del tambor. En este caso, se puede colocar al menos una suspensión por delante o por detrás del centro de masas. Se puede colocar una suspensión por delante del centro de masas y otra suspensión por detrás del centro de masas.

Se puede proporcionar la cuba con una abertura en una porción trasera de la misma. El conjunto de accionamiento puede estar conectado con la cuba mediante un miembro flexible. El miembro flexible puede crear un cierre estanco entre la cuba y el conjunto de accionamiento para evitar que se fugue el agua a través de la abertura de la porción trasera de la cuba, y permitir que el conjunto de accionamiento se mueva con respecto a la cuba. El miembro flexible puede estar fabricado de un material flexible que puede realizar el cierre estanco, por ejemplo, un material de junta como una junta delantera. En este caso, por conveniencia se puede hacer referencia al miembro flexible como una junta trasera. La junta trasera puede estar conectada con el conjunto de accionamiento a condición de que la rotación de la junta trasera se restrinja al menos en la dirección de rotación del eje giratorio. En una realización, el material flexible puede estar conectado directamente con el eje. En otra realización, el material flexible puede estar conectado con una porción del alojamiento de cojinete.

Además, se puede fabricar una porción del conjunto de accionamiento, que está ubicada radialmente en el interior de la junta trasera y, por lo tanto, es probable que sea expuesta al agua en el interior de la cuba, de forma que no sea corroída por el agua. Por ejemplo, la porción del conjunto de accionamiento puede estar revestida o estar rodeada por un miembro separado fabricado de plástico, tal como la parte trasera de la cuba (que se describirá a continuación). En un caso en el que la porción del conjunto de accionamiento está fabricada de metal, la porción no puede ser expuesta directamente al agua por el revestimiento o el miembro separado de plástico y, por lo tanto, puede evitar la corrosión de la porción.

Además, el armario puede no ser necesario. Por ejemplo, en una máquina integral de lavar, se puede instalar la máquina de lavar sin el armario en un espacio de una estructura de pared. Sin embargo, incluso en este caso, se puede requerir una placa delantera que forma la cara delantera de la máquina de lavar.

### **Efectos ventajosos de la invención**

Según se ha descrito anteriormente, una máquina de lavar según la presente invención tiene los siguientes efectos.

Según la presente invención, la máquina de lavar tiene una mayor capacidad sin aumentar el tamaño del armario.

Además, según la presente invención, la máquina de lavar emplea un equilibrador óptimo de bolas para satisfacer un requisito de reducción de la vibración, controlando eficazmente, por lo tanto, la vibración de un tambor.

### **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un mayor entendimiento de la invención, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención.

En los dibujos:

La FIG. 1 es una vista esquemática en sección longitudinal que ilustra una máquina de lavar de tambor según una realización preferente de la presente invención;  
 la FIG. 2 es una vista despiezada en perspectiva de la FIG. 1;  
 la FIG. 3 es una vista que ilustra un principio de operación de un equilibrador de bolas;  
 la FIG. 4 es una vista que ilustra las características de vibración de la máquina de lavar de tambor de la FIG. 1;  
 la FIG. 5 es un gráfico que ilustra la relación entre la capacidad de un equilibrador de bolas, el número de bolas, y el tamaño de las bolas;  
 las FIGURAS 6(a) y 6(b) son gráficos que ilustran las características de vibración según el tamaño de las bolas;  
 la FIG. 7 es un gráfico que ilustra las características de vibración según el número de bolas;  
 las FIGURAS 8(a) a 8(c) son vistas en sección longitudinal que ilustran de forma esquemática estructuras de anillo de rodadura aplicadas al equilibrador de bolas;  
 la FIG. 9 es un gráfico que ilustra las características de vibración según la estructura de anillo de rodadura del equilibrador de bolas; y  
 la FIG. 10 es un gráfico que ilustra las características de vibración según la viscosidad y la cantidad de carga de aceite del equilibrador de bolas.

### **Mejor modo para llevar a cabo la invención**

En lo que sigue, se describirá en detalle una realización preferente de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Ahora, con referencia a las FIGURAS 1 y 2, se describirá una estructura de una máquina 200 de lavar según la presente realización.

Con referencia a las FIGURAS 1 y 2, se describirá la máquina 200 de lavar según la realización preferente de la presente invención. La FIG. 1 es una vista esquemática en sección longitudinal que ilustra la máquina de lavar según la presente realización, y la FIG. 2 es una vista despiezada en perspectiva de la FIG. 1.

A diferencia de la máquina convencional de lavar descrita anteriormente, en la máquina 200 de lavar según la presente realización, una cuba 12 está conectada con fuentes de vibración, tales como un motor 170 y un tambor 32 conectado con el motor 170, por medio de un miembro 250 de bloqueo de la transmisión de la vibración (en lo que sigue, denominado "junta trasera" en aras de la conveniencia) para interceptar o amortiguar la vibración para evitar que la vibración generada por las fuentes de vibración sea transmitida directamente a la cuba 12. Las fuentes de vibración están soportadas por medio de una unidad 180 de suspensión. Por lo tanto, en la presente realización, la cuba 12 puede estar conectada con un armario 110 sin medios de amortiguación, tales como resortes y/o amortiguadores convencionales (se proporcionará más adelante una descripción detallada de esta conexión).

Ahora, se describirá en detalle la máquina de lavar según la presente realización.

En la máquina 200 de lavar, la cuba 12 está soportada de manera fija por el armario 110. Aquí, el soporte fijo significa que la cuba 12 está conectada con el armario 110 sin medios de amortiguación. La cuba 12 incluye una parte delantera 100 de la cuba que forma la porción delantera de la cuba 12, y una parte trasera 120 de la cuba que forma la porción trasera de la cuba 12. La parte delantera 100 de la cuba y la parte trasera 120 de la cuba están montadas mediante tornillos, y forman un espacio en el que se contiene el tambor 32. La parte trasera 120 de la cuba está dotada de una abertura formada a través de una superficie trasera 280 de la misma. La porción circunferencial interna de la superficie trasera de la parte trasera 120 de la cuba está conectada con la porción circunferencial externa de la junta trasera 250. La porción circunferencial interna de la junta trasera 250 está conectada con una parte posterior 130 de la cuba. Se forma un agujero pasante, a través del cual pasa un eje giratorio 350, a través del centro de la parte posterior 130 de la cuba. La junta trasera 250 sirve para evitar que se transmita la vibración de la parte posterior 130 de la cuba a la parte trasera 120 de la cuba. Por lo tanto, la junta trasera 250 está fabricada, preferentemente, de un material y/o tiene una forma capaz de absorber la vibración y/o tiene una propiedad aislante. Además, también se hace vibrar la junta trasera 250 mediante la vibración transmitida a la misma y, por lo tanto está fabricada preferentemente de un material flexible.

