

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 827**

51 Int. Cl.:  
**D06F 37/40** (2006.01)  
**D06F 37/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05015336 .0**  
96 Fecha de presentación: **14.07.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1621657**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **UNIDAD DE ACCIONAMIENTO PARA MÁQUINA LAVADORA Y MÉTODO PARA CONTROLARLA.**

30 Prioridad:  
**16.07.2004 KR 2004055444**  
**16.07.2004 KR 2004055445**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.12.2011**

73 Titular/es:  
**LG ELECTRONICS, INC.**  
**20, YOIDO-DONG, YOUNGDUNGPO-GU**  
**SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:  
**Kim, Dong Won y**  
**Woo, Ki Chul**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

**ES 2 370 827 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**

Unidad de accionamiento para máquina lavadora y método para controlarla

5 La presente invención se refiere a máquinas lavadoras y, más particularmente, a una máquina lavadora que permite la simplificación de la estructura de la unidad de accionamiento y proporciona un par de accionamiento adecuado, incluso si se utiliza en la misma un motor de tamaño pequeño, y a un método para controlar dicha máquina.

10 En general, las máquinas lavadoras lavan la ropa mediante la acción de circulación del agua de lavado, y una acción química, tal como un detergente, y similares.

15 Dentro de las máquinas lavadoras existen máquinas de lavar del tipo de carga superior y máquinas lavadoras del tipo de carga frontal. Dentro del tipo de las máquinas lavadoras de carga superior existen máquinas del tipo de cuba rotativa y máquinas lavadoras de tipo pulsante, y dentro de las máquinas lavadoras del tipo de carga frontal existen las máquinas lavadoras del tipo de tambor.

20 En el documento EP 1 433 892 A1 se da a conocer una máquina lavadora del tipo de tambor. Según esta técnica anterior, la velocidad de rotación de un tambor se controla de una forma estable y precisa durante el lavado y el desagüe mediante la adopción de un motor de inducción simple y un conjunto de rodamientos unidireccionales que actúan como un embrague. La máquina lavadora del tipo de tambor que tiene un motor que tiene un estator y un rotor para hacer girar un tambor para llevar a cabo el lavado y el desagüe, comprende un cuerpo envolvente exterior fijado al estator del motor; un eje con engranajes que se extiende desde el centro del rotor del motor para transmitir la fuerza de rotación del motor, un eje del tambor que se extiende desde el centro del tambor para recibir la fuerza de rotación del motor; un mecanismo de reducción de engranajes intercalado y acoplado respectivamente entre el  
25 eje con engranajes y el eje del tambor para reducir la velocidad de rotación del eje con engranajes y transmitir la velocidad de rotación reducida al eje del tambor, teniendo el mecanismo de reducción de engranajes una superficie exterior que permite la rotación con respecto al cuerpo envolvente exterior; un primer conjunto de rodamientos para soportar el mecanismo de reducción de engranajes en el interior del cuerpo envolvente exterior permitiendo, por lo menos, uno de los rodamientos del primer conjunto, la rotación en una primera dirección mientras verifica la rotación en una segunda dirección; y un segundo conjunto de rodamientos para soportar el eje con engranajes y el eje del tambor en el mecanismo de reducción de engranajes, permitiendo, por lo menos, uno de los rodamientos del segundo conjunto la rotación en la segunda dirección mientras verifica la rotación en la primera dirección. Con mayor detalle, dichos medios de reducción de engranajes comprenden un engranaje central formado en el extremo distal de dicho eje con engranajes, por lo menos, un engranaje planetario acoplado a dicho engranaje central y que tiene  
35 un eje central, una placa giratoria que tiene unos primeros y segundos lados conectada en el centro del primer lado a un extremo distal de dicho eje del tambor y conectada en un punto del perímetro del segundo lado al eje central, por lo menos, de un engranaje planetario, y un cuerpo envolvente de los engranajes que tiene una forma substancialmente cilíndrica, incluyendo dicho cuerpo envolvente de los engranajes una serie de dientes formados en una superficie circunferencial interior para guiar el movimiento, por lo menos, de un engranaje planetario.

40 En la máquina lavadora está dispuesta una unidad de accionamiento para el lavado y el centrifugado. La unidad de accionamiento tiene, de forma general, un motor de inducción aplicado a la misma.

45 El motor de inducción no tiene escobillas ni conmutador, y en el rotor del mismo no están dispuestos imanes. El motor de inducción no quema escobillas ni tiene conmutador y en consecuencia tampoco ocurre desmagnetización de los imanes. El motor de inducción genera una fuerza de rotación mediante la interacción de un campo magnético rotativo generado por una corriente que fluye por un cable devanado en el estator y una corriente inducida en el rotor.

50 El motor de inducción está acoplado a un eje de lavado y el eje de lavado está acoplado a una unidad de reducción de engranajes. El eje de lavado tiene un embrague acoplado al mismo para aumentar/disminuir la velocidad de una cuba interior mediante la utilización de una unidad de reducción de engranajes.

55 Las máquinas lavadoras de tipo de tambor lavan la ropa con una velocidad de rotación baja de la cuba interior mediante reducción de engranajes en un ciclo de lavado, y extraen el agua de la ropa cuando la cuba interior centrifuga a una velocidad de rotación más elevada en un ciclo de centrifugado.

Sin embargo, las unidades de accionamiento convencionales de las máquinas lavadoras tienen diversos problemas.

60 En primer lugar, si la unidad de accionamiento tiene un motor de inducción aplicado a la misma, aunque el coste unitario del motor puede ser reducido, existe el problema de que la estructura de la unidad de accionamiento resulta complicada debido a que se requiere, adicionalmente un embrague y un dispositivo de reducción de la velocidad para regular la velocidad de rotación del motor.

65 En segundo lugar, dado que la unidad de accionamiento se mueve junto con dispositivos tales como el embrague, se incrementan las perturbaciones mecánicas y eléctricas.

5 En tercer lugar, dado que el par en la cuba interior aumenta en proporción a la reducción de la velocidad mediante los engranajes de reducción en el ciclo de lavado, el ciclo de lavado puede iniciarse directamente. Por el contrario, en una fase inicial del centrifugado, existe una falta de par en la cuba interior ya que el par no se incrementa por medio de la reducción de velocidad del engranaje de reducción. En particular, en caso de un motor de inducción de tamaño pequeño, dicho problema es característico.

10 En cuarto lugar, para iniciar el ciclo de centrifugado, se hace girar la cuba interior en sentido normal/inverso para distribuir la ropa de manera uniforme y, a continuación, se incrementa el par hasta un cierto nivel para iniciar el modo de centrifugado. No obstante, este método prolonga el periodo de tiempo de centrifugado debido al periodo de tiempo de arranque más largo e incrementa el consumo de energía.

15 En quinto lugar, el sentido de rotación normal/inverso de la cuba interior para iniciar el centrifugado produce grandes perturbaciones mecánicas y eléctricas.

En consecuencia, la presente invención está dirigida a una máquina lavadora y a un método para controlar la misma que evita substancialmente uno o varios de los problemas mencionados anteriormente.

20 Un objetivo de la presente invención es dar a conocer una máquina lavadora y un método para controlar la misma, que permite simplificar la estructura de la unidad de accionamiento y obtener un par adecuado incluso si un motor de tamaño pequeño está aplicado a la misma.

25 En la siguiente descripción se expondrán en parte ventajas adicionales, objetivos y características de la invención, y en parte serán evidentes para los expertos en la materia mediante el examen de lo que sigue, o podrán ser averiguados a partir de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención podrán ser realizados y alcanzados mediante la estructura destacada particularmente en la descripción escrita y en las reivindicaciones de la misma, así como en los dibujos adjuntos.

30 Para alcanzar estos objetivos y otras ventajas, y de acuerdo con el propósito de la invención, tal como está realizada y descrita en líneas generales en esta memoria, una unidad de accionamiento para una máquina lavadora incluye un cuerpo envolvente de unos rodamientos sujeto de forma fija a una cuba exterior de la máquina lavadora, un motor montado en el cuerpo envolvente de los rodamientos, un eje con una corona dentada montado de forma que puede girar en el cuerpo envolvente de los rodamientos, estando acoplado el eje con una corona dentada a una cuba interior de la máquina lavadora, un eje portador montado en el eje con engranaje corona de forma que puede girar, un eje de accionamiento montado en el eje portador de forma que puede girar, estando acoplado el eje de accionamiento al motor, unos engranajes de reducción situados entre el eje corona con el engranaje y el eje portador para reducir la velocidad de rotación del eje corona con el engranaje, y un dispositivo de retención unidireccional que retiene el eje portador cuando el eje de accionamiento gira en una primera dirección y retiene dos de los ejes portadores, el eje con una corona dentada y el eje de accionamiento, cuando dicho eje de accionamiento gira en una segunda dirección.

45 En una realización, el dispositivo de retención unidireccional incluye un primer rodamiento unidireccional entre el cuerpo envolvente de los rodamientos y el eje portador que retiene dicho eje portador en el cuerpo envolvente de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la primera dirección, y un segundo rodamiento unidireccional entre el eje de la corona dentada y el eje portador que retiene el eje de la corona dentada y el eje portador únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la segunda dirección. La unidad de accionamiento puede incluir rodamientos de soporte montados en una superficie circunferencial exterior del eje de la corona dentada para hacer girar en ambas direcciones el eje de la corona dentada, y un rodamiento de soporte entre el eje portador y el eje de accionamiento que soporta y hace girar en ambas direcciones el eje de accionamiento.

50 Como alternativa, el dispositivo de retención unidireccional puede incluir un primer rodamiento unidireccional entre el cuerpo envolvente de los rodamientos y el eje portador para retener el eje portador en el cuerpo envolvente de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la primera dirección, y un segundo rodamiento unidireccional entre el eje portador y el eje de accionamiento que retiene el eje portador y el eje de accionamiento únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la segunda dirección. La unidad de accionamiento puede incluir rodamientos de soporte montados en una superficie circunferencial exterior del eje de la corona dentada para hacer girar en ambas direcciones el eje de la corona dentada, y rodamientos de soporte entre el eje de la corona dentada, el eje portador y el eje de accionamiento que soportan y hacen girar en ambas direcciones el eje de accionamiento.

60 Como alternativa, el dispositivo de retención unidireccional puede incluir un primer rodamiento unidireccional entre el cuerpo envolvente de los rodamientos y el eje portador, que retiene el eje portador en el cuerpo envolvente de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la primera dirección, y un segundo rodamiento unidireccional entre el eje de la corona dentada y el eje de accionamiento para retener el eje de la corona dentada y el eje de accionamiento únicamente cuando el eje de accionamiento gira en la segunda dirección. El eje de accionamiento puede tener un extremo situado en el eje de la corona dentada, y el segundo rodamiento unidireccional puede estar montado entre un extremo y el eje de la corona dentada.

5 La unidad de accionamiento puede incluir rodamientos de soporte montados en una superficie circunferencial exterior del eje de la corona dentada para hacer girar en ambas direcciones el eje de la corona dentada, y rodamientos de soporte entre el eje de la corona dentada, el eje portador y el eje de accionamiento, para soportar y hacer girar en ambas direcciones el eje de la corona dentada, el eje portador y el eje de accionamiento.

10 El engranaje de reducción puede incluir un engranaje central formado en una superficie circunferencial exterior del eje de accionamiento, engranajes planetarios montados para acoplarse con el mismo y dar vueltas alrededor del engranaje central así como girar sobre sus propios ejes, y un engranaje interior formado en una superficie circunferencial interior del eje de la corona dentada para acoplarse con los engranajes planetarios.

15 En otro aspecto de la presente invención, un método para controlar una máquina lavadora en un ciclo de centrifugado incluye hacer rotar una cuba interior a una primera velocidad mediante la rotación de un rotor en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la cuba interior, hacer girar la cuba interior a una segunda velocidad, más elevada que la primera velocidad, mediante la inversión del sentido de giro del rotor, haciendo girar de este modo el rotor en la dirección de rotación de la cuba interior y hacer girar el rotor a la velocidad de centrifugado para extraer agua de la ropa colocada en la máquina lavadora.

20 El método puede incluir asimismo la inversión del sentido de giro del rotor cuando la cuba interior alcanza una velocidad de rotación predeterminada. El hacer girar la cuba interior a la primera velocidad puede incluir la rotación de la cuba interior a una velocidad que permita que la cuba interior distribuya la ropa de manera uniforme. El hacer girar la cuba interior a la primera velocidad puede incluir asimismo hacer girar la cuba interior a una velocidad de aproximadamente 80 a 200 rpm.

25 El método puede incluir asimismo la detención del rotor antes de invertir su sentido de giro.

El hacer girar el rotor a la velocidad de centrifugado puede incluir hacer girar la cuba interior a una velocidad predeterminada, y acelerar la velocidad de rotación de la cuba interior hasta la velocidad de centrifugado.

30 La velocidad predeterminada puede distribuir la ropa de manera uniforme.

35 El método puede incluir asimismo alcanzar la velocidad predeterminada mediante la aceleración de la cuba interior en etapas predeterminadas. La aceleración de la velocidad de rotación de la cuba interior puede incluir la aceleración de la cuba interior hasta aproximadamente 50 a 60 rpm y, a continuación, acelerar la cuba interior aproximadamente hasta 80 a 200 rpm.

40 En otro aspecto de la presente invención, un método para controlar una máquina lavadora incluye la realización de un ciclo de lavado en el que una cuba interior gira a una primera velocidad mediante la rotación de un rotor, realizando un ciclo de aclarado en el que la cuba interior gira a la primera velocidad mediante la rotación del rotor, y la realización de un ciclo de centrifugado después que los ciclos de lavado y aclarado hayan terminado y se haya evacuado el agua. La realización del ciclo de centrifugado incluye hacer rotar la cuba interior a una segunda velocidad mediante la rotación de un rotor en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la cuba interior, hacer girar la cuba interior a una tercera velocidad, más elevada que la segunda velocidad, mediante la inversión del sentido de giro del rotor, haciendo girar de este modo el rotor en la dirección de rotación de la cuba interior y hacer girar el rotor a la velocidad de centrifugado para extraer el agua de la ropa colocada en la máquina lavadora. El método puede incluir asimismo la inversión del sentido de rotación del rotor cuando la cuba interior alcanza una velocidad de rotación predeterminada.

50 Debe comprenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente invención son a título de ejemplo y de explicación, y pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención tal y como está reivindicada.

