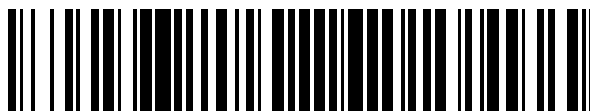


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 489**

51 Int. Cl.:

**F02B 39/14** (2006.01)

**F02B 37/18** (2006.01)

**F01D 17/10** (2006.01)

**F01D 25/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014** **E 14186817 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017** **EP 2853714**

54 Título: **Sistema para proteger un sistema turbo sobrealimentador, en particular para prevenir el respectivo daño cuando es insuficiente la presión del respectivo aceite lubricante**

30 Prioridad:

**30.09.2013 IT MI20131609**

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

**21.12.2017**

73 Titular/es:

**FPT INDUSTRIAL S.P.A. (100.0%)**

**Via Puglia 15  
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**LAFIANDRA, MICHELE y  
STICCHI, ENRICO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 647 489 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

Sistema para proteger un sistema turbo sobrealimentador, en particular para prevenir el respectivo daño cuando es insuficiente la presión del respectivo aceite lubricante

### ESTADO DEL ARTE

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas para proteger una unidad sobrealimentadora en motores de combustión interna. En particular, la presente invención se refiere al campo de los sistemas para prevenir daños en el turbo sobrealimentador cuando no es suficiente la presión del aceite lubricante. US3102382 divulga una válvula en la cual se integran una válvula de descarga y una válvula de presión mínima en un único cuerpo, definiendo una válvula de comando de doble admisión. Las características de dicha válvula de comando de doble admisión se divulgan en el preámbulo de la reivindicación 1.

### DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Las condiciones ambientales tienen una gran influencia sobre la viscosidad del aceite lubricante. Por eso, cuando el motor está frío, a baja temperatura, aumenta la viscosidad del aceite y por lo tanto el aceite demora más tiempo en alcanzar el alojamiento de la turbina y/o el sobrealimentador y por lo tanto los rodamientos de los mismos.

- 15 En este intervalo de tiempo, el turbo sobrealimentador funciona sin aceite, con un grave deterioro de los rodamientos.

### Síntesis de la invención

- 20 Por lo tanto, la meta de la presente invención es resolver todas las desventajas mencionadas anteriormente y proveer un sistema simple y eficaz para proteger la turbina, que permite prevenir los daños del turbo sobrealimentador cuando es insuficiente la presión del respectivo aceite lubricante.

La idea básica de la presente invención es introducir una válvula de derivación de los gases de escape controlada por la presión del aceite lubricante en el turbo sobrealimentador, para permitir que por lo menos parte de los gases de escape del motor de combustión interna sean derivados para evitar la turbina y fluyan al escape, hasta que el aceite alcance una presión predefinida. Por lo tanto, dicha válvula de derivación es una "válvula de presión mínima".

- 25 De acuerdo con la invención, dicha válvula de derivación se integra en una válvula especial de gases sobrantes.

Las válvulas de gases sobrantes son "válvulas de presión máxima", que se utilizan en general para evitar la turbina cuando la presión en el circuito de admisión supera un determinado umbral.

- 30 De acuerdo con el sistema que es objeto de la presente invención, una válvula de gases sobrantes integra, en un único cuerpo, a la "válvula de presión mínima" mencionada anteriormente para evitar la turbina cuando la presión del aceite lubricante del turbo sobrealimentador no alcanza un umbral predefinido, que preferiblemente se puede establecer.

Un objeto de la presente invención consiste en un sistema para proteger un sistema turbo sobrealimentador, en particular para prevenir el respectivo daño cuando la presión del aceite lubricante es insuficiente, de acuerdo con la reivindicación 1.

- 35 Otro objeto de la presente invención es también un método para proteger un sistema turbo sobrealimentador, en particular para prevenir el respectivo daño cuando la presión del aceite lubricante es insuficiente.

Otro objeto de la presente invención es un vehículo que comprende un motor de combustión interna equipado con un sistema turbo sobrealimentador y con el de protección mencionado anteriormente.

- 40 De manera ventajosa, la gestión de la presión en el sobrealimentador se realiza en función de la presión del aceite lubricante.

- 45 Además, la solución que se describe aquí se puede aplicar a un sistema tradicional, mediante el uso de un dispositivo adaptado para modular la presión del aceite lubricante, dicha invención permite aprovechar el control por derivación de la turbina, que continúa accionando también de manera neumática, con la ventaja de tener una reserva de energía disponible de antemano con respecto al control neumático para la gestión térmica del motor durante su calentamiento.

Las reivindicaciones son una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de las figuras

5 Otros propósitos y ventajas adicionales de la presente invención se aclararán al ver la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida (y de sus formas de realización alternativas) y las figuras adjuntas a la misma, que solo son ilustrativas y no limitantes, en las cuales:

La Figura 1 muestra esquemáticamente un motor de combustión interna sobrealimentado, equipado con el sistema para proteger un sistema turbo sobrealimentador, en particular para prevenir el respectivo daño cuando la presión del aceite lubricante es insuficiente,

Las Figuras 2a - 2d muestran de manera esquemática una implementación de una parte del sistema de la Figura 1,

10 La Figura 3 muestra una parte que se muestra en las Figuras 2a - 2d en una primera configuración operativa,

Las Figuras 4 - 6 muestran otras configuraciones operativas adicionales del sistema que se muestra en la Figura 1

La Figura 7 muestra una parte del sistema de las anteriores Figuras 3 - 6.

15 En las figuras, los mismos números y letras de referencia identifican a los mismos elementos o componentes. Para una mayor conveniencia, solo la Figura 4 se provee con todos los símbolos de referencia que se consideren repetidos en las otras figuras.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

20 La Figura 1 muestra un esquema de un motor de combustión interna E equipado con por lo menos una etapa de turbo sobrealimentador que comprende una turbina T con una admisión conectada con el colector [o múltiple] de escape del motor de combustión interna y un compresor C, impulsado por la turbina T, con una salida conectada al colector de admisión del motor de combustión interna E.