La parte trasera 120 de la cuba está dotada de la superficie trasera 128. La superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba, la parte posterior 130 de la cuba y la junta trasera 250 forman una pared trasera de la cuba 12. La junta trasera 250 está conectada con la parte posterior 130 de la cuba y con la parte trasera 120 de la cuba, de forma que logre un cierre estanco entre la junta trasera 250 y la parte posterior 130 de la cuba y un cierre estanco entre la junta trasera 250 y la parte trasera 120 de la cuba respectivamente, evitando, de ese modo, que se escape el agua de lavado de la cuba 12. Se hace vibrar la parte posterior 130 de la cuba junto con la vibración del tambor 32 cuando se hace girar el tambor 32. Aquí, la parte posterior 130 de la cuba está separada de la parte trasera 120 de la cuba un intervalo suficiente para evitar una interferencia de la parte posterior 130 de la cuba con la parte trasera 120 de la cuba. La junta trasera 250 está fabricada de un material flexible y, por lo tanto, permite que se mueva la parte posterior 130 de la cuba con respecto a la parte trasera 120 de la cuba sin interferencia con la parte trasera 120 de la cuba. Preferentemente, la junta trasera 250 incluye una parte plegable 252, de forma que se extienda una longitud suficiente para permitir el movimiento relativo de la parte posterior 130 de la cuba.

Entre la porción delantera de la parte delantera 100 de la cuba y la porción delantera del tambor 32 se intercala un miembro 200 de prevención de la introducción de sustancias extrañas para evitar que se introduzcan sustancias extrañas en un espacio entre la cuba 12 y el tambor 32. El miembro 200 de prevención de la introducción de sustancias extrañas está fabricado de un material flexible y está fijado a la parte delantera 100 de la cuba. El miembro 200 de prevención de la introducción de sustancias extrañas puede estar fabricado del mismo material que la junta trasera 250. Se hace referencia en aras de la conveniencia al miembro 200 de prevención de la introducción de sustancias extrañas como una junta delantera. En la máquina convencional de lavar, se hace vibrar la cuba y, por lo tanto, se proporciona una junta entre el armario y la cuba. Por otra parte, en la máquina de lavar según la presente realización, no se hace vibrar sustancialmente la cuba 12 y, por lo tanto, no se requiere fundamentalmente una junta.

El tambor 32 incluye una parte delantera 300 del tambor, un centro 320 del tambor, y una parte posterior 340 del tambor. Además, se instalan los equilibradores 310 y 330 de bolas en la porción delantera y en la porción trasera del tambor 32. La parte posterior 340 del tambor está conectada con una pieza 350 de centrado, y la pieza 350 de centrado está conectada con un eje giratorio 351. Se hace rotar el tambor 32 en el interior de la cuba 12 mediante una fuerza giratoria transmitida a través del eje giratorio 351.

El eje giratorio 351 pasa a través de la parte posterior 130 de la cuba, y se conecta directamente con el motor 170. Más en concreto, un rotor 172 del motor 170 y el eje giratorio 351 están conectados directamente entre sí. Un alojamiento 400 de cojinete está conectado con la superficie trasera de la parte posterior 130 de la cuba. Además, el alojamiento 400 de cojinete soporta de manera giratoria el eje giratorio 351 entre el motor 170 y la parte posterior 130 de la cuba.

Se instala de manera fija un estátor 174 del motor 170 en el alojamiento 400 de cojinete. Además, se instala el rotor 172, de forma que rodee al estátor 174. Según se ha descrito anteriormente, el rotor 172 está conectado directamente con el eje giratorio 351. Aquí, el motor 170 es un motor de tipo rotor externo, y está conectado directamente con el eje giratorio 351.

El alojamiento 400 de cojinete está soportado por una base 600 de armario mediante una unidad 180 de suspensión. Preferentemente, la unidad 180 de suspensión incluye tres miembros verticales de amortiguación y de soporte, y dos miembros inclinados de amortiguación y de soporte inclinados hacia delante y hacia atrás.

5 Por ejemplo, la unidad 180 de suspensión incluye un primer resorte cilíndrico 520, un segundo resorte cilíndrico 510, un tercer resorte cilíndrico 500, un primer amortiguador cilíndrico 540 (instalado de forma simétrica con respecto a un segundo amortiguador cilíndrico con referencia a la FIG. 1), y el segundo amortiguador cilíndrico 530 como miembros de amortiguación y de soporte.

10 El primer resorte cilíndrico 520 está conectado entre un primer soporte 450 de suspensión y la base 600. Además, el segundo resorte cilíndrico 510 está conectado entre un segundo soporte 440 de suspensión y la base 600. El tercer resorte cilíndrico 500 está conectado directamente entre el alojamiento 400 de cojinete y la base 600. El primer amortiguador cilíndrico 540 está inclinado entre el primer soporte 450 de suspensión y la porción trasera de la base 600. El segundo amortiguador cilíndrico 530 está inclinado entre el segundo soporte 440 de suspensión y la porción trasera de la base 600. Además, los soportes 450 y 440 de suspensión están conectados con el alojamiento 400 de cojinete mediante un primer contrapeso 431 y un segundo contrapeso 430.

15 Los resortes cilíndricos 520, 510, y 500 de la unidad 180 de suspensión no están conectados con la base 600 del armario de manera completamente fija, pero están conectados con la base 600 del armario, de forma que los resortes cilíndricos 520, 510 y 500 puedan deformarse de manera elástica hasta cierto punto, de forma que permitan que el tambor se mueva hacia atrás y hacia delante y hacia la izquierda y hacia la derecha. Es decir, los resortes cilíndricos 520, 510, y 500 están soportados de manera elástica, de forma que se permita la rotación unos grados de  
20 los resortes cilíndricos 520, 510, y 500 hacia atrás y hacia delante y hacia la izquierda y hacia la derecha en torno a puntos de soporte de los mismos cuando los resortes cilíndricos 520, 510, y 500 están conectados con la base 600 del armario. Entre la unidad 180 de suspensión, los miembros verticales de amortiguación y de soporte amortiguan de forma elástica la vibración del tambor 32, y los miembros inclinados de amortiguación y de soporte reducen la vibración del tambor 32. Es decir, los miembros verticales de amortiguación y de soporte pueden servir como  
25 resortes y los miembros inclinados de amortiguación y de soporte pueden servir de medio de amortiguación en un sistema de vibración que incluye los resortes y los medios de amortiguación.

Según se ha descrito anteriormente, la cuba 12 está instalada de manera fija en el armario 110, y se amortigua la vibración del tambor 32 mediante la unidad 180 de suspensión. La máquina de lavar según la presente realización es de un tipo en el que una estructura de soporte de la cuba 12 y una estructura de soporte del tambor 32 están  
30 separadas sustancialmente entre sí y, por lo tanto, aunque se haga vibrar el tambor 32, no se hace vibrar la cuba 12. Es decir, la vibración generada mediante el motor 170 de accionamiento y transmitida a la parte posterior 130 de la cuba no es transmitida hacia la cuba 12 mediante la junta trasera 250. Es decir, en la máquina de lavar según la presente realización si se genera vibración mediante la rotación del motor 170 y del tambor 32, no se hace vibrar la cuba 12 en conexión con la vibración del tambor 32. Por lo tanto, la cuba 12 según la presente realización puede  
35 estar conectada directamente con el armario 110 sin medios de amortiguación. La cuba 12 puede fijarse al interior del armario 100 mediante miembros separados de acoplamiento (por ejemplo, tornillos, o pernos). En la presente realización, no se hace vibrar sustancialmente la cuba 12 y, por lo tanto, puede estar conectada directamente con el armario 110, y se minimiza un espacio entre la cuba 12 y el armario 110 y, por lo tanto, puede aumentar el tamaño del tambor 32 instalado en el armario 110 que tiene el tamaño dado.

