

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 072**

51 Int. Cl.:

**F04B 35/04** (2006.01)

**F04B 39/00** (2006.01)

**F04B 39/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12183181 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2568172**

54 Título: **Compresor alternativo**

30 Prioridad:

**06.09.2011 KR 20110090322**

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

**22.05.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KIM, DONGHAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 613 072 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

## Compresor alternativo

5 La presente descripción se refiere a un compresor alternativo y, más específicamente, a un compresor alternativo con un cojinete de gas.

10 Por lo general, un compresor alternativo sirve para captar, comprimir y descargar un refrigerante cuando un pistón oscila de manera lineal dentro de un cilindro. El compresor alternativo puede clasificarse en un compresor alternativo de conexión o un compresor alternativo de vibración según el método empleado para impulsar el pistón.

15 En el compresor alternativo de conexión, el pistón se conecta a un eje rotatorio asociado a un motor de rotación mediante una varilla de conexión que provoca que el pistón oscile dentro del cilindro, mediante lo cual se comprime el refrigerante. Por otra parte, en el compresor alternativo de vibración, el pistón se conecta a un aparato motor asociado a un motor alternativo, que hace que el pistón vibre mientras oscila dentro del cilindro, mediante lo cual se comprime el refrigerante. La presente invención se refiere al compresor alternativo de vibración y la expresión "compresor alternativo" hará referencia en adelante al compresor alternativo de vibración.

20 Para mejorar el desempeño de un compresor alternativo, se tiene que lubricar adecuadamente una parte entre el cilindro y el pistón, que se sella herméticamente. Con ese fin, se conoce convencionalmente un compresor alternativo que sella y lubrica una parte entre el cilindro y el pistón al suministrar un lubricante tal como aceite entre el cilindro y el pistón y formar una película de aceite. Sin embargo, el suministro del lubricante requiere un aparato de suministro de aceite, y se puede producir una falta de aceite dependiendo de las condiciones operativas, lo cual reduce el desempeño del compresor. Además, se tiene que aumentar el tamaño del compresor dado que se necesita un espacio para recibir una determinada cantidad de aceite, y la dirección de instalación del compresor es limitada dado que la entrada del aparato de suministro de aceite debería mantenerse siempre sumergida en aceite.

30 Tomando en cuenta las desventajas del compresor alternativo lubricado con aceite, como se muestra en la Figura 1, se conoce convencionalmente una técnica de formación de un cojinete de gas entre el pistón 1 y el cilindro 2 al rodear una parte del gas comprimido entre el pistón 1 y el cilindro 2. En esta técnica, se forman múltiples vías de flujo de gas 2a con un diámetro pequeño en el cilindro 2, o se proporciona un miembro de material poroso sinterizado (que no se muestra) en una superficie de la circunferencia interior del cilindro 2. Esta técnica puede simplificar una estructura de lubricación del compresor dado que no necesita un aparato de suministro de aceite, a diferencia del tipo lubricado con aceite para suministrar aceite entre el pistón 1 y el cilindro 2, y puede mantener un desempeño constante del compresor al impedir una falta de aceite dependiendo de las condiciones operativas. Además, esta técnica tiene la ventaja de que el compresor puede ser de un tamaño más pequeño y la dirección de instalación del compresor puede diseñarse libremente dado que no se necesita espacio para recibir aceite en la cubierta del compresor.

40 Si se aplica el cojinete de gas al compresor alternativo, se usa un muelle de hojas 3 para un movimiento resonante del pistón, como se muestra en la Figura 2.

45 Si se usa el muelle de hojas 3, el pistón (que se muestra en la Figura 1) 1 que constituye una parte de compresión 4 y el muelle de hojas (que se muestra en la Figura 2) 3 se conectan mediante una barra de conexión flexible (que no se muestra) de manera tal que el pistón 1 tenga capacidad de movimiento hacia adelante dentro del cilindro (que se muestra en la Figura 1) 2, o la barra de conexión se divide en múltiples partes 5a a 5c y se conecta mediante al menos un (preferiblemente dos o más) eslabones 6a y 6b.

50 En el compresor alternativo convencional, sin embargo, si se forman vías de flujo de gas con un diámetro más pequeño en el cilindro, es difícil formar las vías de flujo de gas dado que poros finos e impurezas, tales como el polvo de hierro producido durante el funcionamiento del compresor, pueden bloquear las vías de flujo de gas finas. Entonces, algunas de las vías de flujo de gas quedan bloqueadas y no se puede aplicar una fuerza de gas de manera uniforme en una dirección circunferencial del pistón y, por tanto, puede producirse una fricción parcial entre el cilindro y el pistón. Debido a esto, el desempeño y la seguridad del compresor pueden reducirse, por lo cual se necesita un nivel de limpieza muy alto.

60 Asimismo, si los escapes de las vías de flujo de gas se forman en el cilindro, se produce una pérdida de succión dado que las salidas de las vías de flujo de gas quedan expuestas al espacio de compresión durante una carrera de succión para provocar de ese modo que un refrigerante de alta presión ingrese en el espacio de compresión. Por otra parte, si las entradas de las vías de flujo se forman en el pistón, el gas del cojinete de gas fluye hacia atrás al espacio de compresión dado que las entradas de las vías de flujo de gas quedan expuestas al espacio de compresión durante una carrera de succión.

US 2010/0021323 A y KR 10-2007-0075909 A representan la técnica relacionada.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un compresor alternativo que facilite la formación de una vía de flujo de gas para guiar gas comprimido a un cojinete de gas.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un compresor alternativo en el que se forme una salida de una vía de flujo de gas en un pistón y se forme una entrada de la vía de flujo de gas en un cilindro para impedir que la entrada o salida de la vía de flujo de gas se comuniquen con un gas de compresión durante una carrera de succión del pistón y mejorar el desempeño del compresor.