25 Entre el colector de escape del motor de combustión interna E y la admisión de la turbina T, hay dispuesta una válvula de presión OV que es accionada por el aceite lubricante de la turbina T o, más particularmente, por el aceite lubricante de la unidad turbo sobrealimentadora. Para una mayor conveniencia, de aquí en adelante dicha válvula OV se denominará "válvula impulsada por aceite" o "válvula de presión mínima". En las figuras, la leyenda "aire proveniente del compresor" indica la conexión neumática con un conducto dispuesto entre el colector de admisión del motor de combustión interna y la salida del sobrealimentador C. En las figuras, la leyenda "aceite procedente del alojamiento del rodamiento" indica la conexión hidráulica con el circuito de lubricación de la unidad turbo sobrealimentadora que lubrica a los rodamientos de la unidad en sí. Dicha válvula OV comprende

- una admisión de accionamiento conectada al circuito de lubricación de la unidad turbo sobrealimentadora,

30 - medios de derivación (SH, GB) para controlar/desviar el flujo de los gases de escape provenientes del colector de escape del motor de combustión interna E, de manera tal de derivarlos para evitar la turbina T de la unidad turbo sobrealimentadora.

35 La válvula de presión OV impulsada por aceite funciona de manera contraria a una válvula de gases sobrantes, ya que fuerza a los gases de escape hacia la derivación para evitar la turbina cuando la presión del aceite lubricante es menor que un umbral predefinido, que preferiblemente se puede establecer. Al contrario, las válvulas de gases sobrantes controlan la derivación de la turbina cuando el nivel de presión en el circuito de admisión supera otro umbral predefinido.

La forma de realización alternativa que se muestra en la Figura 1 se puede combinar usando una válvula de gases sobrantes conocida *per sé*.

40 De acuerdo con la invención, la válvula OV impulsada por aceite se integra en una válvula de gases sobrantes y viceversa. Esto permite usar un único caño de derivación, sin modificar la disposición del esquema.

Las Figuras 2a, 2b y 2c muestran esquemáticamente dicha "válvula en la válvula".

En particular, la válvula OV impulsada por aceite se integra en una válvula de gases sobrantes WG.

De acuerdo con las figuras 3 a 7, dicha "válvula de comando de doble admisión", comprende

- una primera admisión GI, que se conecta de manera operativa con el colector de admisión del motor de combustión interna,

- una primera cámara expansible R1, donde se abre dicha primera admisión GI, realizada entre la carcasa CE y una primera parte móvil D1,

5 - un primer resorte S1, dispuesto entre la primera parte móvil D1 y un primer punto fijo SF1, dentro de la carcasa externa CE, que se opone a la expansión de la primera cámara R1 actuando contra la presión que se genera dentro de esta debido a la primera admisión GI,

- una segunda admisión GO, que se conecta de manera operativa con el circuito de aceite lubricante de la unidad turbo sobrealimentadora, preferiblemente con la admisión de dicho circuito de lubricación,

10 - una segunda cámara expansible R2, donde se abre dicha segunda admisión GO, realizada entre la carcasa CE y una segunda parte móvil D2,

- un segundo resorte S2, dispuesto entre la segunda parte móvil D2 y un segundo punto fijo SF2, dentro de la carcasa CE, que se opone a la expansión de la segunda cámara R2 contra la presión que se genera dentro de esta debido a la segunda admisión GO,

15 - un único eje SH, que se mueve entre una posición retraída y una posición extendida, conectado con las membranas D1 y D2 para controlar la derivación de la turbina T.

De acuerdo con la invención, los puntos fijos SF1, SF2 y las membranas D1, D2 están dispuestas de manera recíproca, de manera tal que las membranas D1, D2 se desplaza en a de manera recíproca en direcciones opuestas, entre sí, cuando la presión generada en las respectivas cámaras R1, R2 alcanza los respectivos umbrales, de  
20 manera tal que el eje SH es forzado a desplazarse a la posición extendida (o viceversa, a la posición retraída) cuando se cumple por lo menos una de las siguientes condiciones:

- la presión de los gases en la admisión es igual a dicho primer umbral predeterminado o lo supera,

- la presión del aceite lubricante es igual a dicho segundo umbral predeterminado o es menor que el mismo.

25 Obviamente, la conexión entre la condición de extensión/retracción del eje SH y la condición de apertura/cierre del caño de derivación GB depende del ensamblaje que desee la persona con experiencia en el arte.

La Figura 3 o la 2a muestran una condición donde la primera cámara R1 está expandida (R1E) mientras que la segunda cámara R2 está retraída (R2C), mientras que el eje SH está en una condición extendida con el caño de derivación abierto.

30 La Figura 4 o la 2b muestran una condición donde la primera cámara R1 está retraída (R1C) mientras que la segunda cámara R2 está extendida (R2E), a la vez que el eje SH está en una condición retraída con el caño de derivación GB cerrado.

La Figura 5 o la 2c muestran una condición donde tanto la primera cámara R1 como la segunda cámara R2 están  
retraídas (R1C, R2C), mientras que el eje SH está en una condición extendida con el caño de derivación abierto.

35 La Figura 6 o la 2d muestran una condición donde tanto la primera cámara R1 como la segunda cámara R2 están extendidas, mientras que el eje SH está en una condición extendida con el caño de derivación abierto.

La condición de apertura del caño de derivación se puede accionar de manera de desviar completa o parcialmente los gases de escape.

40 Además, la condición expandida de la primera cámara R1 puede forzar a una porción diferente de gases de escape a pasar través del caño de derivación GB, con respecto a una condición retraída de la segunda cámara R2. Esto se debe a que, por ejemplo, en una condición de motor frío y por lo tanto de lubricación ineficiente de la unidad turbo sobrealimentadora, puede deseable desactivar el mismo por completo en vez de una derivación parcial, como sucede usualmente con las válvulas de gases sobrantes. En otras palabras, el eje SH puede tener un recorrido diferente con relación al hecho de que es activado por la expansión de la válvula de gases sobrantes WG, en vez de serlo por la válvula OV impulsada por aceite. De acuerdo con una forma de realización preferida alternativa adicional  
45 de la invención, las dos membranas/pistones son paralelos entre sí. De acuerdo con otra forma de realización preferida alternativa de la invención, los resortes S1 y S2 son del tipo helicoidal y son coaxiales entre sí. Preferiblemente, como debe oponerse a mayores fuerzas, el primer resorte S1 está dispuesto en el exterior del