40 Si se hace girar el tambor 32 de la máquina de lavar a condición de que se contiene colada en el tambor 32, existe la posibilidad de que se genere una fuerte vibración según la distribución de la colada en el tambor 32. Por ejemplo, cuando se hace girar el tambor 32 en un estado desequilibrado en el que la colada no está distribuida uniformemente en el tambor 32, la vibración puede aumentar. De forma particular, si se hace girar el tambor 32 a alta velocidad, de forma que se lleve a cabo el ciclo de centrifugado, la vibración podría llegar ser un problema.

45 Por lo tanto, para compensar un desequilibrio de la colada en el tambor 32 durante la rotación del tambor 32, la máquina de lavar incluye los equilibradores 310 y 330 de bolas. Se pueden proporcionar los equilibradores 310 y 330 de bolas en la porción delantera y en la porción trasera del tambor 32.

Entre los miembros de amortiguación y de soporte, los miembros de amortiguación y de soporte que se proporcionan entre los soportes 440 y 450 de suspensión y la base 600, es decir, el primer resorte cilíndrico 520, el  
50 segundo resorte cilíndrico 510, el primer amortiguador cilíndrico 540, y el segundo amortiguador cilíndrico 530 están ubicados, preferentemente, por debajo del tambor 130 y dispuestos entre el equilibrador delantero 310 de bolas y el equilibrador trasero 320 de bolas. Esta disposición provoca el equilibrio de la colada en el tambor 32 entre las porciones delantera y trasera del tambor 32 y, por lo tanto, se puede lograr una reducción eficaz de la vibración del tambor 32 mediante el equilibrador delantero 310 de bolas y el equilibrador trasero 330 de bolas.

55 En lo que sigue, se describirá en detalle una estructura de los equilibradores 310 y 330 de bolas.

El equilibrador delantero 310 de bolas incluye un anillo 312a de rodadura, bolas 312 contenidas de forma libremente amovible en el anillo 312a de rodadura, y aceite que rellena el interior del anillo 312a de rodadura para regular el

movimiento de las bolas 312. En general, las bolas 312 están fabricadas de acero, y generalmente se utiliza como aceite lubricante a base de silicio.

Con referencia a la FIG. 3, se describirá un principio de operación del equilibrador 310 de bolas, como sigue.

5 Cuando el tambor 32 empieza a girar, se puede hacer girar el tambor 32 a condición de que no se mantenga el equilibrio dinámico del tambor 32 debido a la propia estructura excéntrica del tambor 32 y a la distribución desequilibrada de la colada en el tambor 32. Aquí, las bolas 312 compensan el desequilibrio dinámico (UB) del tambor 32 y, por lo tanto, el tambor 32 puede mantener un equilibrio dinámico. Es decir, cuando produce el desequilibrio dinámico (UB) en el tambor 32, las bolas 312 se mueven hasta una posición simétrica con respecto a la posición en la que se produce el desequilibrio dinámico (UB) y, por lo tanto, compensan el desequilibrio en el tambor 32.

10 Sin embargo, es difícil la colocación de las bolas 312 en la posición en la dirección opuesta del desequilibrio (en lo que sigue, denominado "equilibrio de las bolas 312") a todas las velocidades de rotación del tambor 32, de forma que se compense el desequilibrio dinámico en el tambor 32. Se genera una diferencia de velocidades de rotación entre el tambor 32 y las bolas 312 a cierta velocidad de rotación del tambor 32, y es difícil que las bolas alcancen la posición de equilibrio debido a tal diferencia.

15 Además, en una sección en la que se aumenta la velocidad de giro del tambor 32, se puede cambiar la posición de las bolas 312 y, por lo tanto, no se puede lograr el equilibrio de las bolas 312. También puede generarse después de que se hayan equilibrado las bolas 312. Cuanto más separadas estén distribuidas las bolas 312 y cuanto más cercano a 90 grados sea un ángulo entre la posición de las bolas 312 y la posición del desequilibrio, más inestable es el equilibrio logrado por las bolas 312. Por lo tanto, para lograr eficazmente el equilibrio de bolas 312, el tamaño y el número de bolas 312, la forma del anillo 312a de rodadura, y la viscosidad y el grado de carga del aceite deben estar seleccionados teniendo en cuenta las características de vibración de la máquina de lavar.

20 Según se ha descrito anteriormente, el equilibrador de bolas sirve para compensar el desequilibrio de la colada, y en particular, para controlar adecuadamente la vibración generada durante el ciclo de centrifugado. Por lo tanto, para hacer que el equilibrador de bolas compense de forma eficaz el desequilibrio de la colada, es necesario diseñar de forma apropiada la estructura del equilibrador de bolas. Sin embargo, dado que la actual operación del equilibrador de bolas puede no coincidir con el diseño teórico del equilibrador de bolas, es necesario diseñar un equilibrador de bolas que sea operado de forma eficaz en un uso real. Se describirá, como sigue, la estructura del equilibrador de bolas teniendo en cuenta el hecho anterior.

25 Dado que el diseño del equilibrador de bolas está relacionado estrechamente con las características de vibración de la máquina de lavar, según se ha descrito anteriormente, se describirán en primer lugar las características de vibración de la máquina de lavar según la presente realización, con referencia a la FIG. 4.

30 Según aumenta la velocidad de rotación del tambor, se produce una región (en lo que sigue, denominada "región de vibración transitoria"), en la que se genera la vibración transitoria que tiene una amplitud ancha e irregular. La región de vibración transitoria se produce antes de una región (en lo que sigue, denominada "región de vibración de estado estable"), en la que se genera una vibración comparativamente estable, y se determina normalmente cuando se diseña un sistema de vibración (máquina de lavar). En la máquina de lavar según la presente realización, la vibración transitoria se produce en una región de aproximadamente 200-350 rpm, y se considera una vibración transitoria debida a la resonancia. Por lo tanto, se requiere que el diseño del equilibrador de bolas tenga en cuenta la eficacia del equilibrador de bolas en la región de vibración transitoria.

35 Por otra parte, en la máquina de lavar según la presente realización, las fuentes de vibración, es decir, el motor 170 y el tambor 32 conectado con el motor 170, están conectados con la cuba 12 a través de la junta trasera 250, según se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, apenas se transmite la vibración generada por el tambor a la cuba 12, y el tambor 32 está soportado por los medios de amortiguación y de soporte (sistema de amortiguación), es decir, la unidad 180 de suspensión, mediante el alojamiento 400 de cojinete. Por lo tanto, la cuba 12 puede estar fijada directamente al armario 110 sin medios de amortiguación (con referencia a la FIG. 1).

