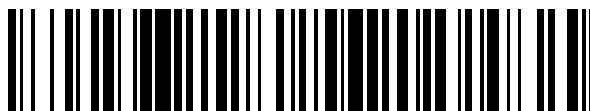


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 202**

51 Int. Cl.:

F02M 35/108 (2006.01)
F02B 31/08 (2006.01)
F02B 39/10 (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01)
F02B 33/44 (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01)
F02B 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2018** **E 18157397 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3366911**

54 Título: **Motor sobrealimentado con sistema de control activo de sobrealimentación**

30 Prioridad:

24.02.2017 IT 201700021386

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.07.2020

73 Titular/es:

LABANCA, SAMUELE (100.0%)
Via Saragozza 8
40026 Imola (BO), IT

72 Inventor/es:

LABANCA, SAMUELE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 774 202 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

Motor sobrealimentado con sistema de control activo de sobrealimentación

5 Esta invención se relaciona a un motor, preferiblemente para vehículos, que comprende un sistema de sobrealimentación y configurado para optimizar la posibilidad de obtener potencia adicional creando turbulencias en al menos uno de los cilindros del motor durante una etapa de inducción del mismo, y para comprimir al menos un flujo de admisión que ingresa a al menos un cilindro durante la etapa de inducción.

10 Los motores de los vehículos comúnmente comprenden al menos una cámara de combustión la cual puede definirse, por ejemplo, dentro de al menos uno de los cilindros del motor.

La cámara de combustión está adaptada para contener al menos un fluido de trabajo.

15 La cámara de combustión incluye un pistón el cual está sujeto a movimiento dentro de la cámara misma: por ejemplo, a lo largo de un eje de extensión de la cámara.

El movimiento es tal que el fluido de trabajo es sometido a un ciclo de motor el cual puede comprender una etapa de inducción para dejar entrar el fluido a la cámara, una etapa de compresión para comprimir el fluido, una etapa de combustión para encender el fluido, una etapa de expansión donde el fluido se expande y una etapa de escape para dejar salir el fluido de la cámara.

20 El fluido puede, por ejemplo, ser aire o una mezcla de aire y combustible.

25 Para cada ciclo, el movimiento del pistón puede comprender dos tiempos del pistón, en una primera dirección y en una segunda dirección, estando opuesta la segunda dirección a la primera dirección, a lo largo del eje de extensión de la cámara, o cuatro tiempos del pistón a lo largo del eje de extensión, dos de los cuales son en la primera dirección y temporalmente alternados con otros dos, los cuales ocurren en la segunda dirección. El motor puede considerarse como un motor de dos tiempos en el primer caso y un motor de cuatro tiempos en el último caso.

30 Para cada una de sus cámaras de combustión, el motor comprende uno o más conductos de admisión (o inducción) los cuales están en comunicación dinámica de fluido con la cámara con el fin de permitir que los flujos de admisión (o inducción) respectivos del fluido entren en la cámara durante la etapa de inducción.

35 El campo de velocidad del fluido dentro de la cámara puede a su vez influir en las propiedades físicas y, en particular, las propiedades cinemáticas de los flujos de admisión.

Más específicamente, se ha encontrado que en la etapa de inducción, una turbulencia en el campo de velocidad del fluido dentro de la cámara puede aumentar la potencia entregada por el motor.

40 Para cada una de sus cámaras de combustión, el motor comprende uno o más conductos de escape los cuales están en comunicación dinámica de fluido con la cámara con el fin de recibir los flujos de fluido respectivos de la cámara durante la etapa de escape.

45 Estos motores pueden estar provistos con al menos un sistema de sobrealimentación configurado para aumentar el caudal total de los flujos de admisión que ingresan a la cámara con el fin de aumentar la potencia entregada por el motor.

50 Los sistemas de sobrealimentación actuales comprenden un turbocompresor. Este turbocompresor incluye una turbina y un compresor.

La turbina está dispuesta en relación con uno o más conductos de escape de tal modo que se puedan activar uno o más de los flujos de escape.

55 El turbocompresor está configurado para transferir a un compresor la potencia entregada por la turbina.

El compresor está dispuesto en relación con uno o más conductos de admisión de tal modo que cuando la parte giratoria del compresor tiene una velocidad de rotación debido a la potencia recibida de la turbina, el caudal de uno o más de los flujos de admisión durante la etapa de inducción es mayor de lo que sería si no hubiera turbocompresor.

60 Al obtener la turbulencia en el campo de velocidad del fluido dentro de la cámara, dicha turbulencia se puede generar a través de una válvula divisora que opera en al menos uno de los conductos de admisión.

65 La válvula divisora produce una diferencia entre al menos dos de los flujos de inducción en al menos dos conductos de inducción respectivos, que incluyen uno en el cual opera la válvula. Esta diferencia, la cual podría ser una diferencia

entre los caudales respectivos puede producir turbulencia en el fluido dentro de la cámara lo cual mejora el llenado de la cámara de combustión.

5 La división por la válvula divisora, sin embargo, causa una disminución en el flujo total que ingresa a la cámara y esta disminución no se puede impedir mediante un aumento en la potencia entregada por la turbina del turbocompresor debido a que la velocidad de la turbina depende mecánicamente en los flujos de escape que salen de la cámara de combustión.

10 En este caso, generar la turbulencia en el fluido dentro de la cámara puede ser a expensas del mismo efecto que quieren lograr los inventores usando el sistema de sobrealimentación, bajo condiciones iguales de entrada de potencia en el mismo sistema de sobrealimentación.

