

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 799**

51 Int. Cl.:

**D06F 37/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2010 PCT/KR2010/003408**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10137911**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10780822 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2435621**

54 Título: **Máquina de lavar**

30 Prioridad:

**28.05.2009 KR 20090047192**  
**27.08.2009 KR 20090079950**  
**24.05.2010 KR 20100047878**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.10.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
**128, Yeoui-daero**  
**Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KWON, IG GEUN;**  
**KIM, YOUNG SUK;**  
**SEO, HYUN SEOK y**  
**JO, MIN GYU**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 587 799 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

### Campo técnico

La presente invención versa acerca de una máquina de lavar.

- 5 En general, las máquinas de lavar se catalogan en lavadoras y secadoras. Tales lavadoras incluyen lavadoras de tipo pulsatorio y lavadoras de tipo tambor y lavadoras que tienen funciones de lavado y de secado. En general, las secadoras son aparatos para secar colada mojada utilizando aire caliente y similares.

### Técnica antecedente

- 10 Tal lavadora de tipo tambor incluye una cuba dispuesta horizontalmente en la misma y un tambor dispuesto en la cuba horizontalmente. Se introduce colada, tal como ropa, en el interior del tambor y es volteada por el tambor que está siendo girado.

El tambor está ubicado de forma giratoria en la cuba.

Se conecta un eje con el tambor y se conecta un motor con el eje directa o indirectamente por medio de una correa. Como resultado, cuando se hace girar el motor, se gira el tambor.

- 15 Se hace girar el tambor durante los ciclos de aclarado y de secado por centrifugado al igual que un ciclo de lavado. El tambor vibra mientras gira.

En las máquinas convencionales de lavar, el eje pasa a través de la cuba. Se proporciona el alojamiento de cojinete para soportar el eje de forma giratoria. El alojamiento de cojinete está moldeado como un inserto con la cuba o fijado a una pared trasera de la misma.

- 20 El anterior alojamiento de cojinete soporta el eje y se transmite la vibración del tambor a la cuba y al alojamiento de cojinete por medio del eje.

Debido a ello, la cuba vibra junto con el tambor y hay conectado un material amortiguador de soporte con la cuba para reducir la vibración.

- 25 Es decir, la máquina convencional de colada está estructurada para hacer que la vibración del tambor se transmita a la cuba directamente y para hacer que el material amortiguador de soporte esté conectado y soporte la vibración.

- 30 El documento WO 2008/103007 A2 versa acerca de una lavadora de tipo tambor que incluye un chasis, una cuba proporcionada en el chasis, 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 un cojinete colocado en una porción central del mismo, una porción de soporte que se extiende desde una circunferencia externa del cubo integralmente, y una porción de fijación proporcionada integralmente 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 las vibraciones entre el soporte de conexión y el chasis para atenuar las vibraciones.

- 35 El documento CN 101381946 A versa acerca de una lavadora de tipo tambor con una suspensión magnética que tiene dos amortiguadores conectados a una cuba y dos amortiguadores adicionales conectados a un soporte de cojinete.

- 40 El documento US 2007/0289339 A1 versa acerca de un aparato mecánico para lavar/secar que tiene una estructura para amortiguar y absorber las vibraciones de una cuba en una lavadora o secadora. Para esto, la estructura incluye un muelle proporcionado para soportar elásticamente la cuba, y un medio de amortiguación que tiene un extremo conectado de forma giratoria con la cuba por medio de un conjunto de articulación y el otro extremo conectado con un miembro de amortiguación fijado a un chasis.

### Divulgación de la invención

#### Problema técnico

- 45 La presente invención proporciona una máquina de lavar en la que una estructura de un conjunto de suspensión que amortigua de forma soportada las vibraciones de un tambor es completamente distinta de una estructura de la técnica relacionada.

#### Solución al problema

En la máquina de lavar según una realización preferente de la presente invención, el conjunto de suspensión que amortigua la vibración del tambor puede incluir al menos tres suspensiones dispuestas en un triángulo.

Las tres suspensiones pueden estar dispuestas para rodear el centro de gravedad del tambor y de la unidad motriz. En este caso, se pueden colocar dos de las tres suspensiones en un lado frontal del centro de gravedad, y se puede colocar la restante en un lado trasero del centro de gravedad.

5 La suspensión colocada en el lado trasero puede tener un módulo de resorte distinto del módulo de resorte de las suspensiones colocadas en el lado frontal.

Además, la suspensión colocada en el lado trasero puede tener una translocación compresiva inicial mayor que la translocación compresiva inicial de las suspensiones colocadas en el lado frontal. La translocación compresiva inicial es una translocación compresiva de la suspensión causada por la gravedad del tambor y de la unidad motriz en un estado en el que no hay introducida colada en el tambor.

10 Por otro lado, las tres suspensiones pueden soportar el conjunto que incluye el tambor y la unidad motriz para que sean autoportantes. Significa que se puede mantener el conjunto que incluye el tambor y la unidad motriz en un estado montado sin depender de otros medios adicionales de soporte.

15 La máquina de lavar de la presente invención puede incluir un conjunto de suspensión conectado a la unidad motriz para amortiguar de forma soportada las vibraciones del tambor. Aunque, en la técnica relacionada, el conjunto de suspensión está conectado a la cuba para amortiguar tanto la cuba como el tambor, la máquina de lavar de la presente invención puede tener una estructura en la que se aísla la vibración del tambor de la vibración de la cuba. Por otro lado, la cuba está soportada de forma rígida más que el tambor que está soportado por el conjunto de suspensión.

20 Un ejemplo en el que la cuba está soportada de forma más rígida que el tambor que está soportado por el conjunto de suspensión es como sigue.

En primer lugar, se puede formar al menos una porción de la cuba como una unidad con el chasis.

25 En segundo lugar, la cuba puede estar conectada de forma soportada con tornillos, remaches, bujes de caucho o fijada de forma soportada mediante soldadura o unión por adhesivo. En este caso, tal miembro de conexión tiene una rigidez mayor que el conjunto de suspensión con respecto a una dirección de una vibración importante del tambor.

Además, se puede incluir un miembro flexible para reducir la transmisión de vibraciones del tambor a la cuba. Se puede fabricar el miembro flexible para que realice una conexión flexible de la cuba con la unidad motriz para evitar las fugas de la unidad motriz y la cuba y permita que la unidad motriz se mueva con respecto a la cuba. Tal miembro flexible puede ser la junta trasera.

30 Se pueden combinar las anteriores realizaciones en diversas formas en la medida en que las realizaciones no sean contradictorias entre sí, para producir otra realización.

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

La presente invención sugiere una nueva estructura del conjunto de suspensión para reducir las vibraciones del sistema de vibración, incluyendo el tambor.

35 En particular, al proporcionar dos suspensiones en el lado frontal del centro de gravedad del sistema de vibración y una suspensión en el lado trasero del centro de gravedad del sistema de vibración, haciendo que las suspensiones estén conectadas en un triángulo, el sistema de vibración puede estar soportado de forma segura y se puede reducir la vibración significativa del lado frontal del sistema de vibración.

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

40 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y se incorporan y constituyen una parte de la presente solicitud, ilustran realizaciones de la divulgación y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la divulgación.

En los dibujos:

45 La FIG 1 ilustra una vista despiezada en perspectiva de una máquina de lavar según una realización preferente de la presente invención.

Las FIGURAS 2 y 3 ilustran vistas en perspectiva, mostrando cada una una cuba, una parte posterior de la cuba y una junta trasera montadas conjuntamente.

La FIG 4 muestra una parte posterior de la cuba.

Las FIGURAS 5 y 6 muestran un alojamiento de cojinete.

50 La FIG 7 muestra un soporte de peso o un soporte que se extiende radialmente.

La FIG. 8 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de suspensión montado en una base.

Las FIGURAS 9 a 12 muestran un soporte que se extiende axialmente.

La FIG. 13 muestra cómo se monta una suspensión o un amortiguador (de muelle).

La FIG 14 muestra una característica de una vibración de una realización de la presente invención.

**Modo para la invención**

5 Se hará ahora referencia en detalle a realizaciones específicas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para hacer referencia a las mismas partes o similares.

La FIG 1 ilustra una vista despiezada en perspectiva de una máquina de lavar según una realización preferente de la presente invención.

10 La máquina de lavar tiene una cuba soportada de forma fija en un chasis. La cuba incluye una parte frontal 100 de la cuba que es una porción frontal de la misma y una parte trasera 120 de la cuba que es una porción trasera de la misma. La parte frontal 100 de la cuba y la parte trasera 120 de la cuba están acopladas con tornillos, para formar un espacio para alojar el tambor en su interior. La parte trasera 120 de la cuba tiene una abertura en una superficie trasera conectada a una circunferencia exterior de una junta trasera 250. La junta trasera 250 tiene una circunferencia interior conectada con una parte posterior 130 de la cuba. La parte posterior 130 de la cuba tiene un agujero pasante en un centro de la misma por el que pasa un eje de rotación. La junta trasera 250 está formada de un material flexible, de forma que no se transmitan las vibraciones desde la parte posterior 130 de la cuba hasta la parte trasera 120 de la cuba.

20 La junta trasera 250 está conectada de forma estanca a la parte posterior 130 de la cuba y a la parte trasera 120 de la cuba, respectivamente, para evitar que el agua se escape de la cuba. La parte posterior 130 de la cuba vibra junto con el tambor cuando gira el tambor, cuando la parte trasera 120 de la cuba está separada de la parte posterior 130 de la cuba, de forma adecuada, de manera que la parte posterior 130 de la cuba no interfiera con la parte trasera 120 de la cuba. La junta trasera 250 está formada de un material flexible, permitiendo que la parte posterior 130 de la cuba realice un movimiento relativo sin interferencia con la parte trasera 120 de la cuba. La junta trasera 250 tiene una porción acanalada que puede alargarse suficiente para permitir tal movimiento relativo de la parte posterior 130 de la cuba.

30 Existe un miembro 200 de prevención de retención de materias extrañas en un lado frontal de la parte frontal 100 de la cuba para evitar que se filtren materias extrañas en un espacio entre la cuba y el tambor. El miembro 200 de prevención de retención de materias extrañas está formado de un material flexible, y fijado a la parte frontal 100 de la cuba. El miembro 200 de prevención de retención de materias extrañas puede estar formado de un material idéntico al de la junta trasera 250.

35 El tambor tiene una parte frontal 300 de tambor, un centro 320 de tambor, una parte posterior 340 de tambor, etcétera. Puede haber estabilizadores de bolas montados en una parte frontal y una parte trasera del tambor, respectivamente. La parte posterior 340 del tambor está conectada con una estrella 350, y la estrella 350 está conectada con un eje 351 de rotación. Se hace girar el tambor en el interior de la cuba mediante una fuerza de rotación transmitida al mismo por medio del eje 351 de rotación.