10 Estas y otras ventajas se logran con los elementos de las reivindicaciones.

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para que se pueda comprender mejor la invención y se incorporan a la memoria descriptiva y constituyen una parte de esta, ilustran ejemplos de realizaciones y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

15 En los dibujos:

la Figura 1 es una vista de corte transversal longitudinal que muestra un ejemplo en el que se aplica un cojinete de gas convencional a un compresor alternativo;

20 la Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo en el que se aplican muelles de hojas convencionales a un compresor alternativo;

la Figura 3 es una vista de corte transversal longitudinal que muestra un compresor alternativo según la presente invención;

25 la Figura 4 es una vista en perspectiva despiezada que muestra un motor alternativo en el compresor alternativo de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista de corte transversal a la mitad que muestra un ejemplo de un estator en un motor alternativo de la Figura 3;

la Figura 6 es una vista de corte transversal que muestra otra realización del estator en el motor alternativo de la Figura 3;

30 la Figura 7 es una vista de corte transversal que muestra una realización de un cojinete de gas en el compresor alternativo de la Figura 3;

la Figura 8 es una vista en perspectiva despiezada que muestra un miembro de conducción de gas en el pistón de la Figura 7;

la Figura 9 es una vista de corte transversal a lo largo de la línea "I-I" de la Figura 7;

35 la Figura 10 es una vista de corte transversal a lo largo de la línea "II- II" de la Figura 7;

la Figura 11 es una vista de corte transversal ampliada que muestra una parte "A" de la Figura 5;

la Figura 12 es una vista de corte transversal que muestra un ejemplo en el que se forma una ranura de difusión de gas en el miembro de conducción de gas de la Figura 7;

la Figura 13 es una vista de corte transversal parcial para explicar resortes resonantes en el compresor alternativo de la Figura 3; y

40 la Figura 14 es una vista en planta superior para explicar la disposición de los resortes resonantes de la Figura 13.

45 En adelante, se describirá en detalle un compresor alternativo según la presente descripción con referencia a una realización que se ilustra en los dibujos adjuntos.

Como se muestra en la Figura 3, en el compresor alternativo según esta realización, se instala una estructura 20 dentro de una cubierta sellada 10, se fija un motor alternativo 30 y un cilindro 41 a la estructura 20, se inserta un pistón 42 acoplado a un aparato motor 32 del motor alternativo 30 en el cilindro 40 para que oscile, y se instalan los resortes resonantes 51 y 52 para inducir un movimiento resonante del pistón 42 a ambos lados del pistón 42 en la dirección de movimiento del pistón 42.

55 En el compresor alternativo mencionado anteriormente según esta realización, cuando se aplica energía a una bobina 35 del motor alternativo 30, el aparato motor 32 del motor alternativo 30 oscila. Entonces, el pistón 42 acoplado al aparato motor 32 succiona y comprime un gas refrigerante mientras oscila de manera lineal dentro del cilindro 41, y lo descarga.

60 Más específicamente, cuando el pistón 42 se mueve hacia atrás, el gas refrigerante en la cubierta sellada 10 es succionado dentro del espacio de compresión S1 a través de la vía de succión F del pistón 42 y, cuando el pistón 42 se mueve hacia adelante, la vía de succión F se cierra y el gas refrigerante en el espacio de compresión S1 se comprime. Además, cuando el pistón 42 se mueve aun más hacia adelante, se abre la válvula de descarga 44 para descargar el gas refrigerante comprimido en el espacio de compresión S1 y desplazarlo fuera del ciclo de refrigeración.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, el motor alternativo 30 comprende un estator 31 con una bobina 35 y un espacio de aire formado solamente de un lado de la bobina 35 y un aparato motor 32 insertado en el espacio de aire del estator 31 y con un imán 325 que se mueve de manera lineal en la dirección de movimiento.

5 El estator 31 incluye múltiples bloques del estator 311 y múltiples bloques del poste 315 que se acoplan respectivamente a los lados de los bloques del estator 311 y forman una parte del espacio de aire 31 a junto con los bloques del estator 311.

10 Los bloques del estator 311 y los bloques del poste 315 incluyen múltiples núcleos delgados del estator laminados hoja por hoja en forma de arco circular cuando se proyectan axialmente.

Los bloques del estator 311 tienen forma de cavidades cuando se proyectan axialmente, y los bloques del poste 315 tienen forma rectangular cuando se proyectan axialmente.

15 El bloque del estator (o cada una de las láminas de núcleos del estator que constituyen los bloques del estator) 311 puede incluir una primera vía magnética 312 posicionada dentro del aparato motor 32 para formar el estator interno y una segunda vía magnética 313 que se extienda íntegramente desde un lado axial de la primera vía magnética 312, es decir, el extremo opuesto de la parte de aire 31 a, y esté posicionada fuera del aparato motor 32 para formar el estator exterior.

20 Si bien la primera vía magnética 312 tiene una forma rectangular, la segunda vía magnética 313 se forma de manera escalonada y se extiende desde la primera vía magnética 312.

25 Un hueco que recibe una bobina 31 b abierto en una dirección axial, es decir, la dirección de la parte del espacio de aire, se forma en las superficies de las paredes interiores de la primera y segunda vía magnética 312 y 313, y el bloque del poste 315 se acopla a un corte transversal axial de la segunda vía magnética 313 que constituye el hueco que recibe la bobina 31 b de manera de abrir una superficie abierta axial del hueco que recibe la bobina 31 b.

30 Además, se puede formar una ranura de acoplamiento 311b y una saliente de acoplamiento 315b en una superficie de acoplamiento del bloque del estator 311 y una superficie de acoplamiento del bloque del poste 315, que conecta el bloque del estator 311 y el bloque del poste 315 para formar una parte de conexión de vía magnética (que no se muestra), para acoplar firmemente el bloque del estator 311 y el bloque del poste 315 y mantener una curvatura determinada. Si bien no se muestra, el bloque del estator 311 y el bloque del poste 315 pueden acoplarse de manera escalonada.

35 La superficie de acoplamiento 311a del bloque del estator 311 y la superficie de acoplamiento 315a del bloque del poste 315, con excepción de la ranura de acoplamiento 311b y la saliente de acoplamiento 315b, son planas, lo cual impide la formación de un espacio de aire entre el bloque del estator 311 y el bloque del poste 315. Esto impide la dispersión magnética entre el bloque del estator 311 y el bloque del poste 315, lo cual conduce a un aumento en el desempeño del motor.

40 Una primera parte del poste 311c con un área de corte transversal en aumento se forma en un extremo distal de la segunda vía magnética 313 del bloque del estator 311, es decir, un extremo distal de la parte de espacio de aire 31a, y una segunda parte del poste 315c con un área de corte transversal en aumento se forma en un extremo distal del bloque del poste 315, correspondiente a la primera parte del poste 311 c del bloque del estator 311.