15 La turbulencia también se puede generar al dar al menos a dos de los conductos de admisión una geometría mutuamente diferente, o entregando al menos a uno de los conductos de admisión una geometría tal como para generar movimientos vorticales en el flujo de admisión respectivo cuando todavía está dentro del conducto de admisión. En estos casos, la estructura del sistema de sobrealimentación es muy compleja.

20 La turbulencia también se puede generar por posicionamiento de al menos uno de los conductos de admisión de tal modo que al menos la proyección, en un plano transversal al eje de extensión de la cámara, de la dirección de la velocidad de al menos un flujo de admisión que entra a la cámara a partir de ese conducto de admisión, está desplazado con relación a ese eje de extensión.

25 La potencia entregada por el motor puede, por ejemplo, estar correlacionada con una velocidad angular sobre el eje de un árbol accionado, el cual puede ser el eje de un árbol de salida del motor, y con el torque generado por el mismo motor sobre ese árbol accionado.

Los sistemas de sobrealimentación actuales no permiten que el sistema de sobrealimentación opere independientemente de la potencia entregada por el motor.

30 En efecto, la potencia entregada por la turbina del turbocompresor depende de las propiedades físicas y/o cinemáticas de los flujos de escape los cuales a su vez dependen de la potencia entregada por el motor.

35 Eso significa que, a bajas revoluciones del motor (velocidad angular sobre el árbol accionado), no es posible obtener una sobrealimentación adecuada, también a causa de retrasos inherentes en la turbina y el compresor.

Por otra parte, si el motor puede funcionar en al menos dos combustibles diferentes, puede ser necesario para el campo de velocidad, y por lo tanto la turbulencia, del fluido dentro de la cámara, que sean diferentes de acuerdo si el ciclo del motor se realiza con un combustible u otro.

40 El documento EP1762711A1 divulga un control para un sobrealimentador accionado eléctricamente. El documento DE102005014789A1 divulga un compresor paralelo y una estructura de admisión de cilindro y un método para controlar las mezclas de aire y combustible.

45 Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite un mejor uso de la posibilidad de crear turbulencia en la cámara de combustión con el fin de aumentar la potencia entregada por el motor, en comparación con los motores sobrealimentados conocidos en la actualidad.

50 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite un buen uso de la posibilidad de crear turbulencia en la cámara de combustión con un sistema el cual es mecánicamente más simple que los de motores sobrealimentados conocidos en la actualidad.

Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite obtener una mejora en el torque de accionamiento y la potencia entregados en un rango más amplio de los estados de potencia del motor.

55 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite controlar automáticamente el alcance de la sobrealimentación sin que esto esté en ninguna manera restringido por los flujos de escape de la cámara de combustión, con el fin de optimizar la turbulencia para cualquier estado de potencia del motor sin ninguna restricción definida por los flujos de escape y por lo tanto sin ninguna "restricción natural" definida por el estado de potencia.

60 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite ser sobrealimentado para ser optimizado en el caso de un cambio a un tipo diferente de combustible en un motor el cual puede funcionar en al menos dos combustibles diferentes.

65 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un motor sobrealimentado el cual permite una regulación automática ultra-precisa de los flujos de admisión compatibles con el tipo de combustible utilizado.

De ese modo, el motor del vehículo puede permitir alcanzar una alta relación de compresión y una mayor eficiencia energética.

5 Estos objetivos se logran mediante un motor que tiene las características definidas en cualquiera de, o en cualquier combinación de, una o más de las reivindicaciones adjuntas, destinadas a proteger el motor.

Estos objetivos se logran mediante un método para operar un motor que tiene las características definidas en cualquiera de, o en cualquier combinación de, una o más de las reivindicaciones del método adjunto.

10 De acuerdo con un primer aspecto de la misma, la presente divulgación se relaciona con un motor.

De acuerdo con un segundo aspecto de la misma, esta divulgación se relaciona con el método para operar un motor. Un motor de acuerdo con el primer aspecto puede implementar un método de acuerdo con el segundo aspecto.

15 Las características de un motor de acuerdo con el primer aspecto de esta divulgación y de un método operativo de acuerdo con el segundo aspecto de esta divulgación serán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones respectivas del motor y método dados a modo de ejemplos no limitativos de los conceptos reivindicados.

20 La siguiente descripción detallada se relaciona a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La Figura 1 es un diagrama esquemático, explicativo de una posible realización del funcionamiento de un motor de acuerdo con el primer aspecto de esta divulgación;

25 - La Figura 2 y la Figura 3 son cada una un diagrama de flujo explicativo de una parte de una posible realización de un método de acuerdo con el segundo aspecto de esta divulgación;

30 - La Figura 4 representa esquemáticamente el sistema de control que forma parte del motor de la Figura 1.

El numeral 1 en el diagrama de bloques de la Figura 1 denota en su totalidad la posible realización del motor de acuerdo con el primer aspecto de esta divulgación.

35 El motor 1 comprende una cámara 11 de combustión para contener un fluido de trabajo. El motor 1 está configurado para permitir que el fluido sea sometido a un ciclo de trabajo en la cámara 11 de combustión. El ciclo de trabajo comprende una etapa de admisión para dejar entrar el fluido en la cámara 11, una etapa de compresión para comprimir el fluido en la cámara 11, una etapa de combustión para encender el fluido en la cámara 11, una etapa de expansión donde el fluido se expande en la cámara 11 y una etapa de escape para dejar salir el fluido de la cámara 11.

40 Podemos considerar como campo de velocidad el campo de velocidad del fluido dentro de la cámara 11 de combustión durante dicho ciclo de trabajo. Podemos por lo tanto considerar una turbulencia en este campo de velocidad. Dicha turbulencia puede ser considerada como la distribución espacial de la vorticidad de este campo de velocidad dentro de la cámara de combustión.