- segundo resorte S2. Entre los dos resortes helicoidales, hay interpuesta una carcasa interna C1, de forma cilíndrica y coaxial con los resortes S1 y S2, donde ambas bases tienen unos respectivos agujeros centrales, a través de los cuales pasa el eje SH. Por lo menos la segunda base R2B2 de dicha carcasa interna C1, que contribuye a definir la segunda cámara R2, está dotada de una tapa G apropiada. En vez de eso, la primera base R2B1, es colindante con la zona de expansión de la primera cámara R1.
- Es digno de resaltar que la segunda base de la carcasa interna coincide con la base de la carcasa externa CE.
- Es digno de resaltar que, en las figuras, la primera cámara R1 está equipada con una membrana D1, mientras que la segunda cámara R2 está equipada con un pistón móvil D2. Esto no significa que ambos componentes D1 y D2 pueden ser membranas o pistones móviles. Más generalmente, dichas membranas/pistones se pueden indicar en general como "partes móviles".
- De acuerdo con una forma de realización alternativa adicional, como resultado de la combinación de los dos primeros, de acuerdo con lo que se muestra en las figuras, el eje SH es perpendicular a ambas membranas D1 y D2 y la segunda parte móvil D2 es anular, rodeando al eje SH, porque puede deslizarse sobre este hasta un punto del eje SH en que hace tope.
- De esta manera, el eje SH tiene un primer extremo, adaptado para entrar en contacto con el centro de la primera parte móvil D1 y para ser empujado por o desde dicho centro de dicha parte y un segundo extremo que activa el medio de derivación. Cuando la segunda parte móvil D2 - luego de una contracción de la segunda cámara R2 - presiona contra el punto donde hace tope PB, el eje es llevado a la condición extendida.
- El punto PB donde hace tope se encuentra en una posición intermedia entre los dos extremos del eje SH mencionados anteriormente.
- De acuerdo con una forma de realización preferida alternativa adicional de la invención que se puede combinar con aquellas descritas anteriormente, el segundo resorte puede ser un resorte precargado.
- La Figura 7 muestra en detalle la segunda parte móvil D2. La misma comprende un manguito M (que también se denominan corredera) coaxial al eje SH y que se desliza sobre el mismo y una parte selladora T2 que rodea al manguito M. La parte selladora T2 preferiblemente se atornilla al manguito M. La Figura 7 muestra una tuerca de retención CD2, que también se atornilla al manguito M para bloquear la parte selladora T2, que tiene una ranura anular donde se aloja un O-ring.
- La parte selladora T2 puede estar en contacto directo con el resorte helicoidal S2. Preferiblemente, el manguito está equipado con una expansión anular SF3 apropiada que define una segunda superficie de compresión del segundo resorte S2. La primera superficie de compresión del segundo resorte es preferiblemente la parte interior de la primera base R2B1 de la carcasa interna C1, opuesta a la segunda base R2B2 mencionada anteriormente.
- En la configuración que se muestra, la carcasa externa CE, que es sustancialmente cilíndrica, contiene a la primera parte móvil D1 y al primer resorte cilíndrico S1, que, a su vez, contiene a la segunda carcasa C1, donde [se alojan] el segundo resorte S2 y la segunda parte móvil D2.
- Si el manguito está equipado con dicha expansión anular SF3, al desplazar axialmente la parte móvil D2 con respecto al manguito deslizante M es posible definir una precarga para el segundo resorte S2. En particular, cuando la parte selladora T2 de la segunda parte móvil D2 se desplaza alejándose de la expansión anular SF3, aumenta la precarga para el segundo resorte S2.
- El manguito deslizante M puede encontrar un punto en que hace tope en la primera base R2B1 de la carcasa interna C1. U, opcionalmente, el mismo puede pasar a través de la primera base de la carcasa interior C1 por su respectiva perforación central, hasta que ocurra la interferencia entre la base en sí y un elemento de tope SF4, creado anularmente de manera que rodea el manguito deslizante M en sí.
- En términos del método, de acuerdo con la presente invención, la derivación de los gases de escape se acciona cuando la presión del aceite lubricante de la turbina no es suficiente.
- Para las personas con experiencia en el arte será evidente que se pueden concebir otras formas de realización alternativas y equivalentes de la invención que se pueden llevar a la práctica sin apartarse del alcance de la invención según se la define en las reivindicaciones.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es solo para conveniencia del lector. La misma no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado al compilar las referencias, no se pueden excluir errores ni omisiones y la EPO se exime de toda responsabilidad en este sentido.