45 El aparato motor 32 puede incluir un soporte magnético 321 con forma cilíndrica y múltiples imanes 325 unidos a una superficie de la circunferencia exterior del soporte magnético 321 en una dirección circunferencial para formar un flujo magnético junto con la bobina 35.

50 El soporte magnético 321 puede estar formado por una sustancia no magnética con el fin de impedir la dispersión de flujo; sin embargo, no necesariamente es el caso. La superficie de la circunferencia exterior del soporte magnético 321 puede tener una forma circular de manera tal que los imanes 325 estén en contacto lineal con ella y se adhieran a ella. Además, se puede formar una ranura de montaje de imanes (que no se muestra) en forma de banda en la superficie de la circunferencia exterior del soporte magnético 321 de manera de insertar los imanes 325 en ella y sostenerlos en la dirección de movimiento.

55 Los imanes 325 pueden tener forma de hexaedro y adherirse uno por uno a la superficie de la circunferencia exterior del soporte magnético 321. En caso de la unión de los imanes 325 uno por uno, los miembros de apoyo (que no se muestran), tales como anillos de sujeción o una cinta, están compuestos por un material compuesto.

60 Si bien los imanes 325 pueden adherirse en serie en una dirección circunferencial con respecto a la superficie de la circunferencia exterior del soporte magnético 321, es preferible que los imanes 325 se adhieran en intervalos predeterminados, es decir, entre los bloques del estator en una dirección circunferencial con respecto a la superficie

de la circunferencia exterior del soporte magnético 321 para minimizar el uso de los imanes, dado que el estator 31 comprende múltiples bloques del estator 311 y los múltiples bloques del estator 311 se disponen en intervalos predeterminados en la dirección circunferencial. En este caso, los imanes 325 se forman preferiblemente para que tengan una longitud correspondiente a la longitud del espacio de aire del soporte magnético 321, es decir, la longitud circunferencial del espacio de aire.

Preferiblemente, el imán 325 puede configurarse de forma tal que su longitud en una dirección de movimiento no sea menor que una longitud de la parte del espacio de aire 31a en la dirección de movimiento, más particularmente, mayor que la longitud de la parte del espacio de aire 31a en la dirección de movimiento. En su posición inicial o durante su operación, el imán 325 puede disponerse de forma tal que al menos un extremo de este se ubique dentro de la parte del espacio de aire 31 a, con el fin de asegurar un movimiento de oscilación estable.

Asimismo, si bien se puede disponer un solo imán 325 en la dirección de movimiento, en algunos casos se pueden disponer múltiples imanes 325 en la dirección de movimiento. Además, los imanes pueden disponerse en la dirección de movimiento de manera tal que un poste N y un poste S correspondan el uno al otro.

Si bien el motor alternativo descrito anteriormente puede configurarse de forma tal que el estator tenga una parte del espacio de aire 314 como se muestra en la Figura 5, en algunos casos este puede configurarse de forma tal que el estator tenga las partes del espacio de aire 31a y 31c de ambos lados de la bobina en la dirección de oscilación como se muestra en la Figura 6. También en este caso el aparato motor 32 puede formarse de la misma manera que en la realización anterior.

En el compresor alternativo mencionado anteriormente, se debe reducir una pérdida de fricción entre el cilindro y el pistón para mejorar el desempeño del compresor. Con este fin, se conoce de manera convencional un cojinete de gas que lubrica entre el cilindro y el pistón mediante una fuerza de gas al rodear una parte del gas comprimido entre una superficie de la circunferencia interior del cilindro y una superficie de la circunferencia exterior del pistón. En este caso, se forman vías de flujo de gas con un diámetro pequeño en el cilindro 2, o se proporciona un miembro de material poroso sinterizado en la superficie de la circunferencia interior del cilindro.

Como se describió anteriormente, si se forman vías de flujo de gas con un diámetro pequeño en el cilindro, sin embargo, es difícil formar las vías de flujo de gas dado que poros finos e impurezas, tales como el polvo de hierro producido durante el funcionamiento del compresor, pueden bloquear las vías de flujo de gas finas. Entonces, algunas de las vías de flujo de gas se bloquean y no se puede aplicar una fuerza de gas de manera uniforme en una dirección circunferencial del pistón.

Asimismo, si se inserta un miembro de material poroso sinterizado en la superficie de la circunferencia interior del cilindro, el miembro de material poroso puede desgastarse a partir del arranque inicial antes de la formación del cojinete de gas dado el alto costo de fabricación del miembro de material poroso y su baja resistencia a la abrasión, y por lo tanto la vida útil del miembro de material poroso puede reducirse. Además, es difícil regular adecuadamente la distribución de los poros dadas las características del miembro de material poroso, lo cual puede dificultar el diseño del cojinete de gas para que selle y lubrique adecuadamente una parte entre el cilindro y el pistón.

Además, si los escapes de las vías de flujo de gas se forman en el cilindro, se produce una pérdida de succión dado que las salidas de las vías de flujo de gas quedan expuestas al espacio de compresión durante una carrera de succión para provocar de ese modo que un refrigerante de alta presión ingrese en el espacio de compresión. Por otra parte, si las entradas de las vías de flujo se forman en el pistón, el gas del cojinete de gas fluye hacia atrás al espacio de compresión dado que las entradas de las vías de flujo de gas quedan expuestas al espacio de compresión durante una carrera de succión.

Tomando en cuenta esto, el cojinete de gas según esta realización permite que un gas comprimido de alta presión se distribuya de manera uniforme entre el cilindro y el pistón, al formar vías de flujo de gas en el cilindro y acoplar un miembro de conducción de gas con orificios de pasaje de gas hacia la superficie de la circunferencia exterior del pistón para distribuir de manera uniforme y suministrar un gas comprimido de alta presión conducido a través de las vías de flujo de gas entre el cilindro y el pistón.

Como se muestra en las Figuras 7 a 11, si se forman vías de flujo de gas en el pistón 42, las vías de flujo de gas no quedan expuestas al espacio de succión incluso cuando el pistón lleva a cabo una carrera de succión, lo cual impide una pérdida de succión.