45 El motor 1 comprende un pistón situado en la cámara. El pistón no se muestra en la Figura 1.

El motor 1 está configurado de tal modo que el ciclo de trabajo puede causar un movimiento de traslación recíproco del pistón en la cámara 11.

50 El motor 1 comprende una salida 12 del motor 1.

El motor 1 está configurado de tal modo que el movimiento de traslación recíproco produce una potencia entregada por el motor 1 a través de la salida 12.

55 La potencia entregada por el motor 1 puede estar correlacionada con una cantidad de salida física. Eso significa que la tendencia temporal de esta cantidad de salida física influye en la tendencia temporal de la potencia entregada y viceversa.

La salida 12 del motor 1 puede comprender un árbol 121.

60 El motor está configurado de tal modo que el movimiento de traslación recíproco del pistón hace que el árbol 121 gire sobre sí mismo. Este movimiento de rotación puede ocurrir, por ejemplo, en la dirección indicada por la flecha R. La cantidad de salida física puede ser una velocidad o aceleración en la cual ocurre el movimiento de rotación del árbol 121.

65

La velocidad a la cual ocurre el movimiento de rotación del árbol 121 puede definirse como la velocidad angular del árbol 121.

5 La aceleración a la cual ocurre el movimiento de rotación del árbol 121 puede definirse como aceleración angular del árbol 121.

10 El motor 1 comprende un sistema 13 de sobrealimentación. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado para generar al menos un flujo de admisión forzada del fluido en la cámara 11. Por admisión forzada se entiende una admisión adicional a la cual se produciría solo por movimiento de traslación del pistón en la cámara 11 de combustión durante la etapa de admisión.

Este al menos un flujo de admisión está físicamente caracterizado por al menos una cantidad de estado físico. La cantidad de estado físico puede ser el caudal de al menos un flujo de admisión.

15 El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el al menos un flujo de admisión entre en la cámara 11 durante la etapa de admisión anteriormente mencionada.

20 El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que la tendencia temporal de al menos un caudal de admisión influye en la tendencia temporal de turbulencia anteriormente mencionada.

El sistema 13 de sobrealimentación comprende al menos una fuente. La al menos una fuente puede comprender, por ejemplo, al menos una sección de entrada en comunicación con la atmósfera afuera del motor 1.

25 El sistema 13 de sobrealimentación comprende al menos un conducto de admisión. El al menos un conducto de admisión es para contener el al menos un flujo de admisión.

30 El sistema 13 de sobrealimentación para generar el al menos un flujo de admisión está configurado de tal modo que el al menos un conducto de admisión recibe el fluido a partir de al menos una fuente con el fin de crear el al menos un flujo de admisión.

El sistema 13 de sobrealimentación comprende al menos una válvula de admisión. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el al menos un conducto de admisión permita el al menos un flujo de admisión entre en la cámara 11 a través de la al menos una válvula de admisión.

35 El sistema 13 de sobrealimentación comprende al menos un compresor. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el al menos un compresor pueda ser sometido a un movimiento de rotación. El movimiento de rotación de al menos un compresor está caracterizado físicamente por al menos una cantidad de control físico. La al menos una cantidad de estado físico está correlacionada con la al menos una cantidad de control físico. Eso significa que la tendencia temporal de la al menos una cantidad de control físico influya y/o determine la tendencia temporal de la al menos una cantidad de estado físico. La cantidad de control físico podría ser la velocidad o aceleración del movimiento de rotación de al menos un compresor.

45 Por lo tanto, la tendencia temporal de la velocidad y/o aceleración de este movimiento de rotación influye en la tendencia temporal del caudal de el al menos un flujo de admisión. Para este propósito, el al menos un compresor está en comunicación con el al menos un conducto de admisión. El al menos un compresor podría, por ejemplo, operar entre la al menos una fuente y el al menos un conducto de admisión o estar dispuesto a lo largo de el al menos un conducto de admisión.

50 El sistema 13 de sobrealimentación comprende al menos un motor de admisión. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que al menos un motor de admisión puede regular la al menos una cantidad de control físico y por lo tanto, la velocidad o aceleración del movimiento de rotación de el al menos un compresor. El al menos un motor puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico.

55 El al menos un flujo de admisión podría comprender un primer flujo de admisión forzada del fluido a la cámara 11 y un segundo flujo de admisión forzada del fluido a la cámara 11.

En este caso, la al menos una la cantidad de estado físico anteriormente mencionada comprende una primera cantidad de estado físico y una segunda cantidad de estado físico.

60 El primer flujo de admisión y el segundo flujo de admisión se caracterizan físicamente por la primera cantidad de estado y la segunda cantidad de estado, respectivamente. La primera cantidad de estado y la segunda cantidad de estado pueden ser el caudal del primer flujo de admisión y el caudal del segundo flujo de admisión, respectivamente.

65 En la Figura 1, el primer flujo de admisión se representa esquemáticamente por la flecha A1 y el segundo flujo de admisión se representa esquemáticamente por la flecha A2.

En este caso, el sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión ingresan a la cámara 11 durante la etapa de admisión anteriormente mencionada.

5 En este caso, el sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que la tendencia temporal del caudal del primer flujo A1 de admisión y la tendencia temporal del caudal del segundo flujo A2 de admisión influyen en la tendencia temporal de la turbulencia anteriormente mencionada.

En este caso, la al menos una fuente comprende una primera fuente 131a y una segunda fuente 132a.

10 En este caso, el al menos un conducto de admisión comprende un primer conducto 131b de admisión y un segundo conducto 132b de admisión. El primer conducto 131b de admisión y el segundo conducto 132b de admisión son para contener el primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión, respectivamente.