40 Según los resultados de la investigación del o de los inventores de la presente invención, se encontraron características de vibración, que no se encuentran en una máquina general de lavar, en la máquina de lavar según la presente realización. En la máquina general de lavar, cuando ha pasado la región de vibración transitoria, se reduce la vibración y luego se estabiliza. Por otra parte, en la máquina de lavar según la presente realización, la vibración (en lo que sigue, denominada "vibración irregular"), que se estabiliza y luego vuelve a aumentar, se produce después de haber pasado la región de vibración transitoria. Según los resultados de la investigación, la vibración irregular se producía en una región de aproximadamente 400-1.000 rpm (en lo que sigue, denominada "región de vibración irregular"). Se piensa que se provoca la vibración irregular por el uso del equilibrador de bolas, los medios de amortiguación y de soporte (sistema de amortiguación), y la junta trasera. Por lo tanto, en la presente máquina de lavar, se requiere tener en cuenta el diseño del equilibrador de bolas de la región de vibración irregular, además de la región de vibración transitoria. Es decir, es preferible que se seleccionen factores de la estructura del equilibrador 310 de bolas, es decir, el tamaño y el número de bolas 312, el tamaño del anillo 312a de rodadura, y la



viscosidad y el grado de carga del aceite teniendo en cuenta la región de vibración irregular, al igual que la región de vibración transitoria. Si se consideran la región de vibración transitoria y/o la región de vibración irregular, de forma particular, la región de vibración irregular, es preferible que el diámetro externo del equilibrador 310 de bolas sea aproximadamente 255,8 mm, el diámetro interno del equilibrador 310 de bolas es 249,2 mm, el área en sección transversal del anillo 312a que contiene las bolas 312 es 411,93 mm<sup>2</sup>, el número de bolas 312 es 14, el tamaño de las bolas 312 es de 19,05 mm, el aceite es polidimetilsiloxano (PDMS) que es un aceite a base de silicio, la viscosidad del aceite es 300 mm<sup>2</sup>/s a temperatura ambiente, y la cantidad de carga de aceite es 350 cm<sup>3</sup>.

En lo que sigue, los factores para el diseño del equilibrador de bolas, es decir, el tamaño y el número de bolas, el tamaño del anillo de rodadura, y la viscosidad y el grado de carga del aceite teniendo en cuenta la región de vibración transitoria y/o la región de vibración irregular, en particular, se describirá con más detalle la región de vibración irregular, con referencia a las FIGURAS 5 a 10.

En primer lugar, se describirán el tamaño y el número de bolas, con referencia a las FIGURAS 5 a 7.

Cuando se determina una cantidad del desequilibrio que ha de ser compensada, se selecciona la capacidad del equilibrador de bolas, es decir, el tamaño y el número de bolas en correspondencia con la cantidad determinada del desequilibrio. Por ejemplo, si la cantidad del desequilibrio que ha de ser compensada es de 350 g, se diseña el equilibrador de bolas, de forma que tenga una capacidad de 350 g. La capacidad del equilibrador de bolas es una función del tamaño y del número de bolas. Es decir, se obtiene la capacidad del equilibrador de bolas mediante la función de [peso por bola (capacidad del peso específico de bola de la bola) el número de bolas]. Por lo tanto, con la misma capacidad del equilibrador de bolas, si el tamaño de las bolas es pequeño, es necesario aumentar el número de bolas, y si el tamaño de las bolas es grande, se puede reducir el número de bolas. Sin embargo, si el tamaño de las bolas es excesivamente pequeño, podría existir un problema con el ruido debido a la colisión de las bolas, y si el tamaño de las bolas es excesivamente grande, se aumentan los tamaños del equilibrador de bolas y del tambor y, por lo tanto, cuando un ángulo central determinado por las bolas es superior a un ángulo designado, se aumenta el ruido. Por lo tanto, se establecen de forma aproximada el límite superior y el límite inferior del número de bolas teniendo en cuenta el ruido y el tamaño del equilibrador de bolas.

Según se muestra en la FIG. 5, teniendo en cuenta el ruido debido a la colisión de las bolas y al tamaño del equilibrador de bolas, es preferible que el número de bolas sea aproximadamente 4~20. Además, si la capacidad del equilibrador de bolas es de 350 g, el tamaño mínimo de las bolas es de aproximadamente 17 mm.

Según los resultados de la investigación del o de los inventores de la presente invención, en la máquina de lavar según la presente realización, si se utilizan bolas que tienen un tamaño de 17 mm determinado por la función teórica, se produjo una vibración irregular, y si se utilizan bolas que tienen un tamaño de más de 17 mm, no se produjo una vibración irregular, según se muestra en las FIGURAS 6(a) y 6(b). Además, la vibración en la región de vibración transitoria, si el número de bolas correspondiente con el tamaño de 17 mm es de 18 mm, también fue mayor que la vibración en la región de vibración transitoria si el número de bolas correspondiente con al tamaño de 19 mm es 14.

Se piensa que durante la operación en sí de la máquina de lavar, el tamaño de las bolas determinado mediante la función teórica es sumamente pequeño y, por lo tanto, se reduce la fuerza centrífuga aplicada sobre las bolas y se reduce la fuerza de rozamiento para evitar el movimiento de las bolas y, de ese modo, se difunden las posiciones de las bolas y provocan la vibración irregular. Por lo tanto, es preferible que el tamaño de las bolas sea mayor que el tamaño determinado mediante la función teórica y que se determine el número de bolas en función del tamaño obtenido de las bolas.

A continuación, se describirán las formas del anillo 312a de rodadura del equilibrador 310 de bolas, con referencia a las FIGURAS 8(a) a 8(c).

Es preferible que se determine la forma del anillo 312a de rodadura, el tamaño del anillo 312a de rodadura, el tamaño de las bolas 312, y la viscosidad del aceite 312b teniendo en cuenta las características de vibración de la máquina de lavar. La FIG. 8(a) ilustra el anillo 312a de rodadura que tiene una forma en sección transversal sustancialmente cuadrada en cuya área en sección transversal de la bola 312 es de 437 mm<sup>2</sup> y el área en sección transversal del anillo 312a de rodadura excepto la bola 312 es de 152 mm<sup>2</sup>, la FIG. 8(b) ilustra el anillo 312a de rodadura que tiene una forma en sección transversal sustancialmente cuadrada en cuya área en sección transversal de la bola 312 es de 412 mm<sup>2</sup> (reducida un 6% en comparación con el anillo 312a de rodadura de la FIG. 8(a)) y el área en sección transversal del anillo 312a de rodadura excepto la bola 312 es de 127 mm<sup>2</sup> (reducida un 16% en comparación con el anillo 312a de la FIG. 8(a)), y la FIG. 8(c) ilustra el anillo 312a de rodadura que tiene una forma en sección transversal sustancialmente rectangular.