Por ejemplo, las vías de flujo de gas 401 pueden comprender una vía de flujo de gas del lado del cilindro 402 formada en el cilindro 41 y una vía de flujo de gas del lado del pistón 403 que se comuniquen con la vía de flujo de gas del lado del cilindro 402 y formada en el pistón 42.

La vía de flujo de gas del lado del cilindro 402 puede comprender al menos una abertura de la entrada de gas 411 c

5 formada en una dirección de oscilación del pistón 42 en una superficie del extremo frontal del lado de descarga del cilindro 41 y un bolsón de gas 411d formado en la superficie de la circunferencia interior del cilindro 41, con la superficie de sus paredes laterales en comunicación con la abertura de la entrada de gas 411c. El área de corte transversal del bolsón de gas 411 d puede ser mucho mayor que el área de corte transversal de la abertura de la entrada de gas 411c.

10 La vía de flujo de gas del lado del pistón 403 puede comprender una abertura de comunicación de gas 423a formada en una parte central del miembro de conducción de gas 423 y en comunicación con el bolsón de gas 411d del cilindro 41, una ranura de conducción de gas 421a formada en la superficie de la circunferencia exterior del cuerpo del pistón 421 y en comunicación con la abertura de comunicación de gas 423a, y múltiples agujeros del cojinete 423b formados en ambas partes de los extremos del miembro de conducción de gas 423 de manera de suministrar gas conducido a través de la ranura de conducción de gas 421a entre el cilindro 41 y el pistón 42.

15 La ranura de conducción de gas 421 a tiene una forma anular. Preferiblemente, la ranura de conducción de gas 421 a tiene un ancho en la dirección de oscilación mucho mayor que el ancho de la abertura de comunicación de gas 423a en la dirección de oscilación de manera tal que el gas introducido en la ranura de conducción de gas 421 a se distribuya de manera uniforme en la superficie total del cojinete, es decir, la longitud de la ranura de conducción de gas 421 a es lo más similar posible al ancho del miembro de conducción de gas 423 en la dirección de oscilante para aumentar el área de superficie del cojinete lo más posible.

20 Preferiblemente, los agujeros del cojinete 423b tienen un tamaño significativamente menor que la abertura de comunicación de gas 423a para impedir la exposición excesiva de gas comprimido.

25 Se puede instalar un filtro anular 47 en el extremo frontal de la abertura de la entrada de gas, es decir, la superficie del extremo frontal 411 a del cuerpo de cilindro 411, de manera de impedir que ingresen impurezas en la vía de flujo de gas del lado del cilindro 402.

30 Preferiblemente, al menos una ranura de difusión de gas 423c puede formarse de manera adicional en una superficie de la circunferencia exterior del miembro de conducción de gas 423 dado que un gas comprimido de alta presión puede distribuirse de manera uniforme en un área del cojinete entre el cilindro 41 y el pistón 42, como se muestra en la Figura 12.

35 La ranura de difusión de gas 423c puede comprender una ranura lineal 423d en comunicación con la abertura de comunicación de gas 423a y una ranura anular 423e en comunicación con la ranura lineal 423d y con forma anular.

40 Preferiblemente, la ranura de difusión de gas 423c se forma para que se comuniquen con la abertura de comunicación de gas 423a o los agujeros del cojinete 423b de manera tal que el gas comprimido que ingresa o se introduce en la ranura de conducción de gas 421 a ingrese rápidamente en la ranura de difusión de gas 423c. En los dibujos, el número de referencia 423f no explicado hace referencia a una ranura de conducción central.

45 Como se describió anteriormente, si el miembro de conducción de gas 423 tiene forma cilíndrica y se inserta y acopla al cuerpo del pistón, una parte del gas comprimido que se descarga hacia el espacio de descarga S2 de la cubierta de descarga 46 ingresa al bolsón de gas 411d a través de la abertura de la entrada de gas 411c, y este gas comprimido ingresa en la ranura de conducción de gas 421 a través de la abertura de comunicación de gas 423a del miembro de conducción de gas 423 y se difunde en la ranura de conducción de gas 421 a, mediante lo cual se suministra el gas comprimido entre el cilindro 41 y el pistón 42 a través de los agujeros del cojinete 423b del miembro de conducción de gas 423.

50 Dado que los agujeros del cojinete 423b, que son las salidas de las vías de flujo de gas, se forman en el pistón 42, las salidas de las vías de flujo de gas no se encuentran expuestas al espacio de compresión S1 durante una carrera de succión del pistón 42, lo cual impide una reducción en el desempeño del compresor provocada por una pérdida de succión.

55 Además, si se forma una abertura de entrada de gas en el pistón 42, la abertura de la entrada de gas tiene que comunicarse con el espacio de compresión. Por lo tanto, es necesario instalar una válvula de retención para impedir que un refrigerante succionado hacia el espacio de compresión se disperse hacia la abertura de la entrada de gas cuando el pistón realiza una carrera de aspersión, y esto puede aumentar los costos de fabricación. Sin embargo, esta realización permite una reducción en los costos de fabricación dado que la abertura de la entrada de gas se forma en el lado del cilindro y facilita el proceso.

60 Asimismo, el miembro de conducción de gas 423 tiene una forma cilíndrica simple y, por tanto, los costos de fabricación pueden reducirse, en comparación con el miembro de material poroso.

El compresor alternativo descrito anteriormente con el cojinete de gas de acuerdo con esta realización se diseña

para reducir costos de materiales y la cantidad de procesos de montaje al usar resortes en espiral como resortes en lugar de muelles de hojas, y evitar el uso de un eslabón o una barra de conexión.

5 En esta realización, el compresor alternativo descrito anteriormente con el cojinete de gas de acuerdo con esta realización se diseña para reducir costos de materiales y la cantidad de procesos de montaje al usar resortes en espiral como resortes en lugar de muelles de hojas, y evitar el uso de un eslabón o una barra de conexión.

10 Como se muestra en la Figura 13, los resortes resonantes pueden comprender un primer resorte resonante y un segundo resorte resonante 52 que se proporcionan respectivamente en los lados frontales y dorsales de un soporte de resortes 53 acoplado al aparato motor 32 y al pistón 42.

15 Se proporciona más de un primer resorte resonante 51 y un segundo resorte resonante 52 y se disponen en una dirección circunferencial. Sin embargo, puede proporcionarse más de un primer resorte resonante 51 o un segundo resorte resonante 52, y puede proporcionarse uno solo del otro resorte resonante.