15 Para generar el primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión, el sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el primer conducto 131b de admisión y el segundo conducto 132b de admisión reciben el fluido de la primera fuente 131a y de la segunda fuente 132a, respectivamente, de manera que se cree el primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión, respectivamente.

20 Debe recordarse que la primera fuente 131a y la segunda fuente 132a podrían integrarse en una sola fuente.

25 La al menos una válvula de admisión comprende una primera válvula 131c de admisión y una segunda válvula 132c de admisión. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el primer conducto 131b de admisión y el segundo conducto 132b de admisión dejan entrar el primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión en la cámara 11, respectivamente, a través de la primera válvula 131c de admisión y la segunda válvula 132c de admisión, respectivamente.

El al menos un compresor comprende un primer compresor 131d. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado tal modo que el primer compresor 131d puede estar sujeto a un movimiento de rotación respectivo.

30 El al menos una cantidad de control físico comprende una primera cantidad de control físico.

35 El movimiento de rotación del primer compresor 131d se caracteriza físicamente por la primera cantidad de control físico anteriormente mencionada. La primera cantidad de estado físico está correlacionada con la primera cantidad de control físico. Eso significa la tendencia temporal de la primera cantidad de control físico influye y/o determina la tendencia temporal de la primera cantidad de estado físico. La primera cantidad de control físico podría ser la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del primer compresor 131d.

40 Por lo tanto, la tendencia temporal de la velocidad y/o aceleración de este movimiento de rotación del primer compresor 131d influye en la tendencia temporal del caudal del primer flujo A1 de admisión. Para este propósito, el primer compresor 131d está en comunicación con el primer conducto 131b de admisión. El primer compresor 131d podría funcionar, por ejemplo, entre la primera fuente 131a y el primer conducto 131b de admisión, o podría estar dispuesto a lo largo del primer conducto 131b de admisión.

45 El sistema 13 de sobrealimentación comprende un primer motor 131e de admisión. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el primer motor 131e de admisión pueda regular la primera cantidad de control físico y, por lo tanto, la velocidad y/o aceleración del movimiento de rotación del primer compresor 131d. El primer motor 131e de admisión puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico.

50 El al menos un compresor comprende un segundo compresor 132d. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el segundo compresor 132d pueda ser sometido a un movimiento de rotación respectivo.

La al menos una cantidad de control físico comprende una segunda cantidad de control físico.

55 El movimiento de rotación del segundo compresor 132d se caracteriza físicamente por la segunda cantidad de control físico anteriormente mencionada. La segunda cantidad de estado físico se correlaciona con la segunda cantidad de control físico. Eso significa que la tendencia temporal de la segunda cantidad de control físico influye y/o determina la tendencia temporal de la segunda cantidad de estado físico. La segunda cantidad de control físico podría ser la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del segundo compresor 132d. Por lo tanto, la tendencia temporal de la velocidad y/o aceleración de este movimiento de rotación del segundo compresor 132d influye en la tendencia temporal del caudal del segundo flujo A2 de admisión. Para este propósito, el segundo compresor 132d está en comunicación con el segundo conducto 132b de admisión. El segundo compresor 132d podría operar, por ejemplo, entre la segunda fuente 132a y el segundo conducto 132b de admisión, o podría estar dispuesto a lo largo del segundo conducto 132b de admisión.

65 El sistema 13 de sobrealimentación comprende un segundo motor 132e de admisión. El sistema 13 de sobrealimentación está configurado de tal modo que el segundo motor 132e de admisión puede regular la segunda

cantidad de control físico y por lo tanto, la velocidad y/o aceleración del movimiento de rotación del segundo compresor 132d. El segundo motor 132d de admisión puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico.

5 El motor 1 comprende un sistema 14 de escape. El sistema 14 de escape está configurado para generar al menos un primer flujo de escape para descargar el fluido.

El sistema 14 de escape podría estar configurado para generar al menos un segundo flujo de escape para descargar el fluido.

10 El sistema 14 de escape está configurado de tal forma que el primer flujo de escape es expulsado de la cámara 11 de combustión durante la etapa de escape anteriormente mencionada. El sistema 14 de escape está configurado de tal modo que el segundo flujo de escape es expulsado de la cámara 11 de combustión durante la etapa de escape anteriormente mencionada.

15 El primer flujo de escape se representa esquemáticamente por la flecha S1. El segundo flujo de escape se representa esquemáticamente por la flecha S2.

El sistema 14 de escape comprende un primer escape 141a. El primer escape 141a puede comprender, por ejemplo, al menos una sección de escape en comunicación con la atmósfera anteriormente mencionada fuera del motor 1.

20 El sistema 14 de escape comprende un primer conducto 141b de escape. El primer conducto 141b de escape es para contener el primer flujo S1 de escape.

25 El sistema 14 de escape comprende una primera válvula 141c de escape. El sistema 14 de escape está configurado de tal modo que el primer conducto 141b de escape recibe al menos parte del fluido expulsado de la cámara 11 a través de la primera válvula 141c de escape, para producir el primer flujo S1 de escape.

30 El sistema 14 de escape está configurado de tal forma en que el primer conducto 141b de escape descarga el primer flujo S1 de escape a través del primer escape 141a.

El sistema 14 de escape comprende un segundo escape 142a. El segundo escape 142a puede comprender, por ejemplo, al menos una sección de escape en comunicación con la atmósfera anteriormente mencionada fuera del motor 1.

35 El sistema 14 de escape comprende un segundo conducto 142b de escape. El segundo conducto 142b de escape está para contener el segundo flujo S2 de escape.

40 El sistema 14 de escape comprende una segunda válvula 142c de escape. El sistema 14 de escape está configurado de tal modo que el segundo conducto 142b de escape recibe al menos parte del fluido expulsado de la cámara 11 a través de la segunda válvula 142c de escape, para producir el segundo flujo S2 de escape.

