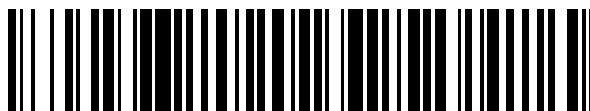


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 574**

51 Int. Cl.:

F01N 3/02 (2006.01)
F01N 3/04 (2006.01)
F02B 37/18 (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01)
F02M 21/04 (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2010 PCT/EP2010/065480**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2016 WO2011045400**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2010 E 10773605 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2488732**

54 Título: **Dispositivo de control de carga y procedimiento para el control de carga de un motor**

30 Prioridad:

14.10.2009 DE 102009049394

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2017

73 Titular/es:

2G ENERGIETECHNIK GMBH (100.0%)
Benzstraße 10
48619 Heek, DE

72 Inventor/es:

HERDIN, RÜDIGER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 618 574 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

Dispositivo de control de carga y procedimiento para el control de carga de un motor

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el control de carga de motores. La invención se refiere especialmente al control de carga de motores cargados con turboalimentadores como, por ejemplo, motores de gas.

Los turboalimentadores se utilizan en motores para comprimir el aire que se aporta al motor para la combustión y obtener así un mayor rendimiento. En este caso se aprovecha el gas de escape del motor, a fin de accionar una turbina que a su vez acciona el compresor.

10 Además, en muchos motores como, por ejemplo, motores de carburador, se lleva a cabo un control de la carga por medio de una válvula mariposa, de manera que el aire comprimido por el compresor se estrangula antes de llegar al motor, por lo que no se utiliza en el motor. De este modo se reduce el caudal másico de gas de escape, lo que a su vez da lugar a una disminución de la potencia de las turbinas y del compresor.

15 Sin embargo, en caso de motores de carga como, por ejemplo, motores de gas de carga elevada, esta válvula mariposa constituye un obstáculo para conseguir el mejor rendimiento posible o para mejorar el rendimiento, dado que la sobrepresión obtenida mediante el compresor se reduce en la válvula de mariposa para la regulación de la potencia. Además de las pérdidas por estrangulación en el lado de admisión, la turbina también debe vencer una contrapresión del gas de escape más alta.

20 Otra posibilidad para la regulación de la compresión consiste en conducir una parte del caudal másico de gas de escape a través de un conducto de desviación alrededor de la turbina, no pudiendo así contribuir al accionamiento de la turbina y, por lo tanto, tampoco del compresor. La conducción por un lado del caudal másico de gas de escape junto a la turbina de gas de escape también se denomina "Waste Gate".

25 No obstante, un control de este tipo conlleva una unidad de control, normalmente en forma de una válvula. Sin embargo, para permitir un control exacto a través de una Waste-Gate, esta válvula tiene que funcionar de forma fiable y correcta. En este caso hay que tener en cuenta que el control debería funcionar de forma permanente, a fin de garantizar la satisfacción del cliente. Una válvula defectuosa o una válvula que ya no esté totalmente en condiciones de funcionar da lugar a un mal control del caudal másico de gas de escape o a una falta del mismo.

30 Por el documento DE 10 2007 021 526 A1 se conoce un aprovechamiento del calor de gas de escape para el período de calentamiento acelerado en turbomotores. En este caso, un motor de combustión interna, especialmente para un automóvil, comprende un tubo de gas de escape, un turboalimentador de gas de escape que funciona en una corriente de gas de escape del motor de combustión interna, y una primera Wastegate asignada al turboalimentador de gas de escape. Al turboalimentador de gas de escape se le asigna una segunda Wastegate que se une a un circuito de refrigeración.

35 En el documento DE 100 25 500 A1 se describe un motor de combustión interna con un circuito de refrigeración y un intercambiador de calor calefactor conectado al mismo. Por lo demás, el motor de combustión interna comprende un intercambiador de calor de gas de escape que puede alimentarse a través de un conducto de gas de escape situado detrás de un catalizador y tomando del gas de escape que fluye fuera del catalizador calor con fines de calentamiento y aportándolo al intercambiador de calor calefactor. Un turboalimentador de gas de escape dispuesto entre el motor de combustión interna y el catalizador es, al menos, un componente de un intercambiador de calor de gas de escape. Para ello, alrededor de una carcasa de turbina del turboalimentador de gas de escape se coloca una pared, de manera que quede disponible una cavidad por la que pueda fluir el líquido refrigerante con una conexión de entrada y una conexión de salida.

40 Por el documento JP 2002303145 A se conoce un motor de combustión interna con un turboalimentador. Una pieza de turbina del turboalimentador se dispone por una cara en la parte inferior de una pieza colectora de gas de escape de una culata en un orificio de salida, de manera que un eje de giro de un árbol de rotor del turboalimentador se oriente ortogonalmente respecto a la dirección de disposición de los cilindros y se posicione aproximadamente en el centro respecto a la dirección de disposición. Un compresor se dispone a distancia de la culata por medio de una pieza de unión que se fija en una cara de la culata mediante un perno. Próximo al orificio de salida de la culata se prevé un paso de agua de refrigeración.

50 En el documento US 6,176,082 B1 se describe un dispositivo de refrigeración colector de gas de escape para un motor de combustión interna. El dispositivo de refrigeración del colector de gas de escape presenta un turboalimentador, un colector de gas de escape, un intercambiador de calor y una funda exterior. El gas de escape del motor fluye a través del colector de gas de escape, del turboalimentador y del intercambiador de calor. Los gases de escape refrigerados pasan por un canal de refrigeración que rodea al colector de gas de escape y situado a distancia de éste. El calor se absorbe mediante la refrigeración de los gases de escape.

55 Por el documento US 2008/0087017 A1 se conoce un motor de combustión interna que presenta un intercambiador de calor entre la salida del gas de escape y el turboalimentador.

En el documento EP 0 434 419 A2 se describe un procedimiento y un dispositivo para la recuperación de calor en un motor diesel grande. En este caso, entre el motor diesel y su turboalimentador se dispone un intercambiador de calor.

5 Por lo tanto, la invención se basa en la tarea de perfeccionar el dispositivo genérico de manera que se superen los inconvenientes del estado de la técnica, especialmente de obtener un rendimiento mayor o lo más elevado posible y evitar los defectos o imprecisiones en el control utilizado con este fin.

10 La tarea se resuelve según la invención gracias a un dispositivo de control de carga para un motor, presentando el dispositivo de control de carga un conducto de gas de escape para la evacuación de un caudal másico de gas de escape del motor, una turbina que se acciona por medio de un caudal másico de gas de escape aportado por el conducto de gas de escape, un conducto de derivación que se desvía del conducto de gas de escape más arriba de la turbina, una primera válvula para la regulación y/o el control del caudal másico de gas de escape, y un dispositivo de refrigeración dispuesto más arriba de la primera válvula para la refrigeración del caudal másico de gas de escape. En este caso, en relación con las formas de realización descritas en este sentido, normalmente se trata de un dispositivo de refrigeración activo. El dispositivo de control de carga comprende una segunda válvula, especialmente una válvula mariposa que se dispone en la parte inferior después del compresor y antes del motor, controlando y/o regulando la segunda válvula el aire o la mezcla de aire/combustible. Esta segunda válvula puede utilizarse con fines de seguridad, pero también en algunos estados de servicio como, por ejemplo, al subir a un funcionamiento de carga elevada y para complementar y/o apoyar el funcionamiento de la primera válvula en el conducto de derivación.

20 Por consiguiente, la invención se refiere a la refrigeración ventajosa del gas de escape antes de la primera válvula (Waste Gate), de modo que la Waste Gate pueda funcionar a temperaturas relativamente bajas.

25 La invención permite así un control de carga del motor como, por ejemplo, durante un funcionamiento de carga elevada estacionario, por medio de la primera válvula para la regulación del caudal másico de gas de escape. En este caso, el motor puede funcionar sin estrangulación, lo que da lugar a un mejor rendimiento. Por otra parte, la refrigeración de la corriente de gas de escape genera un desgaste reducido en la válvula reguladora y, por lo tanto, una mayor fiabilidad.

Según la invención, el dispositivo de refrigeración se dispone entre la desviación del conducto de derivación del conducto de gas de escape y la primera válvula. Esto permite una refrigeración eficaz y específica del caudal másico de gas de escape desviado.

30 Según otra forma de realización, el dispositivo de refrigeración es un intercambiador de calor. De este modo se garantiza que el caudal másico de gas de escape pueda refrigerarse de una forma sencilla y económica.

35 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la primera válvula en una caja de válvula comprende un asiento de válvula, que rodea una abertura de válvula, y un elemento de válvula o un elemento de ajuste de válvula, pudiéndose mover el elemento de válvula o el elemento de ajuste de válvula relativamente respecto al asiento de válvula entre una primera posición extrema, en la que el elemento de válvula o el elemento de ajuste de válvula se ajusta al asiento de válvula, evitando un caudal másico de gas de escape a través de la primera válvula, y una segunda posición extrema en la que la abertura de válvula de la primera válvula se desbloquea fundamentalmente por completo. Por medio del tamaño de la superficie de abertura de la abertura de válvula puede regularse el caudal másico de la corriente de gas de escape desviada. En este caso, el elemento de ajuste de válvula de la primera válvula puede configurarse de manera que una superficie de abertura de la primera válvula presente tamaños diferentes, especialmente en caso de un movimiento del elemento de ajuste de válvula entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema.

45 En una forma de realización que puede combinarse con otras formas de realización, el tamaño de la superficie de abertura entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema del elemento de ajuste de válvula puede reducirse de forma continua, especialmente al menos por secciones, por ejemplo, reducirse linealmente por completo. Por ejemplo, una sección lineal puede comprender al menos un 30% del recorrido de ajuste, especialmente al menos un 40% del recorrido de ajuste. Por lineal se entiende, por ejemplo, que un recorrido de regulación del elemento de ajuste de válvula está unido linealmente a la variación de la superficie de abertura.

50 En una forma de realización preferida de la presente invención, entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema puede regularse una pluralidad de posiciones intermedias, de manera que sea posible, por ejemplo, un control continuo de la carga.

Según la invención, el dispositivo de control de carga comprende un dispositivo de regulación y/o de control para el control y/o la regulación de la primera válvula y opcionalmente también de la segunda válvula. Esto puede ayudar a aplicar correctamente las complejas actividades de regulación y de control.

55 Según una forma de realización preferida, el dispositivo de regulación y/o de control se diseña para llevar a cabo una regulación de la primera válvula para el caudal másico de gas de escape mientras que normalmente no se realiza una regulación de la válvula mariposa durante el funcionamiento de carga elevada. Normalmente, la posición de la válvula mariposa en relación con el estado de servicio estacionario sólo puede supervisarse, sin embargo no se recurre a ella para el control de la carga.

En otra forma de realización, el dispositivo de regulación y/o de control se diseña de manera que como variable controlada, antes de la transferencia del control de carga desde la válvula mariposa a la válvula de descarga, se aplique la diferencia de presión en la válvula mariposa. En general, el dispositivo de regulación y/o de control se diseña para llevar a cabo el control y/o la regulación de la primera válvula y/o de la segunda válvula en dependencia de una diferencia de presión en la segunda válvula. De este modo es posible una regulación individual. Por ejemplo, la diferencia de presión de las presiones se utiliza de forma reotécnica más arriba de y más abajo de la segunda válvula para el control y/o la regulación.