Según los resultados de la investigación, los anillos 312a de rodadura que tienen una forma en sección transversal sustancialmente rectangular, según se muestra en las FIGURAS 8(a) y 8(b), fueron ventajosos. Es decir, los anillos 312a de rodadura de las FIGURAS 8(a) y 8(b) tienen rendimientos similares en la región de vibración transitoria y en la región de vibración de estado estable, y el anillo 312a de rodadura de la FIG. 8(b) tiene un rendimiento excelente en la región de vibración irregular. Sin embargo, el anillo 312a de rodadura de la FIG. 8(c) genera una fuerte

vibración en la región de vibración irregular, según se muestra en la FIG. 9. Se piensa que el anillo 312a de rodadura de la FIG. 8(c) tiene una gran forma en sección transversal y, por lo tanto, se produce fácilmente el movimiento de las bolas 312. Por lo tanto, es preferible que el anillo de rodadura tenga una forma en sección transversal sustancialmente cuadrada. Además, es preferible que se distribuyan en el anillo de rodadura las bolas de forma comparativamente densa.

A continuación, se describirá la viscosidad del aceite y la cantidad de carga del aceite en el anillo de rodadura, es decir, una proporción de carga del aceite, con referencia a la FIG. 10.

Según los resultados de la investigación, se piensa que la viscosidad del aceite y la proporción de carga del aceite también afectan a la vibración irregular. En primer lugar, si la cantidad de aceite es inferior a aproximadamente 350 cm<sup>3</sup>, la vibración irregular era inadmisiblemente alta. Por lo tanto, es preferible que la cantidad de aceite sea superior a 350 cm<sup>3</sup>. Si la cantidad de aceite es superior a 350 cm<sup>3</sup>, una diferencia en la generación de la vibración irregular no fue notable. Sin embargo, si se aumenta la cantidad de aceite, la cantidad de aceite provocó una gran resistencia al movimiento de las bolas y fue difícil detectar el desequilibrio de la colada en el tambor. Es decir, se aumentaron un tiempo de detección del desequilibrio y la dispersión. Por lo tanto, es preferible que la cantidad de aceite sea 300 cm<sup>3</sup>. Además, se considera la cantidad de aceite como la proporción de carga (cantidad de aceite/volumen interno del anillo de rodadura) en conexión con la forma del anillo 312a de rodadura, y la proporción de carga es preferiblemente superior al 40% y más preferentemente superior al 60%.

Además, si la viscosidad del aceite es menor que un valor designado, es decir, menor de al menos 300 mm<sup>2</sup>/s a temperatura ambiente, podría ser un problema la generación de una vibración irregular. Por lo tanto, es preferible que la viscosidad del aceite sea mayor de 300 mm<sup>2</sup>/s.

#### **Modo para la invención**

Se han descrito diversas realizaciones en el mejor modo para llevar a cabo la invención.

#### **Aplicabilidad industrial**

Como será evidente a partir de la anterior descripción, una máquina de lavar según la presente invención tiene los siguientes efectos.

Según la presente invención, la máquina de lavar tiene una mayor capacidad sin aumentar el tamaño del armario.

Además, según la presente invención, la máquina de lavar emplea un equilibrador óptimo de bolas para satisfacer un requisito de reducción de la vibración, controlando eficazmente, por lo tanto, la vibración de un tambor.

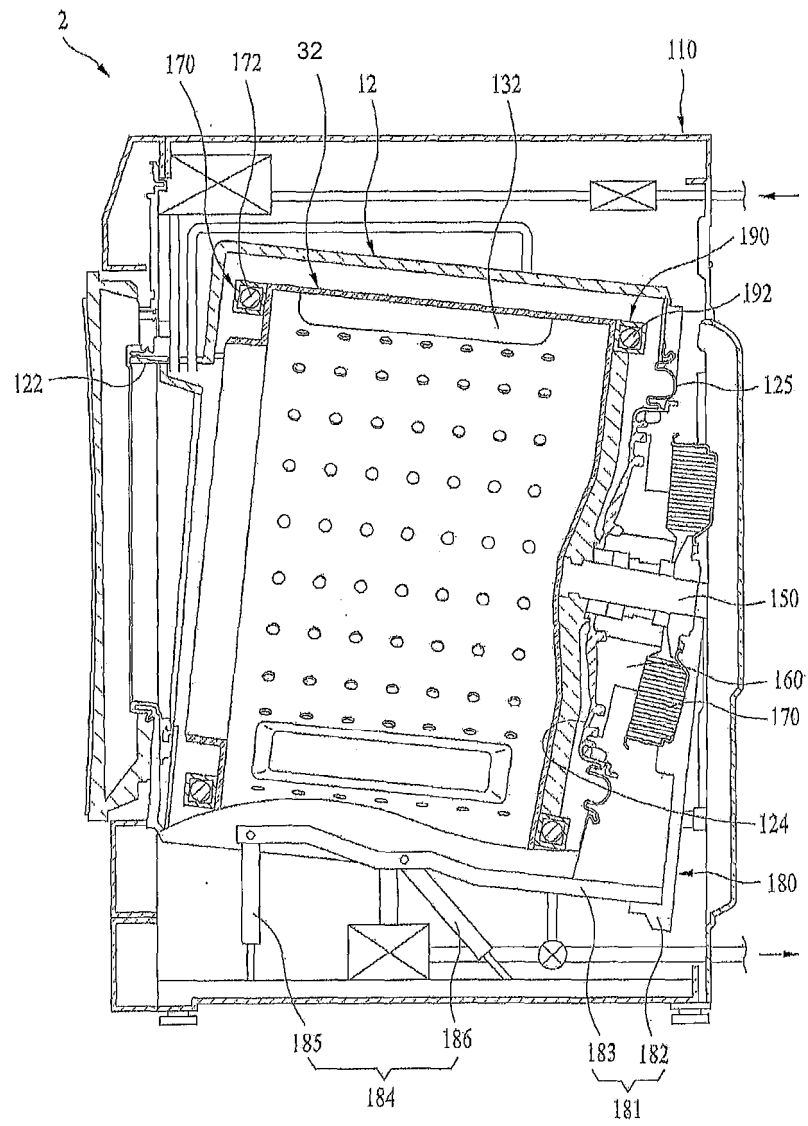
Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin alejarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de la presente invención siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Por ejemplo, se puede aplicar a otras máquinas de lavar el principio descrito anteriormente para diseñar el equilibrador de bolas. Es decir, aunque una realización de la presente invención ilustra una máquina de lavar (en lo que sigue, denominada "máquina de lavar de tipo de fijación de la cuba") en la que se conecta una cuba con las fuentes de vibración que incluyen un motor a través de un miembro de amortiguación de la vibración (junta trasera) y, por lo tanto, la cuba está conectada directamente con un armario, se puede aplicar este principio a una máquina convencional de lavar que tenga una estructura general de amortiguación.