20 Si el primer resorte resonante 51 y el segundo resorte resonante 52 son resortes en espiral comprimidos como se describieron anteriormente, se puede producir una fuerza lateral cuando se expanden los resortes resonantes 51 y 52. Por consiguiente, los resortes resonantes 51 y 52 pueden disponerse de manera que desvíen una fuerza lateral o un momento de torsión de los resortes resonantes 51 y 52.

25 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 14, si el primer resorte resonante 51 y el segundo resorte resonante 52 se disponen de manera alterna de a dos en una dirección circunferencial, los extremos distales del primer y segundo resorte resonante 51 y 52 se enrollan en la misma posición en direcciones opuestas (en sentido antihorario) en relación con el centro del pistón 42, y los resortes resonantes del mismo lado posicionados en sus respectivas direcciones diagonales se disponen para que se engranen entre sí de manera tal que se produzca una fuerza lateral y un momento de torsión en direcciones opuestas.

30 Además, el primer resorte resonante 51 y el segundo resorte resonante 52 pueden disponerse para que engranen simétricamente los extremos distales de los resortes resonantes entre sí de manera tal que se produzca una fuerza lateral y un momento de torsión en direcciones opuestas a lo largo de la dirección circunferencial.

35 Si bien no se muestra, si la cantidad de primeros resortes resonantes 51 es impar, estos se disponen de manera tal que las líneas ortogonales con respecto a las superficies de los extremos frontales de los resortes se encuentren en un punto para desviar de ese modo una fuerza lateral y un momento de torsión.

40 Preferiblemente, las salientes de fijación de los resortes 531 y 532 se forman respectivamente en una estructura o un soporte de resortes 53, al cual se fijan los extremos del primer y segundo resorte resonante 51 y 52, para que los resortes resonantes 51 y 52 encajen a la fuerza y se fijen a las salientes de fijación de los resortes 53 dado que se impide que los resortes resonantes en conexión giren.

45 La cantidad de primeros resortes resonantes 51 puede ser igual o diferente de la cantidad de segundos resortes resonantes 52 siempre y cuando el primer resorte resonante 51 y el segundo resorte resonante 52 tengan la misma elasticidad.

50 Si se usan resortes en espiral de compresión como los resortes resonantes 51 y 52, como se describió anteriormente, se puede producir una fuerza lateral y un momento de torsión cuando se expanden dadas las características de los resortes en espiral de compresión y, por lo tanto, el movimiento hacia adelante del pistón 42 puede distorsionarse. En esta realización, sin embargo, los múltiples primeros resortes resonantes 51 y segundos resortes resonantes 52 se disponen para que se enrollen en direcciones opuestas y, por lo tanto, la fuerza lateral y el momento de torsión que se producen a partir de los resortes resonantes 51 y 52 son desviados por los resortes resonantes correspondientes en diagonal. Por consiguiente, el movimiento hacia adelante del pistón 42 puede mantenerse, y la abrasión de las superficies que entran en contacto con los resortes resonantes 51 y 52 pueden prevenirse. Asimismo, el compresor puede instalarse en una posición parada, así como en una posición lateral, dado que los resortes en espiral de compresión, que tienen una ubicación longitudinal pequeña, se usan como los resortes resonantes 51 y 52. Los costos de fabricación y la cantidad de procesos de montaje pueden reducirse dado que no se necesita de un eslabón o una barra de conexión.

60 Si bien las realizaciones que anteceden se han descrito con respecto al caso en el que el cilindro se inserta en el estator del motor alternativo, los resortes resonantes se pueden usar de la misma manera que se describió anteriormente incluso cuando el motor alternativo se acopla mecánicamente a una unidad de compresión que comprende el cilindro con un intervalo predeterminado con respecto a esta. Se omitirá una descripción detallada de esto.

Además, en las realizaciones que anteceden, el pistón se configura para que oscile y los resortes resonantes se

proporcionan respectivamente a ambos lados del pistón en la dirección de movimiento. En algunos casos, sin embargo, el cilindro puede configurarse para que oscile y los resortes resonantes pueden proporcionarse a ambos lados del cilindro. También en este caso los resortes resonantes pueden formarse como múltiples resortes en espiral de compresión, como en las realizaciones anteriores, y los múltiples resortes en espiral de compresión pueden disponerse de la misma manera que en las realizaciones anteriores. Se omitirá una descripción detallada de esto.



**REIVINDICACIONES**

5 1. Un compresor alternativo que comprende:

un cilindro (41) con un espacio de compresión S1; un pistón (42) insertado en el espacio de compresión y en oscilación con respecto al cilindro; una válvula de descarga (44) configurada para que se pueda unir y separar de una superficie del extremo frontal del cilindro y que abre y cierra de manera selectiva el espacio de compresión del cilindro, y una cubierta de descarga (46) con un espacio de descarga (S2) para comunicarse de manera selectiva con el espacio de compresión,

en donde el cilindro tiene una vía de flujo de gas del lado del cilindro (402) para conducir el refrigerante descargado al espacio de descarga hasta una superficie de la circunferencia interna del cilindro **caracterizado por que** el pistón tiene una vía de flujo de gas del lado del pistón (403) en comunicación con la vía de flujo de gas del lado del cilindro para distribuir y suministrar el refrigerante conducido a través de la vía de flujo de gas del lado del cilindro entre el cilindro y el pistón,  
en donde la vía de flujo de gas del lado del pistón comprende:

una abertura de comunicación de gas (423a) formada en una superficie de la circunferencia exterior del pistón para que corresponda con la vía de flujo de gas del lado del cilindro; una ranura de conducción de gas (421a) con forma anular para comunicarse con la abertura de comunicación de gas; y un agujero del cojinete (423b) en comunicación con la ranura de conducción de gas y penetrado desde al menos un lado de la abertura de comunicación de gas hacia una superficie del cojinete del cilindro y el pistón.

2. El compresor alternativo de la reivindicación 1, en donde la vía de flujo de gas del lado del cilindro comprende:

al menos una abertura de entrada de gas (411 c) formada en una dirección de oscilación del pistón en una superficie del extremo frontal del cilindro; y un bolsón de gas (411 d) con forma anular en la superficie de la circunferencia interna del cilindro para comunicarse con la abertura de la entrada de gas.