En una forma de realización, el dispositivo de regulación y/o de control se diseña para llevar a cabo el control y/o la regulación de la primera válvula y/o de la segunda válvula en dependencia de una señal de referencia del número de revoluciones del árbol de la turbina. Esto permite una determinación del alcance de las medidas de control de carga.

Normalmente se realiza una refrigeración mediante el intercambiador de calor sin un control adicional de la refrigeración. No obstante, por otra parte es posible influir en la refrigeración, por ejemplo, a través del caudal del fluido refrigerante en un intercambiador de calor. Por consiguiente, según otro aspecto de la presente invención, el dispositivo de regulación y/o de control se diseña para regular y/o controlar el dispositivo de refrigeración activo. En especial, el dispositivo de regulación y/o de control puede controlar y/o regular el dispositivo de refrigeración en función de una o varias propiedades del gas de escape. Como consecuencia es posible regular la temperatura del caudal másico de gas de escape en el conducto de derivación.

De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de control de carga se diseña para utilizarlo en un motor de gas. En otra forma de realización, el dispositivo de control de carga se diseña para utilizarlo en un motor de carburador.

En una forma de realización, el motor se diseña para utilizarlo en una instalación de biogás. De este modo es posible configurar las instalaciones de biogás de una forma aún más eficaz, resultando más atractiva la obtención de energía no contaminante.

Una forma de realización de la presente invención se configura de manera que el conducto de derivación desemboque en la parte inferior después de la turbina en un sistema de gas de escape del motor y/o de la turbina. Así se permite una salida sencilla del caudal másico de gas de escape desviado en el conducto de derivación.

En un segundo aspecto, la tarea también se resuelve según la invención mediante un procedimiento para el control de carga de un motor. El procedimiento comprende una salida controlada del gas de escape antes de la turbina y la refrigeración de un caudal másico de gas de escape aportado a la válvula de descarga. Normalmente puede ponerse a disposición un compresor para la compresión de aire o de una mezcla de aire/combustible en un tubo de succión del motor, un conducto de gas de escape para la descarga o la evacuación de un caudal másico de gas de escape del motor y una turbina que se acciona a través del caudal másico de gas de escape aportado por el conducto de gas de escape y que acciona el compresor. Normalmente el procedimiento puede comprender además la desviación de una parte del caudal másico de gas de escape más arriba de la turbina, regulándose y/o controlándose el caudal másico de gas de escape desviado en un conducto de derivación por medio de una primera válvula, llevándose a cabo la refrigeración de la corriente de gas de escape desviada más arriba de la primera válvula. Según la invención, una superficie de abertura o un tamaño de superficie de abertura de la primera válvula se controlan y/o regulan de manera que durante el control de carga se abra completamente una segunda válvula que se dispone en la parte inferior detrás del compresor. De este modo es posible maximizar el rendimiento, dado que la válvula mariposa siempre puede permanecer totalmente abierta.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la refrigeración del caudal másico de gas de escape desviado puede regularse y/o controlarse, especialmente en dependencia de las propiedades del gas de escape, aunque esto no sea necesario. Según otra forma de realización, el control y/o la regulación de la refrigeración del caudal másico de gas de escape desviado se realiza en función del punto de condensación del gas de escape y/o de un componente del gas de escape. Esto permite un caudal óptimo a través de la válvula y garantiza un tiempo de funcionamiento máximo de la válvula. Conforme a una forma de realización típica, la refrigeración puede dimensionarse de modo que también sea posible poner a disposición de forma estacionaria una refrigeración sin una regulación o un control, de manera que puedan facilitarse los campos de temperatura aquí descritos, por ejemplo, aproximadamente 10°C - 50°C por encima del punto de condensación del gas de escape.

En una forma de realización de la presente invención, el caudal másico de gas de escape desviado se refrigera en función de un punto de condensación de ácido. Esto resulta ventajoso, por ejemplo, en instalaciones de biogás. De acuerdo con un aspecto, la temperatura del caudal másico de gas de escape se controla, regula o facilita para un funcionamiento típico estacionario con una unidad de refrigeración previamente dimensionada de forma fija, de manera que rebase el punto de condensación y/o el punto de condensación de ácido. Así puede evitarse la sedimentación de componentes del gas de escape en la primera válvula.

En una forma de realización de la presente invención, si fuera necesario un control, la temperatura del caudal másico de gas de escape desviado se controla y/o regula a una temperatura teórica, estando la temperatura teórica especialmente por encima del punto de condensación de ácido, en especial por encima de 5-20°C sobre el punto de condensación de ácido. Por consiguiente, la temperatura teórica puede constituir la base para la regulación de la refrigeración.

Según una forma de realización, la regulación y/o el control de la refrigeración se lleva a cabo con una precisión del campo de temperatura de entre 1°C y 10°C, especialmente entre 1°C y 5°C, preferiblemente entre 1°C y 3°C, en especialmente en torno a la temperatura teórica. De este modo se reduce el riesgo de que aparezcan en la válvula sedimentos no deseados como consecuencia de las variaciones de la temperatura.

5 En una forma de realización del procedimiento de control de carga según la invención, la regulación de la primera válvula se combina con la regulación de una segunda válvula, especialmente de una válvula mariposa, que se dispone en la parte inferior detrás del compresor, en especial para estados de servicio no estacionarios, por ejemplo, el acceso a un estado de servicio estacionario. Especialmente la primera y la segunda válvula se regulan y/o controlan en dependencia una de otra. Como consecuencia es posible regular la primera y la segunda válvula en
10 dependencia una de otra.

De acuerdo con una forma de realización, un tamaño de superficie de abertura de la válvula y para algunos períodos de funcionamiento opcionalmente también de la segunda válvula, se regula y/o controla en función de una señal de referencia del número de revoluciones del árbol de la turbina. Así se controla una influencia directa de la regulación y/o del control.

15 La invención describe en otro aspecto la regulación y/o el control de la primera válvula y/o de la segunda válvula en dependencia de la diferencia de presión en la válvula mariposa.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un tamaño de superficie de abertura de la primera válvula se controla en el conducto de derivación en una primera fase de funcionamiento, especialmente se controla de forma progresiva, y a continuación se regula en una segunda fase de funcionamiento. Según otra forma de realización, el
20 tamaño de superficie de abertura de la válvula se controla en la primera fase de funcionamiento en un modo de proceso de ajuste. En una forma de realización de la presente invención, las posiciones intermedias discretas y/o los tamaños de superficie de abertura de la primera válvula se controlan en la primera fase de funcionamiento.

En un tercer aspecto, la presente invención comprende un procedimiento como el que se ha descrito arriba para el accionamiento de un dispositivo de control de carga como el que se ha descrito arriba.

25 De las reivindicaciones de patente dependientes, de la descripción y de los dibujos adjuntos resultan otras formas de realización, configuraciones y aspectos ventajosos de la presente invención. Se muestra en la:

Figura 1 un dibujo esquemático de un dispositivo de control de carga según una forma de realización de la presente invención;

30 Figura 2 un dibujo esquemático de un dispositivo de control de carga con dispositivo de regulación y/o de control según una forma de realización de la presente invención;

Figura 3a una vista en sección de un dispositivo de refrigeración con la primera válvula en el conducto de derivación según una forma de realización de la presente invención;

Figura 3b una vista esquemática en 3D de un dispositivo de refrigeración con la primera válvula según una forma de realización de la presente invención;

35 Figura 3c una vista esquemática en sección en 3D de un dispositivo de refrigeración con la primera válvula según una forma de realización de la presente invención;

Figura 4a una vista esquemática en sección de un recorte de la primera válvula según una forma de realización de la presente invención;

40 Figura 4b una vista cenital esquemática del recorte mostrado en la figura 4a según una forma de realización de la presente invención;

Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de refrigeración;

Figura 6a una vista en media sección/explosionada de una primera válvula de otra forma de realización;

Figura 6b una vista en sección de la forma de realización de la válvula según la figura 6a;

Figura 7a una vista en sección transversal de una primera válvula de otra forma de realización;

45 Figura 7b una vista en perspectiva del cuerpo de válvula de la primera válvula de la figura 7a;

Figura 8a una vista en perspectiva de otra forma de realización de una primera válvula; y

Figura 8b una vista en sección de la primera válvula según la forma de realización de la figura 8a.

La siguiente descripción se refiere a modo de ejemplo a motores de gas, aunque también puede aplicarse a otros motores. Las respectivas adaptaciones para los distintos tipos de motor sólo se describen brevemente. Debería
50 entenderse que un motor con otro tipo de construcción puede dotarse del dispositivo de control de carga de la presente invención y, en su caso, adaptarse.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una forma de realización de la presente invención. El aire se mezcla con combustible en un mezclador 110. En la forma de realización representada en la figura 1, el aire se mezcla con gas como, por ejemplo, biogás, antes de que el aire entre en el motor 150.

5 El motor 150 se muestra en la figura 1 sólo esquemáticamente por medio de un émbolo. En este caso, el motor no se limita a la forma de realización mostrada a modo de ejemplo, sino que puede ser un motor con un diseño cualquiera. Por ejemplo, el motor 150 puede ser un motor diesel o un motor de carburador. Si el motor 150 se acciona, por ejemplo, con diesel, el dispositivo de mezcla 110 puede disponerse en otro lugar. En caso de un motor de carburador que se acciona con gasolina, el dispositivo de mezcla 110 puede suprimirse, dado que la inyección de combustible se realiza directamente en la cámara de combustión o en el tubo de admisión.

10 Las flechas en la figura 1 identifican la dirección de flujo. El aire o la mezcla de aire y gas fluye hacia el motor 150 y el gas de escape sale del motor 150.

En la parte inferior después del mezclador 110 se dispone un compresor 120 que comprime la mezcla de aire y gas. En una forma de realización típica a modo de ejemplo, la mezcla de aire y gas comprimida se refrigera en un refrigerador intermedio 130. El refrigerador intermedio 130 también puede denominarse refrigerador de aire de admisión. Una válvula mariposa 140, que se dispone a su vez en la parte inferior después del refrigerador intermedio 15 130, puede regular el caudal másico de la mezcla de aire y gas comprimida. La válvula mariposa 140 también puede servir como elemento de seguridad, a fin de evitar una sobrepresión no deseada.

A continuación, el caudal másico de la mezcla de aire y gas comprimido, refrigerado y regulado se quema en el motor 150. La mezcla de aire y combustible quemada, el gas de escape, se separa hacia fuera del motor a través de un conducto de gas de escape 155. El gas de escape se aporta a una turbina 160, accionándola.

La turbina 160 acciona el compresor 120, lo que se realiza, por ejemplo, a través de una unión de turbina 160 al compresor 120 por medio de un árbol 165.

Más arriba de la turbina 160, un conducto de derivación 170 se separa del conducto de gas de escape 155. El conducto de derivación 170 se concibe para recibir una parte del caudal másico total de gas de escape. Conforme a otra forma de realización, el conducto de derivación 170 también puede diseñarse para recibir todo el caudal másico de gas de escape.

