

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 819**

51 Int. Cl.:

**F01L 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2016 PCT/EP2016/066408**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17050453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2016 E 16736500 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3353391**

54 Título: **Válvula refrigerada para motores de combustión interna con ranura de descarga**

30 Prioridad:

**22.09.2015 DE 102015116010**

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

**27.03.2020**

73 Titular/es:

**FEDERAL-MOGUL VALVETRAIN GMBH (100.0%)  
Hannoversche Strasse 73  
30890 Barsinghausen, DE**

72 Inventor/es:

**KELLERMANN, STEFAN y  
BAYARD, GUIDO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 750 819 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**

Válvula refrigerada para motores de combustión interna con ranura de descarga

5 La presente invención se refiere a válvulas refrigeradas para motores de combustión interna. Más específicamente, la presente invención se refiere a una válvula de salida refrigerada por sodio para un motor de combustión interna, la cual presenta una durabilidad en comparación con válvulas similares del estado de la técnica.

10 Las válvulas de escape refrigeradas internamente o refrigeradas por sodio se conocen a más tardar desde 1935. El documento JP 2008 014237 A revela una tal válvula de escape refrigerada internamente. El documento EP 1 193 375 A1 revela una válvula con una cavidad.

15 El enfriamiento por sodio y sus efectos son bien conocidos en el estado de la técnica, y los perfeccionamientos técnicos de los últimos años se han relacionado principalmente con un mayor volumen de refrigerante en el área del disco de válvula y procedimientos de producción simplificados para poder producir válvulas refrigeradas por sodio de manera más económica.

20 Sin embargo, existe la necesidad de mejorar la durabilidad de las válvulas refrigeradas internamente en las cuales está reducido aún más el riesgo de desgarro del disco de válvula o del vástago. Además, existe la necesidad de válvulas refrigeradas internamente que presentan propiedades de refrigeración mejoradas. De acuerdo con la presente invención, se proporciona una válvula refrigerada o refrigerada internamente para motores de combustión interna, con un disco de válvula, un vástago de válvula así como una cavidad dentro del vástago de válvula y del disco de válvula, y con un refrigerante que está dispuesto en la cavidad. El refrigerante solo llena parcialmente la cavidad y puede moverse en la cavidad. La válvula está construida al menos en dos partes y presenta en la superficie del disco de  
25 válvula una abertura que está cerrada con una tapa. La tapa está provista de al menos una ranura de descarga, que descarga una junta entre la abertura de la superficie del disco de válvula y la tapa. La descarga se realiza por una mayor elasticidad en un área anular cerca del borde de la tapa. Debido a la mayor elasticidad, la tapa puede deformarse de manera cóncava o convexa bajo la presión de los gases combustibles o bajo estrés térmico. En el caso de una deformación cóncava o convexa de la tapa, este esfuerzo de flexión ya no se transmite a la junta entre la tapa y el  
30 disco de válvula, sino que da como resultado una flexión en el área de la ranura de descarga.

Fundamentalmente, una junta o una juntura entre la tapa y el disco de válvula se descarga mediante una dilución del material de la tapa.

35 La válvula está construida al menos en dos partes y presenta en la superficie del disco de válvula una abertura que está cerrada con una tapa. La tapa está conectada por ensamblaje con la superficie del disco de válvula. La tapa puede estar conectada por soldadura láser, soldadura por haz de electrones, soldadura por resistencia o soldadura por fricción con el disco.

40 Cuando la ranura de descarga está dispuesta en el lado de la cavidad, esta provoca asimismo un agrandamiento de la superficie interna de la cavidad para el contacto con el relleno de refrigerante o de sodio líquidos.

45 En una forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención, se usa sodio como refrigerante. Sin embargo, también pueden usarse otros metales alcalinos o alcalinotérreos o aleaciones con un punto de fusión suficientemente bajo.

50 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención, la al menos una ranura de descarga discurre de forma circular en la tapa alrededor de un eje de válvula. En esta forma de realización, la ranura de descarga está dispuesta en el lado interior o en la cavidad de la válvula. La ranura de descarga provoca, por una reducción del grosor de material de la tapa, un aumento de la elasticidad de la tapa en un área circular dentro del borde de la tapa. Además, la ranura de descarga aumenta la superficie de la cavidad y, por lo tanto, la superficie de contacto con el refrigerante, mediante lo cual puede mejorarse la transferencia de calor desde la tapa o el fondo de la válvula al refrigerante.