5 Documentos de patente citados en la descripción

- US 3102382 A

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para proteger una unidad turbo sobrealimentadora (T, C), en particular para prevenir el respectivo daño cuando es insuficiente la presión de un respectivo aceite lubricante, que comprende unos primeros medios de derivación de los gases de escape (OV, GB), donde dichos primeros medios de derivación de los gases de escape comprenden una válvula de presión mínima (OV) controlada en función de la presión del aceite lubricante de la unidad turbo sobrealimentadora (T, C), para permitir la derivación de por lo menos una parte de dichos gases de escape para evitar la turbina (T) cuando dicha presión es menor que un primer umbral predeterminado, donde el sistema comprende además unos segundos medios de derivación de los gases de escape, controlados en función de la presión del aire fresco medida en un respectivo colector de admisión y donde dichos segunda medios de derivación comprenden una válvula de descarga, donde dicha válvula de descarga y dicha válvula de presión mínima (OV) se integran en un único cuerpo (CE) definiendo una válvula de comando de doble admisión, donde dicha válvula de comando de doble admisión comprende
- una carcasa externa (CE),
  - una primera admisión (GI) que se conecta de manera operativa con un colector de admisión de un motor de combustión interna (E),
  - una primera cámara expansible (R1), donde se abre dicha primera admisión (GI), realizada entre la carcasa externa (CE) y una primera parte móvil (D1),
  - un primer resorte (S1), dispuesto entre la primera parte móvil (D1) y un primer punto fijo (SF1) dentro de la carcasa externa (CE), que se opone a la expansión de la primera cámara (R1),
  - una segunda admisión (GO), que se conecta de manera operativa con el circuito de aceite lubricante de la unidad turbo sobrealimentadora,
- donde el sistema se caracteriza porque comprende
- una segunda cámara expansible (R2), donde dicha segunda abertura de admisión (GO) está realizada entre la carcasa interna (CI) y una segunda parte móvil (D2),
  - un segundo resorte (S2), dispuesto entre la segunda parte móvil (D2) y un segundo punto fijo (SF1) dentro de la carcasa externa (CE), que se opone a la expansión de la segunda cámara (R2),
  - un único eje (SH), que se mueve entre una posición retraída y una posición extendida, conectado con dichas partes móviles (D1, D2) para controlar la derivación de la turbina (T) donde dichos primero y segundo puntos fijos (SF1, SF2) y las primera y segunda partes móviles (D1, D2) están dispuestos de manera recíproca de forma tal que dichas partes móviles (D1, D2) se desplazan en direcciones opuestas entre sí, de manera recíproca, cuando se alcanzan unos respectivo umbrales de la presión generada en las respectivas primera y segunda cámaras (R1, R2).
2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde los puntos fijos (SF1, SF2) y las partes móviles (D1, D2) están dispuestos de manera recíproca para se desplazarse en direcciones opuestas entre sí, cuando se alcanzan los respectivos umbrales de la presión generada en las respectivas cámaras (R1, R2), de manera tal que el eje (SH) es forzado a desplazarse a la posición extendida o viceversa a la posición retraída cuando se cumple por lo menos una de las siguientes condiciones:
- la presión de los gases en la admisión es igual a dicho primer umbral predeterminado o lo supera,
  - la presión del aceite lubricante es igual a dicho segundo umbral predeterminado o es menor que el mismo.
3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 2, donde las partes móviles (D1, D2) son paralelas entre sí y/o donde dicha segunda parte móvil (D2) comprende medios para precargar dicho segundo resorte (S2) y/o donde los resortes (S1, S2) son del tipo helicoidal y son coaxiales entre sí y un resorte (S2) está insertado parcialmente en el otro resorte (S1) y entre los resortes (S1, S2) hay interpuesta una carcasa interna (CI), con una forma cilíndrica, coaxial con los resortes (S1, S2), donde ambas bases del cilindro tienen unos respectivos agujeros centrales, a través de los cuales pasa el eje (SH).
4. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3, donde el eje (SH) es perpendicular a ambas partes móviles (D1, D2) y tiene un primer extremo con un centro de dicha primera parte móvil (D1), mientras que la segunda parte móvil (D2) rodea de manera anular al eje (SH), y es capaz de deslizarse sobre el último hasta un punto del eje (SH) en que hace tope (PB).

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4, donde la base de dicha carcasa interna (CI) de forma cilíndrica define una primera superficie de compresión de dicho segundo resorte (S2) y donde dicha parte móvil (D2) comprende una membrana/pistón (T2) que forma una sola pieza con un manguito (M) coaxial con el eje (SH) y que se desliza sobre el mismo y donde dicho manguito deslizante (M) tiene una expansión anular (SF3) que define una segunda superficie de compresión del segundo resorte (S2) y/o la base de dicha carcasa interna (CI) de forma cilíndrica define una primera superficie de compresión de dicho segundo resorte (S2) y donde dicha segunda parte móvil (D2) comprende una membrana/pistón (T2) que forma una sola pieza con un manguito (M) coaxial con el eje (SH) y que se desliza sobre el mismo y donde dicho manguito deslizante (M) tiene una expansión anular (SF3) que define una segunda superficie de compresión del segundo resorte (S2) y donde se puede ajustar una posición recíproca entre dicha expansión anular (SF3) y dicha membrana/pistón (T2) para definir dicha precarga de dicho segundo resorte (S2).
6. Un vehículo que comprende un motor de combustión interna (E) con un sistema turbo sobrealimentador (T, C) y un sistema para proteger el turbo sobrealimentador (T, C) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
7. Un método para proteger un sistema turbo sobrealimentador (T, C), en particular para prevenir el respectivo daño cuando es insuficiente la presión del respectivo aceite lubricante, que comprende
- un primer paso de forzar dichos gases de escape hacia una derivación para evitar por lo menos parcialmente una turbina (T) de dicho sistema turbo sobrealimentador (T, C), cuando la presión de dicho aceite lubricante es menor que un primer umbral predeterminado,
  - un segundo paso de forzar dichos gases de escape hacia una derivación para evitar por lo menos parcialmente una turbina (T) de dicho sistema turbo sobrealimentador (T, C), cuando la presión medida en la admisión del motor de combustión supera otro umbral predeterminado, donde dichos pasos son ejecutados por medio de las respectivas primera y segunda partes móviles (D1, D2) del sistema de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 - 6.