En el conducto de derivación 170 se colocan en la parte superior un dispositivo de refrigeración 180 y una primera válvula 190. El dispositivo de refrigeración 180 puede ser, por ejemplo, un intercambiador de calor. La primera válvula 190 también se denomina válvula Waste Gate. La primera válvula 190 sirve para regular el caudal másico a través de la turbina 160 y del conducto de derivación 170. De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la regulación del caudal másico a través de la primera válvula 190 tiene lugar en la parte inferior después del dispositivo de refrigeración. Por medio de la refrigeración del caudal másico parcial del gas de escape desviado en el conducto de derivación, es posible reducir el desgaste en la válvula, de manera que la primera válvula 190 pueda activarse permanentemente de forma precisa y fiable.

35 Según algunas formas de realización, la válvula mariposa puede utilizarse al subir la carga del motor. Por ejemplo, el motor puede arrancarse con control de carga a través de la válvula mariposa. Si el motor funciona bajo carga, se abre la primera válvula, es decir, la Waste-Gate y la válvula mariposa. Acto seguido, la Waste-Gate se cierra de forma continua o gradual, por ejemplo, en primer lugar en un modo de proceso de ajuste, opcionalmente con pasos individuales. A continuación, cuando se llega a un campo de presión de admisión óptima o en caso de una presión de admisión óptima del motor, el circuito de regulación se hace cargo del control de la Waste-Gate.

En instalaciones de biogás, por ejemplo, el enfriamiento debido al H₂S (producto de combustión SO₂) contenido en el biogás puede realizarse a través de una configuración conveniente de un intercambiador de calor a un nivel de temperatura ligeramente por encima del punto de condensación de ácido. De este modo puede evitarse una condensación de las sustancias contenidas en el gas de escape y la primera válvula puede funcionar permanentemente de forma precisa, lo que, entre otros, también aumenta el tiempo de funcionamiento de la primera válvula. De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el calor contenido en el gas de escape puede integrarse directamente en el desacoplamiento térmico de la instalación de biogás.

Además, gracias a la refrigeración del caudal másico parcial, la eficacia de la primera válvula aumenta, dado que el gas de escape comprimido por la refrigeración puede salir más rápidamente a través de la superficie de abertura de la primera válvula 190. Como consecuencia se reduce en general el tiempo de reacción de la regulación y se mejora el rendimiento. La superficie de abertura de la válvula también puede denominarse sección transversal de abertura.

Según una forma de realización de la presente invención, la propia primera válvula 190 no se refrigera de forma activa, de manera que la primera válvula funcione a la temperatura preestablecida por el caudal másico parcial del gas de escape. Así puede evitarse una formación de condensado en la zona de la válvula.

55 Conforme a una forma de realización, la válvula mariposa 140 con respecto a la primera válvula 190 también puede denominarse segunda válvula 140. La segunda válvula 140 no se limita a la forma de realización de una válvula mariposa y puede ser cualquier válvula que cumpla las características funcionales.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, que puede combinarse con otras formas de realización aquí descritas, la primera válvula 190 se concibe de modo que sea posible modificar de forma continua una sección transversal de abertura o el tamaño de una superficie de abertura. Con otras palabras, con la válvula según algunas formas de realización de la presente invención es posible regular el caudal másico parcial del gas de escape.

Según un aspecto de la presente invención, la sección transversal de abertura de la válvula puede modificarse de forma continua entre dos posiciones extremas. Las dos posiciones extremas pueden ser, por ejemplo, la posición "completamente abierta" y "completamente cerrada". De este modo sería posible, en caso de necesidad, poner a disposición cualquier caudal másico parcial de gas de escape a través de la sección transversal de abertura. Una posición intermedia debería entenderse como una posición cualquiera entre las posiciones extremas.

El caudal másico parcial del gas de escape regulado por la primera válvula se aporta en la parte inferior después de la turbina 160 a un sistema de gas de escape 195. El caudal másico parcial del gas de escape, que ha pasado por la turbina 160, también puede aportarse a este sistema de gas de escape 195. El sistema de gas de escape 195 puede comprender, por ejemplo, uno o varios catalizadores o similar. Aquí sólo se muestra de forma simplificada un conducto 195 que separa hacia fuera el gas de escape.

En algunas formas de realización de la presente invención que pueden combinarse con otras formas de realización, la presente invención comprende un dispositivo de regulación y/o de control. En la figura 2 se muestra a modo de ejemplo un dispositivo de control de carga 200 con un dispositivo de regulación y/o de control 210 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En este ejemplo mostrado en la figura 2, el dispositivo de regulación y/o de control 210 se une a la primera válvula 190 a través de una unión 290. El dispositivo de regulación y/o de control 210 se concibe para regular y/o controlar al menos la abertura de válvula de la válvula 190. Según una forma de realización de la presente invención, el dispositivo de regulación y/o de control puede ser un dispositivo de gestión del control de carga.

Conforme a otra forma de realización opcional, el dispositivo de regulación y/o de control 210 también puede unirse a un dispositivo de refrigeración 180 a través de una unión 280. En este caso, es posible una regulación con una exactitud del campo de temperatura de entre 1°C y 10°C, especialmente entre 1°C y 5°C, preferiblemente entre 1°C y 3°C. Sin embargo, normalmente la refrigeración también puede configurarse ya previamente de manera que en un estado de funcionamiento estacionario la refrigeración permita una temperatura óptima en la Waste-gate. Un ajuste de precisión de la temperatura de refrigeración puede llevarse a cabo según las condiciones externas durante la puesta en servicio o el mantenimiento del motor, por ejemplo, con el caudal del fluido refrigerante en el intercambiador de calor.

Según una forma de realización preferida, el dispositivo de regulación y/o de control también presenta una unión 240 a la válvula mariposa 140. De este modo se puede regular y/o controlar la anchura de abertura de la válvula mariposa 140.

Las formas de realización de la invención aquí descritas sirven para permitir un control de carga en el funcionamiento de carga elevada estacionario, no llevándose a cabo o ya no llevándose a cabo el control de carga a través de la válvula mariposa, sino a través de la válvula de descarga (Waste Gate), es decir, a través de la primera válvula 190. El motor de carburador puede funcionar sin estrangulación mediante este concepto y, por consiguiente, con el máximo rendimiento posible.

No obstante, adicionalmente también son posibles otras formas de funcionamiento diferentes al funcionamiento de carga elevada estacionario. Así, en otros modos de servicio la primera válvula 190 y la segunda válvula 140 pueden regularse de forma combinada. Por ejemplo, la primera válvula 190 se regula y/o controla en el conducto de derivación 170, por ejemplo, en dependencia del estado de abertura de la segunda válvula.

La primera válvula puede regularse en general de modo que la segunda válvula pueda funcionar completamente abierta. Esto permite una máxima eficacia, dado que la regulación y/o el control de la potencia de las turbinas y del compresor están influenciados por la primera válvula sin que influyan las condiciones de flujo y presión después del compresor.

Conforme a una forma de realización preferida, la primera válvula 190 asume, en una primera fase de funcionamiento, la función de regulación de la válvula mariposa una vez alcanzada la plena carga en primer lugar en un modo de proceso de ajuste (por ejemplo, con pasos individuales) y a continuación sólo a través del circuito de regulación previsto. El modo de proceso de ajuste debe entenderse como una regulación en la que la superficie de abertura o la sección transversal de abertura se amplía o estrecha a través de pasos preestablecidos. Los pasos preestablecidos pueden determinarse únicamente en función del motor en el que se utiliza el dispositivo de control de carga y de las curvas características del motor y/o del turboalimentador. En este caso, la primera válvula asume la función de regulación de la segunda válvula después de alcanzar la plena carga en primer lugar en un modo de proceso de ajuste (preferiblemente en pasos individuales) y a continuación sólo en una segunda fase de funcionamiento por medio del circuito de regulación previsto.

En este caso debería entenderse que la primera y la segunda fase de funcionamiento pueden realizarse ciertamente en este orden, aunque en otra forma de realización, según la situación, la primera fase de funcionamiento puede seguir de nuevo a la segunda.

Según una forma de realización preferida, el dispositivo de regulación y/o de control también puede unirse a la turbina 160 a través de una conexión 260.

Las conexiones 240, 260, 280 y 290 pueden ser conexiones concebidas para una transferencia de datos. Sin embargo, de acuerdo con otra forma de realización, las conexiones del dispositivo de regulación y/o de control también pueden poseer otras funciones y/o elementos. Las conexiones del dispositivo de regulación y/o de control mostradas esquemáticamente pueden incluir, por ejemplo, dispositivos de medición o memorias locales.

Conforme a una forma de realización preferida, el dispositivo de regulación y/o de control puede registrar y valorar datos a través de las conexiones 240, 260, 280 y 290. Por ejemplo, el dispositivo de regulación y/o de control 210 puede registrar por medio de la conexión 260 una señal de referencia del número de revoluciones de turbina y utilizarla para llevar a cabo el control de carga, es decir, el número de revoluciones del árbol del turboalimentador se utiliza como variable controlada. El término "señal de referencia" se refiere aquí a una señal que está relacionada con la variable a medir o que incluso es la variable a medir.

El término "variable controlada" se refiere en esta descripción a un parámetro de regulación que se utiliza para calcular la regulación necesaria, a fin de mantener un estado deseado. A partir de una variación de la variable controlada es posible comprobar la eficacia de una medida realizada para la regulación. El estado registrado a través de la variable controlada modificada puede iniciar, a su vez, otros procesos de regulación.

Según otra forma de realización, el dispositivo de regulación y/o de control 210 puede determinar a través de la conexión 240 la diferencia de presión en la válvula mariposa 140 o provocar una medición de la diferencia de presión. A continuación, el dispositivo de regulación y/o de control puede utilizar la diferencia de presión para llevar a cabo el control de carga de forma adecuada y adaptada. En este caso, la diferencia de presión se aplica como variable controlada normalmente antes de la transferencia del control de carga de la válvula mariposa a la primera válvula.

Por medio de las formas de realización de la invención descritas en este sentido puede evitarse que en caso de, por ejemplo, motores de gas de carga elevada, la válvula mariposa, la segunda válvula aquí descrita, represente un obstáculo para alcanzar el mejor rendimiento posible o un rendimiento mejorado, dado que la sobrepresión obtenida a través del compresor debe reducirse en la válvula mariposa para la regulación de la potencia. Además de las pérdidas por estrangulación en la cara de succión, la turbina también debe vencer una contrapresión de gas de escape más alta. En general se puede utilizar una Waste Gate en motores diesel o también en motores de carburador pequeños, a fin de permitir una presión de admisión elevada en el campo inferior del número de revoluciones. Gracias a la combinación de Waste Gate y la refrigeración del gas de escape, antes de la Waste Gate utilizada, es decir, de la primera válvula aquí descrita, las formas de realización aquí detalladas ofrecen la ventaja de que la Waste Gate puede funcionar a temperaturas relativamente reducidas. Especialmente, en el ejemplo de instalaciones de biogás, que se utilizan de acuerdo con formas de realización típicas, el enfriamiento debido al H₂S (producto de combustión SO₂) contenido en el biogás puede realizarse a través de una configuración conveniente de un intercambiador de calor a un nivel de temperatura ligeramente por encima del punto de condensación de ácido. El calor contenido también puede integrarse directamente en el desacoplamiento térmico de un sistema de obtención de energía. En la combinación de Waste-Gate y refrigeración, el control de carga ya no se realiza en el funcionamiento de carga elevada estacionario a través de la válvula mariposa, sino a través de la válvula de descarga (Waste-Gate). Así, el motor de carburador puede funcionar por medio de este concepto sin estrangulación y, por lo tanto, con el máximo rendimiento posible o un rendimiento mejorado.