El sistema 14 de escape está configurado de tal forma que el segundo conducto 142b de escape descarga el segundo flujo S2 de escape a través del segundo escape 142a.

45 Debe recordarse que el primer escape 141a y el segundo escape 141a podrían estar integrados en un solo escape.

El motor 1 comprende un sistema 15 de control.

50 El sistema 15 de control está configurado para realizar automáticamente una secuencia operativa respectiva para cada momento instantáneo de una serie de instantes de tiempo sucesivos. En las Figuras 2 y 3, la secuencia operativa se etiqueta SO.

El sistema de control comprende una unidad 151 de control, la cual puede ser cualquier elemento de hardware: por ejemplo, un elemento de hardware que comprende al menos un medio informático.

55 La secuencia operativa SO comprende una primera etapa de obtención. La unidad 151 de control está configurada y/o programada para realizar la primera etapa de obtención y/o hacer que se realice.

60 Durante la primera etapa de obtención, el sistema 15 de control obtiene automáticamente al menos un valor de salida. El valor de salida corresponde a un valor actual de la cantidad de salida física anteriormente mencionada.

En las Figuras 2-3, la primera etapa de obtención se representa por el bloque etiquetado O1.

En la Figura 2, el valor de salida está representado por la flecha etiquetada VU.

65 El sistema 15 de control comprende al menos un sensor 152 de salida.

- La primera etapa de obtención de O1 comprende una etapa de medición, durante la cual el sensor 152 de salida mide el valor VU de salida. La primera etapa de obtención de O1 comprende una etapa de envío, durante la cual el sensor 152 de salida envía una señal SU de salida a la unidad 151 de control. La señal SU de salida indica el valor VU de salida.
- 5 Durante la primera etapa de obtención de O1, el sistema 15 de control obtiene automáticamente al menos un valor de estado. El al menos un valor de estado corresponde a un valor actual de la al menos una cantidad de estado físico.
- 10 En la Figura 2, el al menos un valor de estado se representa por la flecha etiquetada VS.
- El sistema 15 de control comprende al menos un sensor de estado
- 15 La primera etapa para obtener O1 a su vez comprende al menos otra etapa de medición, durante la cual al menos un sensor de estado mide el valor VS de estado. La primera etapa de obtención a su vez comprende al menos una otra etapa de envío, durante la cual el al menos un sensor de estado envía al menos una señal de estado a la unidad 151 de control. La al menos una señal de estado indica al menos un valor VS de estado.
- 20 La secuencia operativa SO comprende una etapa de determinación. La unidad 151 de control está configurada y/o programada para realizar la etapa de determinación.
- Durante la etapa de determinación, el sistema 15 de control determina automáticamente al menos un valor objetivo de al menos una cantidad de estado físico.
- 25 En las Figuras 2-3, la etapa de determinación se representa por el bloque etiquetado DM.
- En la Figura 2, el al menos un valor objetivo se representa por la flecha etiquetada VD.
- 30 La unidad 151 de control comprende al menos una relación matemática almacenada en la misma unidad 151 de control.
- Durante la etapa de determinación DM, el sistema 15 de control determina automáticamente el al menos un valor VD objetivo calculando el al menos un valor VD objetivo mismo a partir del valor VU de salida anteriormente mencionado y aplicando la relación matemática anteriormente mencionada a ese valor VU de salida. La al menos una relación matemática coloca la cantidad de salida física en correlación matemática con la al menos una cantidad de estado físico. La al menos una relación matemática se almacena en la unidad 151 de control y, por lo tanto, se puede variar de acuerdo con requisitos específicos, por ejemplo, con base en las otras características estructurales y/o funcionales del motor y/o del vehículo en el cual opera el motor. La al menos una relación matemática define una tendencia objetivo de la al menos una cantidad de estado físico como una función de la cantidad de salida física.
- 40 La secuencia operativa SO comprende una segunda etapa de obtención. La unidad 151 de control está configurada y/o programada para realizar la segunda etapa de obtención y/o hacer que se realice.
- 45 Durante la segunda etapa de obtención, el sistema 15 de control obtiene automáticamente al menos un valor de desviación. El al menos un valor de desviación corresponde a la desviación del al menos un valor VS de estado del al menos un valor VD objetivo anteriormente mencionado. El al menos un valor de desviación es la diferencia entre al menos un valor VS de estado y el al menos un valor VD objetivo.
- 50 En las Figuras 2-3, la segunda etapa de obtención se representa por el bloque etiquetado 02. En la Figura 2, el al menos un valor de desviación se representa por la flecha etiquetada VSC.
- Se realiza la segunda etapa de obtención 02 después de la etapa de determinación DM porque se necesita el al menos un valor VD objetivo para obtener el al menos un valor de desviación.
- 55 La secuencia operativa SO comprende una etapa de derivación. La unidad 151 de control está configurada y/o programada para realizar la etapa de derivación.
- Durante la etapa de derivación, el sistema 15 de control deriva (o calcula) automáticamente el al menos un valor de control. El al menos un valor de control se deriva del al menos un valor VSC de desviación.
- 60 En las Figuras 2-3, la etapa de derivación se representa por el bloque etiquetado DR.
- En la Figura 2, el al menos un valor de control se representa por la flecha etiquetada VC.

La secuencia operativa SO comprende al menos una etapa de accionamiento, durante la cual la unidad 151 de control envía al menos una señal de control al motor de admisión. La al menos una señal de control indica al menos un valor VC de control.