55 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y están incorporados y constituyen una parte de esta solicitud, muestran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la invención en los que los numerales de referencia se refieren a las mismas piezas en las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, poniéndose énfasis en cambio en la ilustración de los principios de la invención. En los dibujos:

60 la figura 1 muestra un diagrama de una unidad de accionamiento de una máquina lavadora según una realización preferente de la presente invención;

la figura 2A muestra una sección de una primera realización del dispositivo de retención unidireccional mostrado en la figura 1, en estado de retención;

65 la figura 2B muestra una sección de la primera realización del dispositivo de retención unidireccional de la figura 1, en estado de liberación;

las figuras 3A y 3B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 1 funciona en un modo de lavado;

5 las figuras 4A y 4B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 1 funciona en un modo de centrifugado;

la figura 5 muestra un diagrama de una segunda realización del dispositivo de retención unidireccional de la unidad de accionamiento de la figura 1;

10 las figuras 6A y 6B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 funciona en un modo de lavado;

15 las figuras 7A y 7B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 funciona en un modo de centrifugado;

la figura 8 muestra un diagrama de una tercera realización del dispositivo de retención unidireccional de la unidad de accionamiento de la figura 1;

20 las figuras 9A y 9B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 8 funciona en un modo de lavado;

25 las figuras 10A y 10B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 8 funciona en un modo de centrifugado;

la figura 11 ilustra un diagrama de flujo que muestra las etapas de un método para el centrifugado en una máquina lavadora según la presente invención; y

30 la figura 12 ilustra un gráfico que muestra la velocidad de rotación de un rotor y de una cuba interior en el centrifugado en la figura 11.

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones preferentes de la presente invención, de la que se muestran ejemplos en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos numerales de referencia para referirse a las mismas piezas o similares.

35 Se describirá una unidad de accionamiento de una máquina lavadora de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

40 Haciendo referencia a la figura 1, la unidad de accionamiento de la máquina lavadora incluye un cuerpo envolvente -11- de los rodamientos, un motor -12-, un eje -13- de la corona dentada, un eje portador -14-, un eje de accionamiento -15-, engranajes de reducción -16-, -17- y -18- y unos dispositivos unidireccionales de retención -21- y -22-.

45 El cuerpo envolvente -11- de los rodamientos está sujeto de forma fija a una cuba exterior, y la cuba exterior -1- tiene una cuba interior montada en su interior de forma tal que puede girar. El cuerpo envolvente de los rodamientos está sujeto a la cuba exterior con elementos de fijación tales como pernos.

50 El cuerpo envolvente -11- de los rodamientos tiene un motor reversible -12- montado en la parte inferior del mismo. Tal como se muestra en la figura 1, el motor -12- es un motor del tipo de rotor exterior, que tiene un rotor -12b- que gira en el lado exterior del estator -12a-. Además, aunque no se muestra, el motor -12- puede ser un motor del tipo de rotor interior que tenga un rotor que gira en el lado interior del estator.

Se propone que el motor es un motor de inducción o un motor sin escobillas.

55 El cuerpo envolvente -11- de los rodamientos tiene un eje -13- con una corona dentada montado de forma que puede girar en el mismo. El eje -13- con una corona dentada pasa a través de la cuba exterior -1- y está acoplado a la cuba interior (no mostrada) para la transmisión de la energía de accionamiento a la cuba interior.

60 El eje -13- con una corona dentada tiene una parte central que sobresale hacia el exterior, con engranajes de reducción y demás, montados en el lado interior del mismo.

El eje -13- con una corona dentada tiene un eje portador -14- montado de forma que puede girar en el lado interior del mismo, y el eje portador -14- tiene un eje de accionamiento -15- montado de forma que puede girar en el lado interior del mismo. El eje de accionamiento -15- está acoplado al rotor -12b- y a los engranajes de reducción.

65

Si el motor -12- es del tipo de rotor exterior, tal como se muestra en la figura 1, el eje de accionamiento -15- está acoplado al rotor exterior -12b-. Si el motor -12- es del tipo de rotor interior -12-, el eje de accionamiento -15- está acoplado al rotor interior.

5 Los engranajes de reducción están montados entre el eje -13- con la corona dentada y el eje portador -14- para reducir la velocidad del eje -13- con la corona dentada.

10 Los engranajes de reducción incluyen un engranaje central -16- formado en una superficie circunferencial exterior del eje de accionamiento -15-, engranajes planetarios montados para dar vueltas alrededor del engranaje central -16- así como para girar alrededor de sus propios ejes, y un engranaje interior -18- formado en una superficie circunferencial interior del eje -13- con la corona dentada, de manera que se acopla con los engranajes planetarios.

15 El engranaje planetario -17- está montado de forma que puede girar sobre una parte -14a- de un eje que sobresale hacia arriba desde la parte superior del eje portador -14-. En consecuencia, el engranaje planetario -17- se mueve junto con el eje portador -14- para dar vueltas alrededor del engranaje central -16-, y girar alrededor de la parte -14a- del eje.

20 Se requiere que las relaciones de engrane del engranaje central -16-, el engranaje planetario -17- y el engranaje interior -18- estén diseñadas de manera adecuada, tomando una relación de reducción con respecto al eje -13- de la corona dentada.

25 Mientras tanto, el dispositivo de retención unidireccional está montado de tal modo que dicho dispositivo unidireccional de retención retiene el eje portador -14- cuando el eje de accionamiento -15- gira en una dirección, y dos de los ejes portadores -14-, el eje -13- de la corona dentada y el eje de accionamiento -15-, cuando el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección.

Se describirá una primera realización del dispositivo de retención unidireccional.

30 Haciendo referencia a la figura 1, la primera realización del dispositivo de retención unidireccional incluye un primer rodamiento unidireccional -21- entre el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos y el eje portador -14- para hacer que el eje portador sea retenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en una dirección, y un segundo rodamiento unidireccional -22- entre el eje -13- de la corona dentada y el eje portador -14- para retener el eje -13- de la corona dentada y el eje portador únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección.

35 Haciendo referencia a las figuras 2A y 2B, cada uno del primer y el segundo rodamientos unidireccionales -21- y -22- tiene una serie de estrías -G- a lo largo de una superficie circunferencial interior de la pista de rodamiento, en cada una de las cuales está colocada una bola -B- de forma que puede girar. La estría tiene un lado con una curvatura grande y el otro lado con una curvatura pequeña.

40 Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 2A, si un eje gira en una dirección, la bola -B- se mueve en la dirección de la curvatura grande para retener el eje. Por otra parte, tal como se muestra en la figura 2B, si el eje gira en la otra dirección, la bola -B- se mueve en la dirección de la curvatura pequeña para liberar el eje.

45 En las superficies circunferenciales exteriores del eje -13- de la corona dentada, existen rodamientos de soporte -25- montados en las mismas para el giro en ambos sentidos del eje de la corona dentada -13-. Los rodamientos de soporte -25- están montados entre el eje de la corona dentada y la cuba exterior o el cuerpo envolvente de los rodamientos.

50 Además de esto, entre el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15- existe un rodamiento de soporte -26- para soportar y para la rotación en ambos sentidos del eje de accionamiento -15-.

55 Se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento que tiene la primera realización del dispositivo de retención unidireccional, aplicada a la misma.

Haciendo referencia a las figuras 3A y 3B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora está en un modo de lavado. En la figura 3A, "-X-" indica un eje que no gira y en la figura 3B, "-X-" indica que el rodamiento unidireccional -21- no gira.

60 Cuando se aplica energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de lavado, se genera una fuerza de accionamiento por medio de la acción del estator -12a- y el rotor -12b-.

65 Si la unidad de accionamiento tiene el motor de inducción aplicado a la misma, la fuerza de accionamiento se genera por la interacción de un campo magnético rotativo formado por una corriente en el devanado del estator y una corriente inducida generada en el núcleo del rotor. Si la unidad de accionamiento tiene un motor sin escobillas

aplicado a la misma, la fuerza de accionamiento se genera mediante la fuerza electromagnética generada en el devanado del estator y los imanes del rotor.

5 Haciendo referencia a la figura 3A, cuando el rotor -12b- gira en una dirección, el eje de accionamiento -15- gira en una dirección (dirección en el sentido de las agujas del reloj) ( $\omega_{entrada}$ ) (en inglés:  $\omega_{input}$ ).

10 En este caso, el eje portador -14- se mantiene en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos por medio del rodamiento unidireccional -21-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2A, cuando las bolas -B- en el primer rodamiento unidireccional -21- se mueven hacia las curvaturas grandes, el eje portador -14- se mantiene sin poder girar.

15 Mientras tanto, dado que el segundo rodamiento unidireccional -22- está montado de tal modo que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -22- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -21-, el eje -13- de la corona dentada no está retenido en el eje portador -14-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2B, cuando las bolas -B- del segundo rodamiento unidireccional -22- se mueven hacia las curvaturas pequeñas de las estrías, el eje -13- de la corona dentada puede girar.

20 En este estado, los engranajes planetarios -17- acoplados al engranaje central -16- giran en una dirección (en sentido contrario a las agujas del reloj), opuesta a la dirección de rotación del eje de accionamiento -16- ( $\omega_{planet}$ ). En este caso, dado que el eje portador -14- está retenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos por el primer rodamiento unidireccional -21-, los engranajes planetarios no realizan ninguna revolución alrededor del engranaje central -16-, sino únicamente giran alrededor de sus ejes.

25 Dado que los engranajes planetarios tienen el dentado interior -18- en el eje -13- de la corona dentada acoplado a los mismos, el eje -13- de la corona dentada gira en una dirección (en sentido contrario a las agujas del reloj) la misma que la dirección de rotación de los engranajes planetarios ( $\omega_{corona}$ ) (en inglés:  $\omega_{ring}$ ). Esto es, tal como se muestra en las figuras 3A y 3B, la dirección de rotación ( $\omega_{entrada}$ ) del motor -12- y el eje de accionamiento -16- son opuestas a la dirección de rotación del eje de la corona dentada ( $\omega_{corona}$ ).

30 La velocidad de rotación del eje -13- de la corona dentada se reduce de acuerdo con las relaciones de engrane del engranaje central -16-, el engranaje planetario -17- y el engranaje interior -18- y, de acuerdo con ello, la velocidad de la cuba interior conectada a un extremo del eje -13- de la corona dentada se reduce de forma proporcional ( $\omega_{entrada} > \omega_{corona}$ ).

35 Dado que la reducida velocidad de rotación de la cuba interior durante el ciclo de lavado hace que el par sea relativamente más elevado, para hacer que la circulación del agua de lavado sea fácil, se mejora el rendimiento del lavado.

40 Mientras tanto, dado que el funcionamiento de la unidad de accionamiento en un ciclo de aclarado es idéntico al del ciclo de lavado, se omite la descripción del ciclo de aclarado.

Una vez terminado el ciclo de lavado o el ciclo de aclarado y se ha evacuado el agua de lavado, se lleva a cabo un ciclo de centrifugado. Se describirá el ciclo de centrifugado.

45 Haciendo referencia a las figuras 4A y 4B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora funciona en el modo de centrifugado. En la figura 4A, "-X-" indica que el eje no gira y, en la figura 4B "-X-" indica que el rodamiento unidireccional no gira.

50 Mediante la aplicación de energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de centrifugado, se genera una fuerza de accionamiento mediante las acciones del estator -12a- y del rotor -12b-.

Haciendo referencia a la figura 4A, cuando el rotor -12b- gira en sentido contrario al de las agujas del reloj, el eje de accionamiento -15- gira en sentido contrario a las agujas del reloj ( $\omega_{entrada}$ ).

55 En este caso, el eje portador -14- se libera del cuerpo envolvente -11- de los rodamientos por medio del primer rodamiento unidireccional -21-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2B, cuando las bolas -B- del primer rodamiento unidireccional -21- se mueven hacia las curvaturas pequeñas de las estrías -G-, el eje portador -14- puede girar ( $\omega_{portador}$ ) (en inglés: ( $\omega_{carrier}$ )).

60 Al mismo tiempo, dado que el segundo rodamiento unidireccional -22- está montado de tal modo que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -22- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -21-, el segundo rodamiento unidireccional retiene el eje -13- de la corona dentada y el eje portador -14-. Esto es, mientras las bolas -B- del segundo rodamiento unidireccional se mueven hacia las curvaturas grandes de las estrías -G-, el eje -13- de la corona dentada y el eje portador -14- se mantienen sin poder girar uno con respecto al otro.

65

En este caso, dado que el engranaje central -16- y los engranajes planetarios -17- no rotan uno con respecto al otro, los engranajes planetarios -17- no giran ( $\omega_{\text{planet}}$ ). En este caso, los engranajes planetarios -17- solamente dan vueltas alrededor del engranaje central -16- ( $\omega_{\text{portador}}$ ).

5 Según esto, tal como se muestra en la figura 4B, el eje -13- de la corona dentada gira a la misma velocidad y en la misma dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) que el eje de accionamiento -15- ( $\omega_{\text{entrada}} = \omega_{\text{corona}}$ ).

10 De este modo, en el ciclo de centrifugado, cuando la cuba interior está centrifugando, se extrae el agua de la ropa de la cuba interior por medio de la fuerza centrífuga.

15 En la primera realización anterior, la dirección de rotación de la cuba interior es siempre la misma, independientemente de la dirección de rotación del rotor, es decir, en dirección normal o en dirección inversa, y cuando el rotor gira en una dirección, se reduce la velocidad de rotación de la cuba interior mediante el engranaje de reducción.

20 A continuación se describirá una segunda realización de una unidad de accionamiento de la máquina lavadora. La segunda realización tiene unos medios unidireccionales de retención cuya posición cambia con respecto a los medios unidireccionales de retención de la primera realización. Por consiguiente, solamente se describirán las características de la segunda realización y se utilizarán los mismos símbolos de referencia para las mismas partes.

25 La figura 5 muestra un diagrama de una segunda realización del dispositivo de retención unidireccional de la unidad de accionamiento de la figura 1. Las figuras 6A y 6B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 está funcionando en modo de lavado. Las figuras 7A y 7B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 está funcionando en modo de centrifugado.

30 Haciendo referencia a la figura 5, el dispositivo de retención unidireccional incluye un primer rodamiento unidireccional -31- entre el cuerpo envolvente -11- de retención y el eje portador -14- para hacer que el eje portador -14- esté retenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en una dirección, y un segundo rodamiento unidireccional -32- entre el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15- para retener el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15- únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección.

35 Sobre las superficies circunferenciales exteriores del eje -13- de la corona dentada existen rodamientos de soporte -35- montados en las mismas para una rotación del eje -13- de la corona dentada en ambos sentidos. Además de esto, entre el eje -13- de la corona dentada y el eje portador -14- existe un rodamiento de soporte -36- para soportar y para la rotación en ambos sentidos del eje portador -14-. Asimismo, existe un rodamiento de soporte entre el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15-.

40 Se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento que tiene aplicada a la misma la segunda realización del dispositivo de retención unidireccional. En primer lugar, haciendo referencia a las figuras 6A y 6B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora está en un modo de lavado.

45 Haciendo referencia a la figura 6A, cuando se aplica energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de lavado, el eje de accionamiento -15- gira en una dirección (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj) ( $\omega_{\text{entrada}}$ ), después que el rotor -12a- gire en una dirección.