40 El eje 351 de rotación pasa a través de la parte posterior 130 de la cuba y está conectado al motor, de una forma directa. En detalle, un rotor del motor (no mostrado) está conectado con el eje de rotación, directamente. Hay acoplado un alojamiento 400 de cojinete a una parte trasera de la parte posterior 130 de la cuba. El alojamiento 400 de cojinete soporta de forma giratoria el eje 351 de rotación entre el motor y la parte posterior 130 de la cuba.

Hay montado de forma fija un estátor 80 del motor en el alojamiento 400 de cojinete. El rotor está colocado para rodear el estátor 80. El motor, que es de un tipo de rotor externo, está conectado al eje de rotación, directamente.

La FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de la parte frontal 100 de la cuba, de la parte trasera 120 de la cuba, de la parte posterior 130 de la cuba y de la junta trasera 250 montados entre sí.

45 Como se ha descrito anteriormente, la parte frontal 100 de la cuba está conectada de forma fija a la parte frontal del chasis. Para hacer disponible tal conexión fija, se forman cuatro protuberancias de fijación en torno a la abertura para la colada en una parte frontal de la misma, sustancialmente. Después de colocar la parte frontal del chasis en un estado en el que se monta la parte frontal 100 de la cuba, se fijan tornillos desde un lado frontal hacia un lado trasero para fijar la parte frontal del chasis.

50 Bajo la parte frontal 100 de la cuba, existe una porción de acoplamiento a la base para asentar la parte frontal 100 de la cuba en la base 600. La porción de acoplamiento a la base incluye un par de surcos cilíndricos huecos.

55 La parte trasera 120 de la cuba es cilíndrica para rodear el tambor, con una abertura frontal, por así decirlo, y una parte trasera que tiene una superficie trasera 128 con forma de rosquilla. El lado frontal está acoplado de forma estanca con la parte frontal 100 de la cuba. La superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba tiene un diámetro mayor que un diámetro exterior de la parte posterior 130 de la cuba, de forma adecuada. Existe una

- separación que no interfiere con la superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba incluso si vibra la parte posterior 130 de la cuba. En la separación, es decir, entre la superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba y la parte posterior 130 de la cuba, está conectada la junta trasera 250. La junta trasera 250 sella un espacio entre la superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba y la parte posterior 130 de la cuba. La junta trasera 250 puede tener una porción acanalada adecuadamente flexible, de forma que no se transmitan las vibraciones desde la parte posterior 130 de la cuba a la parte trasera 120 de la cuba.
- La parte trasera 120 de la cuba tiene una porción 123 de acoplamiento para acoplarse a la parte trasera 620 del chasis.
- Y la parte trasera 120 de la cuba también tiene un par de surcos para asentarse sobre la base 600, y acoplarse a la misma.
- La cuba puede estar fabricada para asentarse y para estar sobre la base 600 por sí sola en un estado según se muestra en la FIG. 2.
- La FIG. 3 ilustra una sección parcial de un conjunto de la parte trasera 120 de la cuba, de la parte posterior 130 de la cuba, de la junta trasera 250.
- Existe una porción de acoplamiento de la junta trasera formada como una circunferencia interior de la superficie trasera 128 de la parte trasera 120 de la cuba que se extiende curvada hacia atrás y hacia fuera radialmente.
- La porción de acoplamiento de la junta trasera tiene anillos de fijación colocados en torno a una porción con surcos para fijar la junta trasera 250 a la parte trasera 120 de la cuba.
- Con referencia a la FIG. 5, la parte posterior 130 de la cuba incluye una porción central 131 que se prolonga ligeramente hacia delante, y una porción 132 de reborde que se extiende hacia atrás desde la porción central 131. La parte posterior 130 de la cuba también incluye una porción 134 de asiento que es una extensión radial desde la porción 132 de reborde. La porción 134 de reborde tiene un saliente 134a formado en una superficie exterior, para formar un surco entre el saliente 134 y la porción 134 de asiento, en la que se acopla la junta trasera 250. La junta trasera 250 tiene un surco 254 para colocarse en el surco. Dado que el anillo de fijación está colocado en el surco 254, se fija la junta trasera 250 a la porción saliente 101.
- Y la parte posterior 130 de la cuba tiene una pared 133 para el agua formada en un lado superior para evitar que el agua caiga sobre el motor. La pared 133 para el agua es una extensión hacia atrás desde la porción 134 de asiento.
- En el centro de la porción central 131 de la parte posterior 130 de la cuba, existe un agujero pasante 131c formado en el mismo para que pase el eje de rotación a través del mismo. El agujero pasante 131c está formado en una porción de asiento de la porción de soporte de cojinete que tiene la porción 401 de soporte del cojinete del alojamiento 400 de cojinete mostrado en la FIG. 6 asentada sobre la misma. Una parte frontal de la porción 401 de soporte de cojinete se asienta sobre una superficie exterior, es decir, una superficie trasera, de la porción de asiento de la porción de soporte de cojinete. La porción de asiento de la porción de soporte de cojinete tiene una extensión frontal para formar un reborde cilíndrico. El reborde está situado y colocado en un surco formado en la estrella 350.
- El alojamiento 400 de cojinete tiene una porción 402 de fijación del estátor para fijar el estátor del motor al mismo. La parte posterior 130 de la cuba tiene seis protuberancias 135 de fijación para fijarse a la porción 402 de fijación del estátor. La parte posterior 130 de la cuba tiene una protuberancia 136 de fijación en un lado externo para fijarse a la primera extensión 406a y a la segunda extensión 406b desde el alojamiento 400 de cojinete.
- Las FIGURAS 5 y 6 ilustran el alojamiento 400 de cojinete respectivamente, ilustrando la FIG. 5 un lado trasero del alojamiento 400 de cojinete e ilustrando la FIG. 6 un lado frontal del alojamiento 400 de cojinete. Como se ha descrito anteriormente, el alojamiento 400 de cojinete tiene la porción 401 de soporte del cojinete para soportar el cojinete, y la porción 402 de fijación del estátor que es una extensión radial desde el alojamiento 400 del cojinete.
- La porción 402 de fijación del estátor tiene un lado que tiene una ranura 403 de montaje de un sensor Hall formada en el mismo para alojar un sensor Hall 81 para el estátor.
- Existen una primera extensión 406a y una segunda extensión 406b que se extienden en los lados izquierdo/derecho en una dirección radial desde la porción 402 de fijación del estátor. La primera extensión 406a y la segunda extensión 406b están conectadas a una primera porción vertical 409a y a una segunda porción vertical 409b que son extensiones verticales hacia atrás desde la primera extensión 406a y la segunda extensión 406b, respectivamente. Existe una primera porción 410a de fijación del peso y una segunda porción 410b de fijación del peso que son extensiones desde la primera porción vertical 409a y desde la segunda porción vertical 409b.
- El estátor está colocado en la parte trasera de la primera extensión 406a y de la segunda extensión 406b en un lado interno de la primera porción vertical 409a y de la segunda porción vertical 409b en una dirección radial. El rotor que está conectado al eje 351 de rotación también está colocado en el lado interno de la primera porción vertical 409a y de la segunda porción vertical 409b. Es decir, en el espacio lateral interno definido por la primera porción vertical

409a y por la segunda porción vertical 409b, el rotor y el estátor están colocados en la parte trasera de la primera extensión 406a y de la segunda extensión 406b.

La primera extensión 406a y la segunda extensión 406b tienen agujeros 407 de fijación formados en las mismas para fijar la parte posterior 130 de la cuba, respectivamente.

5 Existen porciones 414 de asiento de la parte posterior de la cuba formadas en las partes frontales de la primera porción vertical 409a y de la segunda porción vertical 409b para asentar la parte posterior 130 de la cuba en las mismas, respectivamente. Para hacerlo, la primera porción vertical 409a y la segunda porción vertical 409b tienen porciones escalonadas, respectivamente. En detalle, la porción 134 de asiento que es una extensión desde la porción 132 de reborde de la parte posterior 130 de la cuba se asienta sobre la porción 414 de asiento de la parte posterior de la cuba.

La primera extensión 406a, la primera porción vertical 409a, y la primera porción 401a de fijación del peso son simétricas con la segunda extensión 406b, la segunda porción vertical 409b y la segunda porción 401b de fijación del peso, respectivamente.

15 La primera porción 401a de fijación del peso tiene una porción 413a de tierra para poner a tierra el estátor, y un soporte 413b de cable para fijar un cable al mismo formado en el mismo. El cable puede fijarse al soporte 413b del cable con un tirante para el cable.

20 Entre la primera extensión 406a y la segunda extensión 406, existe una tercera extensión 408. Y existe una tercera porción vertical 408a que es una extensión vertical hacia atrás desde la tercera extensión 408. La tercera porción vertical 408a tiene un tercer soporte axial 408b que es una extensión desde la tercera porción vertical 408a para conectar el tercer amortiguador 500 de muelle a la misma.

Existe una cuarta extensión 412 que es una extensión radial hacia arriba desde la porción 402 de fijación del estátor. La cuarta extensión 412 tiene una porción 412a de fijación del tornillo de transporte que tiene una protuberancia 412b de fijación para fijar un tornillo de transporte a la misma.

25 Se describe que el espacio radial del lado interno de la primera porción vertical 409a y de la segunda porción vertical 409b está definido como un espacio para colocar el motor en el mismo. En este caso, en un lado externo de la primera porción vertical 409a y de la segunda porción vertical 409b, existe una porción acanalada 252 de la junta trasera 250.

30 La FIG. 7 ilustra los pesos. El primer peso 421 está conectado a la primera porción 410a de fijación del peso y el segundo peso 430 está conectado a la segunda porción 410b de fijación del peso. El primer peso 431 y el segundo peso 430 son simétricos entre sí.

35 El primer peso 431 y el segundo peso 430 sirven de pesos al igual que un conector para conectar un primer soporte axial 450 y un segundo soporte axial 440, que se describirán posteriormente, con el alojamiento 400 de cojinete, respectivamente. Es decir, el primer peso 431 y el segundo peso 430 sirven de soportes, y en otra realización, pueden fabricarse para llevar a cabo los servicios como un peso y un soporte por separado. En este caso, con respecto al servicio como un soporte, se pueden denominar el primer peso 431 y el segundo peso 430 soportes radiales considerando el hecho de que el primer peso 431 y el segundo peso 430 son extensiones radiales con referencia al eje de rotación.

40 Los pesos sirven para reducir una inclinación significativa de un extremo frontal del tambor cuando la colada está colocada en un lado frontal del tambor, y también sirven como una masa en un sistema de vibración en el que vibra el tambor.

Cada uno del primer peso 431 y del segundo peso 430 tiene una forma que tiene una extensión radial centrada en el eje 351 de rotación con una extensión frontal desde la extensión radial. Cada uno de los pesos tiene cuatro agujeros de fijación en un lado superior para fijarse a la porción de fijación del peso.