Por consiguiente, según formas de realización típicas, se pone a disposición un dispositivo o un procedimiento para el control de carga de motores de carburador de carga elevada en base a una descarga controlada del gas de escape antes de la turbina, refrigerándose el caudal másico de gas de escape aportado a la válvula de descarga. Con esta finalidad se pone a disposición, por ejemplo, una primera válvula que permite el desbloqueo de una sección transversal de descarga variable. Como ya se ha descrito, conforme a realizaciones alternativas o adicionales, puede ponerse a disposición una gestión del control de carga que permita un control de carga combinado de la válvula mariposa con la válvula de descarga. En este caso, según otra forma de realización opcional, el control de la carga se realiza de forma adaptada a las necesidades y optimizando respectivamente el rendimiento.

De acuerdo con otra forma de realización típica, el gas de escape se refrigera como se ha descrito arriba, realizándose la primera válvula para la descarga de forma no refrigerada, a fin de evitar una formación de condensado también en la zona de la válvula. Para ello, según otra modificación alternativa o adicional, el diseño de la válvula de descarga puede caracterizarse por una guía del elemento de válvula reguladora, por una parte, a través de la palanca de ajuste y, por otra parte, a través de la caja de válvula.

Según otras formas de realización, la regulación de la válvula de descarga también puede aprovecharse para evitar el bombeo del compresor (rebasamiento del límite de succión) en caso de condiciones exteriores frías en todo el margen de carga (límite de temperatura o en base a una señal de referencia de aproximación al límite de succión) o en caso de descarga y/o pudiendo la válvula de descarga asumir la función de regulación de la válvula mariposa una vez alcanzada la plena carga en primer lugar en un modo de proceso de ajuste (preferiblemente pasos individuales) y, a continuación, sólo a través del circuito de regulación previsto.

- 5 La figura 3a muestra una vista en sección de una forma de realización para el dispositivo de refrigeración 180 con una primera válvula 190. En esta forma de realización, el conducto de derivación 170 pasa por un dispositivo de refrigeración 185. En este caso, el dispositivo de refrigeración 185 es un intercambiador de calor. Un intercambiador de calor puede rellenarse con un fluido refrigerante o un fluido refrigerante puede pasar por el mismo, absorbiendo el calor del caudal másico parcial de gas de escape y separándolo del gas de escape. En esta forma de realización se muestran una entrada de fluido 186 y una salida de fluido 187 a través de las cuales el fluido llega al intercambiador de calor. En este caso, según el principio del intercambiador de calor, el fluido en la entrada 186 es más frío que en la salida 187.
- 10 La figura 3b muestra en una vista en 3D la misma forma de realización de un dispositivo de refrigeración 180 que la figura 3a. En esta vista, el orificio de entrada 310 y el orificio de salida 320 del gas de escape pueden reconocerse dentro y fuera del dispositivo de refrigeración 180. De la figura 3b también se deduce que la propia primera válvula 190 no se refrigera de forma activa. En la primera válvula 190 se coloca una palanca de ajuste 330 para poder manejar la primera válvula.
- 15 De acuerdo con otras formas de realización de la presente invención, la primera válvula también puede activarse por medio de otro mecanismo. La válvula puede activarse, por ejemplo, electrónica o magnéticamente.
- La figura 3c muestra una vista en sección en 3D de la forma de realización de las figuras 3a y 3b. En este caso, el plano de sección se desarrolla a lo largo del plano A como se indica en la figura 3b. De forma análoga a las figuras 3a y 3b se muestran el conducto de derivación 170, el dispositivo de refrigeración 180 y la primera válvula 190.
- 20 Según una forma de realización de la presente invención, la primera válvula 190 comprende una caja de válvula 340, un elemento de válvula reguladora 350 y un mecanismo de ajuste 360 que se une a la palanca de ajuste (no visible en la figura 3c). De acuerdo con una forma de realización típica, la válvula de descarga, es decir, la primera válvula 190 se caracteriza por una guía del elemento de válvula reguladora, por una parte, a través de la palanca de ajuste y, por otra parte, a través de la caja de válvula.
- 25 En la forma de realización representada a modo de ejemplo, el mecanismo de ajuste 360 se activa por medio de la palanca de ajuste y provoca un movimiento del elemento de válvula reguladora 350. De acuerdo con una forma de realización preferida, el elemento de válvula reguladora 350 puede presentar la forma de una pirámide o una forma similar a una pirámide. La forma similar a una pirámide puede ser, por ejemplo, una pirámide truncada u otra forma parecida a la de una pirámide. Conforme a otro aspecto, el elemento de válvula reguladora 350 también puede presentar la forma de un cono o una forma similar a un cono. Una forma similar a un cono puede ser, por ejemplo,
- 30 un cono truncado u otra forma parecida a la de un cono.
- Según otras formas de realización de la presente invención, el elemento de válvula reguladora 350 se introduce y/o se saca de una perforación 370 preferiblemente redonda en la caja de válvula 340, a fin de modificar la sección transversal de la perforación 370. De este modo se regula el caudal másico del gas de escape que fluye a través de la primera válvula.
- 35 Dicho de otra forma, el elemento de válvula reguladora 350 se empuja al interior de la perforación 370 de forma gradual o también continua o se extrae de la misma. La sección transversal del elemento de válvula reguladora 350 y de la perforación 370 preferiblemente redonda se conciben de manera que la sección transversal de la perforación 370, con el elemento de válvula reguladora 350 totalmente introducido, esté cerrada de modo que por la primera válvula 190 no pueda pasar ningún caudal másico de gas de escape.
- 40 En una forma de realización preferida, un asiento de válvula se encarga de que la perforación 370 se cierre de forma estable.
- Así, gracias al diseño de la primera válvula 190 es posible una guía del elemento de válvula reguladora 350, por una parte, a través de la palanca de ajuste 330 y, por otra parte, a través de la caja de válvula 340.
- 45 La figura 4a muestra una vista lateral de un recorte de la primera válvula 190. Se muestra a modo de ejemplo un elemento de válvula reguladora 350 en forma de un cono que puede introducirse en la perforación o en la abertura de válvula 370. Un asiento de válvula 375 se encarga de un cierre definido de la perforación 370 con el elemento de válvula reguladora 350 completamente introducido. Ahora la válvula está cerrada. En la figura 4a se encuentra el elemento de válvula reguladora a modo de ejemplo en una posición extrema.
- 50 La figura 4b muestra una vista en sección de una vista cenital de la forma de realización de la figura 4a en el plano del asiento de válvula, encontrándose el elemento de válvula reguladora cónico en una posición intermedia. En la posición intermedia la abertura de válvula 370 no se cierra por completo. Entre la sección del elemento de válvula situada en el plano del asiento de válvula y el asiento de válvula se extiende una superficie de abertura 380 que varía en función de la profundidad de penetración del elemento de válvula.
- 55 De acuerdo con otra forma de realización se propone un procedimiento para el control de carga de un motor. En este caso se pone a disposición un motor con un turboalimentador como se ha descrito arriba. Después del motor y antes de la turbina se desvía un caudal másico parcial de gas de escape. Este caudal másico parcial de gas de escape desviado pasa por un conducto de derivación como el que se ha descrito arriba.

Según formas de realización de la presente invención, el caudal másico parcial de gas de escape a desviar es regulado por una primera válvula en el conducto de derivación. El caudal másico parcial de gas de escape desviado se refrigera antes de que alcance la primera válvula. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un dispositivo de refrigeración como el que se representa en las figuras 3a a 3c.

5 De acuerdo con una forma de realización, la regulación se realiza por medio de un dispositivo de regulación y/o de control que, como se muestra en la figura 2, puede unirse a diversos componentes del dispositivo de control de carga, a fin de comunicarse con éste, influir en el mismo y/o definir parámetros determinados como diferencias de presión y números de revoluciones.

10 Las formas de realización del dispositivo de regulación y/o de control también pueden utilizarse para regular determinados componentes del dispositivo de control de carga en combinación y/o en dependencia unos de otros, a fin de poder regular de forma óptima los componentes que influyen los unos en los otros.

15 El dispositivo de regulación y/o de control también puede concebirse para influir en la primera válvula sólo en un momento determinado, por ejemplo, cuando la válvula mariposa ya se encuentre totalmente abierta. Antes del encaje del dispositivo de regulación y/o de control, la primera válvula puede funcionar, por ejemplo, en un modo de proceso de ajuste como el que ya se ha descrito arriba más detalladamente.

Se ha demostrado que la presente invención también se puede utilizar para evitar el bombeo del compresor (rebasamiento del límite de succión) en condiciones externas frías en todo el margen de carga o en caso de descarga.

20 La presente invención puede utilizarse de manera que el control de carga en el funcionamiento de carga elevada estacionario ya no se lleve a cabo por medio de la válvula mariposa, sino por medio de la primera válvula (Waste Gate). Así, un motor de carburador puede funcionar, por ejemplo, mediante esta invención sin estrangulación y, por consiguiente, con el máximo rendimiento posible.

25 Adicionalmente puede ser posible una regulación adaptada a las necesidades y con un rendimiento optimizado gracias al dispositivo de control de carga y al procedimiento para el control de carga según la presente invención y a los efectos obtenidos como la refrigeración del caudal másico parcial del gas de escape en el conducto de derivación. Mediante la invención arriba descrita se consiguió, por ejemplo, un aumento del rendimiento del motor de $\frac{3}{10}$ %.