3. El compresor alternativo de la reivindicación 2, en donde se forma una entrada de la abertura de la entrada de gas a una mayor distancia que el radio de la válvula de descarga en relación con el centro de la válvula de descarga.

4. El compresor alternativo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el ancho de la ranura de conducción de gas es mayor que el ancho de la abertura de comunicación de gas con respecto a la dirección de oscilación del pistón.

5. El compresor alternativo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos una abertura de comunicación de gas y al menos un agujero del cojinete se forman respectivamente a lo largo de una dirección circunferencial; y el agujero del cojinete tiene un tamaño menor que la abertura de comunicación de gas.

6. El compresor alternativo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el pistón comprende:

un cuerpo de pistón (421); y un miembro de conducción de gas (423) insertado y acoplado a una superficie de la circunferencia exterior del cuerpo del pistón a un intervalo predeterminado con respecto a este de manera de formar la ranura de conducción de gas,

en donde la abertura de comunicación de gas y el agujero del cojinete se forman en el miembro de conducción de gas.

7. El compresor alternativo de la reivindicación 6, en donde se forma además en una superficie de la circunferencia exterior del gas una ranura de difusión de gas con un área de superficie mayor que el área de superficie del agujero del cojinete.

8. El compresor alternativo de la reivindicación 6 o 7, en donde la ranura de difusión de gas se comunica con la abertura de comunicación de gas y/o el agujero del cojinete.

9. El compresor alternativo de las reivindicaciones 6 o 7, en donde la ranura de difusión de gas (423c) comprende:

una ranura lineal (423d) en comunicación con la abertura de comunicación de gas (423a); y

una ranura anular (423e) en comunicación con la ranura lineal (423d) y con forma anular.

10. El compresor alternativo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el cilindro o el pistón se acoplan a un aparato motor alternativo (32) de un motor alternativo (30),  
5 el aparato motor se sostiene elásticamente mediante resortes resonantes (51)(52), y los resortes resonantes se forman como resortes en espiral de compresión y se proporcionan respectivamente en los lados frontales y dorsales del aparato motor en la dirección de oscilación