45 En el centro de los agujeros de fijación, existe un agujero 430b o 431b de fijación para colocar una prolongación de posicionamiento formada en cada una de las porciones de fijación del peso en el mismo.

El primer peso 431 tiene una primera porción 431a de tornillo de transporte para fijar un tornillo de transporte a la misma, y el segundo peso 430 tiene una segunda porción 430a de tornillo de transporte para fijar un tornillo de transporte a la misma.

50 El primer peso 431 y el segundo peso 430 tienen porciones 430c y 431c de conexión de soporte formadas en los mismos para una conexión con el primer soporte axial 450 y con el segundo soporte axial 440, respectivamente. Las porciones de conexión de soporte tienen pesos más pesados que otras porciones, respectivamente.

El primer peso 431 y el segundo peso 430 pueden estar fundidos.

La FIG. 8 ilustra el conjunto de suspensión conectado al alojamiento 400 de cojinete montado en la base 600.

El conjunto de suspensión puede incluir suspensiones verticales para amortiguar en una dirección vertical y suspensiones en la dirección delante/atrás para una amortiguación en la dirección delante/atrás. Las suspensiones verticales pueden estar dispuestas de forma que haya una suspensión en un lado trasero, y dos suspensiones dispuestas en los lados izquierdo/derecho en un lado frontal de un centro de la base. Las suspensiones de dirección delante/atrás están dispuestas de forma que dos de las mismas están dispuestas en la dirección delante/atrás en los lados izquierdo/derecho en una posición inclinada.

Con referencia a la FIG. 8, el conjunto de suspensión puede incluir un primer amortiguador 520 de muelle, un segundo amortiguador 510 de muelle, un tercer amortiguador 500 de muelle, un primer amortiguador sencillo 540 y un segundo amortiguador sencillo 530.

El amortiguador de muelle puede tener un modo en el que se monta un muelle entre un cilindro y un pistón. Dado que el amortiguador de muelle es una combinación de un cilindro y de un pistón, el amortiguador de muelle varía la longitud del mismo de forma segura en el momento de la amortiguación. El cilindro está conectado con el soporte axial y el pistón está conectado a un lado de la base.

El amortiguador sencillo tiene una estructura en la que se mueve el pistón en el cilindro para proporcionar un efecto de amortiguación debido a la resistencia al rozamiento.

El primer amortiguador cilíndrico 520 de muelle está conectado entre el primer soporte axial 450 y la base 600. Y el segundo amortiguador cilíndrico 510 de muelle está conectado entre el segundo soporte axial 440 y la base 600.

El tercer amortiguador cilíndrico 500 de muelle está conectado entre el alojamiento 400 de cojinete y la base 600, directamente.

Los amortiguadores de muelle amortiguan de una forma soportada un conjunto del tambor y de la unidad motriz: uno colocado en una parte trasera y dos en los lados izquierdo/derecho de un lado frontal. Los tres amortiguadores de muelle soportan el conjunto del tambor de la unidad motriz suficiente para mantener al menos un estado montado incluso si no hay otros medios de soporte. Es decir, los tres amortiguadores de muelle pueden soportar el conjunto del tambor y de la unidad motriz para que sea autoportante.

Tanto el primer amortiguador de muelle como el segundo amortiguador de muelle tienen el mismo módulo de resorte. Sin embargo, el tercer amortiguador 500 de muelle tiene un módulo de resorte distinto. El tercer amortiguador 500 de muelle puede ser idéntico al primer o al segundo amortiguador 510 de muelle, en vista de la estructura y de la forma excepto el módulo de resorte. Por lo tanto, si se cambia el muelle, son intercambiables.

El primer amortiguador sencillo 540 está montado inclinado entre el primer soporte axial 450 y un lado trasero de la base, y el segundo amortiguador sencillo 530 está montado inclinado entre el segundo soporte axial 440 y el lado trasero de la base.

El tercer amortiguador 500 de muelle está dispuesto en un centro de un lado trasero, y el primer amortiguador 520 de muelle y el segundo amortiguador 510 de muelle están dispuestos en los lados izquierdo/derecho de un lado frontal. Y el primer amortiguador sencillo 540 y el segundo amortiguador sencillo 530 están colocados en un espacio entre un punto en la parte trasera del tercer amortiguador 500 de muelle y un punto por delante del primer amortiguador 520 de muelle y el segundo amortiguador 510 de muelle en simetría en las direcciones izquierda/derecha.

Los amortiguadores de muelle pueden estar conectados a la base 600 con bujes de caucho dispuestos entre los mismos.

Por otro lado, los amortiguadores de muelle pueden estar fabricados para ejercer únicamente una fuerza de resorte, o tanto la fuerza de resorte como la fuerza de amortiguación. A diferencia de la realización, los amortiguadores sencillos también pueden tener muelles montados respectivamente en los mismos para ejercer la fuerza de resorte también.

Las FIGURAS 9 y 10 ilustran los primeros soportes axiales 450, respectivamente. El segundo soporte axial 440 tiene una forma simétrica con respecto al primer soporte axial 450.

El primer soporte axial 450 está construido de un canal conformado. Es decir, el primer soporte axial 450 tiene la forma que incluye las paredes curvadas verticalmente 456a y 456b desde los lados izquierdo/derecho de una superficie superior del mismo. El primer soporte axial 450 tiene una anchura en la dirección izquierda/derecha que se vuelve tanto menor cuanto más pasa el primer soporte axial 450 desde una parte frontal del mismo hacia una parte trasera del mismo.

El primer soporte axial 450 tiene cuatro agujeros de fijación para una conexión con el primer peso 431. Después de asentar el primer soporte axial 450 en el primer peso 431, se fija el primer soporte axial 450 con tornillos.

- 5 El primer soporte axial 450 tiene una forma de escalera que tiene tres escalones. Es decir, el primer soporte axial 450 incluye una primera porción 451 de plataforma en el lado trasero, una segunda porción 452 de plataforma por delante de la primera porción 451 de plataforma y una tercera porción 453 de plataforma en la posición más adelantada. El primer soporte axial 450 tiene una altura que se vuelve tanto mayor cuanto más pasa el primer soporte axial 450 desde la primera porción 451 de plataforma hacia la tercera porción de plataforma.
- La primera porción 451 de plataforma tiene el primer peso conectado con la misma, la segunda porción 452 de plataforma es una porción conectada con el primer amortiguador sencillo 540 con una articulación, y la tercera porción 453 de plataforma es una porción conectada con el primer amortiguador 520 de muelle con una articulación.
- 10 La segunda porción 452 de plataforma tiene una porción de la superficie superior del segundo 452 de plataforma incisa y curvada verticalmente para soportar el primer amortiguador sencillo 540. El primer amortiguador sencillo 540 está conectado con una articulación en un espacio entre la porción curvada vertical 455a formada de esta manera en la superficie superior de la segunda plataforma y la pared lateral del primer soporte axial 450. Por supuesto, el primer amortiguador sencillo 540 puede estar conectado con una articulación en un espacio entre las paredes laterales izquierda/derecha del primer soporte axial 450 sin formar la porción curvada vertical 455a.
- 15 Con más detalle, con referencia a la FIG. 10, existen agujeros pasantes en las paredes laterales 456a y 456b y la porción curvada vertical 455a que están alineados entre sí. La porción de conexión para conectar el primer amortiguador cilíndrico 540 está dispuesta en un espacio entre la porción curvada vertical 455a y la pared lateral izquierda 456b o la pared lateral derecha 456a. La pared lateral izquierda 456b tiene una extensión 455b hacia abajo para formar el agujero pasante.
- 20 Dado que se hace pasar un miembro de fijación, tal como un pasador de articulación o un tornillo, a través de los agujeros pasantes en la pared lateral izquierda 456b o la pared lateral derecha 456a y la porción curvada vertical 455a y el agujero pasante en el primer amortiguador sencillo 540, el miembro de fijación conecta el primer amortiguador sencillo 540 con el primer soporte axial 450. En este caso, la conexión es una conexión articulada que permite la rotación en torno un eje en la dirección izquierda/derecha. Para realizar tal conexión, aunque se puede
- 25 realizar la conexión entre una de la pared lateral izquierda 456b y la pared lateral derecha 456a y la porción curvada vertical 455a, el miembro de fijación puede conectar todas las paredes laterales izquierda/derecha 456a y 456b y la porción curvada vertical 455a en conexión con el primer amortiguador cilíndrico 540 para aumentar la resistencia o rigidez de la porción de fijación. En particular, se puede aumentar adicionalmente la rigidez contra un momento de rotación en la dirección izquierda/derecha del primer soporte axial 450.
- 30 El primer amortiguador 520 de muelle está conectado con una articulación entre las paredes laterales 454a y 454b en la tercera porción 453 de plataforma.
- Una dirección de fijación del perno de articulación para conectar el primer amortiguador sencillo 540 y el primer amortiguador 520 de muelle con una articulación en una dirección izquierda/derecha. En un caso del primer
- 35 amortiguador sencillo 540 y del primer amortiguador 520 de muelle, se fija el perno 541 de articulación en una dirección en la que se dirige el perno 541 de articulación hacia el tambor desde el exterior del tambor. El primer amortiguador sencillo 540 está conectado a la base con una articulación. También en este momento, se fija el perno 542 de articulación en la misma dirección.
- La tercera porción 453 de plataforma tiene una porción curvada hacia abajo en un extremo de la misma. La porción curvada 456 evita que un lado superior del primer amortiguador 520 de muelle se separe en una dirección frontal si se rompe la conexión articulada del primer amortiguador 520 de muelle.
- 40 La FIG. 11 ilustra una vista lateral del primer soporte axial 450. Según se muestra, el primer soporte axial 450 está montado de forma que el lado frontal del mismo se encuentra por encima que el lado trasero del mismo.
- La FIG. 12 ilustra una vista en planta del primer soporte axial 450 y del segundo soporte axial 440.
- 45 Si se observan normalmente las paredes laterales del primer soporte axial 450, se puede saber que la pared interna 456a se acerca tanto más a la pared externa cuanto más pasa el primer soporte axial 450 desde un lado trasero hacia un lado frontal. En este caso, dado que una superficie exterior de la cuba es sustancialmente cilíndrica, la cuba tiene una estructura en la que la anchura en la dirección izquierda/derecha de la cuba se vuelve tanto mayor cuanto más pasa la cuba desde un lado inferior hacia arriba. Es decir, puede decirse que, cuanto más se sube, más se acerca la superficie exterior de la cuba al soporte axial. Por lo tanto, en un caso del primer soporte axial 450, dado
- 50 que la pared interna 456a se eleva tanto más cuanto más pasa el primer soporte axial 450 hacia un lado frontal del mismo, se modifica el primer soporte axial 450 de forma que la pared interna 456a se acerque a la pared externa 456b para mantener una separación apropiada con respecto a la superficie exterior de la cuba.
- Se ha descrito que el primer amortiguador 520 de muelle, el segundo amortiguador 510 de muelle y el tercer amortiguador 500 de muelle son idénticos excepto por el módulo de resorte. Es decir, los amortiguadores de muelle
- 55 tienen las mismas longitudes. Sin embargo, los puntos de conexión del primer amortiguador 520 de muelle y del segundo amortiguador 510 de muelle, respectivamente, con el primer soporte axial 450 y el segundo soporte axial



440 se encuentran por debajo del punto de conexión del tercer amortiguador 500 de muelle to el tercer soporte axial 408b. Por lo tanto, para utilizar los amortiguadores de muelle de las mismas longitudes, se puede formar relativamente más elevada una porción de la base en la que se va a fijar el tercer amortiguador 500 de muelle. Es decir, se proporciona tal diferencia de altura para garantizar la intercambiabilidad de los amortiguadores de muelle.