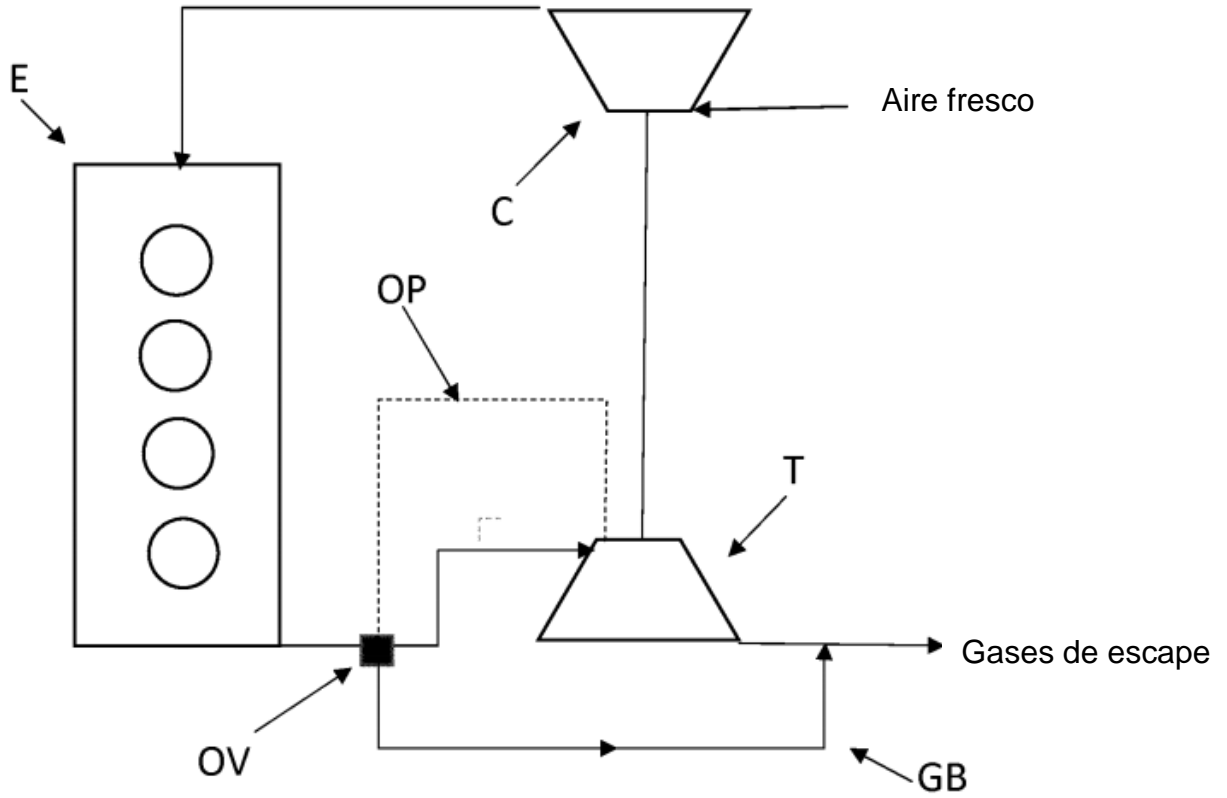


Fig.1

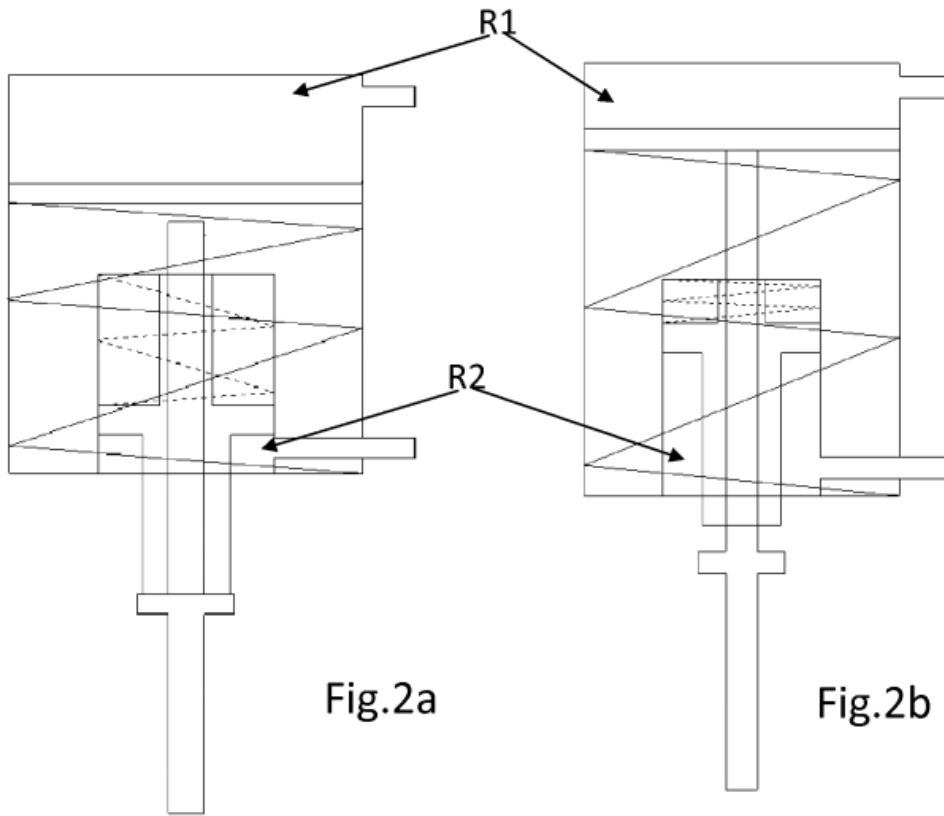