5 La secuencia operativa SO comprende al menos una etapa de regulación, durante la cual el al menos un motor de admisión aplica al menos una acción de regulación en el al menos un compresor, de modo que la al menos una cantidad de control físico sigue el al menos un valor VC de control y por lo tanto de manera que la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del al menos un compresor siga el al menos un valor VC de control.

10 El al menos un valor VC de control se usa en la etapa de regulación de tal modo que la al menos una cantidad de estado físico, por lo tanto el caudal anteriormente mencionado del al menos un flujo de admisión, siga al menos un valor objetivo.

15 En la Figura 2, la etapa de regulación se representa por el bloque etiquetado RG. Si la al menos una cantidad de estado físico comprende una primera cantidad de estado físico y una segunda cantidad de estado físico, el al menos un valor VS de estado comprende un primer valor VS1 de estado y un segundo valor VS2 de estado. El primer valor VS1 de estado corresponde al valor actual del primer valor de estado físico. El segundo valor VS2 de estado corresponde al valor actual del segundo valor de estado físico.

20 La flecha etiquetada VS en la Figura 2 está etiquetada VS1, VS2 en la Figura 3 para representar el hecho de que el al menos un valor VS de estado podría comprender el primer valor VS1 de estado y el segundo valor VS2 de estado.

25 Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, el al menos un valor VD objetivo anteriormente mencionado comprende un primer valor VD1 objetivo y un segundo valor VD2 objetivo. El primer valor VD1 objetivo es un valor objetivo para la al menos una cantidad de estado físico y el segundo valor VD2 objetivo es un valor objetivo para la segunda cantidad de estado físico.

30 La flecha etiquetada VD en la Figura 2 está etiquetada VD1, VD2 en la Figura 3 para representar el hecho de que el al menos un valor VD objetivo podría comprender el primer valor VD1 objetivo y el segundo valor VD2 objetivo.

35 Si la al menos una cantidad de estado físico comprende una primera cantidad de estado físico y una segunda cantidad de estado físico, el al menos un valor VSC de desviación comprende un primer valor VSC1 de desviación y un segundo valor VSC2 de desviación. El primer valor VSC1 de desviación corresponde a la desviación del primer valor VS1 de estado a partir del primer valor VD1 objetivo. El primer valor SC1 de desviación es la diferencia entre el primer valor VS1 de estado y el primer valor VD1 objetivo. El segundo valor VSC2 de desviación corresponde a la desviación del segundo valor VS2 de estado a partir del segundo valor VD2 objetivo. El segundo valor VSC2 de desviación es la diferencia entre el segundo valor VS2 de estado y el segundo valor VD2 objetivo.

40 La flecha etiquetada VSC en la Figura 2 está etiquetada VSC1, VSC2 en la Figura 3 para representar el hecho de que el al menos un valor VSC de desviación podría comprender un primer valor VSC1 de desviación y un segundo valor VSC2 de desviación.

45 Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, la al menos una relación matemática anteriormente mencionada comprende una primera relación matemática y una segunda relación matemática.

50 Durante la etapa de determinación DM, el sistema 15 de control determina automáticamente el primer valor VD1 objetivo calculando el primer valor VD1 objetivo mismo a partir del valor VU de salida anteriormente mencionado y aplicando la primera relación matemática anteriormente mencionada a ese valor VU de salida. La primera relación matemática coloca la cantidad de salida física en correlación matemática con la primera cantidad de estado físico. La primera relación matemática se almacena en la unidad 151 de control y por lo tanto puede variarse de acuerdo con los requisitos específicos, por ejemplo, con base en las otras características estructurales y/o funcionales del motor y/o del vehículo en el cual opera el motor. La primera relación matemática define una tendencia objetivo de la primera cantidad de estado físico, la cual puede ser el caudal del primer flujo A1 de admisión, como una función de la cantidad de salida física, la cual puede ser la velocidad o aceleración angulares del árbol 121.

La primera relación matemática puede comprender una o más funciones matemáticas.

60 En la Figura 1, la unidad 151 de control incluye una primera curva P1. La primera curva P1 es la tendencia objetivo del caudal del primer flujo A1 de admisión, considerada a lo largo del eje Y, como una función de la velocidad angular del árbol, considerada a lo largo del eje X. La primera curva P1 es la representación de una función matemática genérica de ejemplo la cual puede formar parte de la primera relación matemática.

65 Durante la etapa de determinación DM, el sistema 15 de control determina automáticamente el segundo valor VD2 objetivo calculando el segundo valor VD2 objetivo mismo a partir del valor VU de salida anteriormente mencionado y aplicando la segunda relación matemática anteriormente mencionada a ese valor VU de salida.

La segunda relación matemática coloca la cantidad de salida física en correlación matemática con la segunda cantidad de estado físico. La segunda relación matemática se almacena en la unidad 151 de control y puede por lo tanto, variarse de acuerdo con los requisitos específicos, por ejemplo, con base en las otras características estructurales y/o funcionales del motor y/o del vehículo en el cual opera el motor. La segunda relación matemática define una tendencia objetivo de la segunda cantidad de estado físico, la cual puede ser el caudal del segundo flujo de admisión, como una función de la cantidad de salida física, la cual puede ser la velocidad o la aceleración angulares del árbol 121.

La segunda relación matemática puede comprender una o más funciones matemáticas.