30 La figura 5 muestra otra forma de realización de un dispositivo de refrigeración 180a con una Wastegate o primera válvula 190a. El dispositivo de refrigeración 180a funciona en forma de un intercambiador de calor. El gas de escape se guía en un conductor de derivación cilíndrico 170a que presenta una primera sección rectilínea 172a, que se dispone más arriba de la Wastegate 190a, y una segunda sección 174a situada más abajo de la Wastegate 190a. En otras formas de realización, el conducto de derivación también puede presentar secciones transversales de conducto no cilíndricas. El dispositivo de refrigeración 180a presenta además un conducto de agua 182a que sirve para la refrigeración del gas de escape que fluye a través del conducto de derivación 170a. Una sección de refrigeración rectilínea 184a del conducto de agua es fundamentalmente cilíndrica y rodea concéntricamente a la primera sección 172a del conducto de derivación 170a. La sección de refrigeración rectilínea puede presentar una zona de compensación 185a, a fin de compensar una dilatación térmica de la sección de refrigeración 184a. La sección de refrigeración 184a también puede presentar otras formas de sección transversal. La sección de refrigeración 184a presenta por su extremo orientado hacia la Wastegate un desagüe de agua de refrigeración 186a a través del cual sale el agua calentada por medio del gas de escape, y por su extremo opuesto a la Wastegate una entrada de agua de refrigeración 187a a través de la cual se aporta el agua de refrigeración. En una forma de realización típica, la sección de refrigeración tiene una longitud de 10 mm a 4000 mm, especialmente de 20 mm a 2000 mm. La longitud de la sección de refrigeración se adapta, a fin de garantizar una refrigeración suficiente del gas de escape antes de la Wastegate 190a para que la Wastegate 190a pueda funcionar a temperaturas relativamente bajas. La entrada de agua de refrigeración 187a y el desagüe de agua de refrigeración 186a pueden presentar respectivamente una válvula de cierre 188a. En otras formas de realización, la entrada de agua de refrigeración puede realizarse en el extremo de la sección de refrigeración 184a orientado hacia la Wastegate 190a, y el desagüe de agua de refrigeración puede realizarse en el extremo de la sección de refrigeración 184a opuesto al Wastegate. El dispositivo de refrigeración 180a puede fijarse con elementos de sujeción 189a. En otras formas de realización, en lugar de agua también puede utilizarse otro elemento refrigerante.

50 Las figuras 6a y 6b muestran una forma de realización de una Wastegate o de una primera válvula 400 en forma de una válvula rotatoria que en el dispositivo de refrigeración mostrado en la figura 5 se puede utilizar como Wastegate 190a. En este caso, la figura 6a muestra una media sección/vista explosionada y la figura 6b una vista en sección de la forma de realización de la válvula según la figura 6a. La Wastegate 400 presenta un cuerpo base 410 y un elemento de ajuste de válvula 420 que presentan un eje longitudinal conjunto X que corresponde al eje de giro del elemento de ajuste de válvula 420. El cuerpo base 410 comprende un alojamiento de válvula cilíndrico 412 con una pared periférica 414. El alojamiento de válvula 412 se une a través de un orificio axial 416 a una primera sección del conducto de derivación, por ejemplo, a la primera sección 172a de la figura 5, y a través de un orificio radial 418 en la pared periférica 414 a una segunda sección del conducto de derivación, por ejemplo, a la segunda sección 174a de la figura 5. Por lo tanto, el gas de escape puede entrar en el alojamiento de válvula 412 a través del orificio axial

416 que es especialmente circular. En la forma de realización mostrada en las figuras 6a y 6b, el orificio radial 418 es fundamentalmente rectangular.

El elemento de ajuste de válvula 420 presenta una barra de accionamiento 422 que se une a un accionamiento de giro no mostrado, y un cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 que se conforma a modo de tubo. El radio exterior del cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 corresponde fundamentalmente al radio de la pared periférica 414, de manera que el cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 se pueda mover o girar de forma deslizante en el alojamiento de válvula 412. El cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 también presenta un orificio axial 426 y un orificio radial 428. El gas de escape fluye al interior del cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 a través del orificio axial 426.

Los orificios axiales 418, 428 del cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 y del cuerpo base 410 se conforman de manera que un giro del elemento de ajuste de válvula 420 alrededor del eje de giro relativamente respecto al cuerpo base 410 provoque una variación de la parte solapante de los orificios axiales 418, 428. De este modo se modifica la sección transversal de abertura o la superficie de abertura de la Wastegate 400.

A fin de permitir una regulación especialmente precisa, el orificio axial del cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 no presenta un orificio rectangular, sino un orificio triangular en el que dos cantos corresponden a los cantos del orificio radial 418 fundamentalmente rectangular del cuerpo base 410. En la forma de realización mostrada en las figuras 6a y 6b, el orificio radial 428 del cilindro de elemento de ajuste de válvula 424 presenta una forma básica pentagonal, correspondiendo dos cantos a los cantos del orificio radial 418 fundamentalmente rectangular del cuerpo base 410, y correspondiendo dos cantos a una sección de los otros dos cantos del orificio radial 418 del cuerpo base. No sólo pueden utilizarse las formas aquí descritas, sino que también son posibles otras formas de orificios radiales. Por lo tanto, la corriente de gas de escape se puede regular mediante el giro del elemento de ajuste de válvula 420.

Las figuras 7a y 7b muestran otra forma de realización de una Wastegate 500. La Wastegate presenta un cuerpo base 510, un elemento de ajuste de válvula 520, que puede moverse en dirección axial X, y una palanca de válvula 540 para el movimiento del elemento de ajuste de válvula 520 entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema. El cuerpo base 510 presenta alrededor de una abertura de válvula axial 512 un asiento de válvula 514 que puede actuar junto con un talón 522 del elemento de ajuste de válvula 520, a fin de impedir un flujo del gas de escape a través de la Wastegate cuando el elemento de ajuste de válvula 520 se encuentre en una de las dos posiciones extremas.

El asiento de válvula 514 se dispone en un plano radial. El cuerpo base 510 presenta adicionalmente un orificio radial 516 a través del cual el gas que entra en un alojamiento de válvula 518 puede volver a salir. El elemento de ajuste de válvula 520 se dispone de forma móvil en el alojamiento de válvula 518.

El elemento de válvula presenta además un cuerpo de control 524 que sobresale del talón y que durante el funcionamiento penetra en la abertura de válvula axial 512. En este caso, el cuerpo de control 524 puede abandonar por completo el orificio de válvula 512 en una de las dos posiciones extremas del elemento de ajuste de válvula.

El cuerpo de control 524 comprende dos superficies de control 526 que se desarrollan la una hacia la otra y que presentan un canto común. Los cantos laterales 527 de las superficies de control se unen entre sí respectivamente a través de una sección de cilindro 528. En este caso, el radio de la sección de cilindro 528 puede adaptarse al radio del orificio axial o corresponder fundamentalmente al mismo. En otras formas de realización, el radio de las secciones de cilindro puede ser menor que el radio del orificio axial. El cuerpo de control 524 que sobresale del talón presenta una forma fundamentalmente cónica o piramidal que permite regular con precisión la corriente de gas de escape. En las figuras 7a y 7b, la sección transversal de abertura y, por consiguiente, la corriente de gas de escape se regula por medio de un movimiento lineal del cono de válvula o del cuerpo de control. Frente a la válvula rotatoria mostrada en las figuras 6a y 6b, resulta ventajosa una menor superficie de ajuste que como consecuencia de la sedimentación o de la deformación térmica puede dar lugar al apriete de la válvula. Además, en posición cerrada, la estanqueidad puede garantizarse mejor mediante superficies de obturación situadas unas encima de otras sin juego, por ejemplo, en forma del asiento de válvula 514 y del talón 522.

Las figuras 8a y 8b muestran otra forma de realización de una Wastegate o de una primera válvula 600. La Wastegate presenta un cuerpo base tubular 610 en el que se dispone una válvula mariposa 620 apoyada de forma giratoria que se puede mover por medio de un accionamiento. En este caso, el diámetro interior del cuerpo base tubular 610 aumenta de forma escalonada en dirección de flujo del gas de escape. La válvula mariposa 620 se concibe de manera que en una primera posición de giro pueda cerrar por completo el cuerpo base tubular y en una segunda posición de giro pueda desbloquear prácticamente por completo un flujo de gas a través del cuerpo base tubular. En la Wastegate mostrada en la figura 8, la sección transversal que queda libre y, por lo tanto, la corriente de gas de escape se modifican por medio de un movimiento giratorio. Esta forma de realización resulta idónea y presenta pocos componentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control de carga (200) para un motor (150) que comprende un compresor (120) para la compresión de aire o de una mezcla de aire/combustible en un tubo de succión del motor (150);
 5 un conducto de gas de escape (155) para evacuar un caudal másico de gas de escape del motor (150);
 una turbina (160) que se acciona a través de un caudal másico de gas de escape aportado por el conducto de gas de escape (155) y que acciona el compresor (120);
 un conducto de derivación (170, 170a) que se desvía del conducto de gas de escape (155) más arriba de la turbina (160), disponiéndose una primera válvula (190, 190a, 400, 600), a fin de servir para la regulación y/o el control del caudal másico de gas de escape en el conducto de derivación (170, 170a);
 10 un dispositivo de refrigeración (180, 180a) dispuesto más arriba de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) para la refrigeración del caudal másico de gas de escape y
 una segunda válvula (140), especialmente una válvula mariposa, que se dispone en la parte inferior después del compresor (120) y antes del motor (150), controlando y/o regulando la segunda válvula (140) el aire o la mezcla de aire/combustible aportado/a al motor (150),
 15 caracterizado por que el dispositivo de refrigeración (180, 180a) se dispone entre la desviación del conducto de derivación (170, 170a) del conducto de gas de escape (155) y de la primera válvula (190, 190a, 400, 600), comprendiendo además el dispositivo de control de carga (200): un dispositivo de regulación y/o de control (210) para el control y/o la regulación de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) y también de la segunda válvula (140), y diseñándose el dispositivo de regulación y/o de control (210) para llevar a cabo el control y/o la regulación de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) y de la segunda válvula (140) en dependencia la una de la otra.
2. Dispositivo de control de carga (200) según la reivindicación 1, siendo el dispositivo de refrigeración (180, 180a) un intercambiador de calor.
3. Dispositivo de control de carga (200) según la reivindicación 1 ó 2, diseñándose el dispositivo de regulación y/o de control (210) para llevar a cabo el control y/o la regulación de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) y/o de la segunda válvula (140) en función de una diferencia de presión en la segunda válvula (140).
- 30 4. Dispositivo de control de carga (200) según una de las reivindicaciones 1 a 3, diseñándose el dispositivo de regulación y/o de control (210) para llevar a cabo el control y/o la regulación de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) y/o de la segunda válvula (140) en función de una señal de referencia del número de revoluciones del árbol de la turbina (160).
- 35 5. Dispositivo de control de carga (200) según una de las reivindicaciones anteriores, siendo el motor (150) un motor de gas o un motor de carburador; y/o adaptándose el motor (150) para utilizarlo en una instalación de biogás.
- 40 6. Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de control de carga según una de las reivindicaciones 1 a 5 para el control de carga de un motor (150), que comprende una desviación de una parte de un caudal másico de gas de escape del motor (150) más arriba de una turbina (160) en un conducto de derivación (170, 170a), regulándose y/o controlándose el caudal másico de gas de escape desviado en un conducto de derivación (170, 170a) por medio de una primera válvula (190, 190a, 400, 600); y una refrigeración de la corriente de gas de escape desviada más arriba de la primera válvula (190, 190a, 400, 600), caracterizado por que se integra una gestión del control de carga que se configura para un control de carga combinado de la segunda válvula (140) con la primera válvula (190, 190a, 400, 600), controlándose y/o regulándose una superficie de abertura o un tamaño de superficie de abertura de la primera válvula (190, 190a, 400, 600) de manera que, durante el control de carga, una segunda válvula (140), que se dispone en la parte inferior detrás del compresor (120), se abra por completo.
- 45 7. Procedimiento según la reivindicación 6, aplicándose como variable controlada la diferencia de presión en la segunda válvula (140) antes de la transferencia del control de carga de la segunda válvula (140) a la primera válvula (190, 190a, 400, 600).
- 50 8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, aplicándose como variable controlada una señal de referencia del número de revoluciones del árbol del turboalimentador.
- 55 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, no refrigerándose la primera válvula (190, 190a, 400, 600) de forma activa.