50 En este caso, el eje portador -14- se retiene en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos por medio del rodamiento unidireccional -31- ( $\omega_{\text{portador}}$ ). Esto es, tal como se muestra en la figura 2A, cuando las bolas -B- en el primer rodamiento unidireccional se mueven hacia las curvaturas grandes de las estrías -G-, el eje portador -14- se mantiene sin poder girar.

55 Entre tanto, dado que el segundo rodamiento unidireccional -32- está montado de tal manera que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -32- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -31-, el eje de accionamiento -15- no está retenido por el eje portador -14-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2B, cuando las bolas -B- del segundo rodamiento unidireccional se mueven hacia las curvaturas pequeñas de las estrías -G-, el eje de accionamiento -15- puede girar.

60 En este estado, los engranajes planetarios -17- acoplados al engranaje central -16- giran en una dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) opuesta a la dirección de rotación del eje de accionamiento ( $\omega_{\text{planet}}$ ). En este caso, dado que el eje portador -14- está mantenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos mediante el primer rodamiento unidireccional -31-, los engranajes planetarios -17- no realizan ninguna revolución alrededor del engranaje central -16-.

65



## ES 2 370 827 T3

- 5 Dado que los engranajes planetarios -17- tienen un dentado interior -18- en el eje -13- de la corona dentada acoplado a los mismos, el eje -13- de la corona dentada gira en una dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj), la misma que la dirección de rotación de los engranajes planetarios -17- ( $\omega_{\text{corona}}$ ). Esto es, tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, la dirección de rotación ( $\omega_{\text{entrada}}$ ) del motor -12- y la dirección de rotación ( $\omega_{\text{corona}}$ ) del eje -13- de la corona dentada son opuestas.
- 10 La velocidad de rotación del eje -13- de la corona dentada se reduce de acuerdo con las relaciones de engrane del engranaje central -16-, el engranaje planetario -17- y el engranaje interior -18- y, de acuerdo con ello, la velocidad de la cuba interior conectada a un extremo del eje -13- de la corona dentada se reduce de forma proporcional ( $\omega_{\text{entrada}} > \omega_{\text{corona}}$ ).
- Haciendo referencia a las figuras 7A y 7B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora funciona en el modo de centrifugado.
- 15 Con la aplicación de energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de centrifugado, tal como se muestra en la figura 7A, cuando el rotor -12b- gira en la otra dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj), el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) ( $\omega_{\text{entrada}}$ ).
- 20 En este caso, el eje portador -14- se libera del cuerpo envolvente -11- de los rodamientos mediante el primer rodamiento unidireccional -31-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2B, cuando las bolas -B- del primer rodamiento unidireccional se mueven hacia las curvaturas pequeñas de las estrías -G-, se permite que el eje portador -14- gire ( $\omega_{\text{portador}}$ ).
- 25 Al mismo tiempo que esto, dado que el segundo rodamiento unidireccional -32- está montado de tal modo que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -32- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -31-, el segundo rodamiento unidireccional retiene el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15-. Esto es, tal como se muestra en la figura 2A, cuando las bolas -B- del segundo rodamiento unidireccional se mueven hacia las curvaturas grandes de las estrías -G-, el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15- se mantienen sin poder girar uno con respecto al otro.
- 30 Debido a que el engranaje central -16- y los engranajes planetarios -17- no rotan entre ellos, los engranajes planetarios -17- no giran ( $\omega_{\text{planet}}$ ). En este caso, los engranajes planetarios -17- únicamente dan vueltas alrededor del engranaje central -16- ( $\omega_{\text{portador}}$ ).
- 35 Según esto, tal como se muestra en la figura 7B, el eje -13- de la corona dentada gira con la misma velocidad y en la misma dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) que el eje de accionamiento -15- ( $\omega_{\text{entrada}} = \omega_{\text{corona}}$ ). Como resultado, en el modo de centrifugado la cuba interior puede girar.
- 40 En la segunda realización anterior, la dirección de rotación de la cuba interior es siempre la misma independientemente de la dirección de rotación del rotor, es decir, en dirección normal o en dirección inversa, y cuando el rotor gira en una dirección, la velocidad de rotación de la cuba interior se reduce por medio del engranaje de reducción.
- 45 Haciendo referencia a las figuras 8 a 10B se describirá una tercera realización de la unidad de accionamiento de la máquina lavadora. La tercera realización tiene unos medios de retención unidireccionales cuya posición cambia con respecto a la de los medios de retención unidireccionales de la primera realización. Por consiguiente, únicamente se describirán las características de la tercera realización y se utilizarán los mismos símbolos de referencia para las mismas partes.
- 50 La figura 8 muestra un diagrama de una segunda realización del dispositivo de retención unidireccional de la unidad de accionamiento de la figura 1. Las figuras 9A y 9B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 funciona en un modo de lavado. Las figuras 10A y 10B muestran diagramas de estados de funcionamiento de una unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora de la figura 5 está funcionando en un modo de centrifugado.
- 55 Haciendo referencia a la figura 8, el dispositivo de retención unidireccional incluye un primer rodamiento unidireccional -41- entre el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos y el eje portador -14- para hacer que el eje portador -14- sea mantenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en una dirección, y un segundo rodamiento unidireccional -42- entre el eje -13- de la corona dentada y el eje de accionamiento -15- para retener el eje -13- de la corona dentada y el eje de accionamiento -15- únicamente cuando el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección.
- 60 El eje de accionamiento -15- tiene una parte final situada en el eje -13- de la corona dentada y, entre el extremo del eje de accionamiento -15- y el eje -13- de la corona dentada, está situado el segundo rodamiento unidireccional -42-.
- 65

## ES 2 370 827 T3

5 En las superficies circunferenciales exteriores del eje -13- de la corona dentada están montados sobre las mismas unos rodamientos de soporte -45- para la rotación en ambos sentidos del eje -13- de la corona dentada. Además, entre el eje -13- de la corona dentada, el eje portador -14- y el eje de accionamiento -15- están situados rodamientos de soporte -46- para soportar y para la rotación en ambos sentidos del eje -13- de la corona dentada y del eje portador -14-.

10 Se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento que tiene aplicado a la misma la tercera realización del dispositivo de retención unidireccional. En primer lugar, haciendo referencia a las figuras 9A y 9B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora está en un modo de lavado.

Haciendo referencia a la figura 9A, cuando se aplica energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de lavado, el eje de accionamiento -15- gira en una dirección (es decir, en el sentido de las agujas del reloj) ( $\omega_{\text{entrada}}$ ) después de la rotación del rotor -12b- en una dirección.

15 En este caso, el eje portador -14- está retenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos mediante el primer rodamiento unidireccional -41- ( $\omega_{\text{portador}}$ ).

20 Mientras tanto, dado que el segundo rodamiento unidireccional -42- está montado de tal modo que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -42- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -41-, el eje de accionamiento -15- no está retenido en el eje portador -14-.

25 En este estado, los engranajes planetarios -17- acoplados al engranaje central -16- giran en una dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj), opuesta a la dirección de rotación del eje de accionamiento ( $\omega_{\text{planet}}$ ). En este caso, dado que el eje portador -14- está retenido en el cuerpo envolvente -11- de los rodamientos por medio del primer rodamiento unidireccional -41-, los engranajes planetarios -17- no realizan ninguna revolución alrededor del engranaje central -16-.

30 Dado que los engranajes planetarios -17- tienen el engranaje interior -18- en el eje -13- de la corona dentada acoplado al mismo, el eje -13- de la corona dentada gira en una dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj), la misma que la dirección de rotación de los engranajes planetarios -17- ( $\omega_{\text{corona}}$ ). Esto es, tal como se muestra en las figuras 9A y 9B, la dirección de rotación ( $\omega_{\text{entrada}}$ ) del motor -12- y la dirección de rotación ( $\omega_{\text{corona}}$ ) del eje -13- de la corona dentada son opuestas.

35 La velocidad de rotación del eje -13- de la corona dentada se reduce de acuerdo con la relación de engrane del engranaje central -16-, el engranaje planetario -17- y el engranaje interno -18- y, según esto se reduce de forma proporcional ( $\omega_{\text{entrada}} > \omega_{\text{corona}}$ ) la velocidad de la cuba interior conectada a un extremo del eje -13- de la corona dentada.

40 Haciendo referencia a las figuras 10A y 10B, se describirá el funcionamiento de la unidad de accionamiento cuando la máquina lavadora está funcionando en el modo de centrifugado.

45 Con la aplicación de energía al motor -12- después de la puesta en marcha del ciclo de centrifugado, tal como se muestra en la figura 10A, cuando el rotor -12b- gira en la otra dirección, el eje de accionamiento -15- gira en la otra dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) ( $\omega_{\text{entrada}}$ ).

En este caso, el eje portador -14- se libera del cuerpo envolvente -11- de los rodamientos mediante el primer rodamiento unidireccional -41-, y gira ( $\omega_{\text{portador}}$ ).

50 Al mismo tiempo que esto, dado que el segundo rodamiento unidireccional -42- está montado de tal modo que la dirección de retención del segundo rodamiento unidireccional -42- es opuesta a la dirección de retención del primer rodamiento unidireccional -41-, el segundo rodamiento unidireccional retiene el eje -13- de la corona dentada y el eje de accionamiento -15-.

55 Debido a que el engranaje central -16- y los engranajes planetarios -17- giran unos con respecto a los otros, los engranajes planetarios -17- giran ( $\omega_{\text{planet}}$ ). Dado que el eje portador -14- no está retenido, los engranajes planetarios -17- dan vueltas alrededor del engranaje central -16- en el sentido de las agujas del reloj ( $\omega_{\text{portador}}$ ). En este caso, dado que el eje de accionamiento -15- y el eje -13- de la corona dentada están retenidos por medio del segundo rodamiento unidireccional -42-, aunque los engranajes planetarios -17- giren, así como que den vueltas, de hecho, los engranajes planetarios no pueden servir de engranajes de reducción.

60 Según esto, tal como se muestra en la figura 10B, el eje -13- de la corona dentada gira con la misma velocidad y en la misma dirección (es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj) que el eje de accionamiento -15- ( $\omega_{\text{entrada}} = \omega_{\text{corona}}$ ). De esta manera, en el modo de centrifugado, la cuba interior puede girar.

65 En la segunda realización anterior, la dirección de rotación de la cuba interior es siempre la misma, independientemente de la dirección de rotación del rotor, es decir, en dirección normal o en dirección inversa, y

cuando el rotor gira en una dirección, la velocidad de rotación de la cuba interior se reduce por medio de los engranajes de reducción.

5 Haciendo referencia a las figuras 11 y 12 se describirá un método para controlar la máquina lavadora anterior. La figura 11 ilustra un diagrama de flujo que muestra las etapas de un método para la centrifugación de una máquina lavadora según la presente invención, y la figura 12 ilustra un método que muestra la velocidad de rotación de un rotor y de una cuba interior en el centrifugado en la figura 11.

10 Al iniciar un ciclo de lavado o un ciclo de aclarado, el rotor gira en una dirección para hacer girar la cuba interior en una dirección opuesta a la del rotor. Según esto, la ropa se lava o se aclara. Al finalizar dicho ciclo de lavado o de aclarado, se evacua el agua de lavado y se realiza un ciclo de centrifugado.

15 Al iniciar el ciclo de centrifugado de la máquina lavadora, el rotor gira en una dirección para hacer girar la cuba interior en una dirección opuesta a la del rotor a una velocidad reducida (etapas -S11- y -S12-). Esto es, tal como se muestra en la figura 12, la velocidad de rotación (la curva -S-) del rotor es más elevada que la velocidad de rotación (la curva -D-) de la cuba interior ( $\omega_1 > \omega_2$ ).

20 De este modo, mientras la velocidad de la cuba interior se reduce mediante el engranaje de reducción, el par del rotor se incrementa para hacer girar fácilmente la cuba interior.

En este caso, es preferente que la cuba interior gire a una velocidad tal que la ropa pueda ser distribuida de manera uniforme ( $\omega_2$  en la figura 12). Por ejemplo, la cuba interior puede girar aproximadamente de 80 a 200 rpm.

25 Se requiere que la velocidad de rotación de la cuba interior se determine teniendo en cuenta la capacidad de la cuba interior y la cantidad de ropa a lavar. Por ejemplo, a medida que se aumenta la capacidad de la cuba interior, mayor es el diámetro de la cuba interior y se requiere una velocidad de rotación relativamente elevada para distribuir la ropa de manera uniforme. Por el contrario, cuando se reduce la capacidad de la cuba interior, el diámetro de la cuba interior resulta más pequeño y es adecuada una velocidad de rotación relativamente reducida para distribuir la ropa de manera uniforme. Si la cantidad de ropa a lavar es grande, se requiere una velocidad de rotación elevada, y si la cantidad de ropa a lavar es pequeña se requiere una velocidad de rotación baja.

30 De este modo, al distribuir la ropa de manera uniforme en una etapa inicial del ciclo de lavado, se impide la vibración de la cuba interior, lo que tiene como resultado unas perturbaciones más reducidas por los impactos que se producen cuando chocan la cuba exterior y la cuba interior.

35 Cuando la cuba interior alcanza una velocidad de rotación predeterminada (-S13-), es decir, en un momento -t2- en la figura 12, el rotor se detiene (-S14-) y el rotor invierte su rotación (-S15-). En este caso, la cuba interior gira en una dirección que es la misma que la dirección de rotación de la cuba interior en el momento de la reducción de velocidad (-S15-). Esto es, la cuba interior gira en la misma dirección, independientemente del sentido de rotación del motor.

En este caso, es preferente que el rotor invierta su sentido de rotación (-S15-) después que el rotor se haya detenido (-S14-) (momento -t3- en la figura 12).

45 La rotación de la cuba interior a velocidad elevada después de la rotación de la cuba interior a velocidad baja, por medio de la rotación del rotor en sentido inverso después de la rotación del rotor en una dirección, se denomina "embrague dinámico".

50 La rotación de la cuba interior con dicho embrague dinámico, que incrementa el par del rotor, permite que el centrifugado se inicie directamente, incluso con un motor de tamaño pequeño.

Después del embrague dinámico, el rotor se acelera hasta una velocidad normal de centrifugado para extraer el agua de la ropa (-S17-).

55 En este caso, la cuba interior se acelera hasta una velocidad de rotación predeterminada (-w2- en la figura 12) para realizar un centrifugado previo.

60 Incluso en el centrifugado previo, es preferente que la cuba interior gire a una velocidad en la que la ropa pueda ser distribuida de manera uniforme. Es más preferente que la cuba interior se acelere hasta una velocidad en la que la ropa pueda ser distribuida de manera uniforme por medio de etapas predeterminadas.