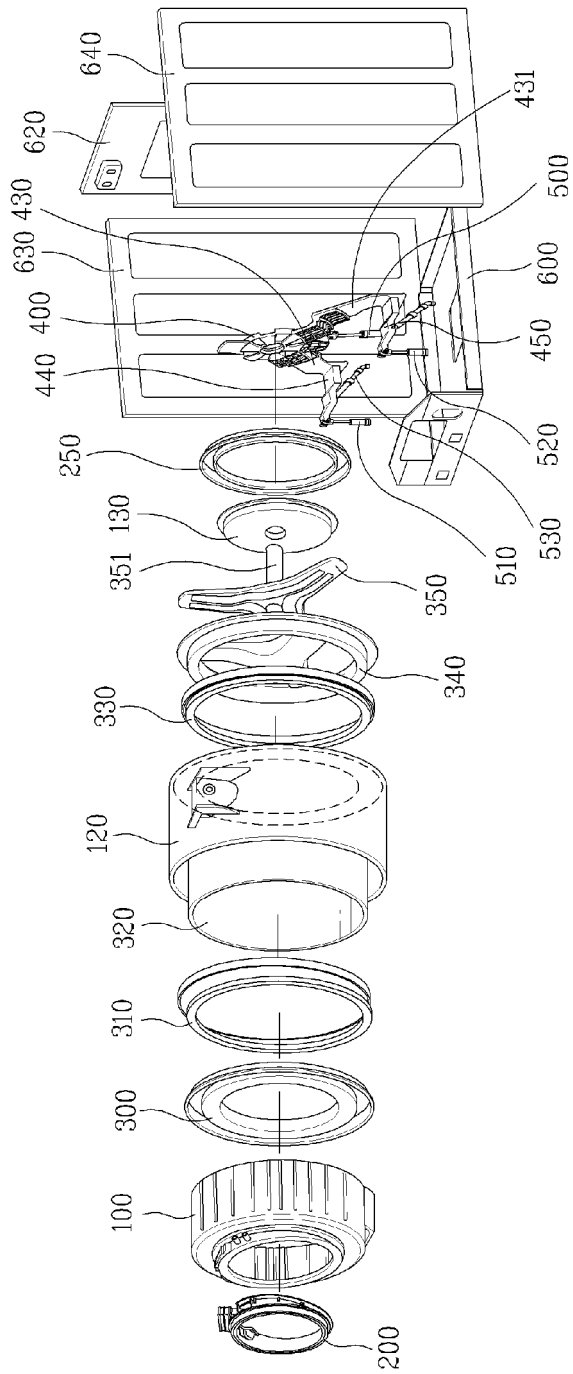
**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina de lavar que comprende:
- 5 un armario (110);  
una cuba (12) proporcionada en el armario (110);  
un tambor (32) proporcionado de manera giratoria en la cuba (12);  
un motor (170) dotado de un eje giratorio (351) conectado con el tambor (32);  
un alojamiento (400) de cojinete para soportar el eje giratorio (351) del motor (170); y  
una unidad (180) de suspensión para amortiguar sustancialmente y soportar el tambor (32), el motor (170) y  
10 el alojamiento (400) de cojinete, proporcionándose la unidad (180) de suspensión entre el alojamiento (400)  
de cojinete y el armario (110);  
**caracterizada porque**  
el alojamiento (400) de cojinete está conectado con una pared trasera (130) de la cuba ubicada en la  
superficie trasera de la cuba (12);  
15 un miembro (250) de bloqueo de la transmisión de la vibración ubicado entre la pared trasera (130) de la  
cuba y la cuba (12); y  
un equilibrador (310, 330) de bolas que incluye un anillo (312a) de rodadura, bolas (312) contenidas en el  
anillo (312a) de rodadura, y un aceite que rellena el anillo (312a) de rodadura, proporcionado en el tambor  
(32), estando diseñado el equilibrador de bolas, de forma que tenga una capacidad que se obtiene  
20 mediante una función del tamaño y del número de las bolas seleccionadas correspondientes a la cantidad  
determinada de desequilibrio que ha de ser compensado, en la que durante la operación en sí de la  
máquina de lavar el tamaño de las bolas es mayor que el tamaño determinado por la función y se determina  
el número de bolas en función del tamaño obtenido de las bolas, y en la que la capacidad del equilibrador  
de bolas es de 350 g, el número de bolas (312) es de 4 a 20 y el tamaño de las bolas (312) es de 17 a 19  
mm.
- 25 2. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que la unidad (180) de suspensión incluye soportes (440,  
450) de suspensión, estando dotado cada uno de los cuales de un extremo conectado con el alojamiento (400)  
de cojinete y miembros (500, 510, 520, 530, 540) de amortiguación y de soporte proporcionados entre los  
soportes (440, 450) de suspensión y una base (600) del armario (110) y entre el alojamiento (400) de cojinete y  
la base del armario (110).
- 30 3. La máquina de lavar según la reivindicación 2, en la que los miembros de amortiguación y de soporte incluyen  
resortes cilíndricos (500, 510, 520) y amortiguadores cilíndricos (530, 540) proporcionados entre los soportes  
de suspensión y la base del armario (110), y un resorte cilíndrico proporcionado entre el alojamiento (400) de  
cojinete y la base del armario (110).
- 35 4. La máquina de lavar según la reivindicación 3, en la que se proporcionan contrapesos (430, 431) en los  
soportes (440, 450) de suspensión.
5. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que el anillo (312a) de rodadura tiene una sección  
transversal sustancialmente cuadrada.
6. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que la cantidad de aceite es de 350 cm<sup>3</sup>.
7. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que la proporción de carga del aceite es de más del 40%.
- 40 8. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que la viscosidad del aceite es de más de 350 mm<sup>2</sup>/s.

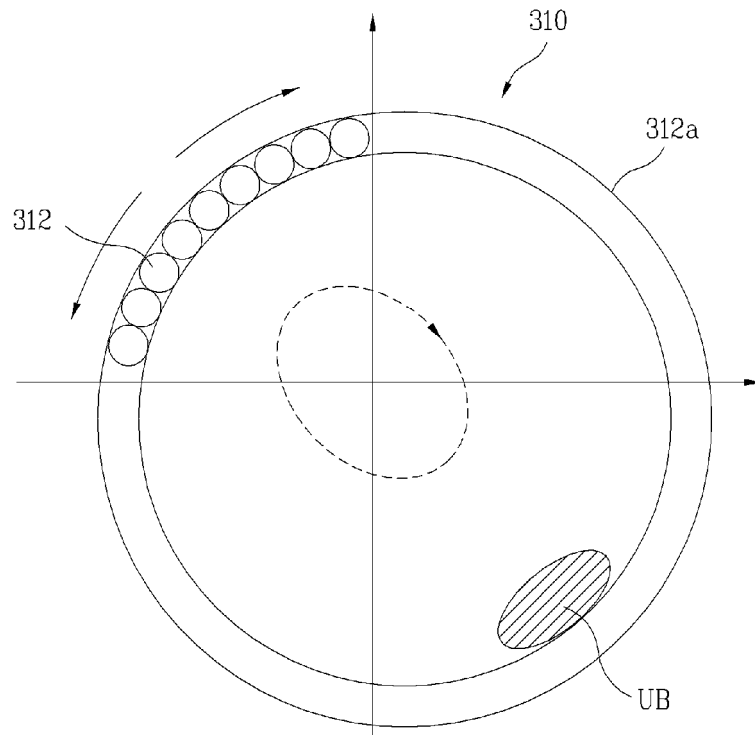
[Fig. 1]