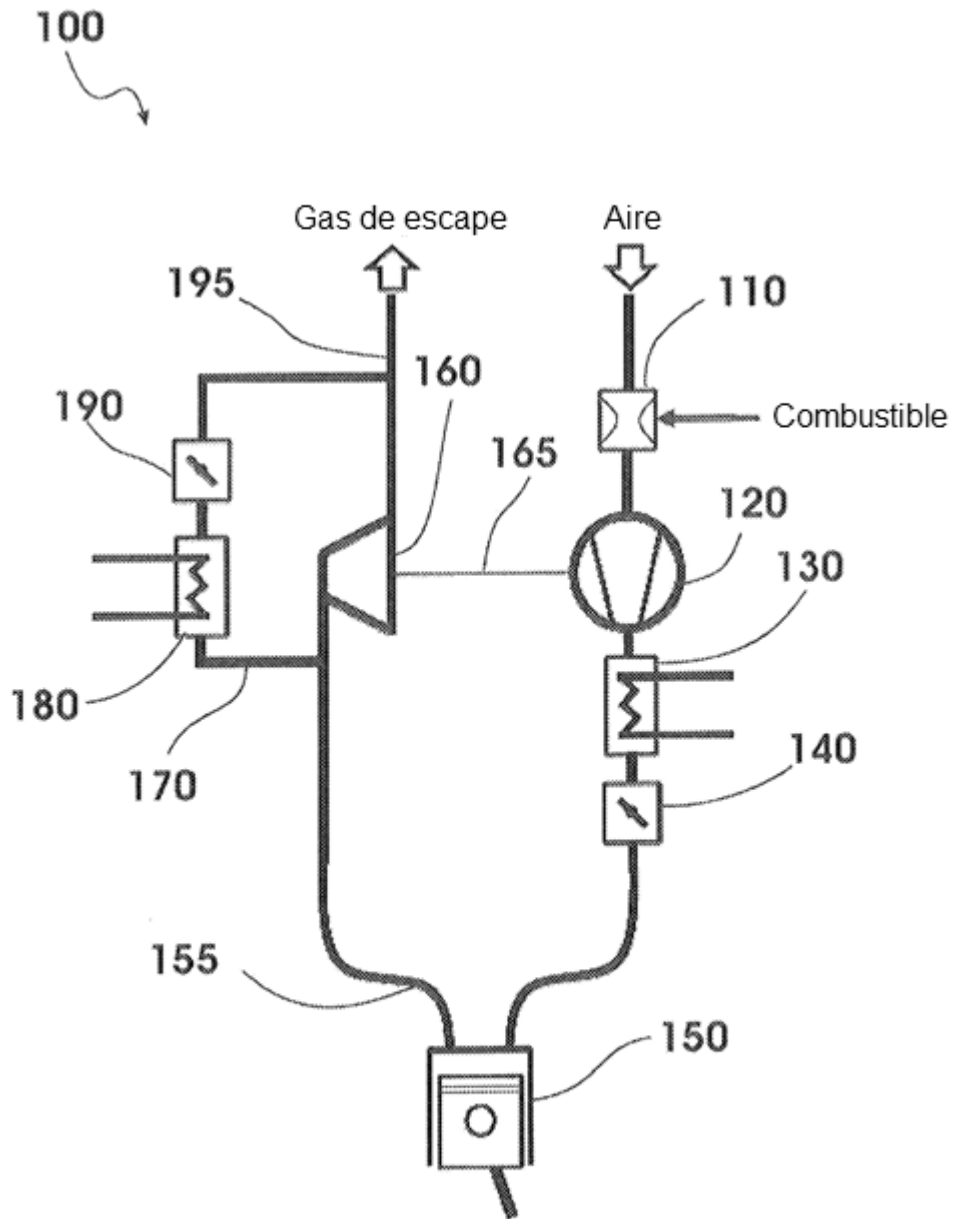


Fig. 1

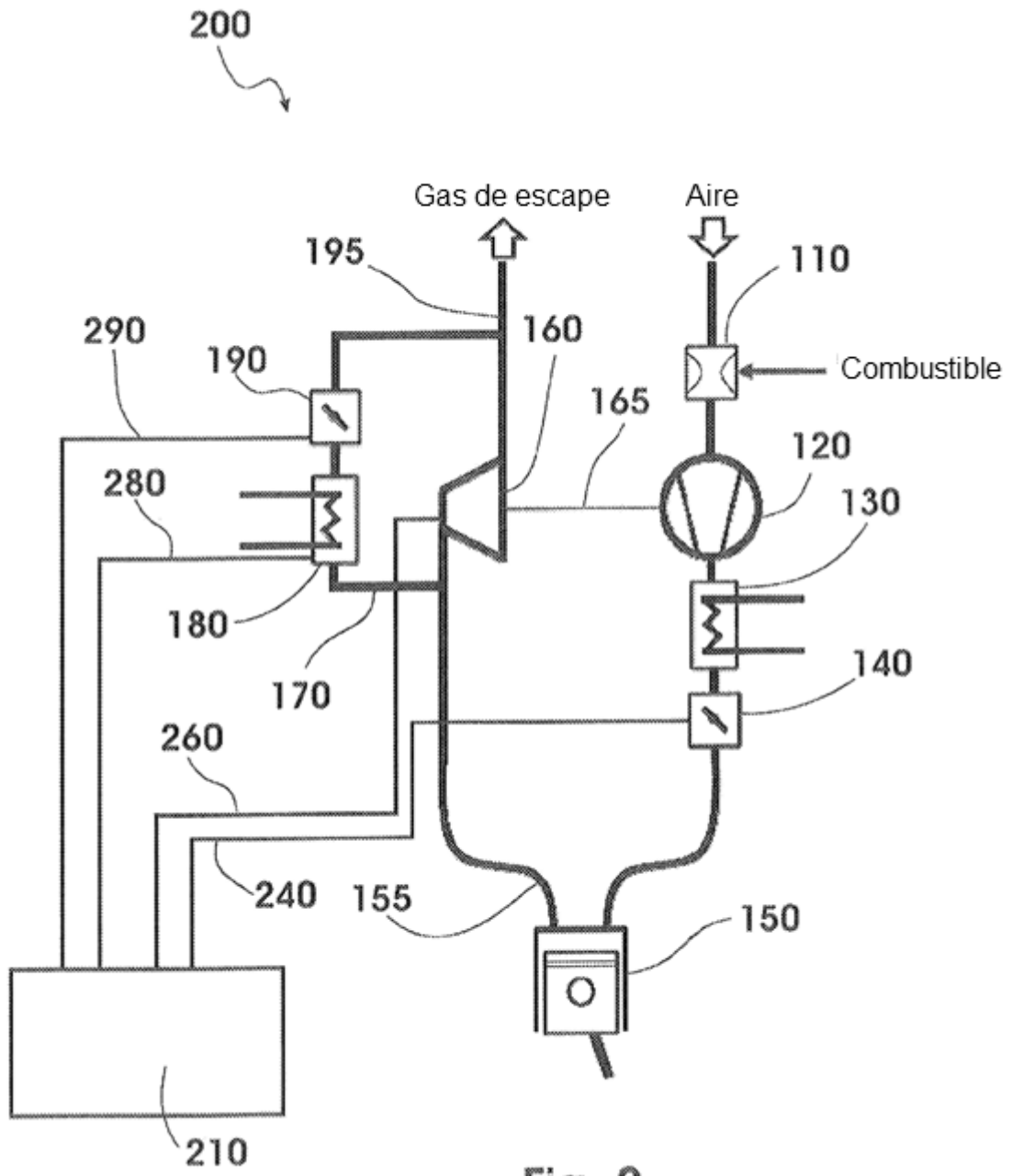


Fig. 2

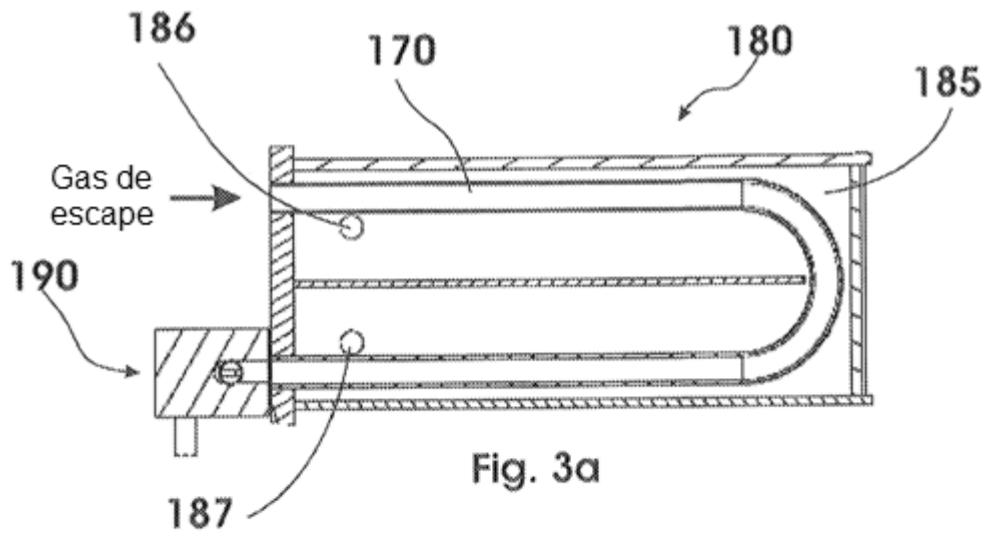


Fig. 3a

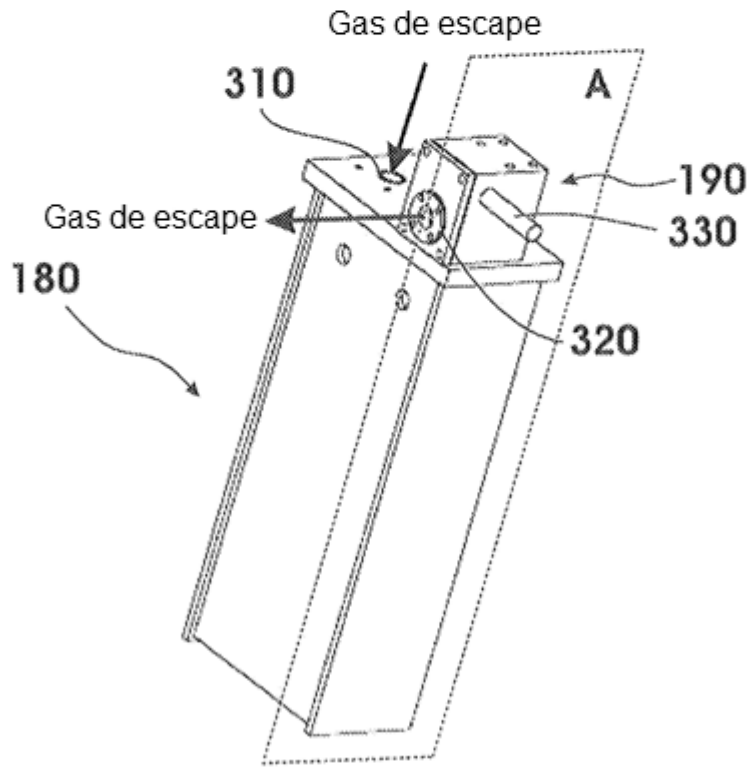


Fig. 3b

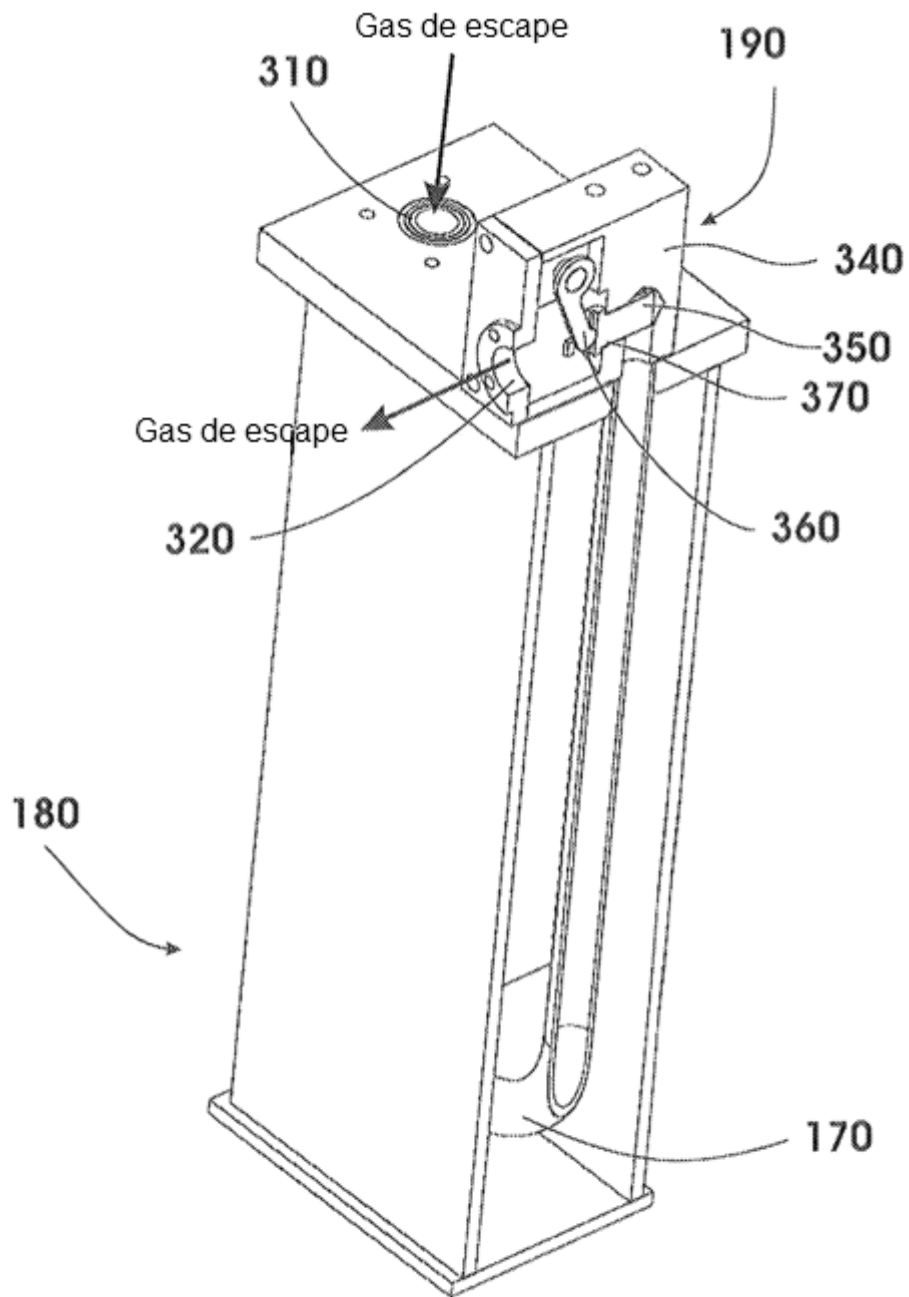