65 Por ejemplo, después de acelerar la cuba interior hasta que dicha cuba interior alcance al inicio aproximadamente de 50 a 60 rpm, la cuba interior se acelera hasta que la cuba interior alcance una velocidad aproximada de 80 a 200 rpm en el segundo momento. Las etapas de aceleración de la cuba interior se dividen más, cuanto más se acercan las etapas de aceleración a las 200 rpm, aproximadamente.

Si la velocidad de rotación de la cuba interior llega a la de la etapa previa de centrifugado (-S16-) la cuba interior se acelera hasta una velocidad normal de centrifugado para extraer el agua de la ropa (-S17-).

5 De este modo, después de distribuir la ropa de manera uniforme en las etapas de desaceleración de la cuba interior, y del centrifugado previo, la cuba interior gira a una velocidad normal de centrifugado para extraer el agua de la ropa.

10 Tal como se ha descrito, la máquina lavadora y el método para controlarla según la presente invención, tienen las siguientes ventajas.

15 En primer lugar, la rotación de la cuba interior a velocidad elevada/velocidad reducida mediante la rotación del rotor de la unidad de accionamiento de la máquina lavadora en sentido normal/inverso permite prescindir de un embrague adicional. Según esto, la unidad de accionamiento puede estar estructurada de una manera simple, permitiendo una reducción de los costes de fabricación.

20 En segundo lugar, la unidad de accionamiento tiene unas perturbaciones mecánicas reducidas debido a que ningún embrague o similar se mueve junto con la unidad de accionamiento, y unas perturbaciones eléctricas reducidas debido a que no se requiere control de la velocidad de rotación del motor.

25 En tercer lugar, el método de lavado permite hacer girar la cuba directamente en una etapa inicial del centrifugado, incluso con un motor de tamaño pequeño mediante la reducción de la velocidad de rotación de la cuba interior en la etapa inicial del centrifugado para incrementar el par del rotor lo suficiente para hacer girar la cuba interior a gran velocidad. En consecuencia, el método de lavado permite poner en marcha directamente el centrifugado.

30 En cuarto lugar, la reducción de la velocidad de la cuba interior en el centrifugado inicial permite acortar el periodo de tiempo preciso para iniciar un centrifugado normal. La distribución de la ropa durante la rotación a velocidad reducida de la cuba interior evita la etapa adicional de distribución de la ropa, reduciendo de este modo el tiempo total de centrifugado y el consumo de energía.

35 En quinto lugar, la velocidad de rotación reducida de la cuba interior en el centrifugado inicial, que hace que sea uniforme la corriente en el motor, permite reducir las perturbaciones eléctricas.

40 En consecuencia, se da a conocer una unidad de accionamiento para una máquina lavadora y un método para controlarla. La unidad de accionamiento incluye un cuerpo envolvente de los rodamientos sujeto de forma segura a una cuba exterior. Un motor está montado en el cuerpo envolvente de los rodamientos. Un eje con un engranaje corona está montado de forma que puede girar en el cuerpo envolvente de los rodamientos y está acoplado a una cuba interior. Un eje portador está montado de forma que puede girar en el eje con una corona dentada, estando el eje de accionamiento montado de tal forma que puede girar en el eje portador. El eje de accionamiento está acoplado al motor. Un engranaje de reducción está situado entre el eje con una corona dentada y el eje portador para reducir la velocidad del eje con una corona dentada. Un dispositivo unidireccional de retención que retiene el eje portador cuando el eje de accionamiento gira en una primera dirección y retiene los dos ejes portadores, el eje con una corona dentada y el eje de accionamiento, cuando el eje de accionamiento gira en una segunda dirección.

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad de accionamiento para una máquina lavadora, que comprende:

- 5 un cuerpo envolvente (11) de los rodamientos, sujeto de forma fija a una cuba exterior (1) de la máquina lavadora;
- un motor (12) montado en dicho cuerpo envolvente (11) de los rodamientos;
- 10 un eje (13) con un engranaje corona montado de forma que puede girar en dicho cuerpo envolvente (11) del rodamiento, estando acoplado dicho eje (13) con una corona dentada a una cuba interior de la máquina lavadora;
- un eje portador (14) montado de forma que puede girar en dicho eje (13) con una corona dentada;
- 15 un eje de accionamiento (15) montado de forma que puede girar en dicho eje portador (14), estando dicho eje de accionamiento (15) acoplado a dicho motor (12);
- 20 unos engranajes de reducción (16, 17, 18) situados entre dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje portador (14) para reducir la velocidad de rotación de dicho eje (13) con una corona dentada; y
- un dispositivo de retención unidireccional (21, 22; 31, 32; 41, 42) que retiene dicho eje portador (14) cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en una primera dirección; y reteniendo dos de dichos ejes de accionamiento (15), dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje de accionamiento (15) cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en una segunda dirección.
- 25

2. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo de retención unidireccional comprende:

- 30 un primer rodamiento unidireccional (21, 22) entre dicho cuerpo envolvente (11) del rodamiento y dicho eje portador (14) que retiene dicho eje portador (14) en dicho cuerpo envolvente (11) del rodamiento, únicamente cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en la primera dirección; y
- 35 un segundo rodamiento unidireccional (21, 22) entre dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje portador (14) que retiene dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje portador (14), únicamente cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en la segunda dirección.

3. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 2, que comprende además un rodamiento de soporte (15) montado en una superficie circunferencial exterior de dicho eje (13) con una corona dentada para hacer girar en ambos sentidos dicho eje (13) con una corona dentada, y un rodamiento de soporte (26) entre dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15), que soporta y hace girar en ambos sentidos dicho eje de accionamiento (15).

4. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo de retención unidireccional comprende:

- 45 un primer rodamiento unidireccional (31) entre dicho cuerpo envolvente (11) de los rodamientos y dicho eje portador (14) para retener dicho eje portador (14) en dicho cuerpo envolvente (11) de los rodamientos, únicamente cuando dicho eje de accionamiento gira en la primera dirección; y
- 50 un segundo rodamiento unidireccional (32) entre dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15) para retener dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15) únicamente cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en la segunda dirección.

5. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 4, que comprende además un rodamiento de soporte (35) montado en una superficie circunferencial exterior de dicho eje (13) con una corona dentada para hacer girar en ambos sentidos dicho eje (13) con una corona dentada, y rodamientos de soporte (36, 37) entre dicho eje (13) con una corona dentada, dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15), que soporta y hace girar en ambos sentidos dicho eje portador (14).

6. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 1, en la que dicho dispositivo de retención unidireccional comprende:

- 60 un primer rodamiento unidireccional (41) entre dicho cuerpo envolvente (11) del rodamiento y dicho eje portador (14) que retiene dicho eje portador (14) en dicho cuerpo envolvente (11) de los rodamientos, únicamente cuando dicho eje de accionamiento gira en la primera dirección; y
- 65

un segundo rodamiento unidireccional (42) entre dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje de accionamiento (15) para retener dicho eje (13) con una corona dentada y dicho eje de accionamiento (15), únicamente cuando dicho eje de accionamiento (15) gira en la segunda dirección.

5 7. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 6, en la que dicho eje de accionamiento (15) tiene una parte extrema situada en dicho eje con una corona dentada, y dicho segundo rodamiento unidireccional (42) está montado entre dicha parte extrema y dicho eje (13) con una corona dentada.

10 8. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 6, que comprende además un rodamiento de soporte (45) montado en una superficie circunferencial exterior de dicho eje (13) con una corona dentada para hacer girar en ambos sentidos dicho eje (13) con una corona dentada, y rodamientos de soporte (46, 47) entre dicho eje (13) con una corona dentada, dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15) para soportar y hacer girar en ambos sentidos dicho eje (13) con una corona dentada, dicho eje portador (14) y dicho eje de accionamiento (15), respectivamente.

15 9. Unidad de accionamiento, según la reivindicación 1, en la que dicho engranaje de reducción incluye:

un engranaje central (16) formado en la superficie circunferencial exterior de dicho eje de accionamiento (13);

20 un engranaje planetario (17) montado para acoplarse a dicho engranaje central (16) y dar vueltas alrededor del mismo, así como para girar alrededor de su propio eje; y

25 un engranaje interior (18) formado en una superficie circunferencial interior de dicho eje (13) con una corona dentada para acoplarse con dicho engranaje planetario (17).

10. Máquina lavadora que tiene una unidad de accionamiento, según una de las reivindicaciones 1 a 9.

30 11. Método para controlar, en un ciclo de centrifugado, una máquina lavadora que tiene una unidad de accionamiento según la reivindicación 1, que comprende:

hacer girar una cuba interior a una primera velocidad mediante la rotación de un rotor (12b) en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la cuba interior;

35 hacer girar la cuba interior a una segunda velocidad, más elevada que la primera velocidad, mediante la inversión del sentido de rotación del rotor (12b), haciendo girar de este modo el rotor (12b) en la dirección de rotación de la cuba interior; y

40 hacer girar el rotor (12b) a una velocidad de centrifugado para extraer el agua de la ropa colocada en la máquina lavadora .

12. Método, según la reivindicación 11, que comprende además la inversión del sentido de rotación del rotor (12b) cuando la cuba interior alcanza una velocidad de rotación predeterminada.

45 13. Método, según una de las reivindicaciones 11 ó 12, en el que la rotación de la cuba interior a la primera velocidad comprende hacer girar la cuba interior a una velocidad que permite que la cuba interior distribuya la ropa de manera uniforme.

50 14. Método, según una de las reivindicaciones 11 ó 12, en el que la rotación de la cuba interior a la primera velocidad comprende hacer girar la cuba interior a una velocidad aproximada de 80 a 200 rpm.

15. Método, según una de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además la detención del rotor (12b) antes de invertir su sentido de rotación.

55 16. Método, según una de las reivindicaciones 11 a 15, en el que la rotación del rotor (12b) a la velocidad de centrifugado comprende:

hacer girar la cuba interior a una velocidad predeterminada; y

60 acelerar la velocidad de rotación de la cuba interior hasta la velocidad de centrifugado.

17. Método, según la reivindicación 16, en el que la velocidad predeterminada distribuye la ropa de manera uniforme.

65 18. Método, según una de las reivindicaciones 16 ó 17, que comprende además alcanzar la velocidad predeterminada mediante la aceleración de la cuba interior en etapas predeterminadas.

19. Método, según una de las reivindicaciones 16 ó 17, en el que la aceleración de la velocidad de rotación de la cuba interior comprende la aceleración de la cuba interior aproximadamente hasta 50 a 60 rpm, y a continuación acelerar la cuba interior aproximadamente hasta 80 a 200 rpm.

5 20. Método para controlar una máquina lavadora que tiene una unidad de accionamiento según la reivindicación 1, que comprende:

realizar un ciclo de lavado en el que una cuba interior gira a una primera velocidad mediante la rotación de un rotor (12b);

10 realizar un ciclo de aclarado en el que la cuba interior gira a la primera velocidad mediante la rotación de un rotor (12b); y

15 realizar un ciclo de centrifugado una vez terminados los ciclos de lavado y aclarado y se haya evacuado el agua, en el que la realización del ciclo de centrifugado comprende:

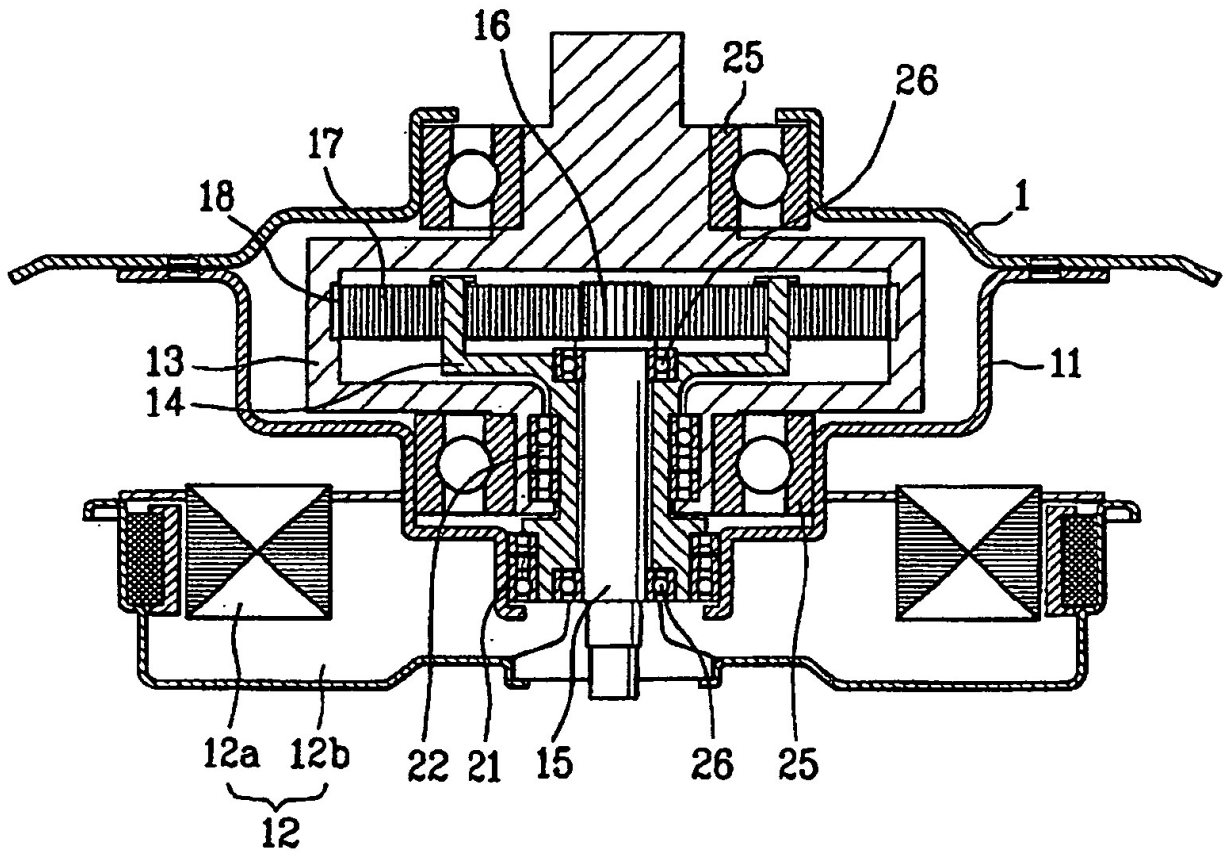
hacer girar una cuba interior a una segunda velocidad mediante la rotación de un rotor (12b) en una dirección opuesta a la dirección de rotación de la cuba interior;

20 hacer girar la cuba interior a una tercera velocidad, más elevada que la segunda velocidad, mediante la inversión del sentido de rotación del rotor (12b), haciendo girar de este modo el rotor (12b) en la dirección de rotación de la cuba interior; y

25 hacer girar el rotor (12b) a una velocidad de centrifugado para extraer el agua de la ropa colocada en la máquina lavadora.