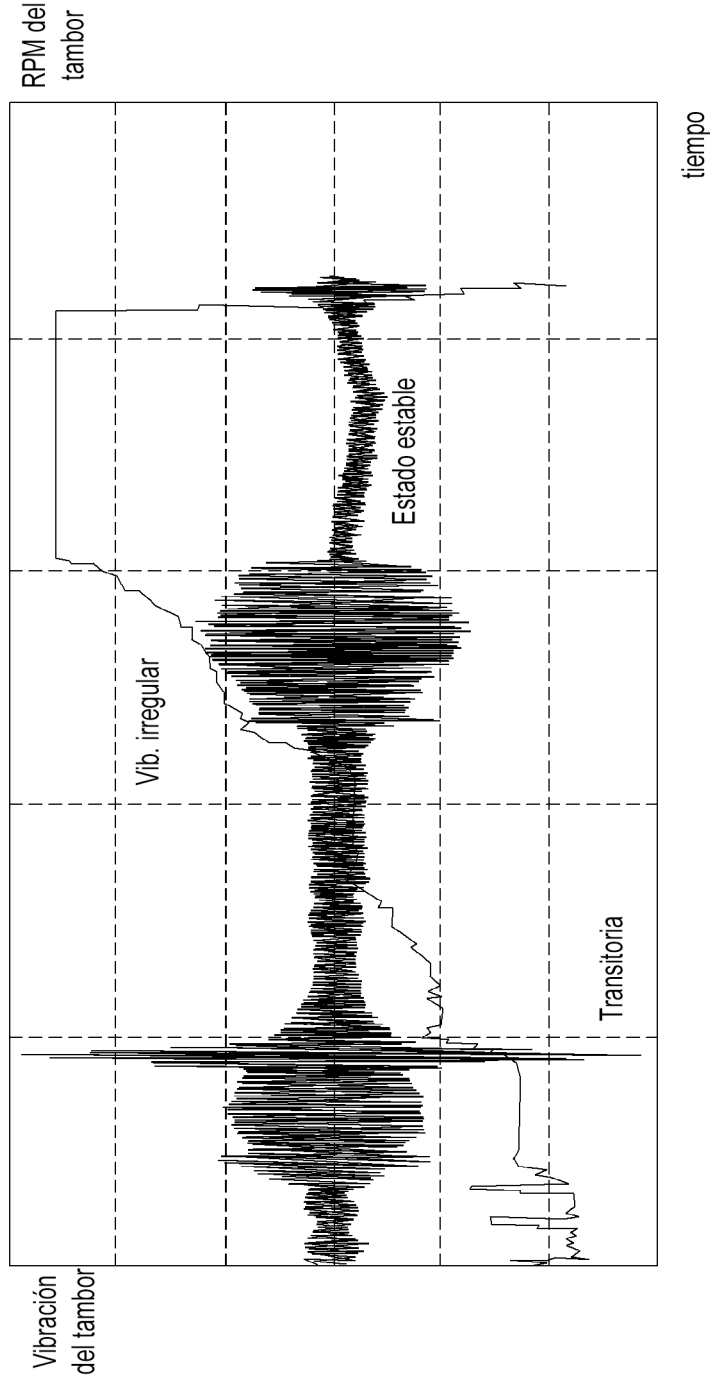
[Fig. 2]



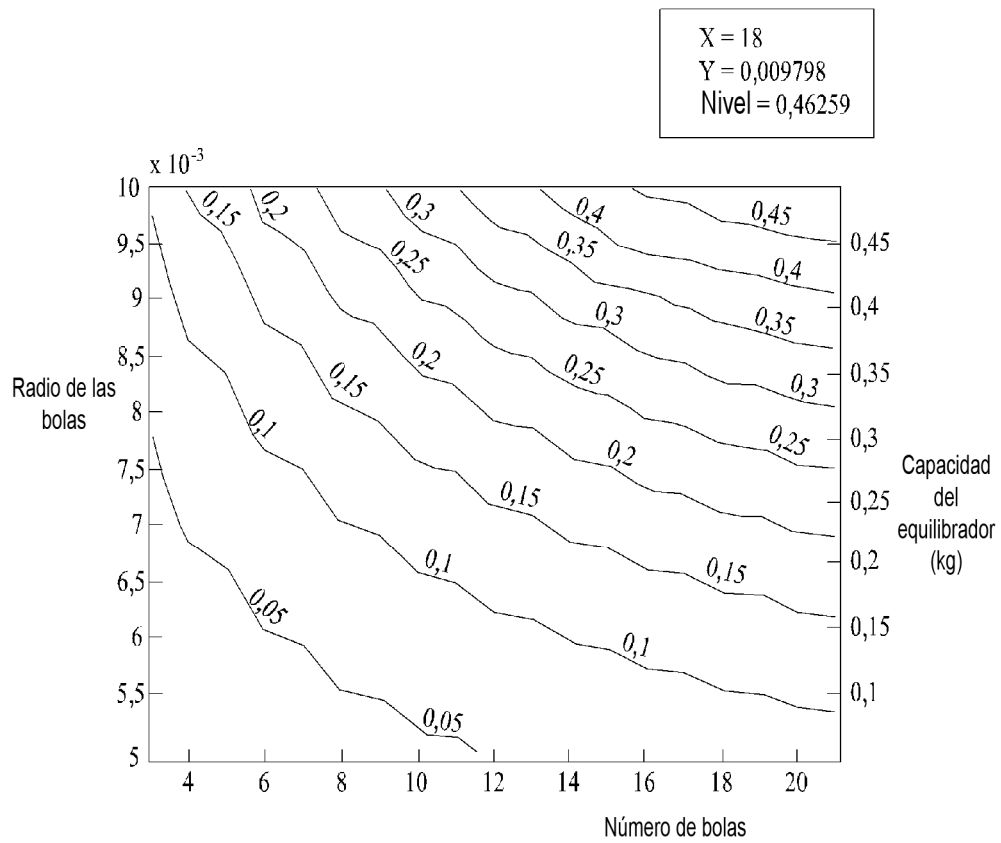
[Fig. 3]



[Fig. 4]