Fig. 3c

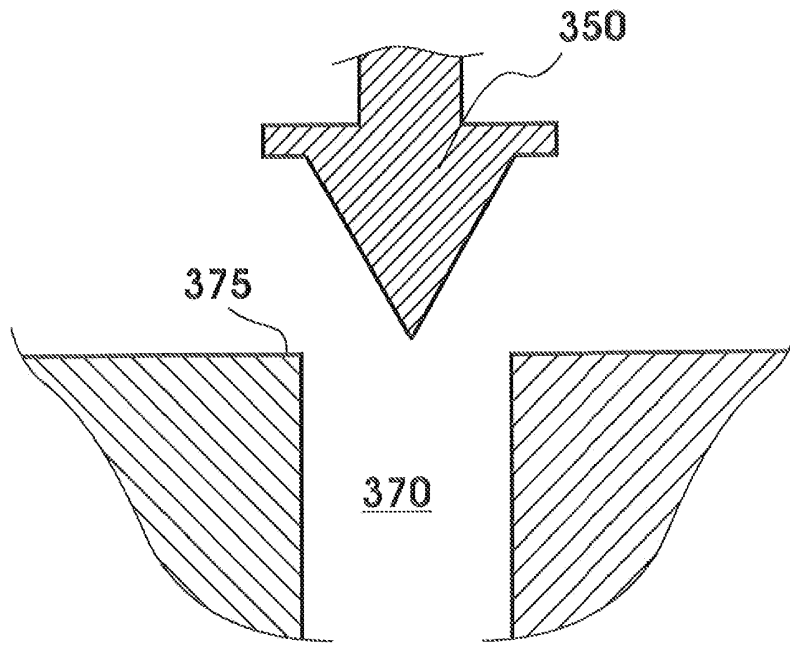


Fig. 4a

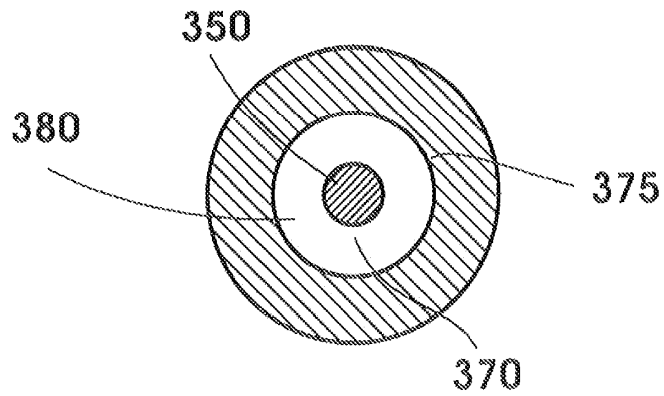


Fig. 4b

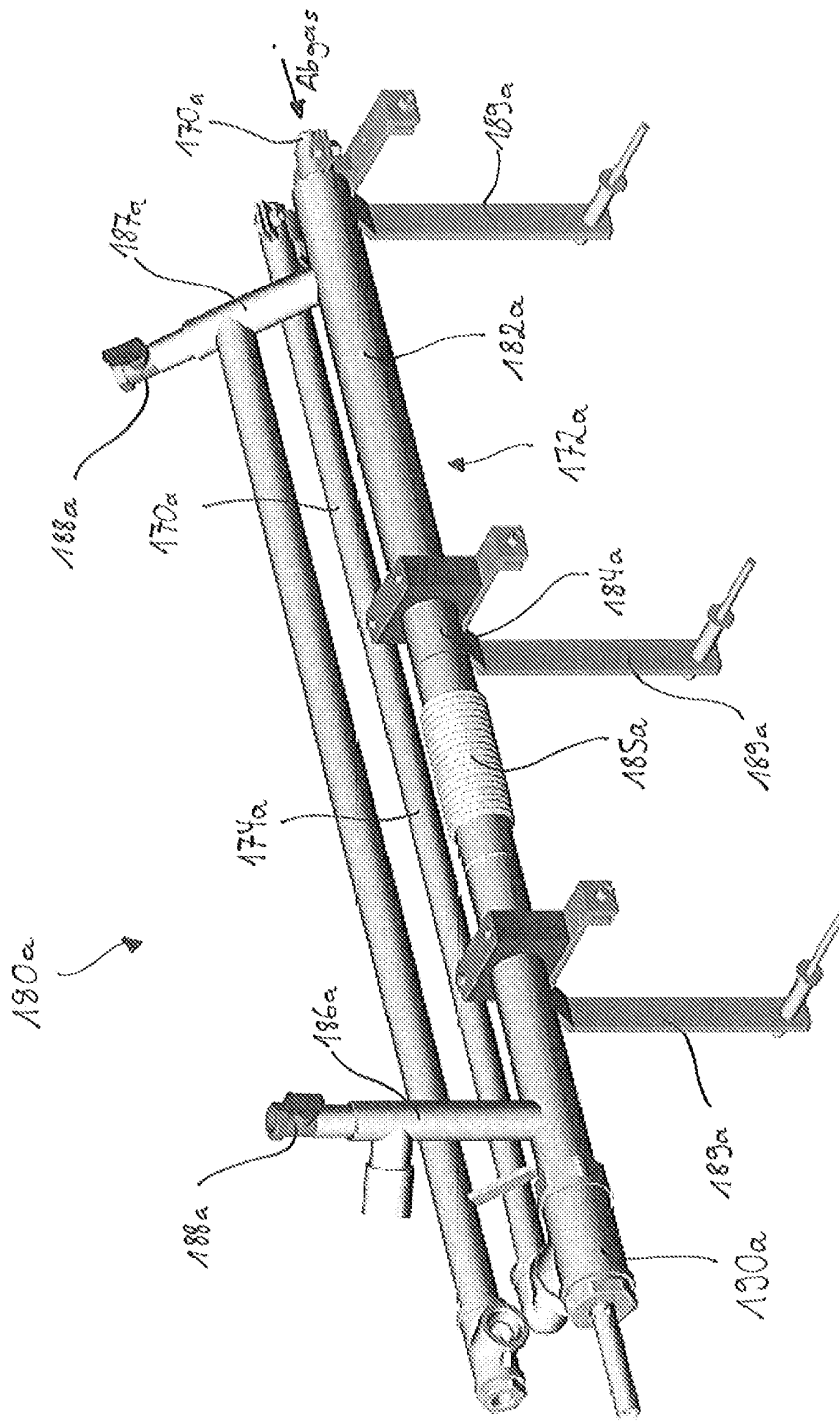


Fig. 5

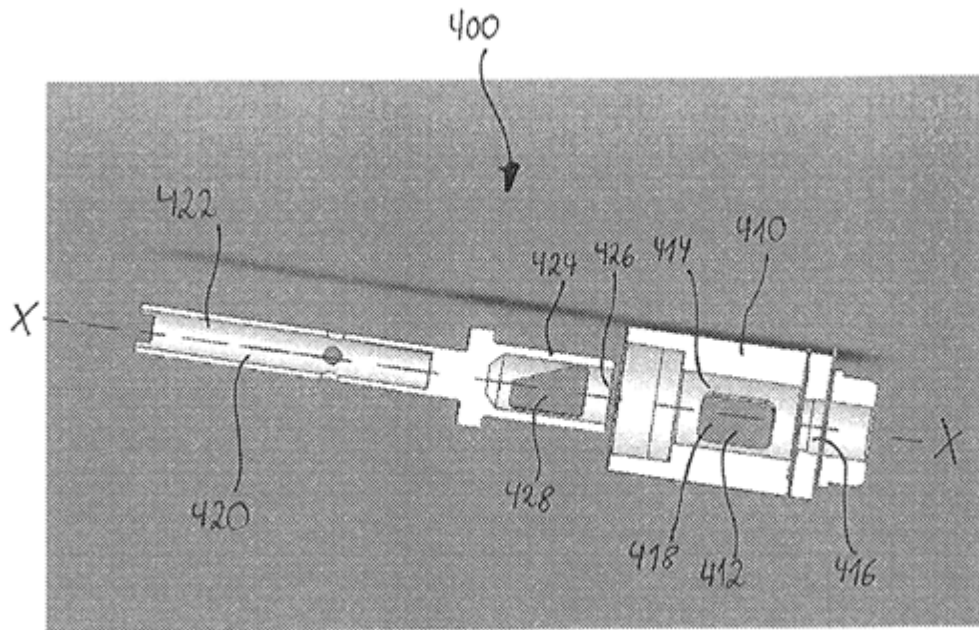


Fig. 6a