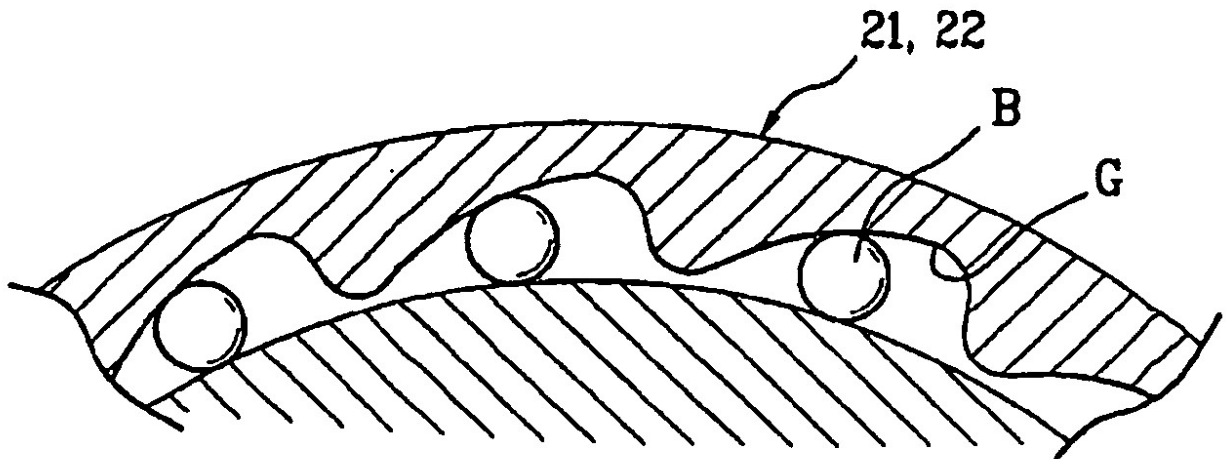
21. Método, según la reivindicación 20, que comprende además la inversión del sentido de rotación del rotor cuando la cuba interior alcanza una velocidad de rotación predeterminada.