FIG. 1

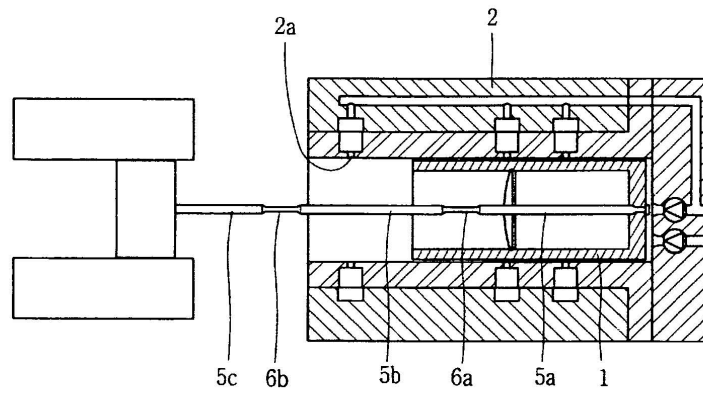


FIG. 2

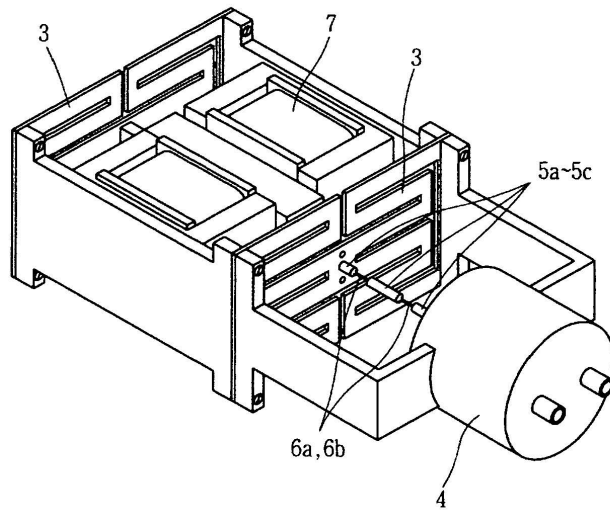


FIG. 3

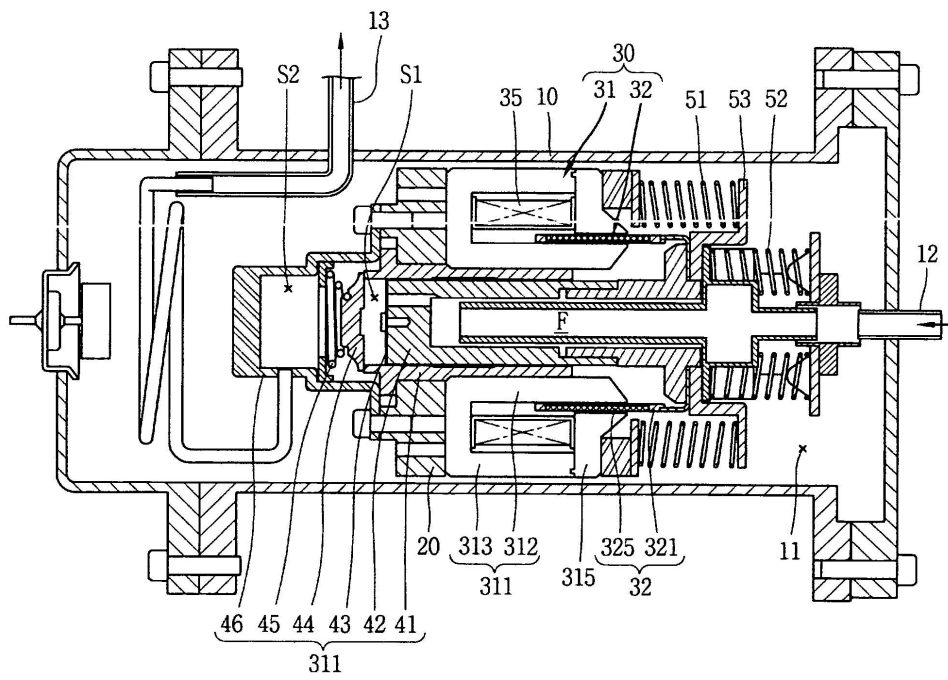


FIG. 4

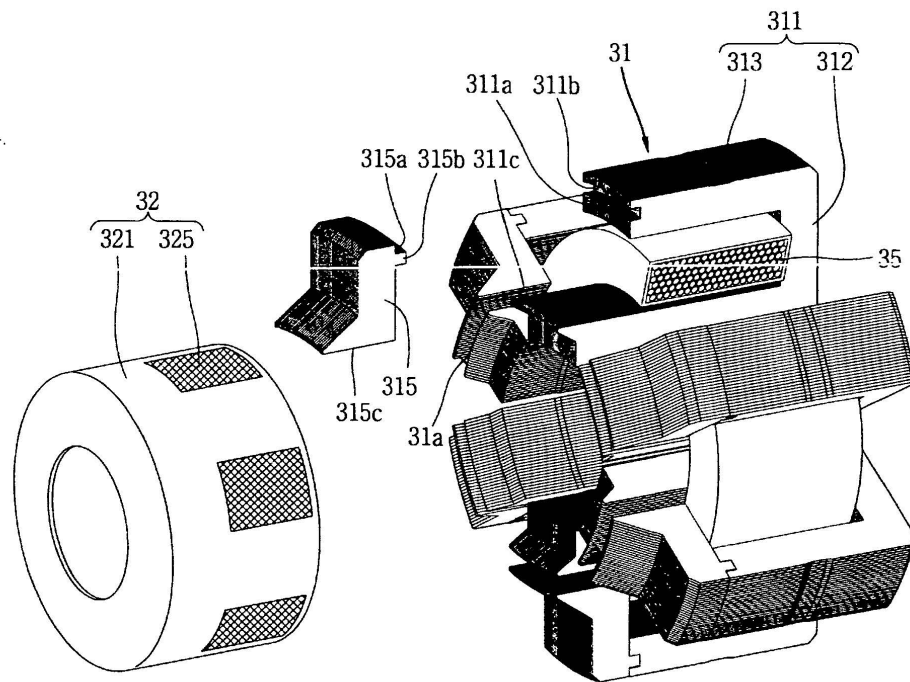


FIG. 5

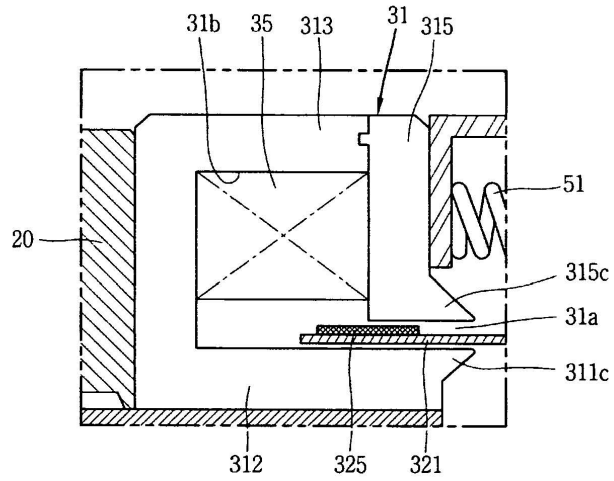


FIG. 6

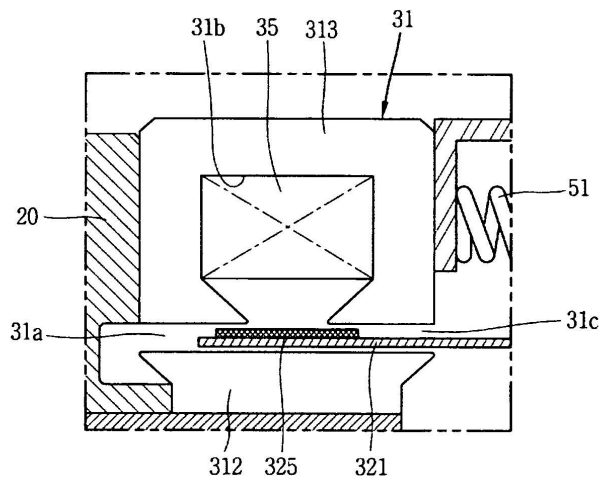




FIG. 8