En la Figura 1, la unidad 151 de control incluye una segunda curva P2. La segunda curva P2 es la tendencia objetivo del caudal del segundo flujo A2 de admisión, considerada a lo largo del eje Y, como una función de la velocidad angular del árbol, considerada a lo largo del eje X. La segunda curva P2 es la representación de una función matemática genérica de ejemplo la cual puede formar parte de la segunda relación matemática.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, el al menos un sensor de estado comprende un primer sensor 153 de estado y un segundo sensor 154 de estado.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, la al menos otra etapa de medición anteriormente mencionada comprende otra primera etapa de medición y otra segunda etapa de medición. Durante la primera otra etapa de medición, el primer sensor 153 de estado mide el primer valor VS1 de estado. Durante la segunda otra etapa de medición, el segundo sensor 154 de estado mide el segundo valor VS2 de estado.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, la al menos otra etapa de envío comprende una primera otra etapa de envío y una segunda otra etapa de envío. Durante la primera otra etapa de envío, el primer sensor 153 de estado envía una primera señal SS1 de estado a la unidad 151 de control.

La primera señal SS1 de estado indica el primer valor VS1 de estado. Durante la segunda otra etapa de envío, el segundo sensor 154 de estado envía una segunda señal SS2 de estado a la unidad 151 de control. La segunda señal SS2 de estado indica el segundo valor VS2 de estado.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, el al menos un valor VC de control anteriormente mencionado comprende un primer valor VC1 de control y un segundo valor VC2 de control.

La flecha etiquetada VC en la Figura 2 está etiquetada VC1, VC2 en la Figura 3 para representar el hecho de que el al menos un valor VC de control podría comprender un primer valor VC1 de control y un segundo valor VC2 de control.

Durante la etapa de derivación DR, el sistema 15 de control deriva automáticamente el primer valor VC1 de control a partir del primer valor VSC1 de desviación anteriormente mencionado. Durante la etapa de derivación DR, el sistema 15 de control deriva automáticamente el segundo valor VC2 de control a partir del segundo valor VSC2 de desviación anteriormente mencionado.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, la al menos una etapa de accionamiento comprende una primera etapa de accionamiento y una segunda etapa de accionamiento. Durante la primera etapa de accionamiento, la unidad 151 de control envía una primera señal SC1 de control al primer motor 131e de admisión. La primera señal SC1 de control indica el primer valor VC1 de control. Durante la primera etapa de accionamiento, la unidad 151 de control envía una segunda señal SC2 de control al segundo motor 132e de admisión. La segunda señal SC2 de control indica el segundo valor VC2 de control.

Si la al menos una cantidad de estado físico comprende la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, la al menos una etapa de la regulación comprende una primera etapa de regulación y una segunda etapa de regulación.

En la Figura 3, la primera etapa de regulación y la segunda etapa de regulación están representadas por el bloque etiquetado RG1, RG2. RG1 denota la primera etapa de regulación y RG2 denota la segunda etapa de regulación.

Durante la primera etapa de regulación RG1, el primer el motor 131e aplica una primera acción reguladora en el primer compresor 131d de manera que la primera cantidad de control físico siga el primer valor VC1 de control anteriormente mencionado, y de modo que la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del primer compresor 131d siga al primer valor VC1 de control. En la Figura 1, la primera acción de regulación se indica con la flecha AR1.

Durante la segunda etapa de regulación, el segundo motor 132e aplica una segunda acción de regulación sobre el segundo compresor 132d de modo que la segunda cantidad de control físico siga el segundo valor VC2 de control, y por lo tanto, la velocidad o la aceleración del movimiento de rotación del segundo compresor 132d siga el segundo valor VC2 de control. En la Figura 1, la segunda acción de regulación se indica con la flecha AR2.

El primer valor VC1 de control se usa en la primera etapa de regulación RG1 de tal modo que la primera cantidad de estado físico sigue al primer valor VD1 objetivo. El segundo valor VC2 de control se utiliza en la segunda etapa de regulación RG2 de tal modo que la segunda cantidad de estado físico sigue al segundo valor VD2 objetivo.

Dado que el sistema 15 de control está configurado para realizar la secuencia operativa para cada instante de tiempo de una serie de instantes de tiempo sucesivos, el sistema 15 de control está configurado para controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de la al menos una cantidad de estado físico como una función de la tendencia temporal de la cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara 11. Por lo tanto, el sistema 15 de control está configurado para controlar de manera automática y activa el caudal del al menos un flujo de admisión (o cada uno de los caudales del primer flujo A1 de admisión y del segundo flujo A2 de admisión), como una función de la tendencia temporal de la potencia de salida (o velocidad o aceleración angulares del árbol 121) e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara 11.

Dado que la secuencia operativa SO realizada para cada uno de los instantes comprende la etapa de accionamiento, el sistema 15 de control está, con el fin de controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de la al menos una cantidad de estado físico, configurado para controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de la al menos una cantidad de estado físico como una función de la tendencia temporal de la cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara. Por lo tanto, el sistema 15 de control está configurado para controlar de manera automática y activa el caudal del al menos un flujo de admisión (o cada uno de los caudales del primer flujo A1 de admisión y el segundo flujo A2 de admisión), con el fin de controlar de manera automática y activa la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del al menos un compresor (o cada uno de los respectivos movimientos de rotación del primer compresor y el segundo compresor) como una función de la tendencia temporal de la potencia de salida (o velocidad o aceleración angulares del árbol 121) e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara.

El sistema 15 de control es, por lo tanto, un sistema de control activo configurado para controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de al menos una cantidad de estado físico y, con el fin de controlar la tendencia temporal de manera automática y activa de la al menos una cantidad de estado físico, para controlar activa y automáticamente la tendencia temporal de la al menos una cantidad de control físico.

Debe tenerse en cuenta que la unidad 151 de control y/o al menos uno de los motores de admisión podrían integrarse en al menos una etapa de potencia electrónica.

Durante la primera etapa de obtención de O1, el sistema 15 de control podría obtener un primer valor de apertura. El al menos un valor de apertura indica al menos una extensión de apertura de al menos una válvula de admisión. De esa manera, el sistema 15 de control puede controlar la tendencia temporal de manera automática y activa de la al menos una cantidad de estado físico también como una función de la tendencia temporal de la al menos una extensión de apertura.