55 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención, la al menos una ranura de descarga discurre en un lado exterior de la tapa en el área de la superficie del disco de la válvula. Una ranura de descarga dispuesta aquí presenta la desventaja de que aumenta la superficie de la cámara de combustión y, por lo tanto, aumenta la transferencia de calor de los gases de combustión al disco de válvula. Simultáneamente, sin embargo, una ranura de descarga en el lado exterior en combinación con una ranura de descarga en el lado interior puede aumentar considerablemente la elasticidad en comparación con una sola ranura de descarga. Además, pueden colocarse varias  
60 ranuras de descarga concéntricas en el lado exterior.

65 En una forma de realización a modo de ejemplo adicional de la válvula de la presente invención, la tapa comprende en su centro una estructura piramidal o cónica para conducir el refrigerante en la dirección radial del disco de válvula. La estructura cónica puede presentar la forma de un cono parabólico, y reducir el impulso de impacto del refrigerante sobre la tapa al desviarse suavemente el refrigerante en lugar de golpear una superficie que se extiende perpendicularmente respecto a la dirección de movimiento del refrigerante. Una estructura puede presentar la forma

de una superficie similar a un paraboloide de Flamm para reducir una carga en una junta de la tapa al impactar el sodio, y aumentar así la durabilidad de la válvula. El paraboloide de Flamm es solo un caso especial de un cono parabólico, que también puede utilizarse en este caso para evitar que un sodio que fluye hacia abajo ejerza un impulso grande sobre la tapa y, con ello, sobre una junta de la tapa.

5 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención, una ranura de descarga en un lado interior se convierte directamente en la estructura cónica en el centro. Esta realización desvía un refrigerante que se mueve hacia abajo en la dirección del disco de válvula solamente desde el centro en la dirección del borde del disco de válvula. Antes de que el refrigerante llegue al borde, fluye hacia la ranura de descarga y, cuando sale fluyendo de la ranura de descarga, se desvía de nuevo hacia arriba en la dirección del lado posterior del disco de válvula. Por lo tanto, mediante la interacción de la estructura cónica y la ranura de descarga, puede lograrse una inversión del flujo en el área del borde del disco de válvula de la cavidad. El refrigerante puede conducirse a lo largo del lado posterior del disco de válvula, mediante lo cual puede mejorarse aún más la refrigeración de la válvula. Asimismo, es posible que en el área del borde del disco de válvula se produzca una especie de "anillo de vórtice" o un vórtice anular, es decir, un flujo toroidal que puede refrigerar especialmente bien el borde del disco de válvula.

20 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la válvula de la presente invención, una ranura de descarga presenta una sección transversal que conduce refrigerante que fluye hacia fuera en dirección radial en la dirección de un lado posterior del disco de válvula. Esta ranura de descarga está dispuesta en el lado interior de la cavidad y presenta un flanco exterior inclinado, que se convierte con un redondeo en el fondo de la ranura. Una capa delgada de sodio que fluye puede fluir desde el cono de flujo o desde la estructura cónica directamente hacia la ranura de descarga y se conduce desde ahí en la dirección del lado posterior del disco de válvula. Según la conformación de la cavidad en el área del lado posterior del disco de válvula, puede generarse un flujo hacia atrás en la dirección del eje de la válvula o un flujo de vórtice anular toroidal. A este respecto, el flujo de vórtice anular rota en un plano que discurre a través del eje de la válvula. Por lo tanto, el sodio no solo oscila de un lado a otro entre los lados caliente y frío de la válvula, sino que se ve forzado, por la estructura cónica y la forma de la acanaladura de descarga, a un patrón de flujo que puede mejorar aún más el transporte de calor.

30 Idealmente, la tapa soldada a la superficie del disco de válvula, junto con las estructuras situadas sobre la misma, tales como la(s) acanaladura(s) de descarga y la estructura cónica, deberían estar realizadas de manera que pueda forjarse mediante procedimientos convencionales para mantener lo más bajos posibles los costes de producción y, con ello, los costes de la válvula.