Fig.2a

Fig.2b

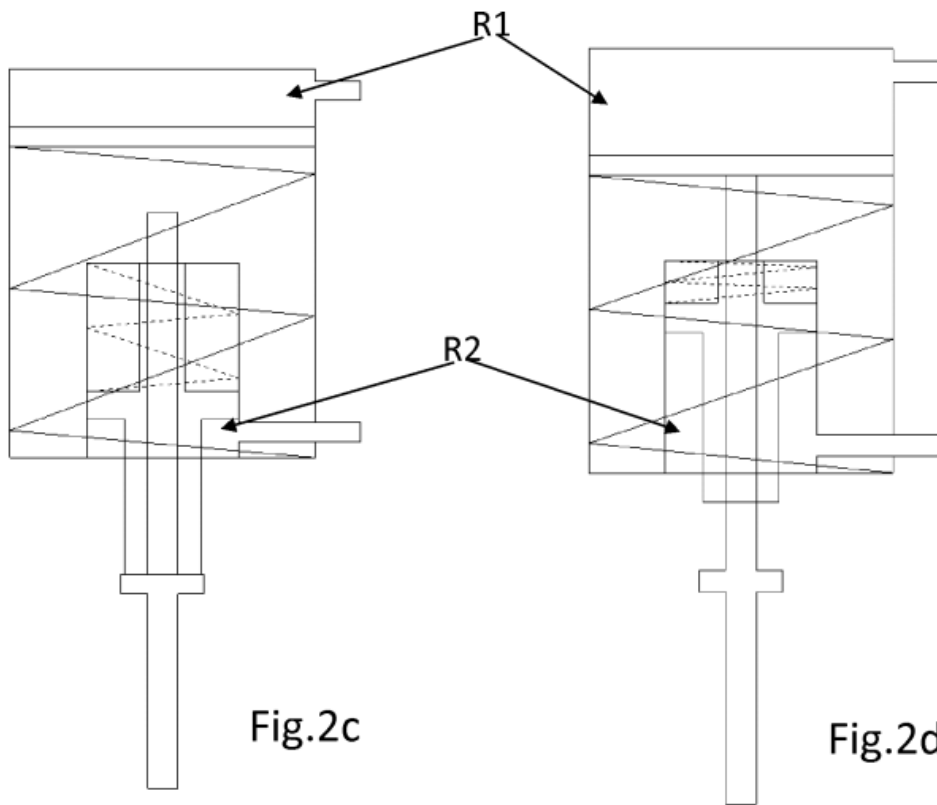
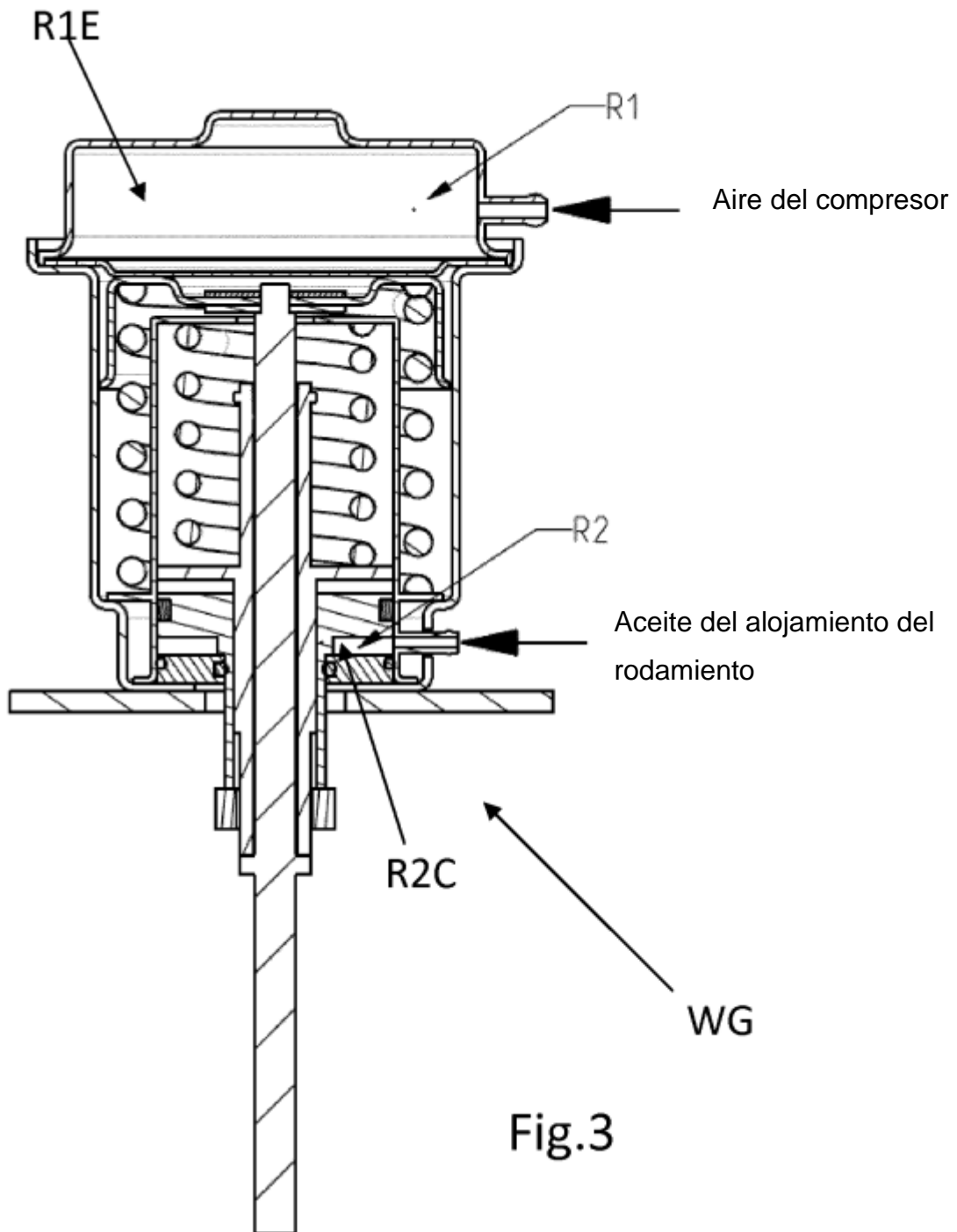