FIG. 1





**FIG. 2A**



**FIG. 2B**

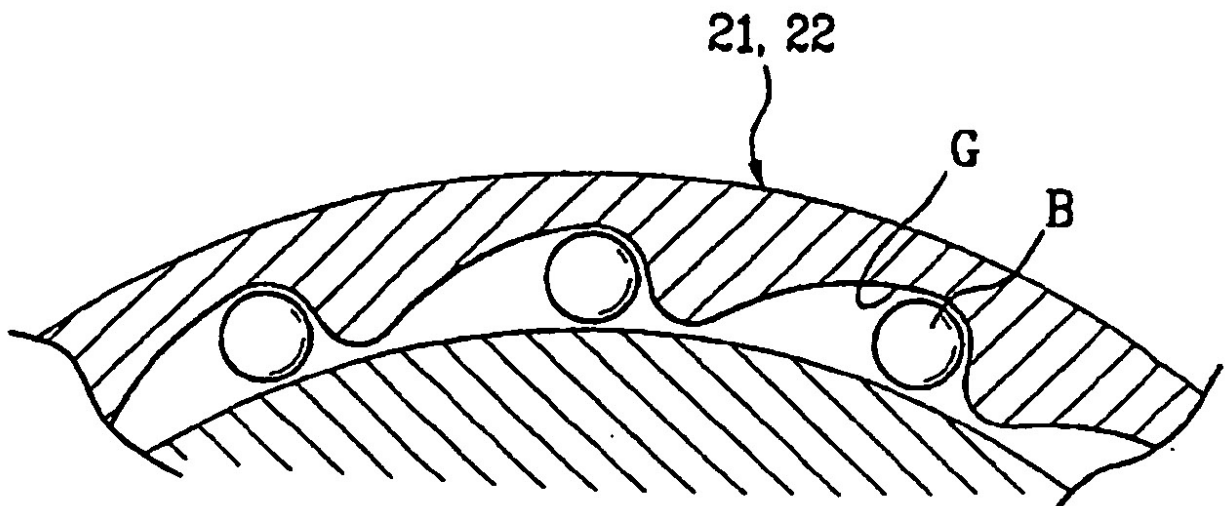


FIG. 3A

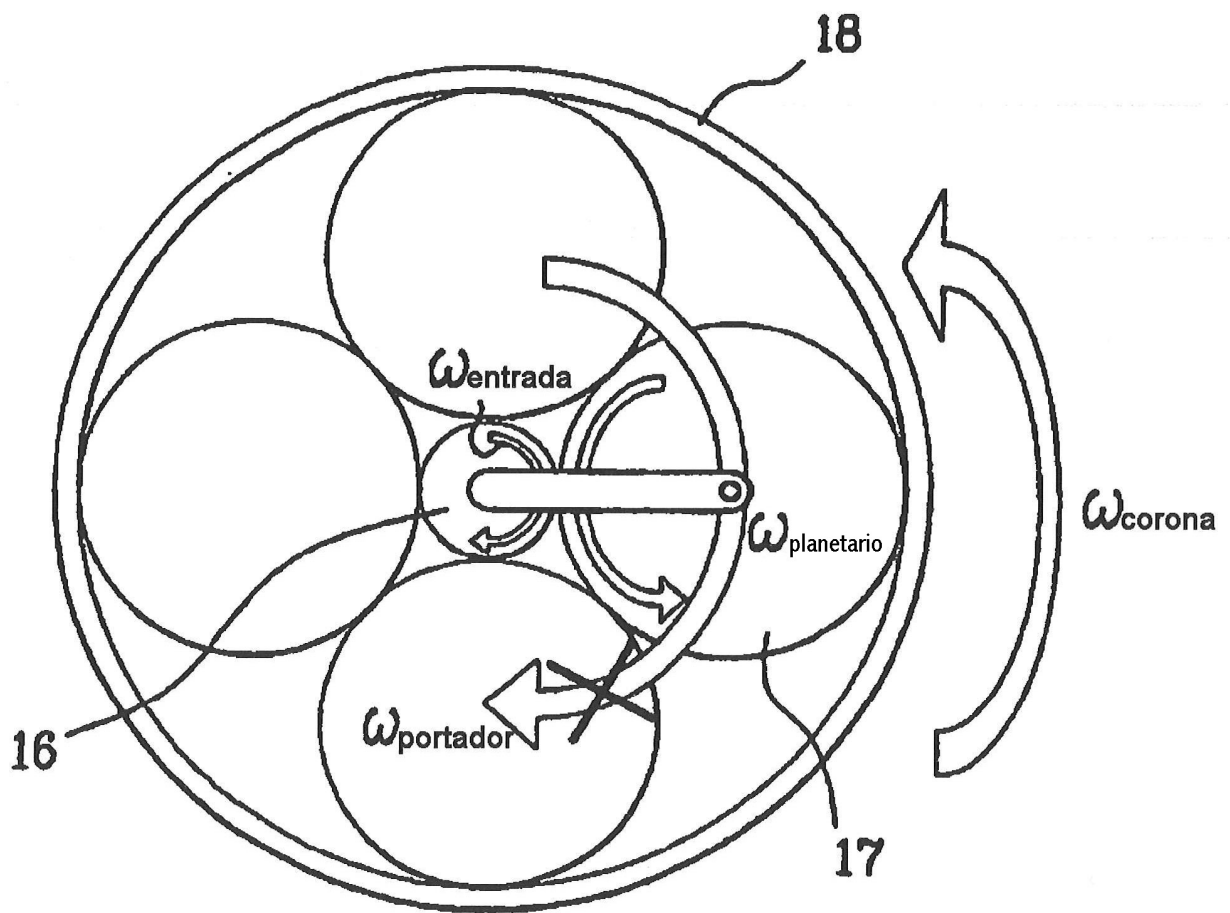


FIG. 3B

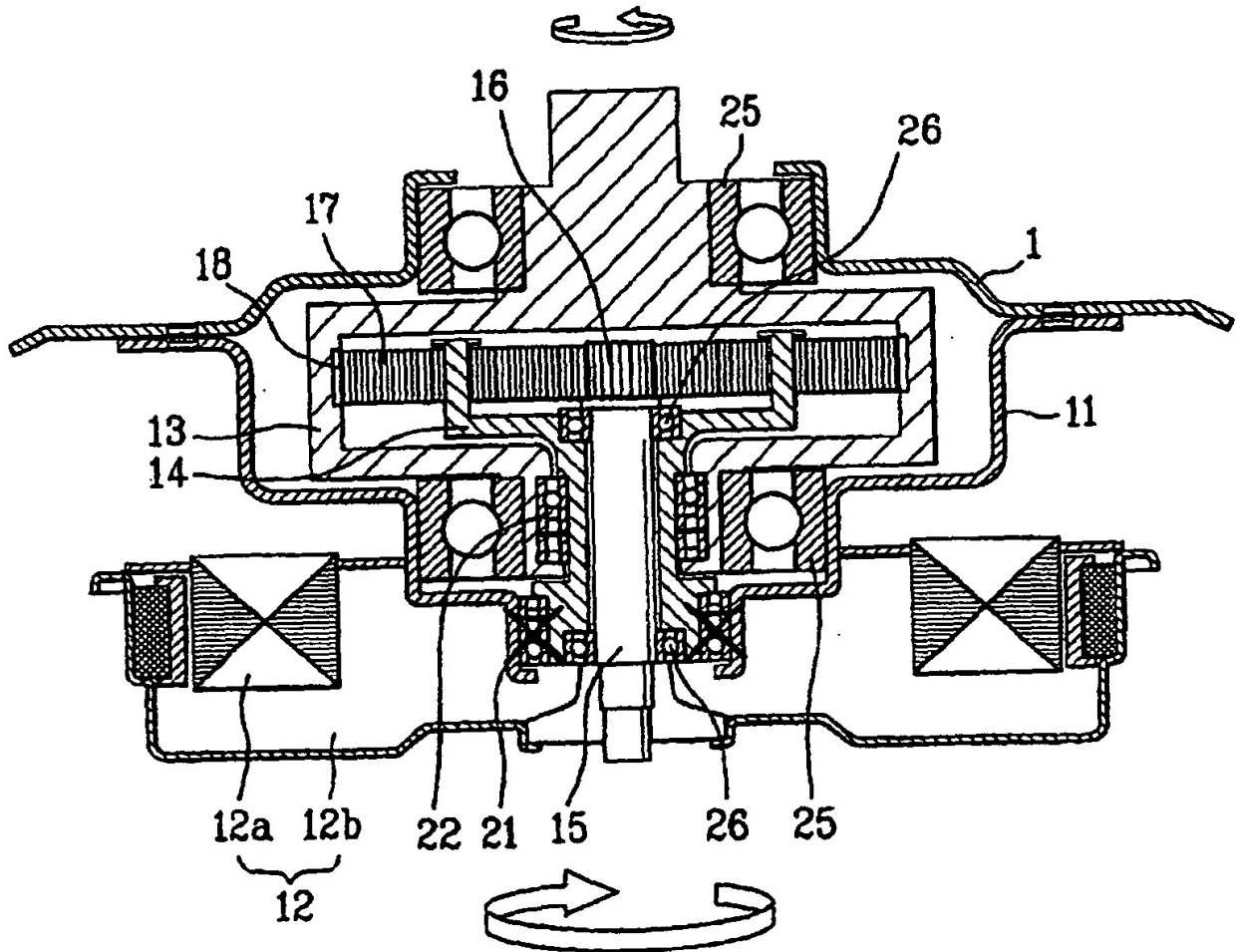


FIG. 4A

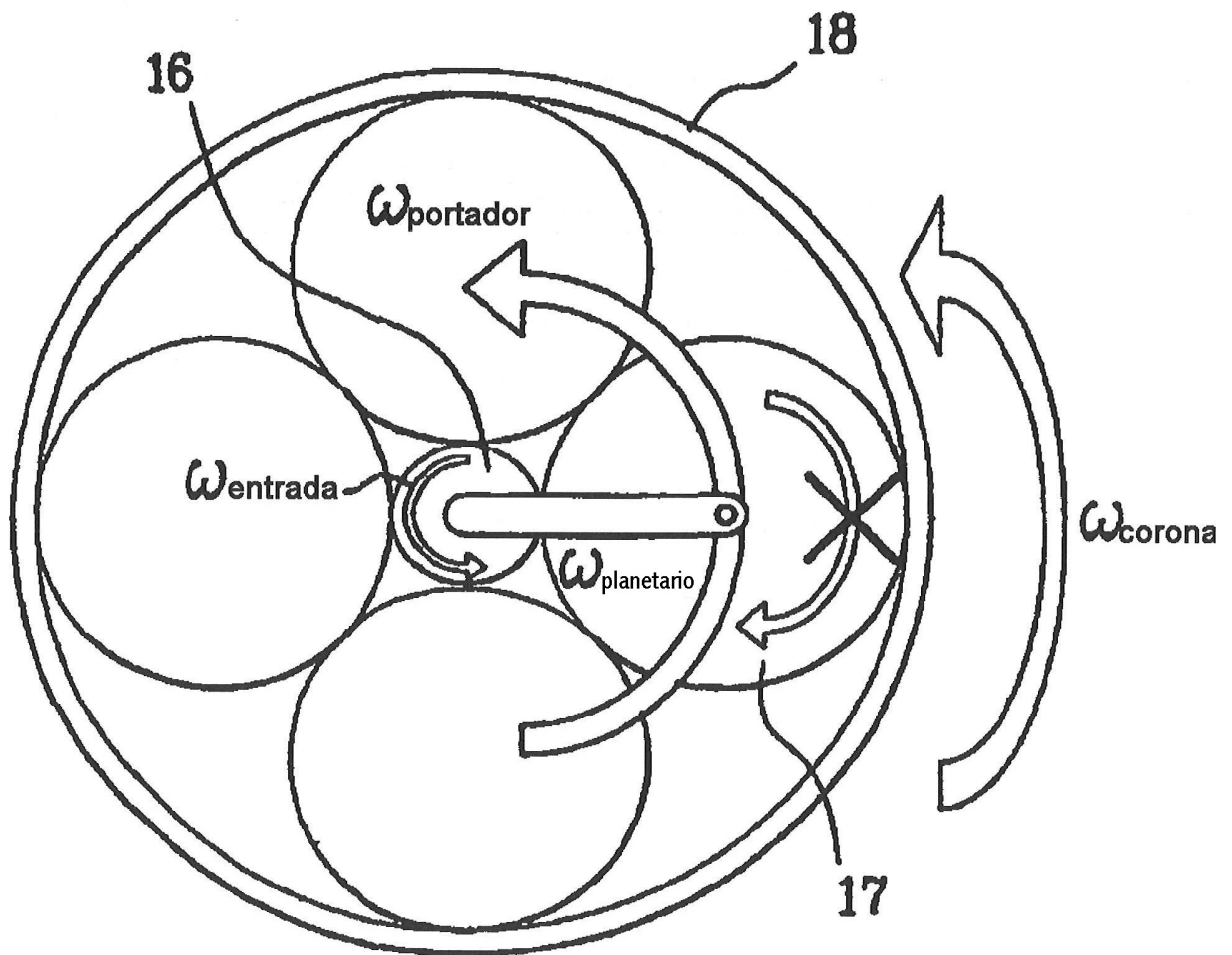


FIG. 4B

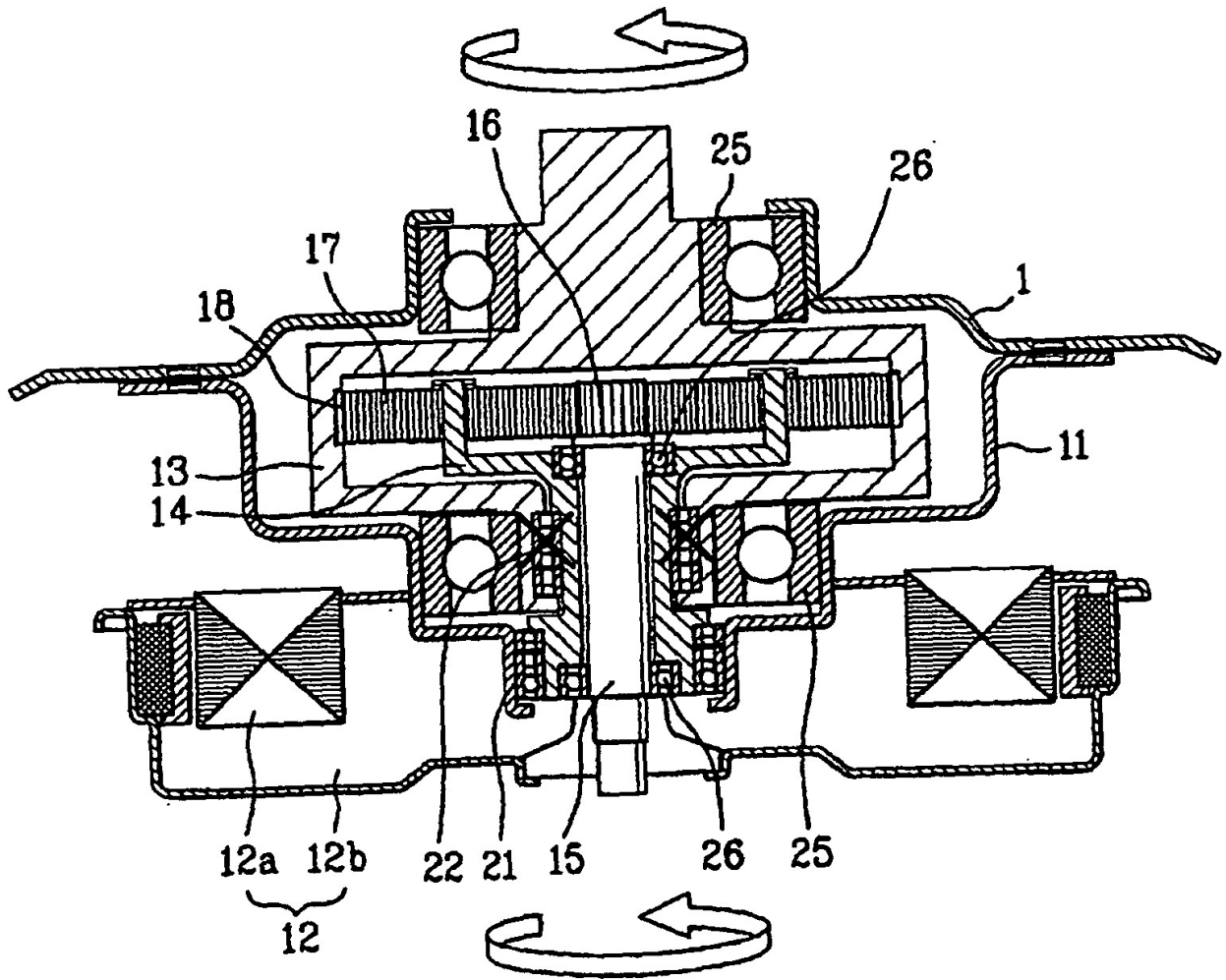