- 5 La FIG. 13 ilustra una sección parcial que muestra el segundo amortiguador 510 de muelle montado en a base 600. Los procedimientos para montar otros amortiguadores de muelle en la base 600 son los mismos.

10 Con referencia a la FIG. 13, una porción 605b de soporte de la base 600 tiene una porción 605b1 de asiento del buje formada por prensado de una porción de la porción 605b de soporte hacia abajo. La porción 605b1 de asiento del buje tiene un agujero pasante en un centro de la misma que tiene una porción cilíndrica 605b2 formada como una porción de borde del agujero pasante curvado hacia abajo, verticalmente.

15 La porción 605b1 de asiento del buje tiene una superficie superior que tiene un buje superior 60 de caucho asentado sobre la misma y un lado inferior que tiene un buje inferior 61 de caucho asentado sobre el mismo. El buje superior 60 de caucho tiene un agujero pasante en el centro para colocar un pistón 512 a través del mismo. El agujero pasante tiene una porción inferior 60a que se prolonga hacia abajo y se coloca en la porción cilíndrica 605b2 en el centro de la porción 605b1 de asiento del buje. El buje inferior 61 de caucho también tiene el pistón 512 colocado a través del mismo. El buje inferior 61 de caucho tiene un agujero cilíndrico 61a para recibir la porción cilíndrica 605b2 de la porción 605b1 de asiento del buje.

20 Con referencia a la FIG. 3, en un estado en el que el pistón 512, el buje superior 60 de caucho y el buje inferior 61 de caucho están acoplados, se fija una tuerca al pistón 512. Por lo tanto, se fija el segundo amortiguador 510 de muelle a la base con el buje de caucho dispuesto entre los mismos. Según esto, el segundo amortiguador 510 de muelle puede realizar un movimiento con respecto a la base dentro de un límite de elasticidad del buje de caucho que permite el movimiento.

25 Al fijar el amortiguador de muelle a la base con el buje de caucho dispuesto entre los mismos, se permite un cierto grado de libertad al amortiguador de muelle, en particular, se permite una libertad de rotación de la base con respecto al amortiguador de muelle.

30 Por otro lado, tanto el buje superior 60 de caucho como el buje inferior 61 de caucho tienen un diámetro exterior de 40 mm, y el buje superior 60 de caucho tiene un grosor de 11,5 mm antes de montar el buje superior 60 de caucho, y el buje inferior 61 de caucho tiene un grosor de 12,5 mm antes de montar el buje inferior 61 de caucho. Aunque los bujes de caucho tienen grosores distintos uno del otro antes de montar los bujes de caucho, los dos bujes de caucho están montados para que tengan los mismos grosores en un estado en el que están montados los bujes de caucho. Es decir, en el momento en el que está fijada la tuerca a un extremo inferior del pistón 512 para montar el buje de caucho, se fija la tuerca hasta que se igualan los grosores de los bujes 60 y 61. Los bujes de caucho, que soportan un momento de rotación que actúa sobre el amortiguador de muelle, pueden reducir la vibración del tambor montando los bujes de caucho de esta manera. El buje superior 60 de caucho y el buje inferior 61 de caucho pueden estar formados de caucho de isobutileno-isopreno, con una dureza en un intervalo de 55 ~ 65 Hs y 60 Hs a una temperatura ambiente. El buje superior 60 de caucho y el buje inferior 61 de caucho pueden aumentar la amplitud en la dirección delante/atrás o en la dirección izquierda/derecha de la vibración si el buje superior 60 de caucho y el buje inferior 61 de caucho tienen una rigidez excesivamente baja, y puede provocar una vibración anormal en un estado estable en el momento del centrifugado como se describe a continuación si el buje superior 60 de caucho y el buje inferior 61 de caucho tienen una rigidez excesivamente alta.

Por otro lado, se analizarán con más detalle el módulo de resorte o la fuerza de resorte del amortiguador 500, 510 y 520 de muelle.

45 Contra el centro de gravedad de un conjunto que tiene un conjunto de tambor (un conjunto del tambor, del eje de rotación, del alojamiento de cojinete y del motor), los pesos 430 y 431 y los soportes axiales 440 y 450, el primer amortiguador 520 de muelle y el segundo amortiguador 510 de muelle están montados en un lado frontal, y el tercer amortiguador 500 de muelle está montado en un lado trasero. En este caso, una distancia en la dirección delante/atrás desde el centro de gravedad hasta los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle puede ser mayor que una distancia en la dirección delante/atrás desde el centro de gravedad hasta el tercer amortiguador 500 de muelle. El conjunto de tambor, etcétera, es un objeto que se requiere que los amortiguadores amortigüen y soporten. Por lo tanto, dependiendo de las realizaciones, el conjunto puede variar. Tal conjunto puede ser denominado conjunto de cuerpo oscilante en vista de que se amortigua la vibración del conjunto por medio de los amortiguadores. O, con referencia al centro de gravedad del conjunto del tambor y de la unidad motriz, se puede realizar una determinación como anteriormente. La unidad motriz incluye el eje de rotación, el alojamiento de cojinete y el motor.

55 En este estado, puede haber un requisito para diseñar la fuerza de resorte del tercer amortiguador de muelle para que sea mayor para mantener un equilibrio del conjunto de tambor centrado en el centro de gravedad.

Si las distancias desde el centro de gravedad hasta los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle y al tercer amortiguador 500 de muelle son las mismas, puede diseñarse que una suma de la fuerza de resorte de los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle será la misma que la de la fuerza de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle.

5 Sin embargo, la distancia desde el centro de gravedad hasta el tercer amortiguador 500 de muelle es más corta que la distancia desde el centro de gravedad hasta los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle, para crear un equilibrio de momentos en el centro de gravedad, puede requerirse que la fuerza de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle sea más de dos veces la suma de la fuerza de resorte de los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle.

10 En este caso, para hacer que las fuerzas de resorte sean diferentes, se puede hacer que el módulo de resorte sea diferente. Por ejemplo, se puede fijar el módulo de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle para que sea mayor que el amortiguador primero o segundo 510 o 520 de muelle. Sin embargo, si el módulo de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle es mayor que el de los amortiguadores primero o segundo 510 o 520 de muelle, si se supone que el lado frontal y el lado trasero se mueven en las mismas translocaciones, dado que un cambio de la fuerza de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle que sirve para empujar al tambor hacia arriba en el lado trasero se vuelve mayor que la fuerza de resorte de los amortiguadores primero y segundo 510 y 520 de muelle, haciendo que un extremo delantero del tambor realice una gran translocación hacia abajo, el extremo delantero del tambor realiza una gran translocación hacia abajo, haciendo que el lado frontal del tambor vibre en las direcciones hacia arriba/hacia abajo, significativamente. Para evitar que tenga lugar tal problema, se puede requerir otro amortiguador de muelle.

Además, es necesario evitar que el lado frontal del tambor se incline hacia abajo significativamente en un caso en el que el tambor se mueve hacia delante en el momento en el que se introduce la colada en el tambor, o la colada se mueve en el interior del tambor, puede ser favorable que el módulo de resorte del primer amortiguador 520 de muelle y del segundo amortiguador 510 de muelle sea mayor que el módulo de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle en el lado trasero. Se puede determinar el módulo de resorte de los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle de forma que el lado frontal se transloque hacia abajo más que el lado trasero si se introduce la colada en el tambor para reducir un ángulo inicial de inclinación. Se puede determinar el módulo de resorte de los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle, teniendo tal situación en cuenta, el módulo de resorte del primer amortiguador 520 de muelle y el módulo de resorte del segundo amortiguador 510 de muelle pueden ser 7800 N/m respectivamente, y el módulo de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle puede ser 5000 N/m.

En este caso, para hacer que el tercer amortiguador 500 de muelle ejerza una fuerza de resorte mayor que el primer amortiguador 520 de muelle y que el segundo amortiguador 510 de muelle en el lado frontal, se puede comprimir el muelle para realizar una translocación inicial del muelle en el momento de montar el amortiguador de muelle. Los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle se comprimen ciertas distancias después de que se montan los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle debido a los pesos de los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle, respectivamente. En este caso, el tercer amortiguador 500 de muelle está montado de forma que la longitud comprimida del muelle sea mayor que las longitudes comprimidas del módulo de resorte y del segundo amortiguador 510 de muelle, respectivamente. Es decir, mientras que se hace que el módulo de resorte del tercer amortiguador 500 de muelle sea menor que el módulo de resorte del primer amortiguador 520 de muelle y del segundo amortiguador 510 de muelle, se comprime el muelle del tercer amortiguador 500 de muelle más en el montaje para garantizar la fuerza de resorte requerida, garantizando, de ese modo, la estabilidad del sistema.

Por otro lado, se describe que se puede hacer que los amortiguadores 500, 510 y 520 de muelle pueden ejerzan una fuerza de atenuación (o fuerza de amortiguación), respectivamente. La fuerza de atenuación puede estar fijada para que sea 40 N/m. Es favorable que la fuerza de atenuación esté fijada por debajo de los 60 N/m. Si la fuerza de atenuación es mayor que eso, la vibración del tambor puede volverse inestable anormalmente en el momento del centrifugado. Por ejemplo, los estabilizadores de bolas en el lado frontal y/o en el lado trasero del tambor no sirven de estabilizador en un estado en el que la velocidad de rotación del tambor supera las 400 rpm, haciendo que aumente una cantidad no estabilizada (cantidad UB), de forma que también pueda tener lugar una divergencia de un sistema de vibración. Aunque la máquina de lavar de la técnica relacionada tiene una gran masa del sistema de vibración, dado que la máquina de lavar de la técnica anterior tiene un sistema de vibración en el que la cuba y el tambor vibran conjuntamente, puede decirse que la máquina de lavar de la presente invención tiene una masa pequeña del sistema de vibración. Si la fuerza de atenuación es grande en un estado en el que la masa del sistema de vibración se vuelve ligera, dado que la vibración puede volverse inestable, se requiere restringir la fuerza de atenuación.