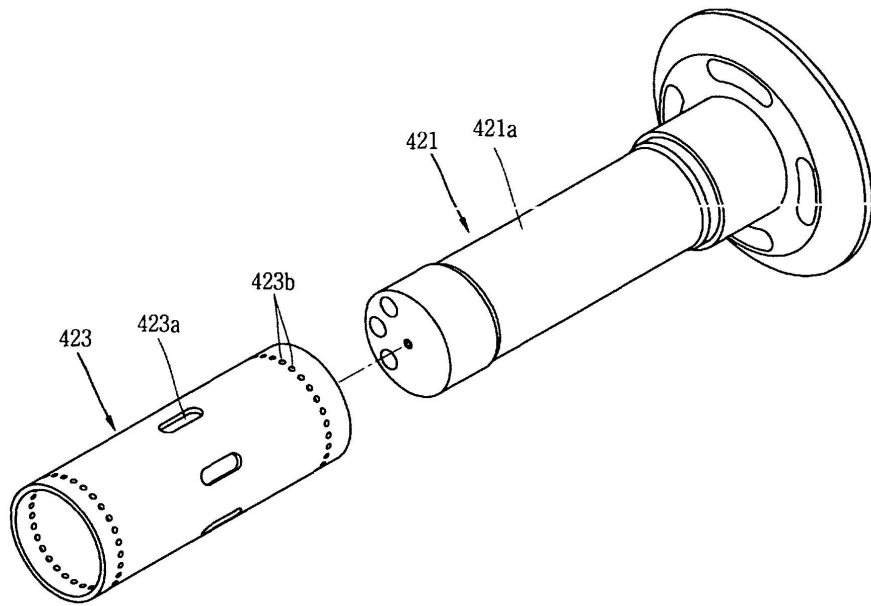




FIG. 9

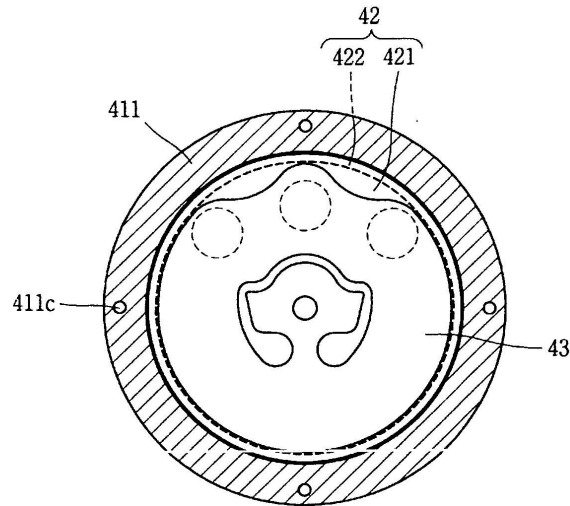


FIG. 10

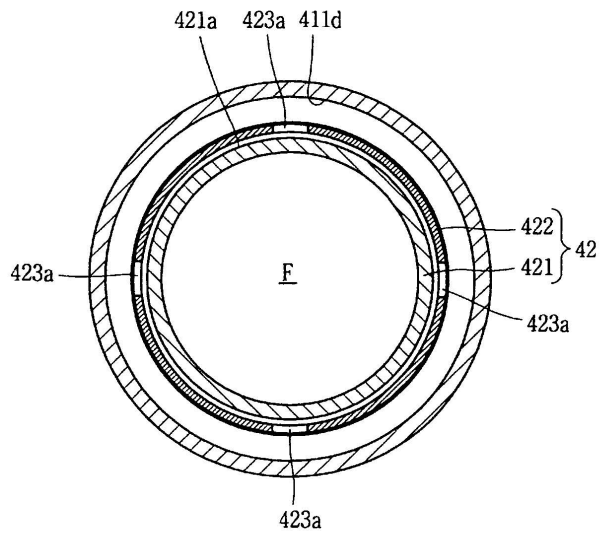


FIG. 11

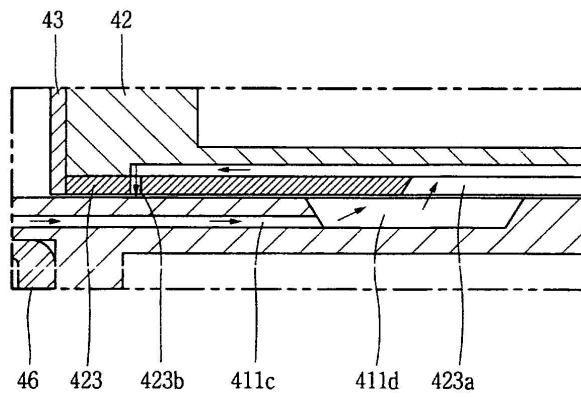


FIG. 12

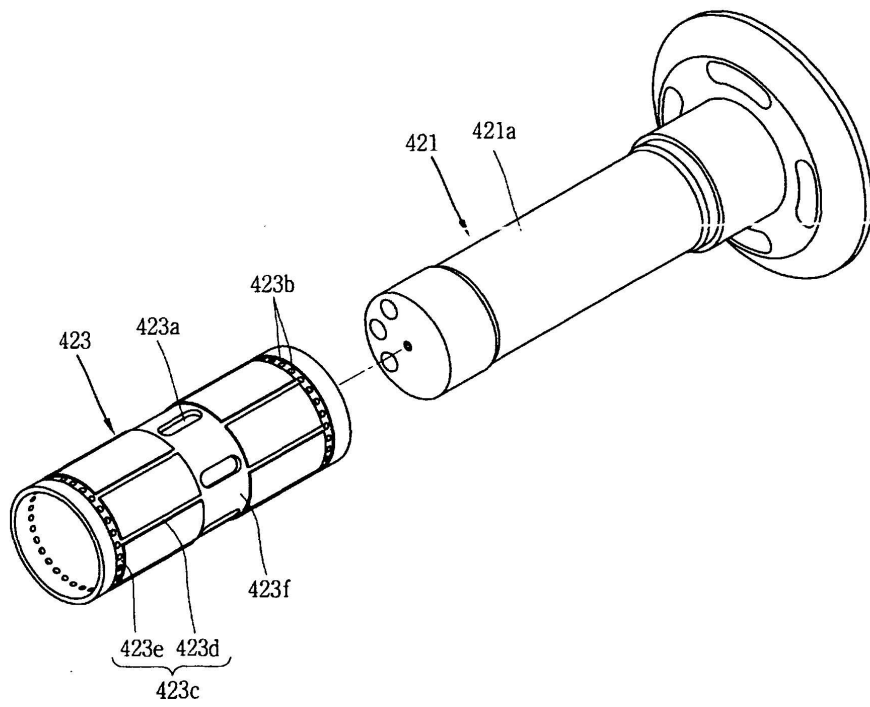


FIG. 13

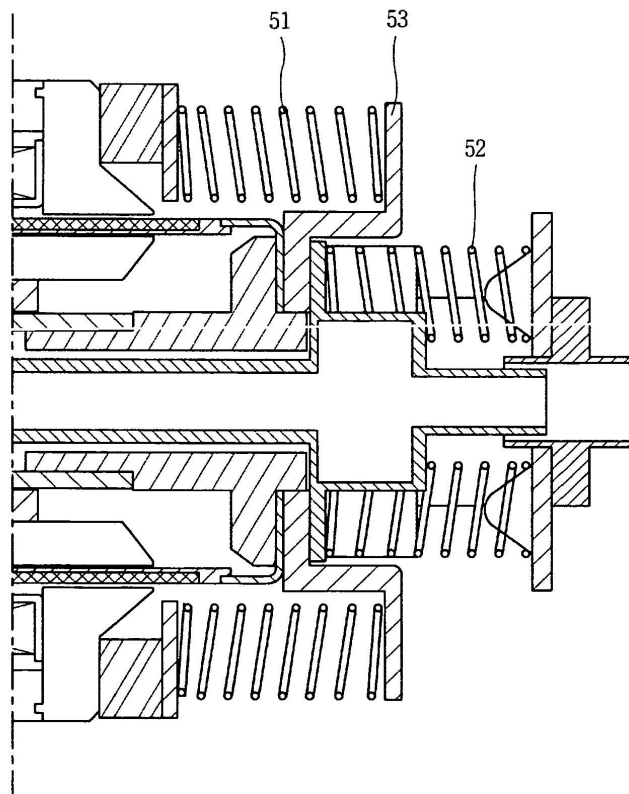


FIG. 14