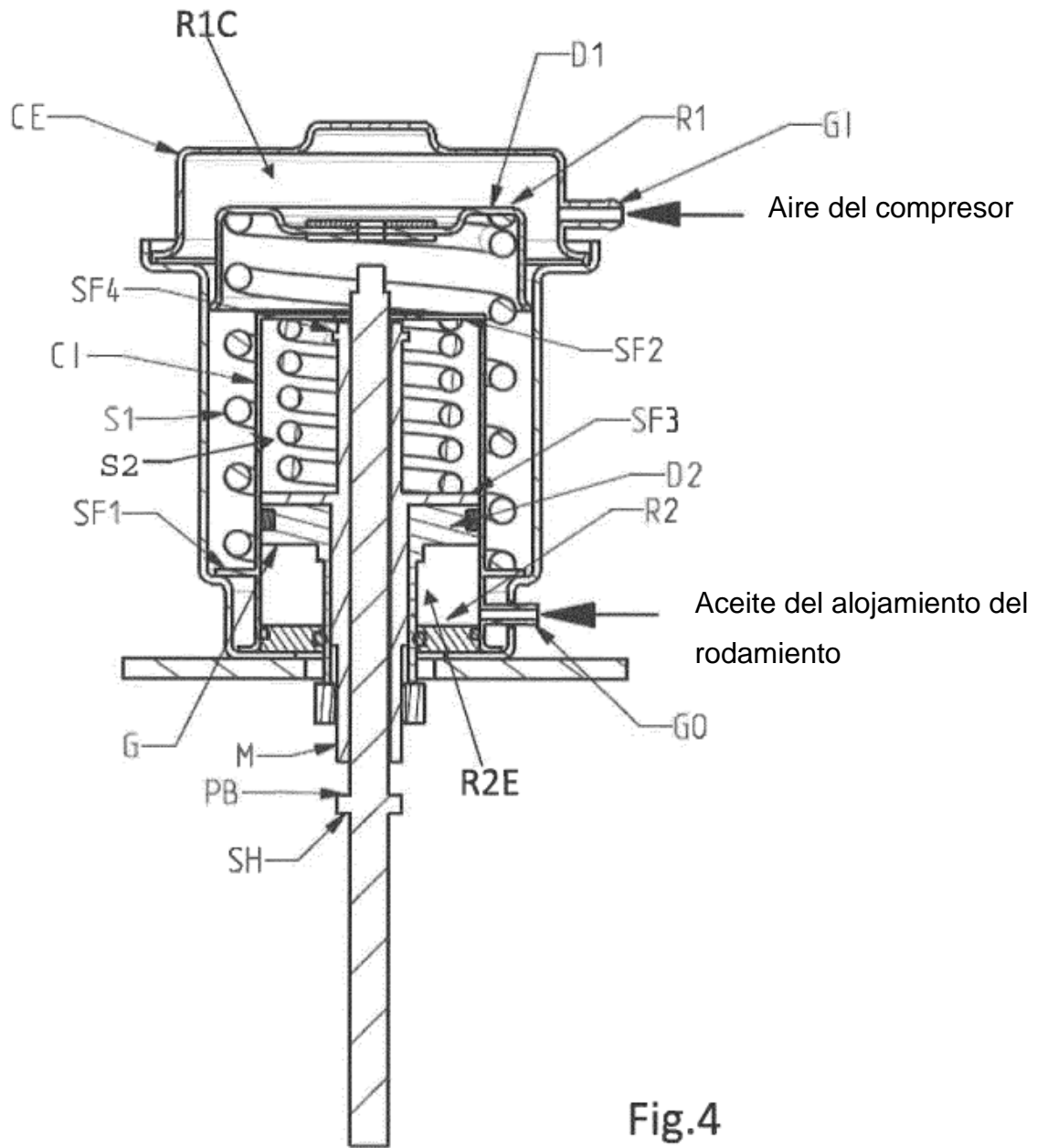
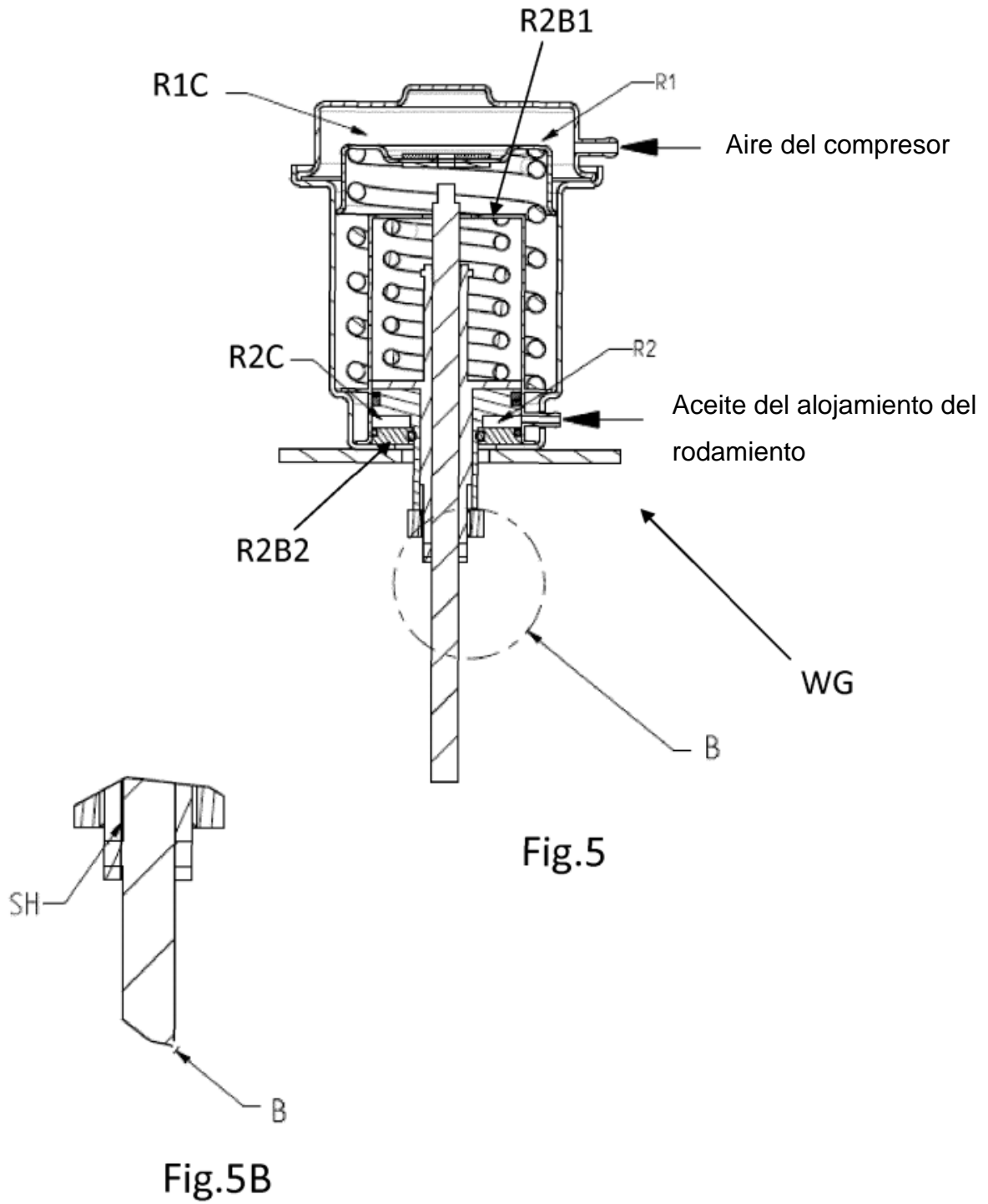