FIG. 5

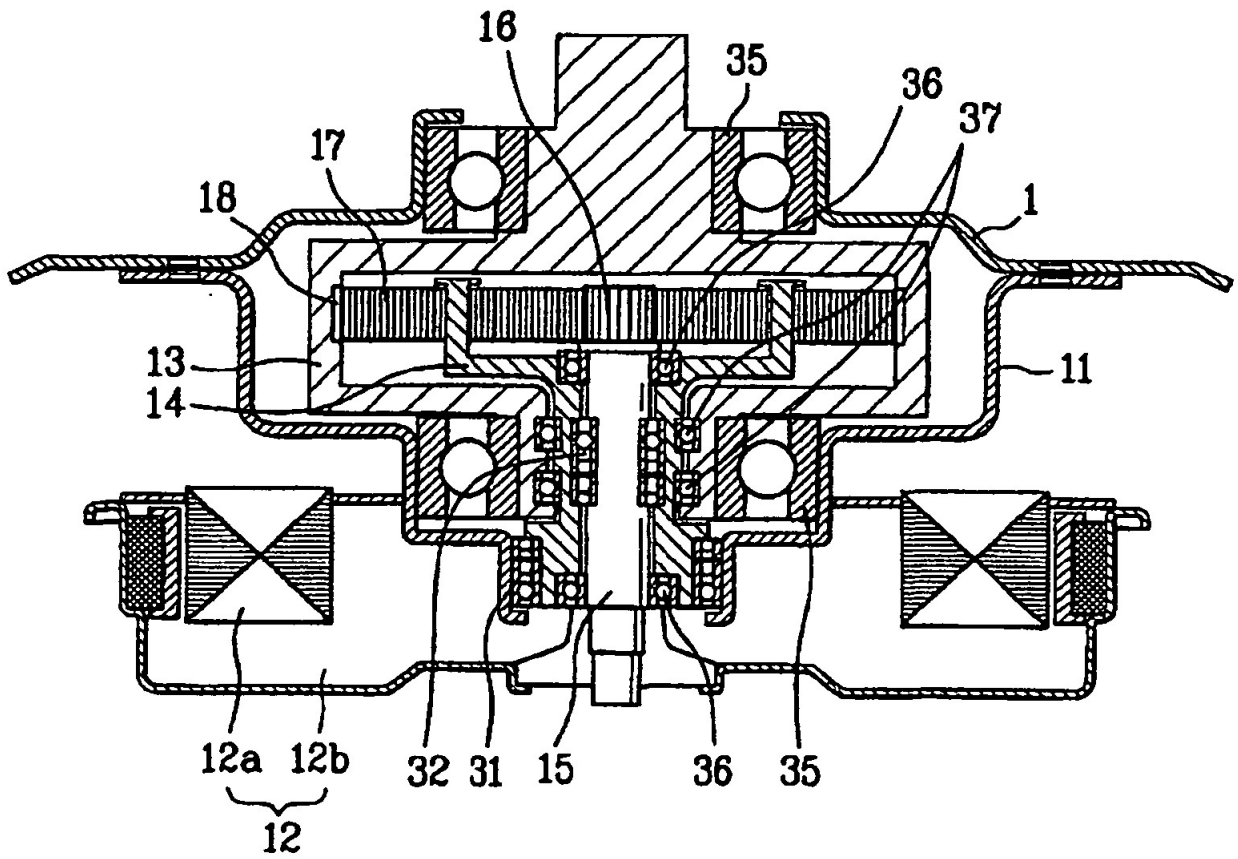


FIG. 6A

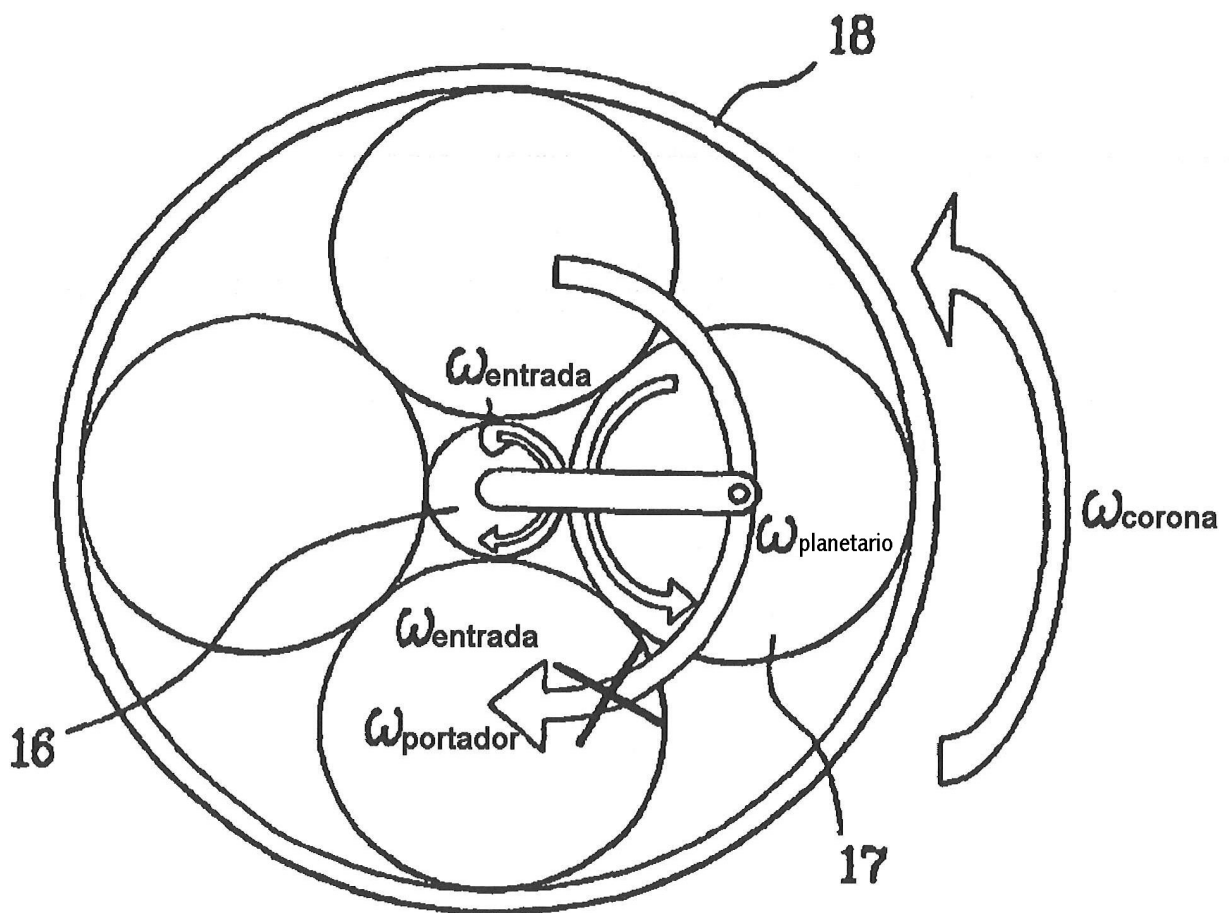


FIG. 6B

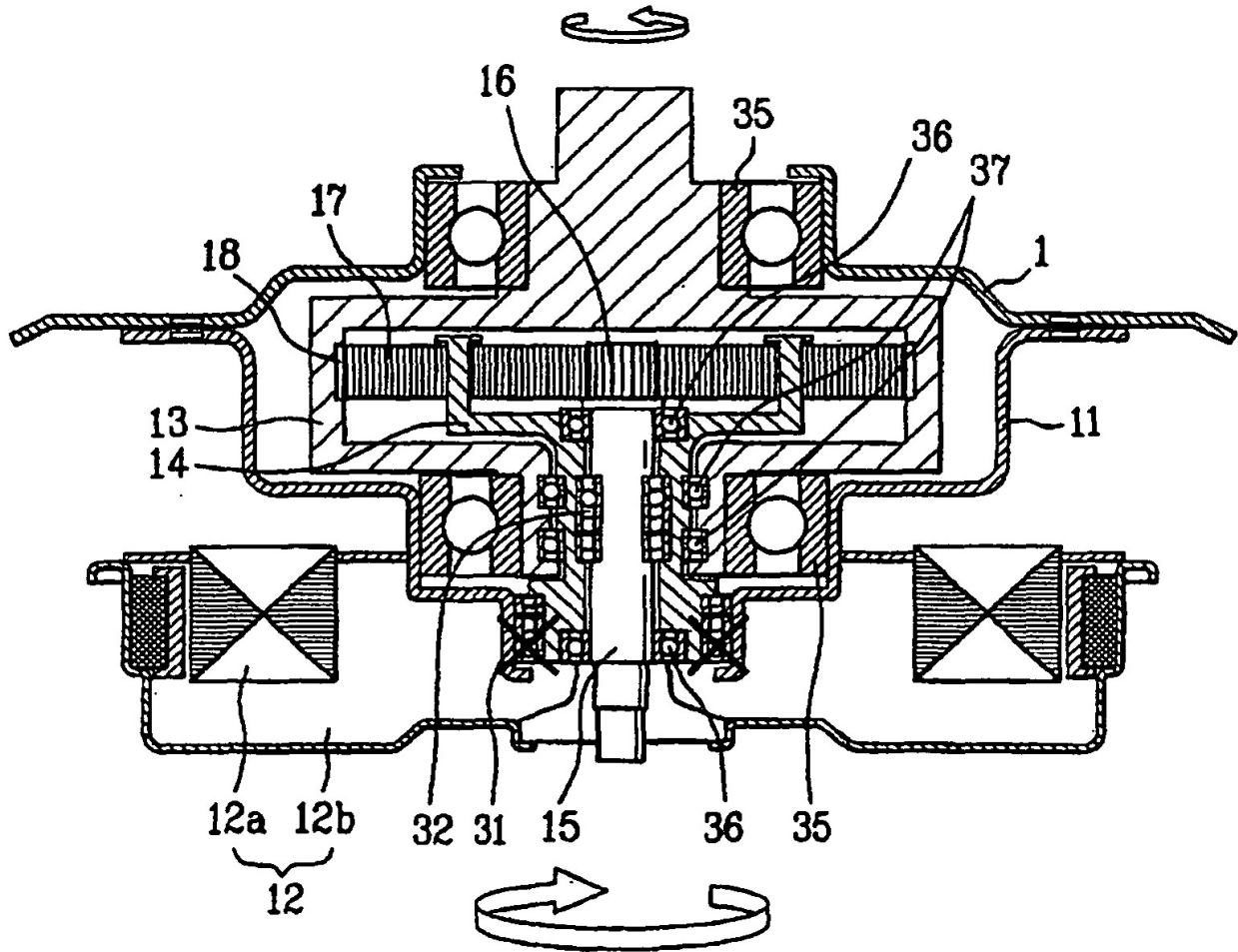




FIG. 7A

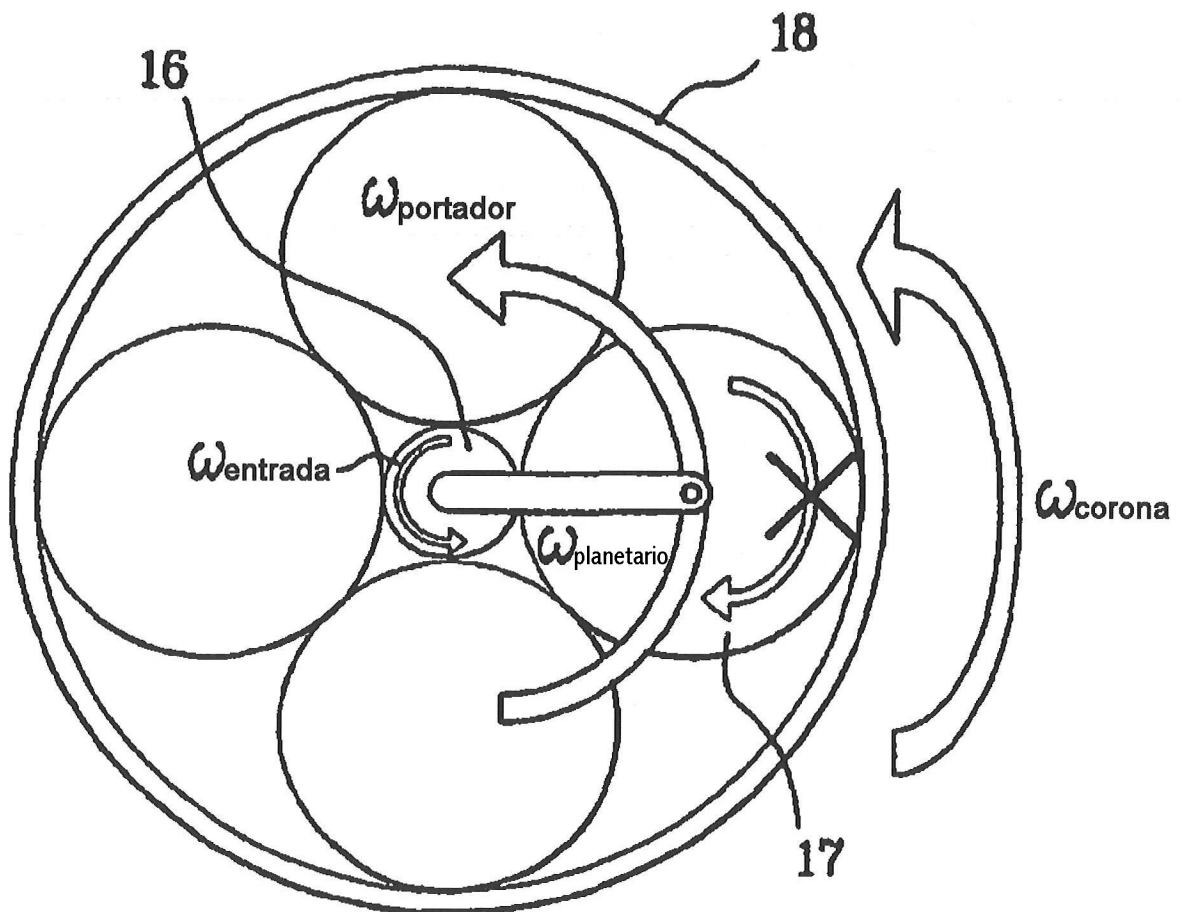


FIG. 7B

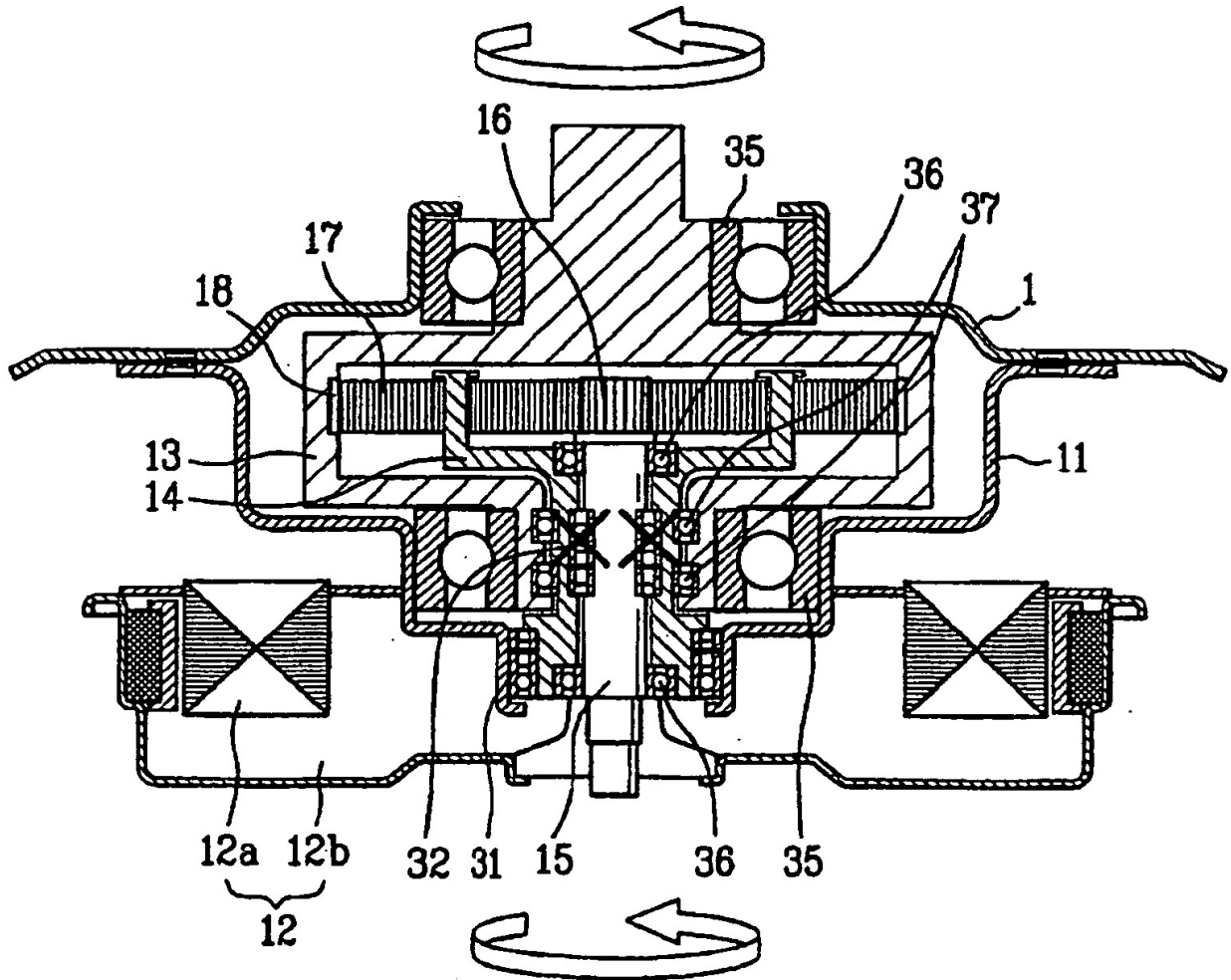


FIG. 8

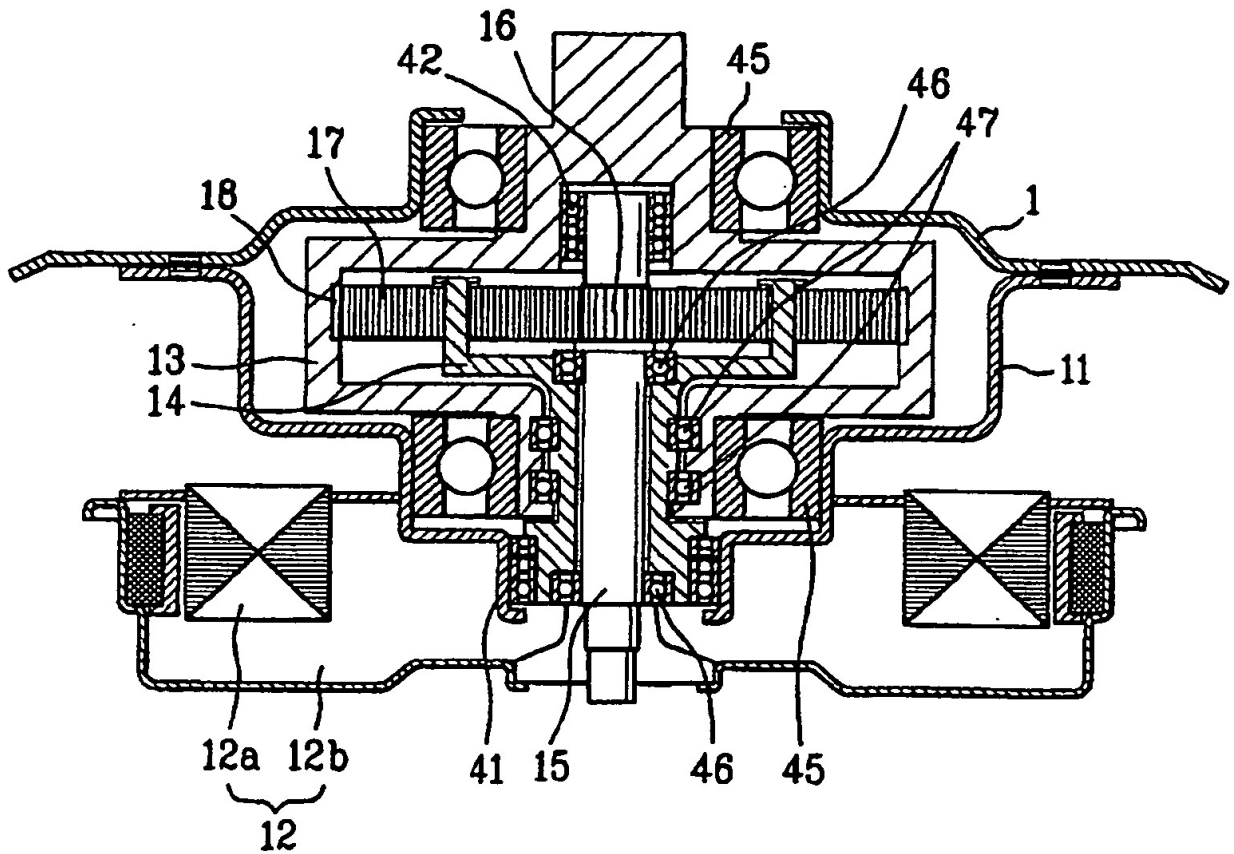