55 Para reducir una cantidad de translocación en la dirección delante/atrás del tambor, se montan inclinados el primer amortiguador sencillo 540 y el segundo amortiguador sencillo 530, pudiéndose fijar los amortiguadores sencillos 530 y 540 para que tengan una fuerza de atenuación de 40 N/m, respectivamente. Por la misma razón, puede ser favorable que se fijen los amortiguadores sencillos 530 y 540 para que tengan la fuerza de atenuación inferior a 80 N/m, respectivamente. El primer amortiguador sencillo 540 y el segundo amortiguador sencillo 530 están montados, cada uno con un lado frontal del mismo inclinado 35 grados con respecto a un plano horizontal. Dado que la

máquina de lavar de la presente invención puede reducir sustancialmente la transmisión de la vibración del tambor a la cuba, se puede ampliar la cuba cerca del chasis, permitiendo que se aumente el volumen del tambor, lo que tiene como resultado el aumento de la capacidad del tambor. En este caso, puede decirse que la fuerza externa proviene de la rotación del tambor se vuelve mayor. Y aunque puede decirse que la cuba sirve para evitar que tenga lugar la vibración en la dirección delante/atrás del tambor en la técnica relacionada, dado que la máquina de lavar de la presente invención no es así, es favorable que el montaje de los amortiguadores sencillos inclinados 530 y 540 sea favorable para reducir la translocación en la dirección delante/atrás del tambor.

La suma de la fuerza de atenuación de los amortiguadores 500, 510 y 520 y una suma de los componentes en la dirección arriba/abajo ( $40 \text{ N/m} \times \sin 35 \text{ grados}$ ) de la fuerza de atenuación de los amortiguadores sencillos primero y segundo 530 y 540 actúa sobre la vibración en la dirección arriba/abajo del conjunto de tambor. Y una suma de los componentes en la dirección delante/atrás ( $40 \text{ N/m} \times \cos 35 \text{ grados}$ ) de la fuerza de atenuación de los amortiguadores sencillos primero y segundo 530 y 540 actúa sobre la vibración en la dirección delante/atrás del conjunto de tambor.

Para reducir la inestabilidad de la vibración anormal según se ha descrito anteriormente, es favorable que se restrinja la fuerza de atenuación en la dirección arriba/abajo para que sea inferior a  $(3 \times 60 + 2 \times 80 \sin 35 \text{ grados}) \text{ N/m}$ , y que se restrinja la fuerza de atenuación en la dirección delante/atrás para que sea inferior a  $(3 \times 80 \cos 35 \text{ grados}) \text{ N/m}$ .

Por otro lado, la junta trasera sirve para conectar el conjunto de tambor con la cuba, en la que, dado que la junta trasera 250 también tiene un módulo de resorte, la junta trasera 250 actúa sobre un muelle en el conjunto de tambor teniendo en cuenta un sistema de vibración. Aunque es preferible que la junta trasera 250 no ejerza la fuerza de resorte en la medida de lo posible, es inevitable que la junta trasera 250 tenga un cierto grado de rigidez debido a razones por las que se requiere que la junta trasera 250 mantenga la forma de la misma y soporte una presión del agua de lavado. Sin embargo, aunque se tengan en cuenta tales casos, es preferible que el módulo de resorte de la junta trasera 250 no supere  $8000 \text{ N/m}$ . Si el módulo de resorte de la junta trasera 250 supera  $8000 \text{ N/m}$ , es probable que se produzca un problema en la región de estado estable a una velocidad de rotación del tambor superior a 400. En la realización, el módulo de resorte de la junta trasera 250 es  $6000 \text{ N/m}$ . Puede haber una región de vibración transitoria, en la que la amplitud de la vibración aumente debido a la resonancia según aumenta la velocidad de rotación del tambor en el momento del centrifugado. Y una vez ha pasado la región de vibración transitoria, la vibración llega a una región de estado estable en la que la amplitud de la vibración cae hasta un nivel fijo comparativamente bajo.

Por otro lado, a pesar del nombre de la junta trasera, la junta trasera puede estar formada de diversos materiales. En general, aparte de materiales que son utilizados para la formación de una junta, si se puede formar una junta de un material que puede reducir una tasa de transmisión de la vibración del tambor a la cuba, también se puede utilizar el material. Junto con esto, si una forma de la junta trasera puede minimizar comparativamente la transmisión de vibraciones del tambor a la cuba, se puede modificar un diseño de la junta trasera para que tenga la forma.

Junto con esto, puede decirse que los amortiguadores de muelle y los amortiguadores sencillos pueden ser variaciones de las suspensiones que amortiguan y soportan el conjunto de tambor. A pesar de los nombres, los amortiguadores de muelle y los amortiguadores sencillos pueden tener otras formas distintas de la forma cilíndrica.

Por otro lado, se observará una característica de vibración de la máquina de lavar de la presente invención con referencia a la FIG. 14. En primer lugar, según aumenta la velocidad de rotación del tambor, aparece una región (una región de vibración transitoria), en la que tiene lugar una vibración transitoria que tiene una amplitud grande e irregular. La región de vibración transitoria es una región de vibración que tiene una amplitud irregular y grande antes de que la vibración se vuelva comparativamente estable (vibración de estado estable), que es, en general, una característica de vibración que está fijada cuando se diseña el sistema de vibración (la máquina de lavar). La máquina de lavar de la realización muestra la vibración transitoria a aproximadamente  $200 \sim 350 \text{ rpm}$ , que es considerada la vibración transitoria causada por resonancia. Además, la máquina de lavar de la presente invención muestra casos cuando hay una región (denominada "vibración irregular") en la que la vibración se vuelve mayor de nuevo mientras la vibración se hace estable después de que la vibración pase la región de vibración transitoria. Como resultado del estudio, la vibración irregular tiene lugar en una región de aproximadamente  $400 \sim 1000 \text{ rpm}$  (denominada "región de vibración irregular"). Se comprenderá que los estabilizadores, los medios de amortiguación y de soporte (sistema de amortiguación), la junta trasera 250, etcétera afectan a la vibración irregular.

Se requiere entender que los nombres utilizados para los elementos de la presente invención no deben ser interpretados limitados al significado de un diccionario o al significado técnico. Al menos algunos de los nombres de los elementos pueden incluir nombres dados en aras de la conveniencia, pero no limitan un material, una función o una forma del elemento. Se requiere que los elementos de la presente invención estén definidos e interpretados por funciones y servicios de los elementos.

Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin alejarse del ámbito de la invención. Por lo tanto, se concibe 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 de sus equivalentes.

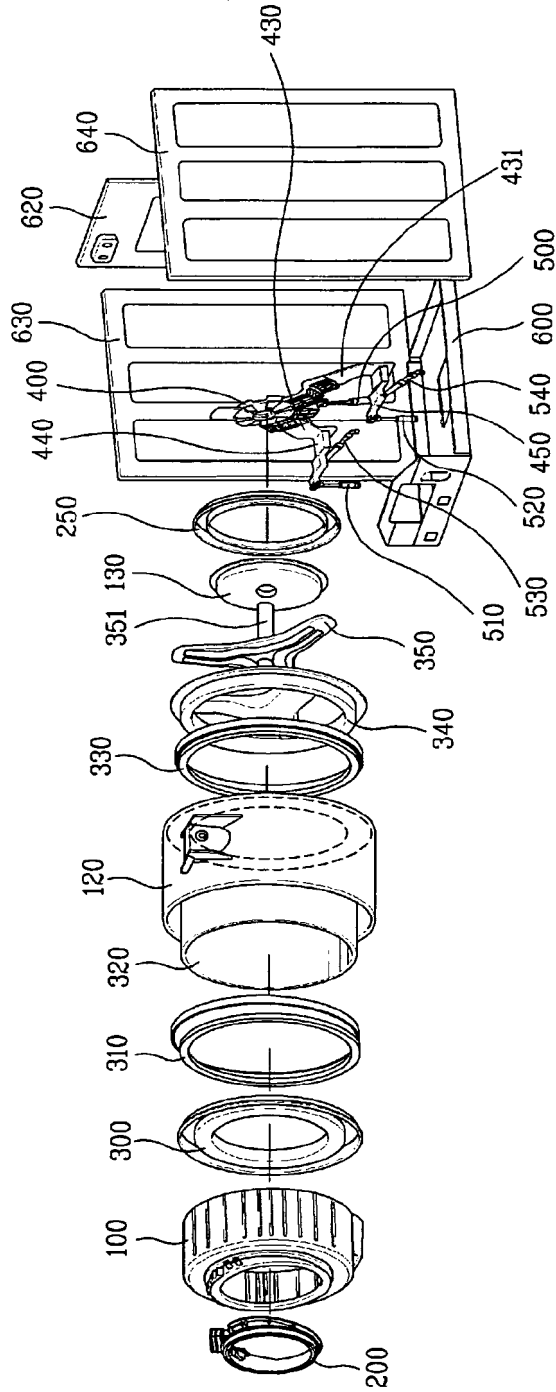
**Aplicabilidad industrial**

- 5 La presente invención versa acerca de una máquina de lavar. La presente invención proporciona una máquina de lavar en la que una estructura de un conjunto de suspensión que amortigua de forma soportada la vibración de un tambor es completamente distinta de una estructura de la técnica relacionada. En la máquina de lavar según una realización preferente de la presente invención, el conjunto de suspensión que amortigua la vibración del tambor puede incluir al menos tres suspensiones dispuestas en un triángulo.