35 A través de la tapa con la al menos una ranura de descarga, se descarga una junta entre la abertura de la superficie del disco de válvula y la tapa. La ranura de descarga discurre en las proximidades de la junta hacia dentro y/o hacia fuera de la tapa. La ranura de descarga reduce el grosor de material de la tapa y le otorga una mayor elasticidad, lo cual de nuevo reduce la carga de la junta entre la tapa y el disco de válvula. En conjunto, una tapa menos flexoelástica debido a una estructura cónica puede configurarse para que sea elástica de nuevo, de manera que, en el caso de una carga sobre la tapa, solo una parte de las fuerzas se transmiten a la junta. En conjunto, las ranuras pueden absorber parte de la carga y, con ello, reducir una carga de la junta y así aumentar la durabilidad global de la válvula refrigerada internamente. Preferentemente, se usan respectivamente dos ranuras de descarga dentro y fuera para lograr una máxima elasticidad de la tapa. La disposición de las ranuras de descarga puede generar un tipo de corrugación con la que puede generarse una conexión elástica entre el centro de la tapa y el borde de la tapa. Por las ranuras de descarga, la junta se descarga en una flexión de la tapa hacia dentro o hacia fuera, mediante lo cual puede retrasarse o evitarse un fallo de la junta. La tapa y el disco de válvula pueden ensamblarse mediante soldadura láser, soldadura por electrones, soldadura por resistencia o soldadura por fricción.

50 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la válvula de la presente invención, la al menos una ranura de descarga presenta una profundidad que corresponde al menos a un tercio de la altura local o grosor de material de la tapa y como máximo a dos tercios de la altura local o grosor de material de la tapa. Con ello, está definido que la ranura de descarga genera una reducción considerable del grosor de material de la tapa, que provoca asimismo un aumento considerable de la elasticidad de la tapa en el área de la ranura de descarga.

55 En otra forma de realización a modo de ejemplo de la válvula de la presente invención, la tapa presenta, en el área de la al menos una ranura de descarga, un grosor de material reducido entre un cuarto y tres cuartos, preferentemente entre un tercio y dos tercios y más preferentemente entre dos quintos y tres quintos. Este grosor de material también se refiere a lugares en los que están dispuestas varias ranuras de descarga. Esta reducción relativamente grande del grosor de material genera, en el área de las ranuras de descarga, un tipo de bisagra elástica o de láminas, que puede mantener las fuerzas de flexión de la tapa alejadas de la junta de la tapa.

60 A continuación, la presente invención se aclarará con más detalle mediante representaciones de formas de realización a modo de ejemplo.

65 Las figuras representan únicamente representaciones esquemáticas.

La figura 1 representa una válvula convencional refrigerada internamente.

La figura 1A muestra una tapa para una válvula convencional refrigerada internamente.

5 La figura 2 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga en el disco de válvula.

La figura 2A muestra una tapa para una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga sobre el disco de válvula.

10 La figura 3 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga en el lado de la cavidad.

15 La figura 3A muestra una tapa para una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga sobre el disco de válvula.

La figura 4 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con dos ranuras de descarga, estando dispuesta una sobre el disco de válvula y otra en el lado de la cavidad.

20 La figura 4A muestra una tapa para una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con las dos ranuras de descarga de la figura 4.

La figura 5 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga, que se convierte directamente en una estructura cónica.

25 La figura 5A muestra una tapa para una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con la estructura cónica, que se convierte en una ranura de descarga interna, de la figura 5.

30 La figura 6 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga, que se convierte directamente en una estructura cónica, y otra ranura de descarga exterior.

La figura 7 muestra una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con en conjunto tres ranuras de descarga y una estructura cónica.

35 La figura 7A representa la tapa de la válvula de la figura 5.

La figura 8 muestra una tapa con en conjunto dos ranuras de descarga y una estructura cónica.

40 La figura 9 muestra una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con en conjunto dos ranuras de descarga y una estructura cónica.

45 Tanto en la descripción como en las figuras, se usan referencias iguales o similares para referirse a los mismos componentes y elementos iguales o similares. Para mantener la descripción lo más breve y concisa posible, los elementos que ya se han descrito en una figura no se describen por separado en otras figuras para evitar la redundancia.

50 La figura 1 representa una válvula convencional refrigerada internamente 2 con un vástago de válvula 8, que acaba en un extremo inferior en un disco de válvula 6. El vástago de válvula 8 termina en la parte superior en el extremo del vástago 36, en el que se controla habitualmente la válvula. En el interior, la válvula está provista de una cavidad 10, que se llena con un refrigerante 12. Como refrigerante, habitualmente se usa sodio, que está presente en un estado líquido a temperaturas de funcionamiento de un motor de combustión interna. Habitualmente, no toda la cavidad, sino solo de 2/3 a 3/4 de la cavidad de la válvula están llenos de sodio. Asimismo, es posible llenar únicamente 1/4 o 1/3 de la cavidad de la válvula con sodio. En el funcionamiento, el sodio se mueve hacia arriba y hacia abajo en el vástago de válvula 8 o en la cavidad 10 del vástago de válvula 8 y, a este respecto, transporta calor desde el disco de válvula 6 en la dirección del vástago de válvula 8 refrigerado.