FIG. 9A

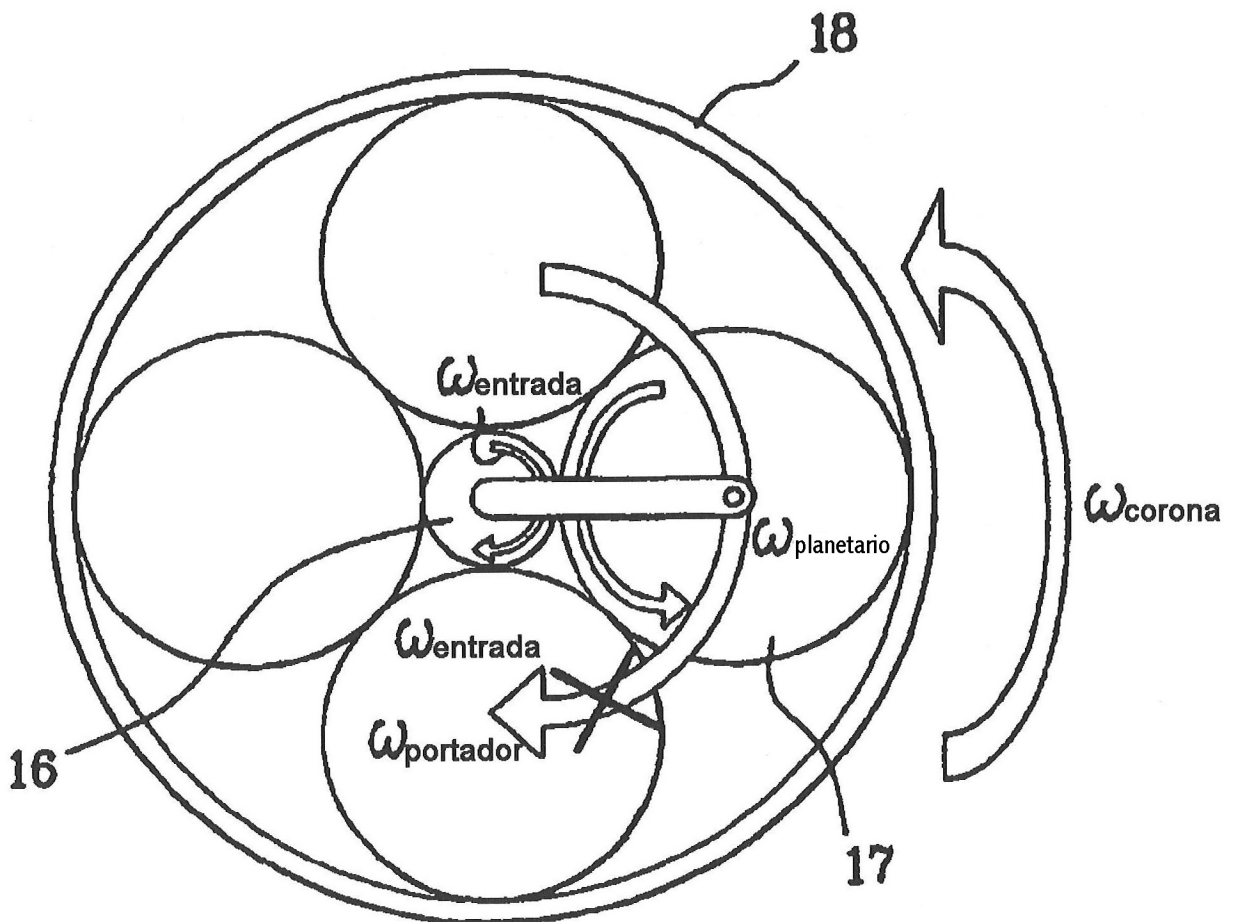


FIG. 9B

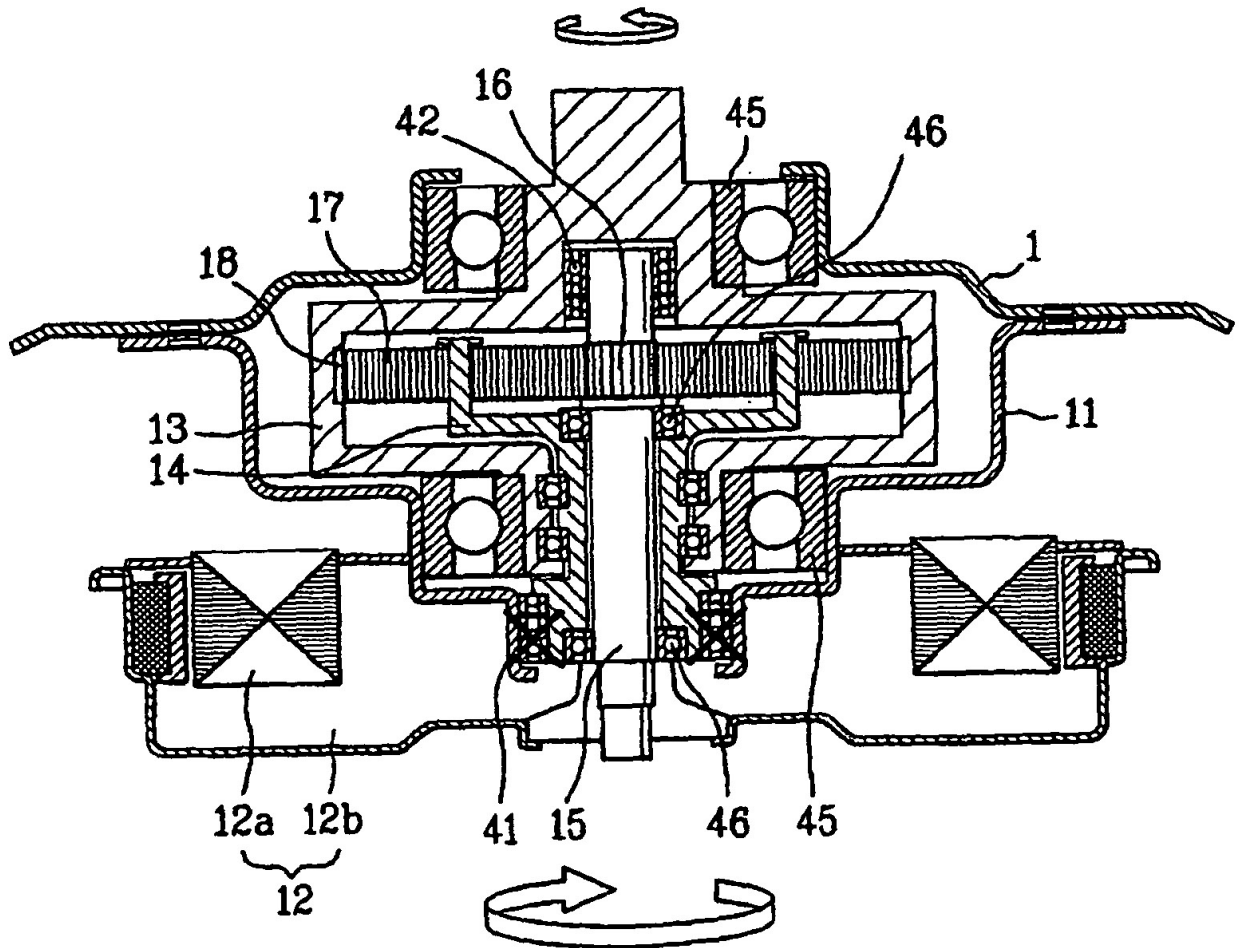


FIG. 10A

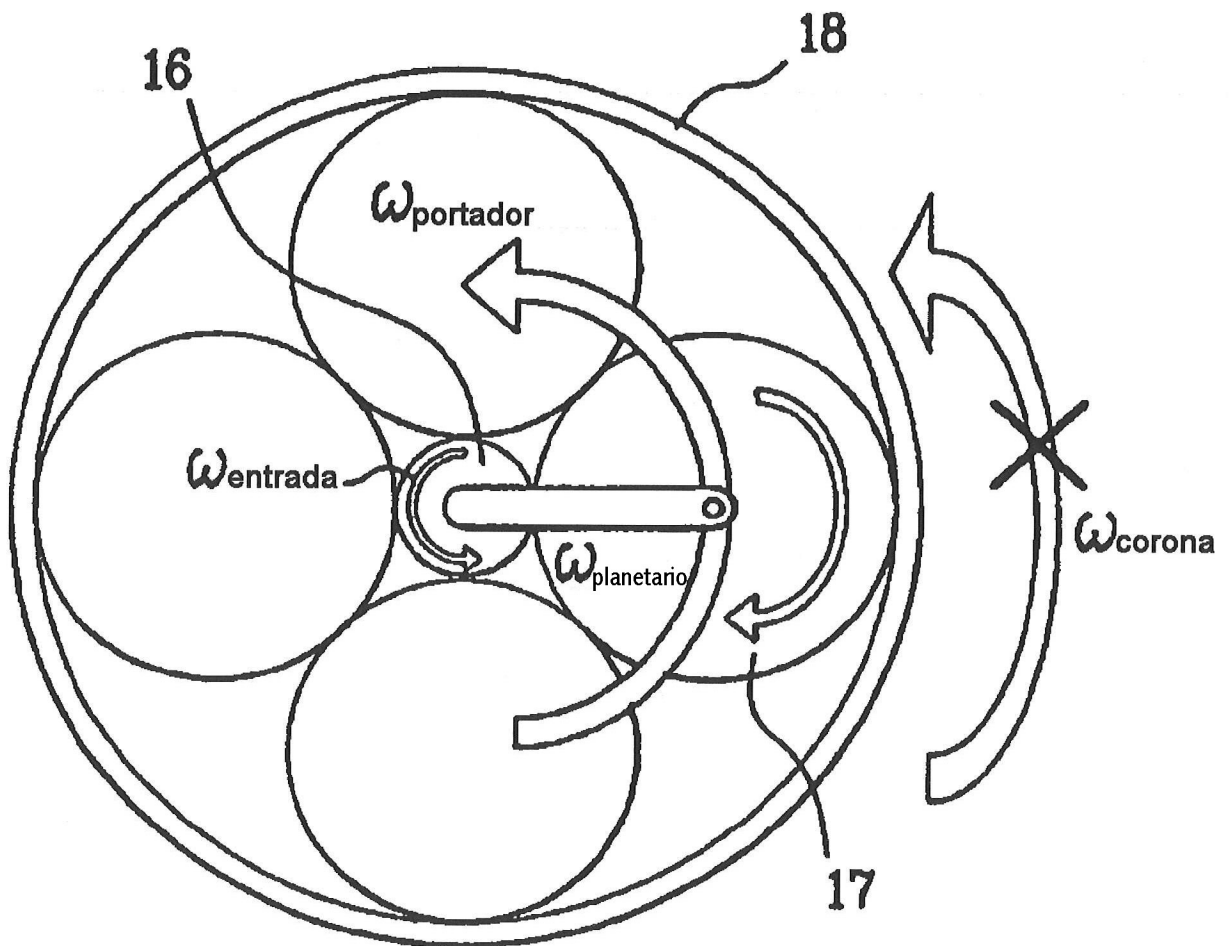


FIG. 10B

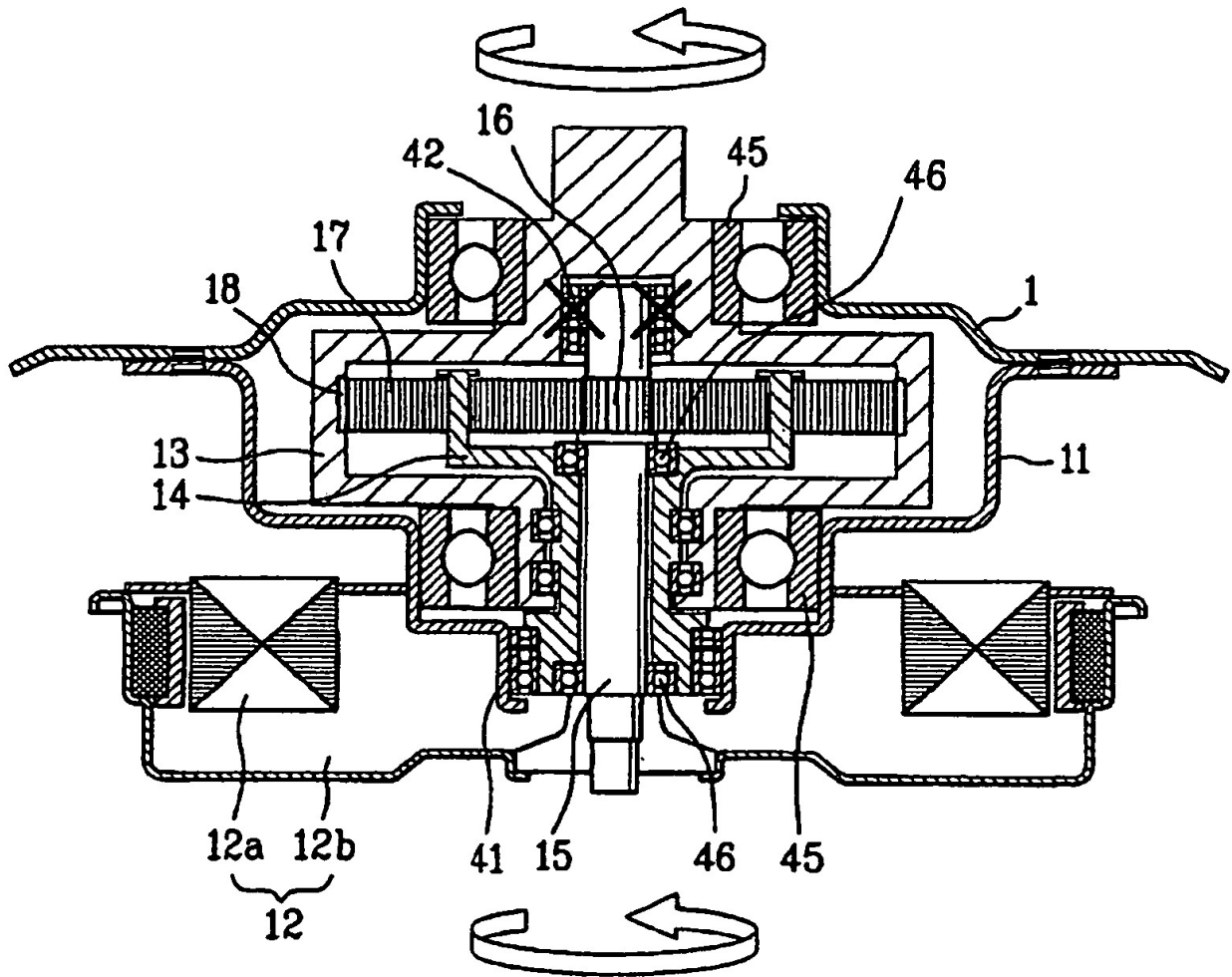


FIG. 11

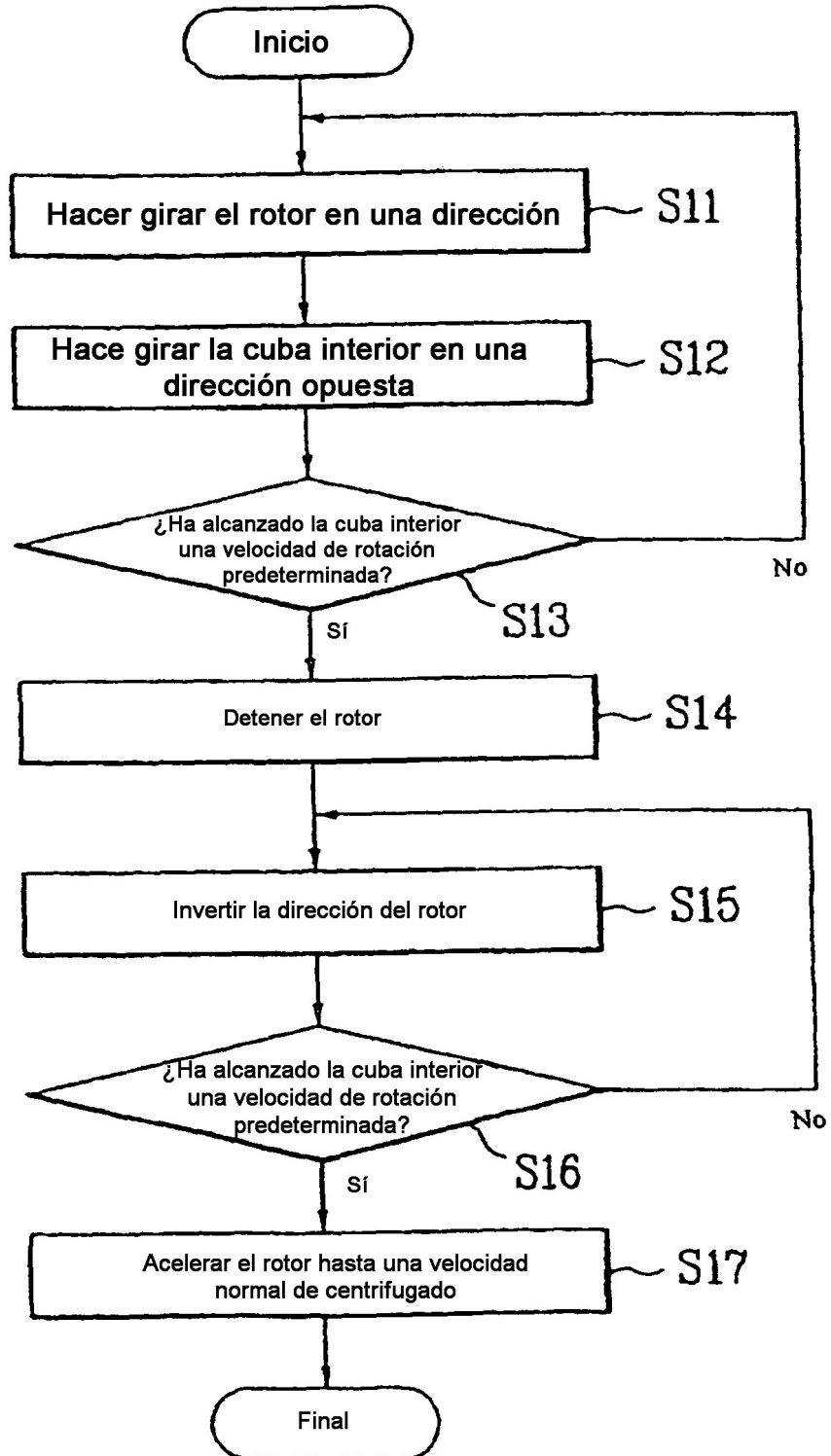




FIG. 12