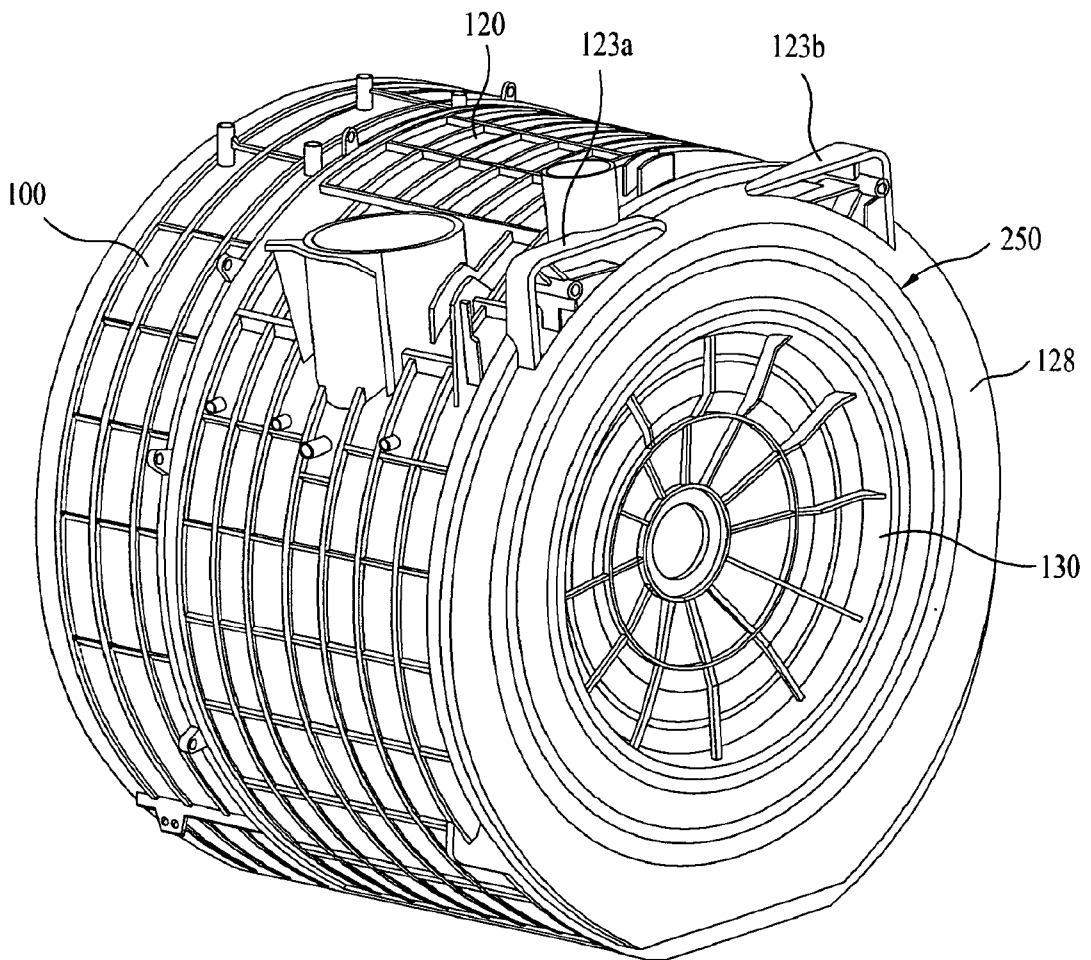
**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina de lavar que comprende:
  - una cuba (100, 120, 130);
  - un tambor (300, 320, 340) en el que se coloca la colada;
  - 5 un conjunto motriz que incluye un eje (351) conectado al tambor (300, 320, 340), un alojamiento (400) de cojinete para soportar de forma giratoria el eje (351), y un motor para hacer girar el eje (351); y
  - un conjunto de suspensión fijado al alojamiento (400) de cojinete para reducir la vibración del tambor (300, 320, 340), incluyendo el conjunto de suspensión al menos tres suspensiones (500, 510, 520) que están dispuestas en un triángulo,
  - 10 **caracterizada por**
  - un material flexible (250) para evitar que el agua en el interior de la cuba (100, 120, 130) se escape hacia el conjunto motriz y para permitir que el conjunto motriz se mueva con respecto a la cuba (100, 120, 130);
  - en la que la cuba (100, 120, 130) está soportada de forma fija a un chasis con una porción de acoplamiento;
  - en la que las suspensiones (500, 510, 520) incluyen dos suspensiones frontales (510, 520) ubicadas en un
  - 15 lado frontal de un centro de gravedad de un conjunto del tambor (300, 320, 340) y el conjunto motriz, y una suspensión trasera (500) ubicada en un lado trasero del centro de gravedad; y
  - en la que una fuerza de resorte hacia arriba ejercida por la suspensión trasera (500) es mayor que una fuerza total de resorte hacia arriba ejercida por las dos suspensiones frontales (510, 520).
2. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que las tres suspensiones soportan que el conjunto del
- 20 tambor (300, 320, 340) y el conjunto motriz sean autónomos.
3. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que una distancia entre la suspensión trasera (500) y el centro de gravedad es menor que una distancia entre las dos suspensiones frontales y el centro de gravedad.
4. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que una constante del resorte de la suspensión trasera
- 25 (500) es menor que una constante neta del resorte de las dos suspensiones frontales (510, 520), con respecto a una dirección de arriba abajo.
5. La máquina de lavar según la reivindicación 4, en la que la constante del resorte de la suspensión trasera (500) es menor que una constante del resorte de una de las dos suspensiones frontales (510, 520).
6. La máquina de lavar según la reivindicación 4, en la que la constante del resorte neta de las dos suspensiones
- 30 frontales (510, 520) son iguales o mayores que el doble de la constante del resorte de la suspensión trasera (500).
7. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que una cantidad comprimida de la suspensión trasera (500) es distinta de las de las dos suspensiones frontales (510, 520).
8. La máquina de lavar según la reivindicación 7, en la que se comprime la suspensión trasera (500) más que de lo que lo están las dos suspensiones frontales (510, 520).
- 35 9. La máquina de lavar según la reivindicación 8, en la que se comprime la suspensión trasera (500) más de lo que lo están las dos suspensiones frontales (510, 520) cuando se instalan inicialmente.
10. La máquina de lavar según la reivindicación 1, en la que las tres suspensiones (500, 510, 520) son amortiguadores de muelle y están colocadas verticalmente.

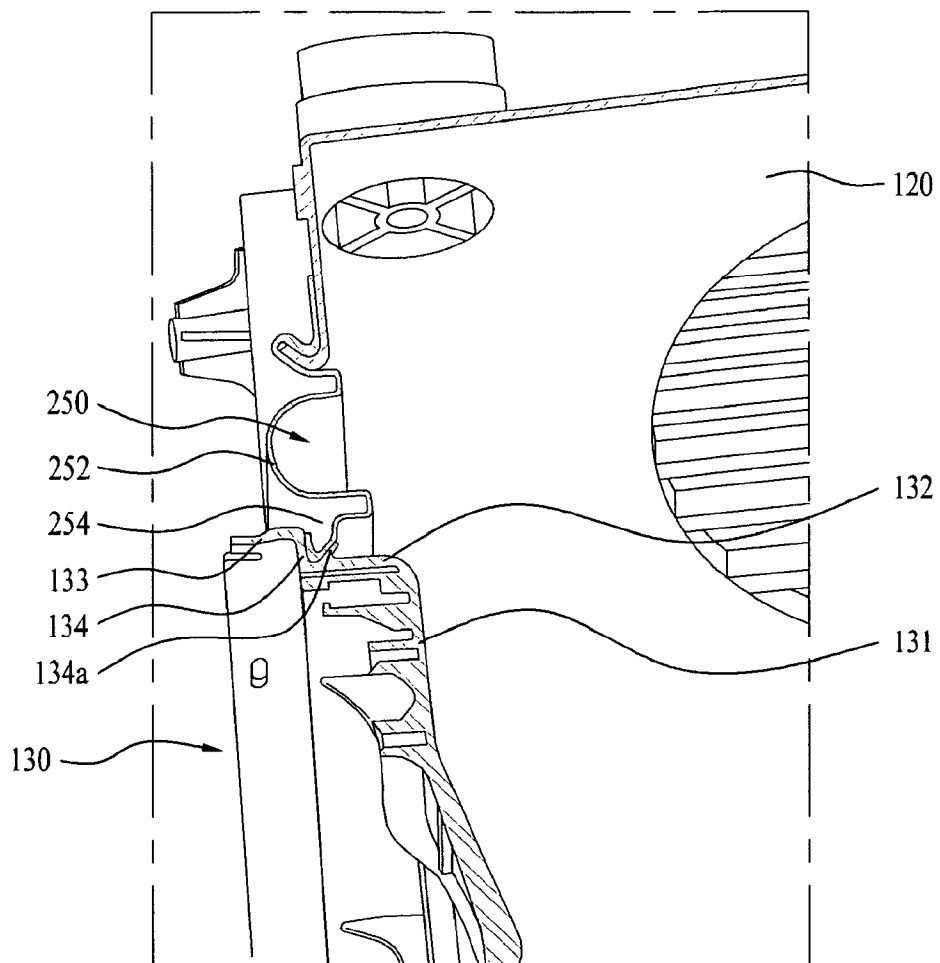
[Fig. 1]



[Fig. 2]

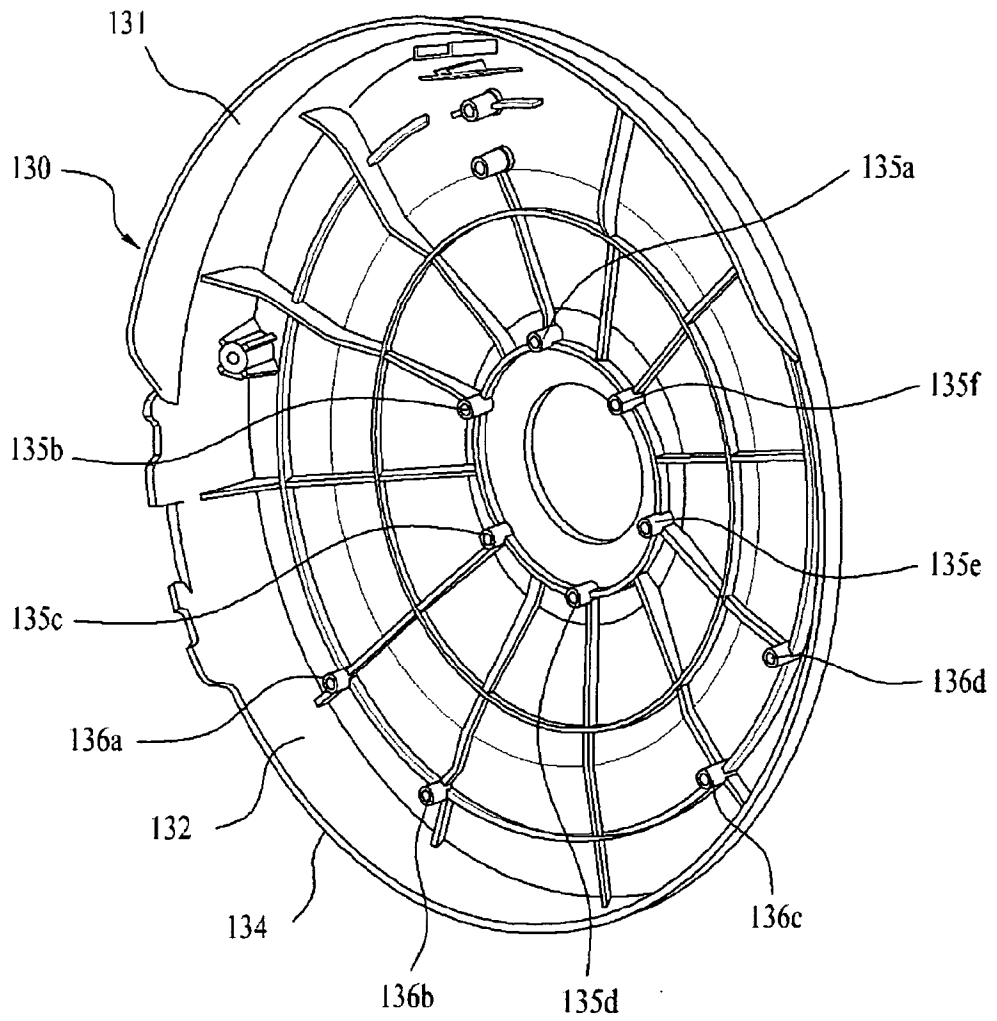


[Fig. 3]