55 A este respecto, el sodio se mueve durante cada proceso de apertura o de cierre dentro de la válvula 2. La cavidad 10 en la válvula 2 se ha generado por que el disco de válvula 6 en la superficie del disco de válvula 22 se ha provisto de una abertura 18. A través de la abertura 18, la cavidad 10 se ha introducido en el disco de válvula 6 y el vástago de válvula 8. Después de llenar el refrigerante de sodio 12, la abertura 18 se cerró por una tapa 20. La tapa se ensambló al disco de válvula mediante soldadura láser, soldadura por haz de electrones o soldadura por resistencia. En esta realización, el lado posterior del disco de válvula 24 no presenta ninguna junta, y el disco de válvula puede producirse de una sola pieza con el vástago de válvula, de manera que puede minimizarse un riesgo de desgarro del disco de válvula.

65 La figura 1A muestra una tapa para una válvula convencional refrigerada internamente que simplemente forma solo un disco de metal simple.

La figura 2 representa una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga en el disco de válvula. En la figura 2, la válvula 4 de acuerdo con la invención, tal como la válvula de la figura 1, está provista de una abertura en el disco de válvula, que está cerrada con una tapa 20. La tapa 20 está provista de una ranura de descarga 34 circunferencial con un perfil redondo. La ranura de descarga 34 reduce localmente el grosor de material de la tapa 20, de manera que, en una flexión de la tapa, esta flexión genera fuerzas más bajas en una junta de la tapa con el borde de la abertura. Cuando la tapa se dobla hacia dentro por los gases de combustión durante un proceso de combustión, el borde de la tapa puede deformarse en el área de la ranura de descarga. Con ello, la junta debe absorber una carga más baja y, por eso, presenta una durabilidad más larga. Incluso si el refrigerante frío del vástago de válvula refrigera el lado interior de la tapa, esta se deformará de forma ligeramente convexa. A causa de la ranura de descarga, incluso una deformación de este tipo ya no se transmite tanto a la junta entre la tapa y el disco de válvula. El refrigerante que incide sobre la tapa cuando se abre la tapa también transmite un impulso a la tapa, que puede contribuir a una deformación de la tapa.

La figura 2A muestra la tapa de la figura 2 en una vista en sección. En este caso, la ranura de descarga 34 está dispuesta por debajo de la tapa 20.

La figura 3 representa otra válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención con una ranura de descarga en el lado interior de la tapa y, por lo tanto, en la cavidad de la válvula. En la figura 3, la válvula 4 de acuerdo con la invención, tal como la válvula de la figura 1, está provista de una abertura en el disco de válvula, que está cerrada con una tapa 20. La tapa 20 está provista de una ranura de descarga 34 circunferencial con un perfil redondo, pero en este caso se encuentra en el lado interior y, con ello, aumenta la superficie de la cavidad, lo cual provoca una transferencia de calor mejorada desde la tapa al refrigerante. También en este caso la ranura de descarga 34 reduce localmente el grosor de material de la tapa 20; por eso, una flexión de la tapa generará fuerzas más bajas en una junta de la tapa con el borde de la abertura. Las razones de una flexión de la tapa ya se han discutido con referencia a la figura 2 y, por eso, no se repiten aquí.

La figura 3A muestra la tapa de la figura 3 en una vista en sección. En este caso, la ranura de descarga 34 está dispuesta en la parte superior de la tapa 20.

La figura 4 representa una vista en sección a través de una válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención. En la figura 4, están provistas dos ranuras de descarga 34 sobre la tapa 20. Una ranura de descarga se encuentra en el lado del disco de válvula o el lado exterior, y una ranura de descarga 34 está dispuesta de manera que se encuentra en la cavidad de la válvula refrigerada internamente. Ambas ranuras de descarga 34 reducen el grosor de material de la tapa 20 cerca de su borde. Por las ranuras de descarga, la tapa puede flexionarse fácilmente incluso si el borde de la tapa está fijado por una junta.