Fig.2c

Fig.2d







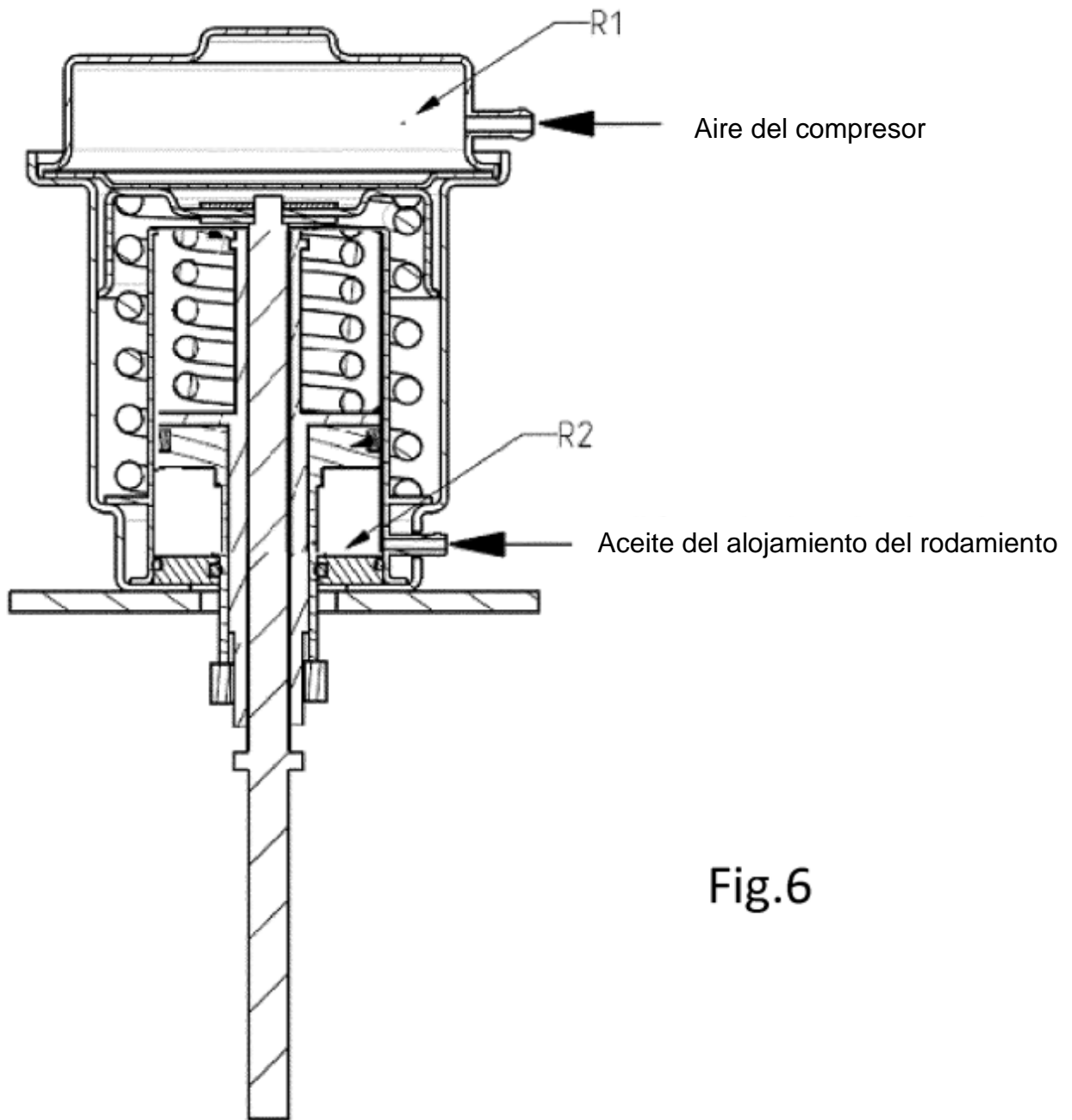


Fig.6

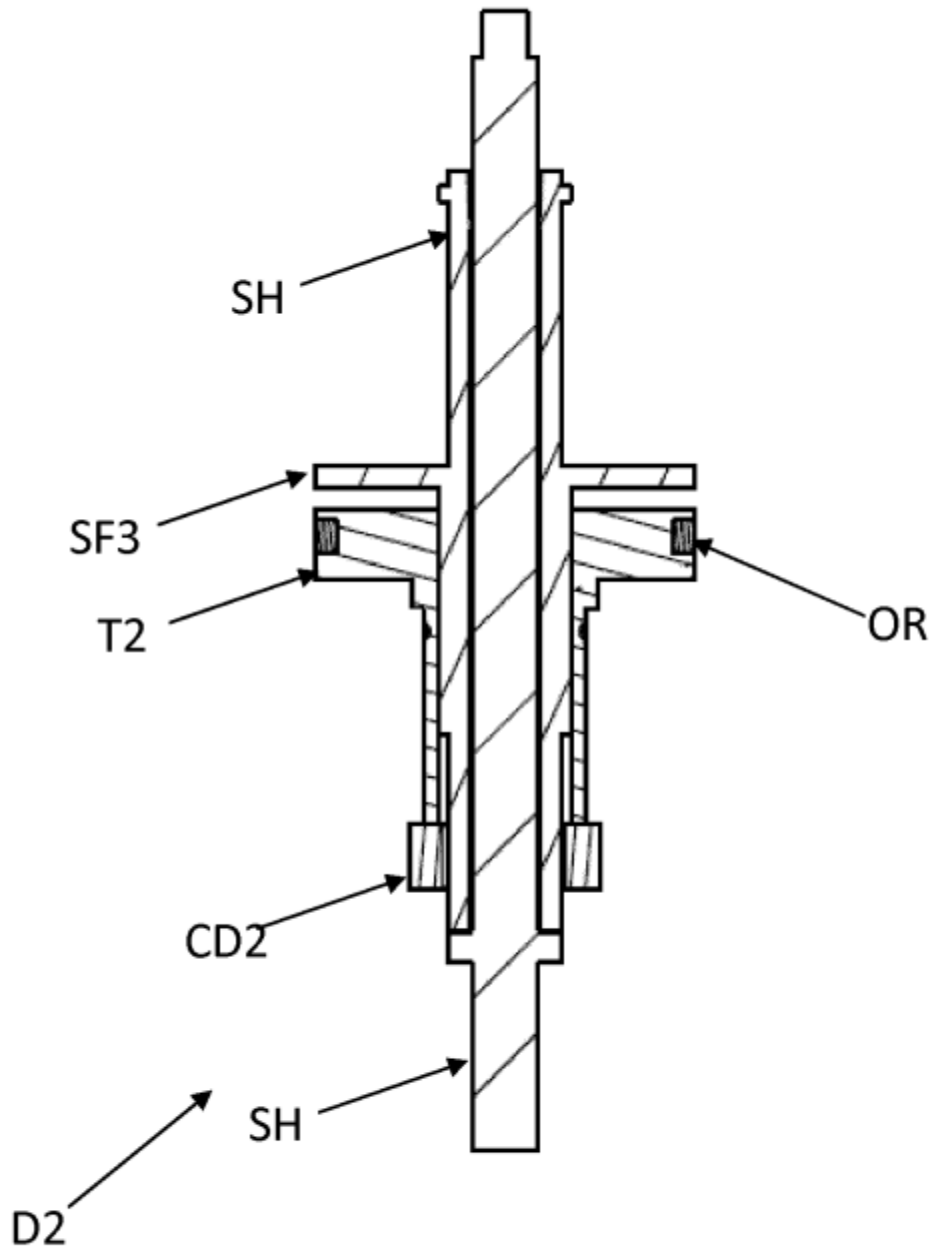


Fig.7