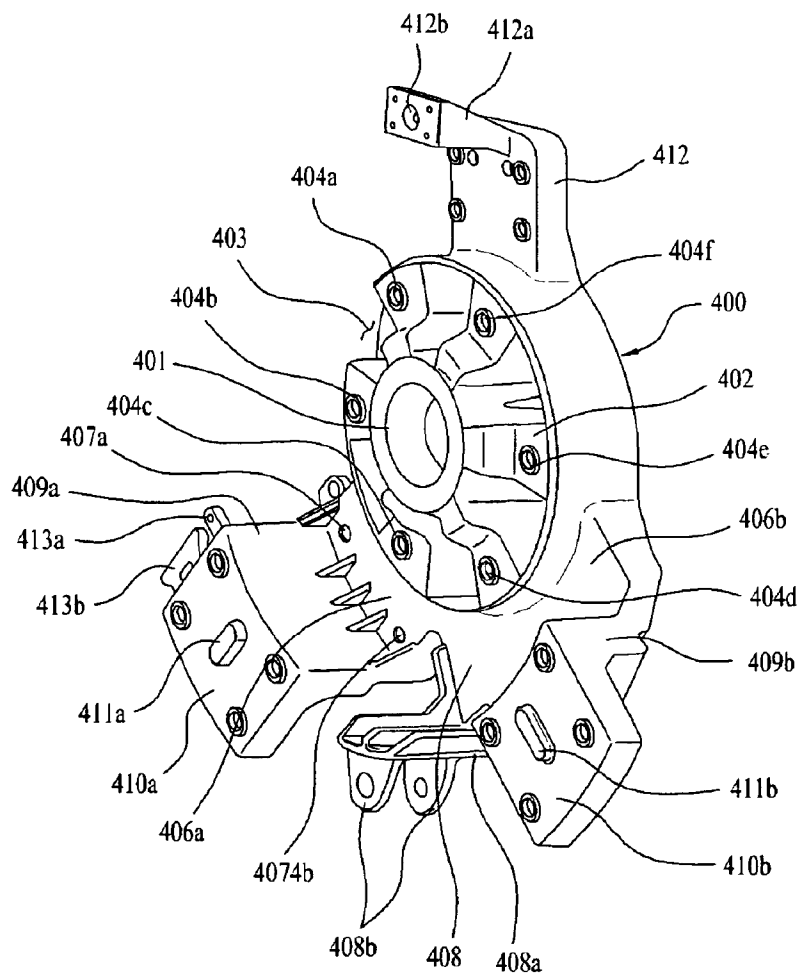




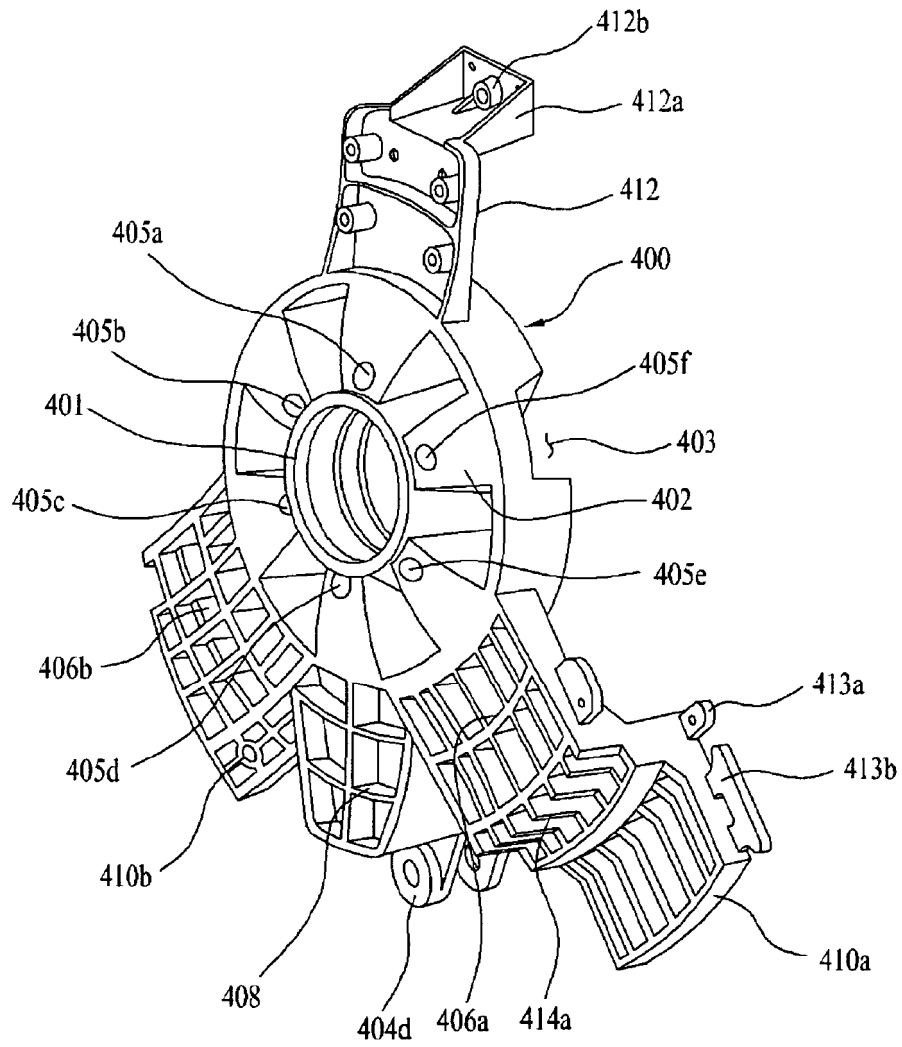
[Fig. 4]



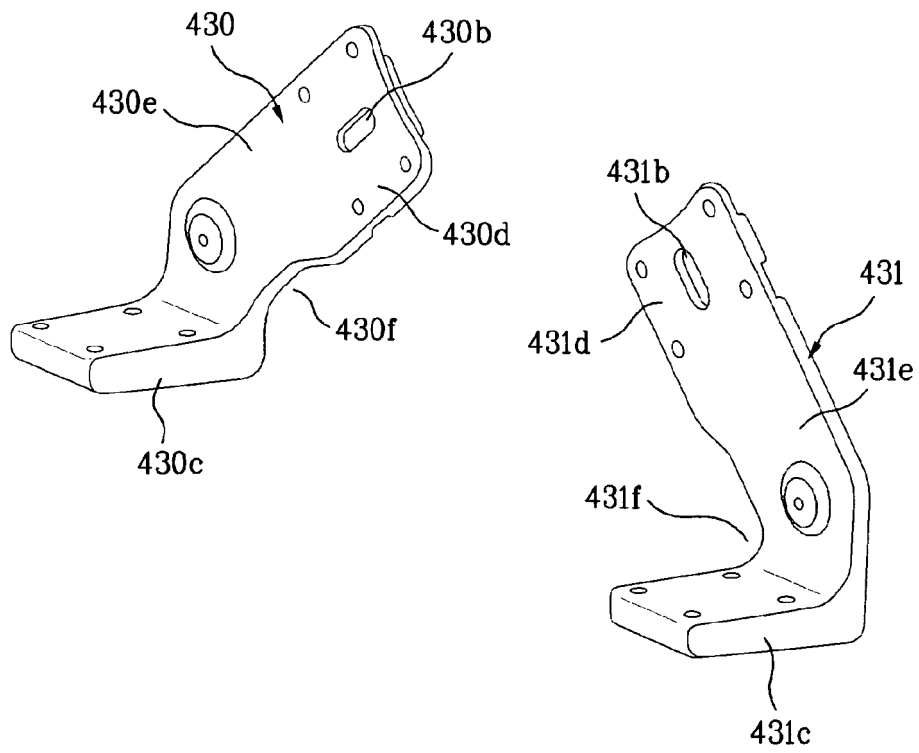
[Fig. 5]



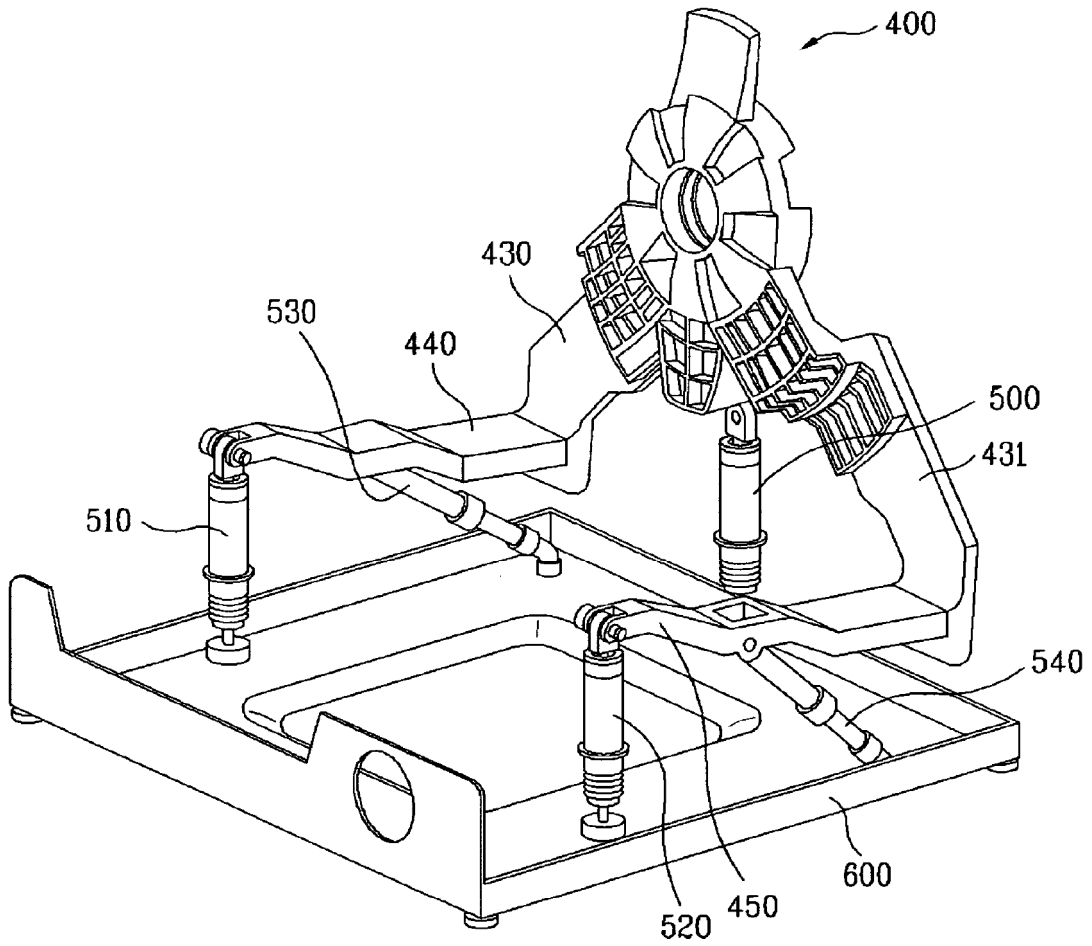
[Fig. 6]