Cuando una tapa convencional se flexiona ligeramente a causa de un aumento de presión en la cámara de combustión o a causa de una diferencia de temperatura en la válvula, fuerzas mucho mayores actúan sobre una junta entre la tapa y el disco de válvula. Estas fuerzas pueden ser suficientes para sobrecargar y destruir una soldadura láser, una soldadura por electrones o una soldadura por resistencia entre la tapa y el disco de válvula.

Por las ranuras de descarga, el área del borde de la tapa puede diseñarse de forma más elástica. Si la tapa se flexiona hacia dentro, el área del borde puede flexionarse y reducir considerablemente la carga de la junta en el borde. Según la profundidad y la anchura de las ranuras de descarga, la descarga de las juntas puede ser correspondientemente fuerte. Incluso si la tapa existente debiera ser bastante estable y rígida a la flexión debido a los álabes fijos, está sujeta sin embargo a tensiones térmicas relativamente fuertes por el refrigerante que pueden desacoplarse asimismo de la junta en el borde por las ranuras de descarga.

La figura 4A muestra una vista en sección de la tapa 20 con ranuras de descarga 34 colocadas en el área del borde, que están dispuestas respectivamente en el lado interior y en el lado exterior. Asimismo, es posible instalar la tapa 20 de la figura 4A al revés, estando dispuesta la ranura de descarga 34 con el mayor diámetro en el exterior del disco de válvula y la ranura de descarga 34 con el menor diámetro en el interior de la cavidad. Asimismo, es posible utilizar una ranura de descarga interior y una exterior con respectivamente el mismo diámetro.

La figura 5 muestra una válvula de acuerdo con la invención con una tapa con una ranura de descarga y una estructura cónica 26 que sirve para desviar un refrigerante que se mueve en el vástago de válvula en la dirección del disco de válvula en la dirección del borde del disco de válvula. La estructura cónica reduce el impulso de impacto del refrigerante sobre la tapa y descarga la junta entre la tapa y el disco de válvula. En la realización representada, la estructura cónica está realizada como cono parabólico para conducir el refrigerante que fluye en lo posible sin picos de impulso en la dirección del borde del disco de válvula. En la realización representada, el cono parabólico se convierte directamente en la ranura de descarga 34 para lograr un flujo más suave posible en el área del disco de válvula. En el borde, o en el flanco exterior de la ranura de descarga, la dirección del flujo del refrigerante se desvía hacia arriba, de manera que el refrigerante fluye a lo largo de la cavidad a lo largo del lado posterior del disco de válvula. Asimismo, es posible diseñar el flanco exterior de la ranura de descarga y la cavidad de la válvula de manera que se desvíen hacia arriba y hacia atrás, de manera que el refrigerante en la cavidad a lo largo del borde del disco de válvula configure un vórtice

anular, al menos hasta esta área de la cavidad que está llena de refrigerante. A este respecto, el vórtice anular realiza un flujo turbulento en un plano en el que se encuentra el eje de la válvula.

5 La figura 5A muestra una vista en sección de la tapa 20 con la ranura de descarga 34 colocada en el área del borde, que se convierte de forma fluyente en la estructura cónica 26 en el centro. Un refrigerante que fluye hacia abajo desde arriba en el centro se conduce primero hacia fuera por la estructura cónica 26 en la dirección del borde y luego hacia la ranura de descarga 34. El borde exterior de la ranura de descarga 34 dirige el refrigerante de nuevo en la dirección del lado posterior del disco de válvula. Mediante la interacción de la ranura de descarga y la estructura cónica 26, pueden lograrse tanto una durabilidad mejorada de la junta entre la tapa y el disco de válvula como un flujo optimizado  
10 en la cavidad de la válvula. Mediante una transición suave entre la estructura cónica 26 y una sección transversal asimétrica correspondientemente adaptada de la ranura de descarga 34, pueden lograrse mejores condiciones de flujo que con una combinación simple de un cono de posicionamiento del haz y una ranura de descarga 34 sola.

15 La figura 6 corresponde fundamentalmente a la figura 5, estando provista la tapa 30 de una ranura de descarga 34 adicional en la superficie del disco. En comparación con la figura 5, esto da como resultado una mayor elasticidad de la tapa y, con ello, una mayor descarga de la junta.

20 La figura 7 corresponde fundamentalmente a las figuras 5 y 6, presentando la tapa 30 dos ranuras de descarga 34 adicionales en la superficie del disco. En comparación con las figuras 5 y 6, esto da como resultado una mayor elasticidad de la tapa y, por lo tanto, un mayor descarga de la junta.