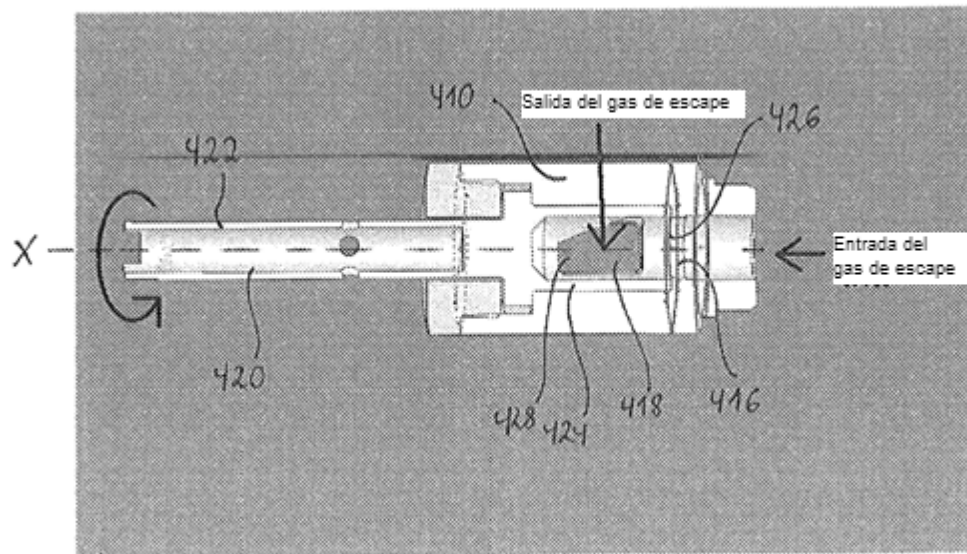


Fig. 6b

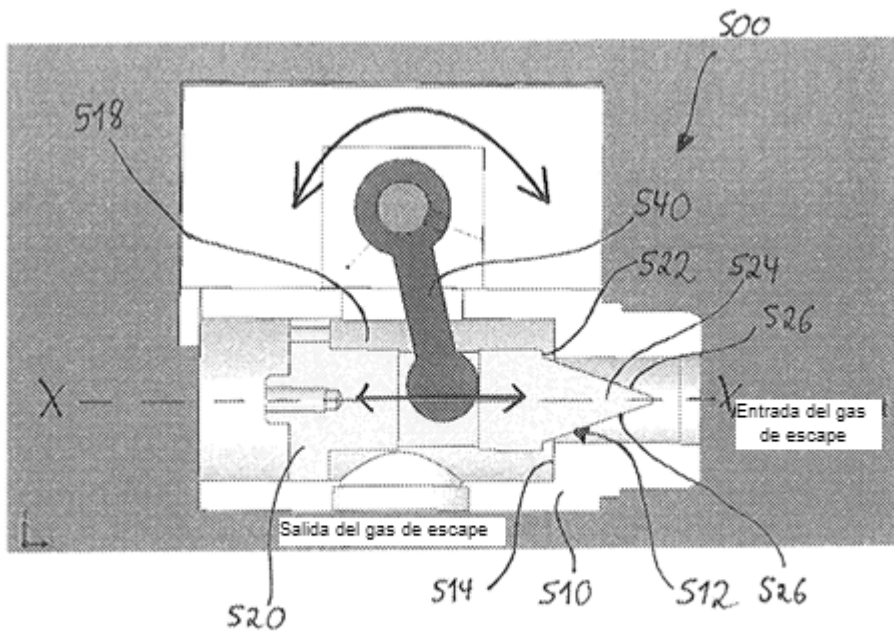


Fig. 7a

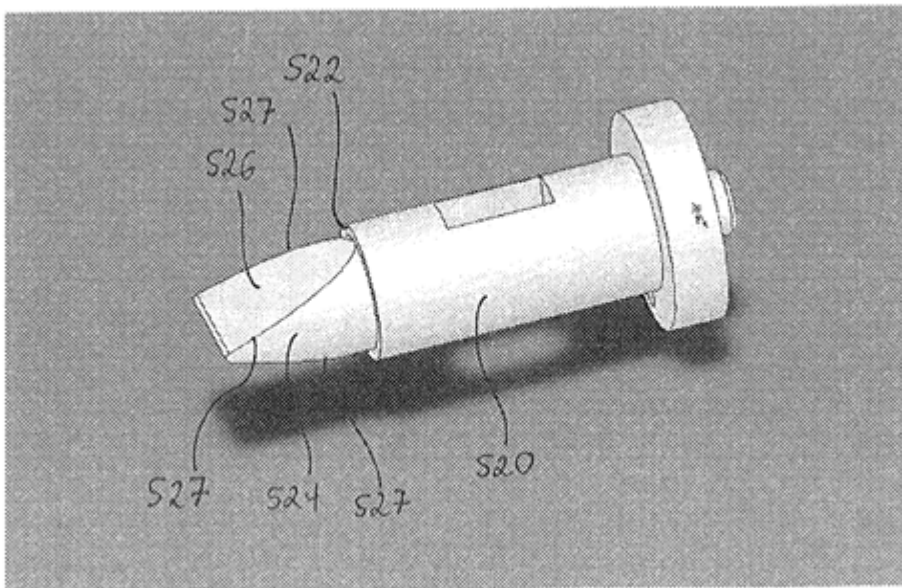


Fig. 7b

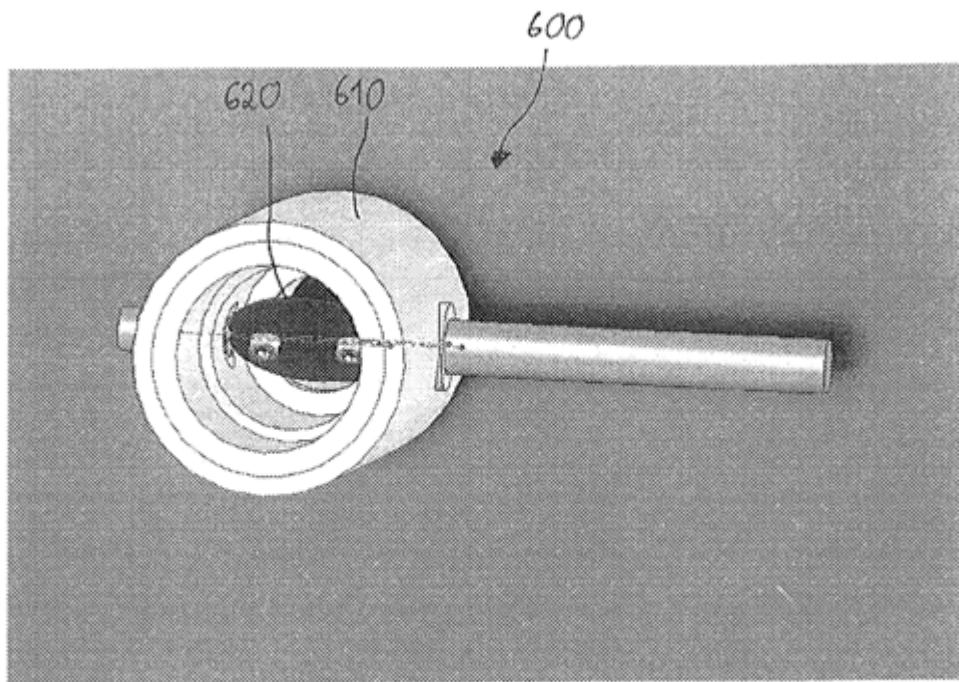


Fig. 8a

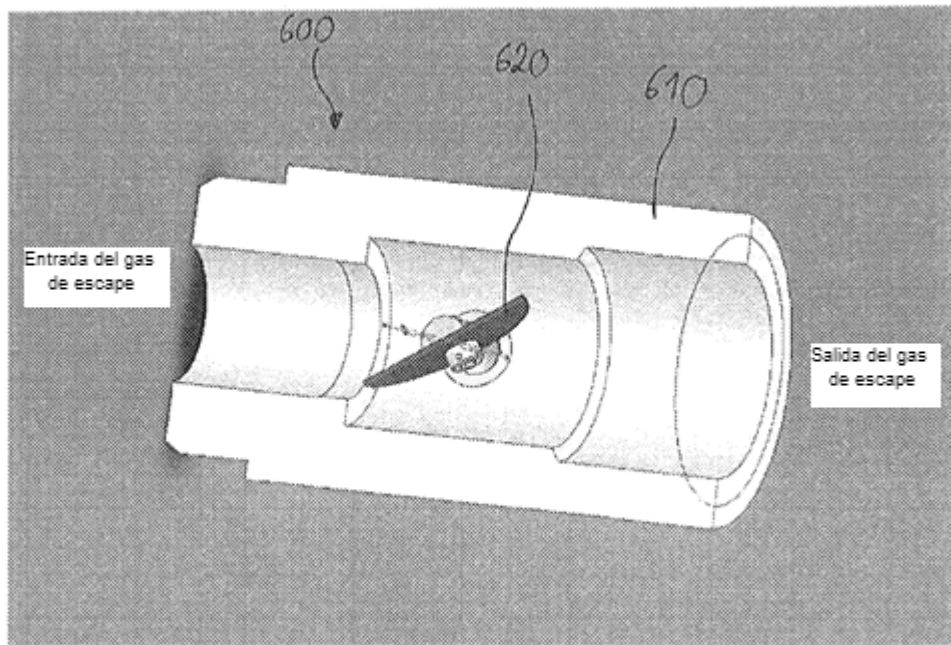


Fig. 8b