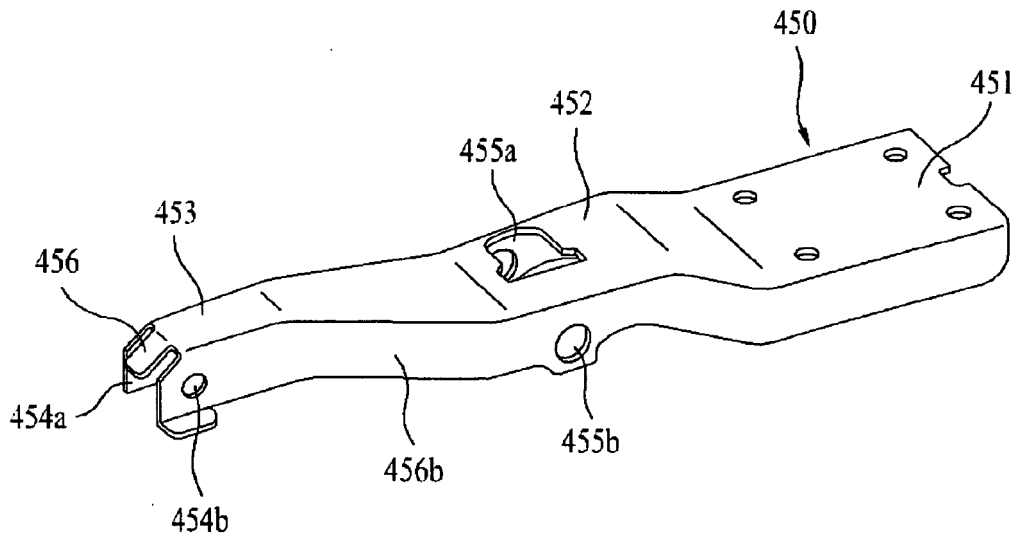
[Fig. 7]



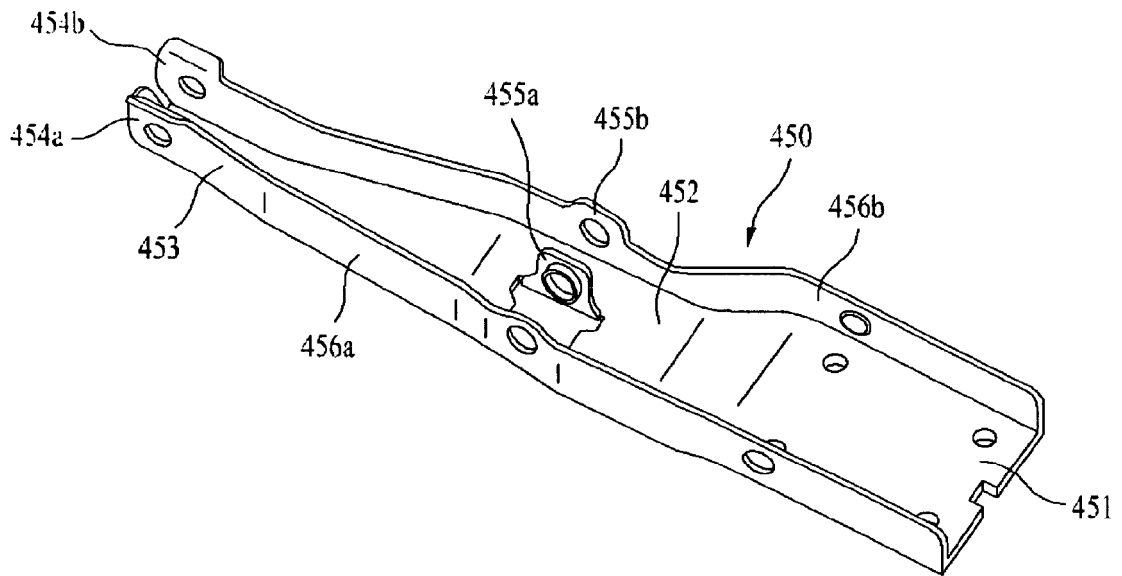
[Fig. 8]



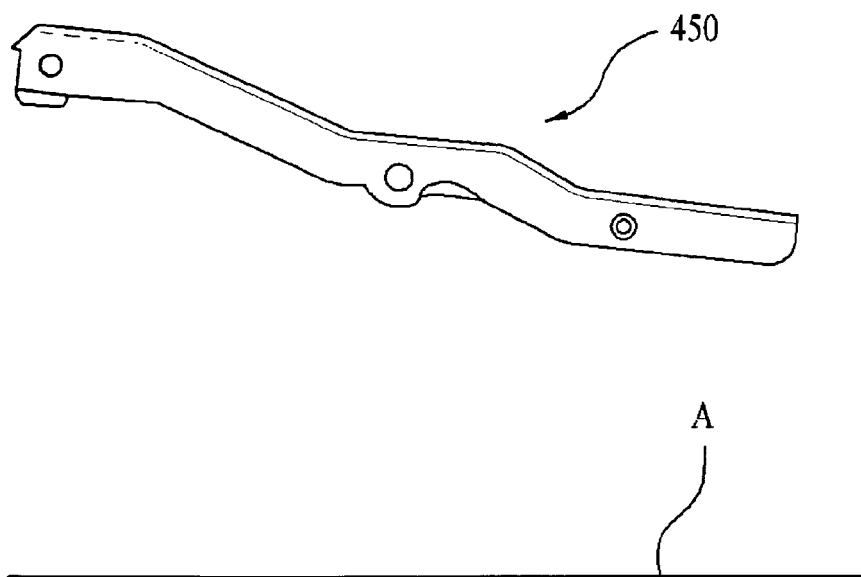
[Fig. 9]



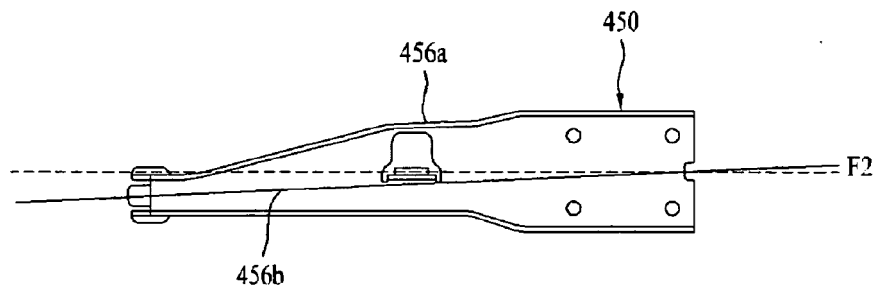
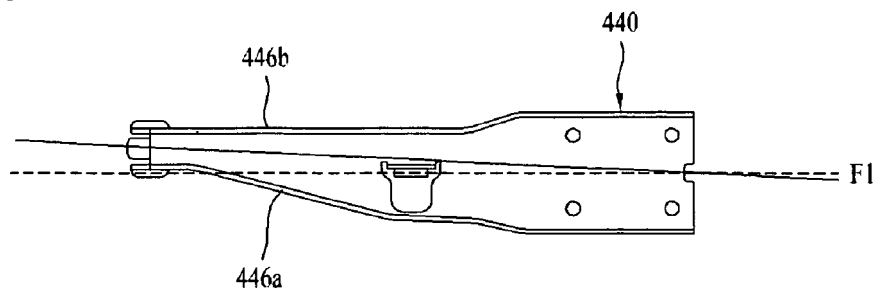
[Fig. 10]



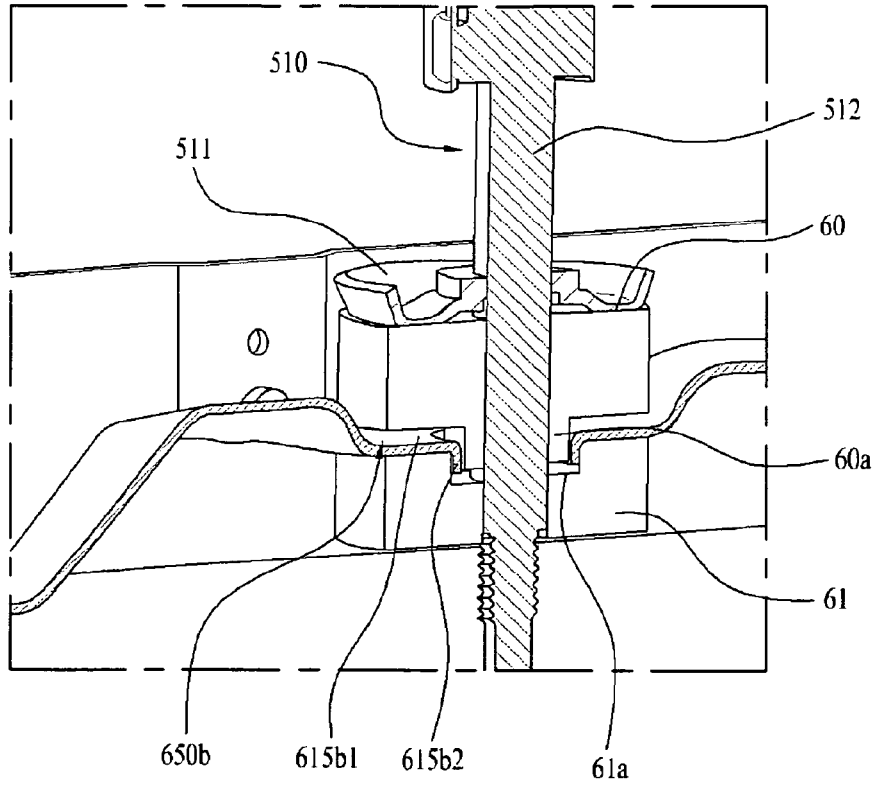
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