25 La figura 7A muestra una vista en sección de la tapa de la figura 7, en la que las dos ranuras de descarga 34 exteriores y la ranura de descarga 34 interior son nítidamente visibles. La transición suave entre la estructura cónica 26 y la ranura de descarga interior también puede reconocerse claramente. Asimismo, puede verse nítidamente en la figura 7A que la ranura de descarga interior no está realizada de forma simétrica. El flanco exterior de la ranura de descarga 34 interior de la figura 7A señala hacia dentro o está destalonado y, por eso, conduce el refrigerante hacia arriba y hacia atrás en la dirección del eje de la válvula.

30 La figura 8 muestra una sección a través de una tapa con una estructura cónica 26 que forma un cono circular liso. La ranura de descarga 34 interior está dispuesta en este caso directamente en el borde de la tapa 20.

35 La figura 9 muestra una válvula de acuerdo con la invención con una tapa que corresponde fundamentalmente a la de la figura 8. Adicionalmente, en la figura 9 está representado el flujo del refrigerante en la cavidad cuando se abre la válvula.

40 Debería quedar claro que en este caso pueden utilizarse respectivamente varias ranuras de descarga, tanto dentro como fuera, para aumentar la elasticidad en el borde de la tapa 20. Asimismo, está previsto combinar todas las características individuales de las figuras para producir formas de realización adicionales; así, por ejemplo, los álabes fijos de la tapa pueden combinarse con álabes fijos helicoidales correspondientes en el vástago de válvula. Asimismo, es posible combinar uno de los álabes fijos helicoidales en el vástago de válvula con una tapa que está provista de ranuras de descarga 34. Además, está previsto disponer un álabe fijo en el vástago de válvula que desplaza un refrigerante que se mueve hacia arriba en la dirección del extremo del vástago de válvula en un flujo rotacional alrededor de un eje de la válvula. Asimismo, puede estar previsto dejar que los álabes fijos helicoidales terminen delante de un extremo superior del vástago de válvula para perturbar lo menos posible un flujo rotacional cerca del  
45 extremo del vástago.

#### Lista de referencias

2	Válvula refrigerada internamente de acuerdo con el estado de la técnica
4	Válvula refrigerada internamente de acuerdo con la invención
6	Disco de válvula
8	Vástago de válvula
10	Cavidad
12	Refrigerante
18	Abertura
20	Tapa
22	Superficie de disco de válvula
24	Lado posterior del disco de válvula
26	Estructura cónica
32	Junta
34	Ranura de descarga
36	Extremo del vástago

**REIVINDICACIONES**

1. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, que comprende una disco de válvula (6),  
5 un vástago de válvula (8), así como una cavidad (10) dentro del vástago de válvula (8) y del disco de válvula (6), y un refrigerante (12), que está dispuesto en la cavidad (10), teniendo la válvula al menos dos partes y presentando en una superficie de disco de válvula (22) una abertura (18) que está cerrada con una tapa (20),  
10 **caracterizada por que** la tapa (20) está provista adicionalmente de al menos una ranura de descarga (34), que descarga una junta (32) entre la abertura (18) de la superficie del disco de válvula (22) y la tapa (20).
2. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, siendo el refrigerante (12) sodio.  
15
3. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, discurriendo la al menos una ranura de descarga (34) de manera circular en la tapa alrededor de un eje de válvula.
4. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3,  
20 discurriendo la al menos una ranura de descarga (34) en un lado interior de la tapa (20) en la cavidad (10).
5. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, discurriendo la al menos una ranura de descarga (34) en el exterior de la tapa (20).
- 25 6. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 3 a 5, **caracterizada por que** la tapa (20) comprende una estructura cónica (26) en el centro para conducir el refrigerante (12) en la dirección radial del disco de válvula (6).
- 30 7. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** una ranura de descarga (34) en un lado interior se convierte directamente en la estructura cónica (26) en el centro.
8. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** una ranura de descarga (34) presenta una sección transversal que conduce refrigerante (12), que fluye hacia fuera en dirección radial, en la dirección de un lado posterior del disco de válvula (24).  
35
9. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** una ranura de descarga (34) presenta una profundidad que corresponde al menos a un tercio de una altura de la tapa y como máximo a dos tercios de la altura de la tapa.
- 40 10. Válvula refrigerada (4) para motores de combustión interna, de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la tapa (20), en el área de la al menos una ranura de descarga (34), presenta un grosor del material reducido entre un cuarto y tres cuartos, preferentemente entre un tercio y dos tercios y más preferentemente entre dos quintos y tres quintos.