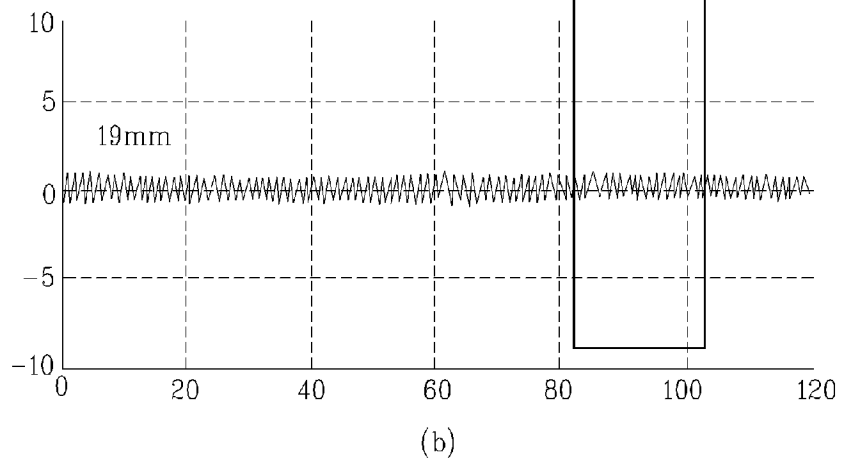
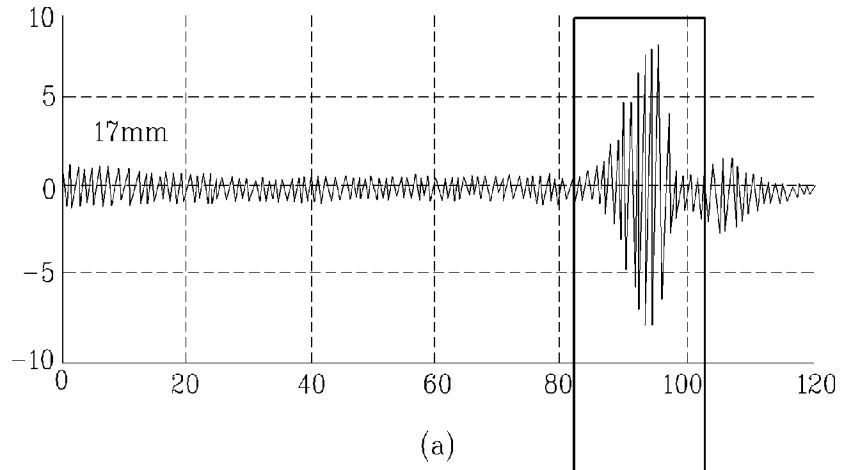


[Fig. 5]

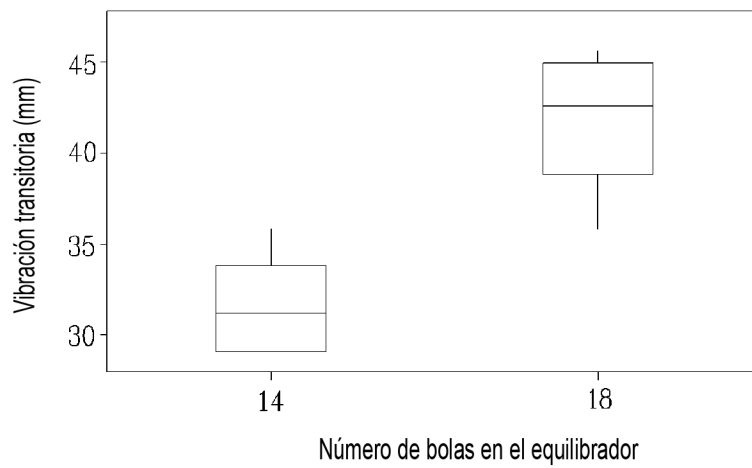




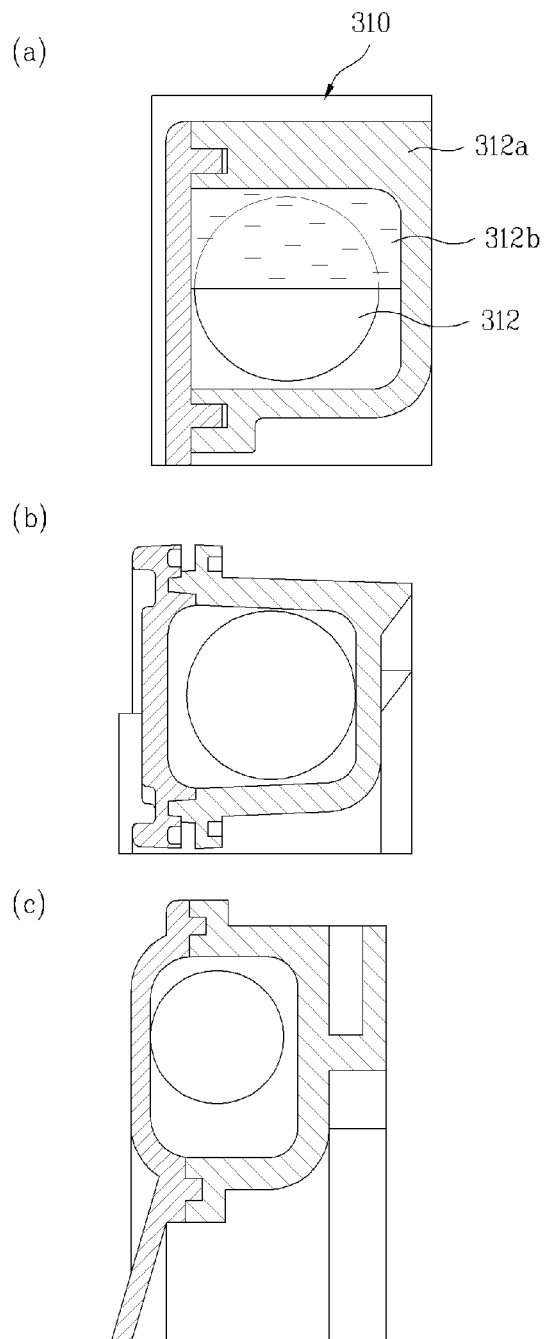
[Fig. 6]



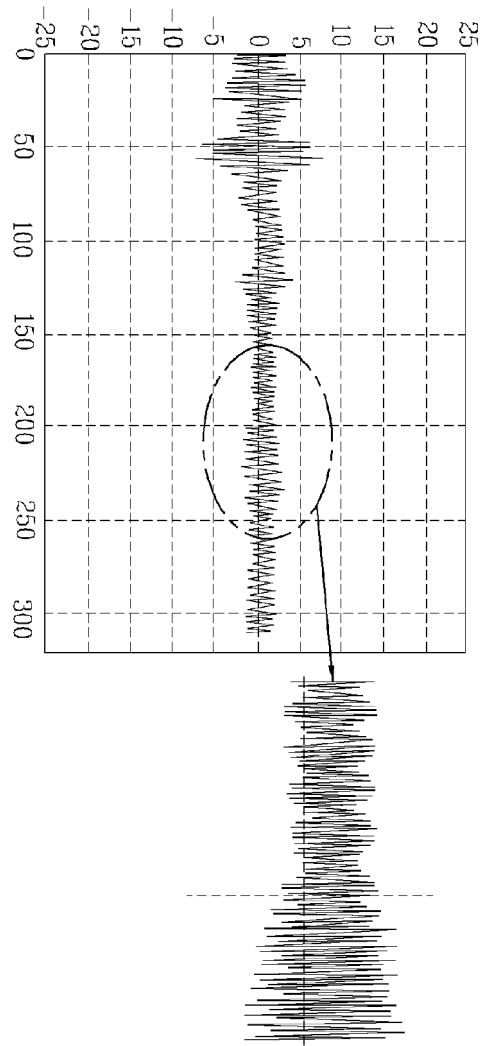
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