El sistema de control también podría comprender al menos un sensor 155 de apertura.

La primera etapa de obtención 151 comprende, en este caso, al menos una etapa adicional de medición, durante la cual el al menos un sensor 155 de apertura mide el al menos un valor de apertura. El al menos un valor de apertura podría comprender un primer valor de apertura y al menos un segundo valor de apertura.

El primer valor de apertura podría indicar una primera extensión de apertura. La primera extensión de apertura es una extensión de apertura de la primera válvula 131c de admisión. El segundo valor de apertura podría indicar una segunda extensión de apertura. La segunda extensión de apertura es una extensión de apertura de la segunda válvula 132c de admisión.

La primera etapa de obtención 151 comprende, en este caso, al menos una etapa adicional de envío, durante la cual el al menos un sensor 155 de apertura envía la al menos una señal SA de apertura a la unidad 151 de control. La al menos una señal SA de apertura indica el al menos un valor de apertura. La al menos una señal SA de apertura podría comprender una primera señal de apertura, que indica el primer valor de apertura, y una segunda señal de apertura, que indica un segundo valor de apertura.

En este caso, durante el etapa de determinación DM, el sistema 15 de control determina automáticamente el al menos un valor VD objetivo (o el primer valor VD1 objetivo o el segundo valor VD2 objetivo) calculando el al menos un valor VD objetivo mismo a partir del valor VU de salida anteriormente mencionado y a partir de al menos un valor de apertura anteriormente mencionado (o a partir del primer o segundo valor de apertura anteriormente mencionado) y aplicando al menos una relación matemática anteriormente mencionada (o la primera o segunda relación matemática

anteriormente mencionada) al valor VU de salida y a al menos un valor de apertura (o al primer o segundo valor de apertura anteriormente mencionado).

5 En este caso, la al menos una relación matemática (o la primera o segunda relación matemática anteriormente mencionada) coloca la cantidad de salida física y la al menos una extensión de apertura (o la primera o segunda extensión anteriormente mencionada) en correlación matemática con la al menos una cantidad de estado físico (o con la primera o segunda cantidad de estado físico).

10 En este caso, la al menos una relación matemática define una tendencia objetivo de la al menos una cantidad de estado físico como una función de la cantidad de salida física y como una función de el al menos un grado de apertura.

De acuerdo con otro aspecto del mismo, esta divulgación se relaciona con el sistema 15 de control como un sistema independiente.

15 Se muestra el sistema 15 de control independiente en la Figura 4.

El al menos un motor de admisión anteriormente mencionado también se puede considerar como parte del sistema 15 de control. Por lo tanto, si el al menos un motor comprende el primer motor 131e de admisión y el segundo motor 132e de admisión, entonces el primer motor 131e de admisión y el segundo motor 132e de admisión también se pueden considerar como parte del sistema 15 de control. Así, el sistema 15 de control, como se muestra esquemáticamente en la Figura 4, también comprende al menos el primer motor 131e de admisión y el segundo motor 132e de admisión.

25 El al menos un compresor anteriormente mencionado también se puede considerar como parte del sistema 15 de control. Por lo tanto, si el al menos un compresor comprende el primer compresor 131d y el segundo compresor 132d, entonces el primer compresor 131d y el segundo compresor 132d también se pueden considerar como parte del sistema 15 de control. Así, el sistema 15 de control, como se muestra esquemáticamente en la Figura 4, también comprende al menos el primer compresor 131d y el segundo compresor 132d. Un método para operar un motor de acuerdo con esta divulgación comprende una etapa de admisión.

30 Durante la etapa de admisión, al menos el primer flujo de admisión forzada y el segundo flujo de admisión forzada se dejan entrar en una cámara 11 de combustión del motor 1.

35 El método comprende una etapa de escape, durante la cual al menos se deja salir el primer flujo de escape de fluido de la cámara.

El procedimiento comprende una etapa de control.

40 Durante la etapa de control, la tendencia temporal del caudal del primer flujo de admisión y la tendencia temporal del caudal del segundo flujo de admisión son controladas de manera automática y activa como una función de la cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara durante la etapa de escape.

45 Durante la etapa de admisión, el primer compresor y el segundo compresor están sujetos a un movimiento de rotación respectivo, de modo que la velocidad o la aceleración del movimiento de rotación del primer compresor y el segundo compresor, respectivamente, influyen en el caudal del primer flujo de admisión y el caudal del segundo flujo de admisión, respectivamente.

50 La etapa de control se realiza controlando de manera automática y activa la tendencia temporal de la velocidad o aceleración del primer compresor y la velocidad o aceleración del segundo compresor, respectivamente, como una función de la tendencia temporal de la cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara durante la etapa de escape.

55 La etapa de control comprende realizar automáticamente la secuencia operativa SO anteriormente mencionada para cada instante de tiempo de la serie anteriormente mencionada de instantes de tiempo sucesivos.

60 El sistema de control por lo tanto permite variar automáticamente la turbulencia con el tiempo anteriormente mencionada y/u optimizarla automáticamente como una función de la potencia entregada por el motor, de manera que se adapte la turbulencia a requisitos específicos, por ejemplo, con base en las otras características estructurales y/o funcionales del motor y/o del vehículo en el cual opera el motor. En efecto, la relación matemática puede variarse por el usuario como una función de dichos requisitos específicos. Por ejemplo, la extensión de la sobrealimentación se puede optimizar para todos los estados de potencia del motor. Por ejemplo, es posible prevenir la extensión de la sobrealimentación que sea demasiado baja o incluso cero a bajo estados de potencia, por ejemplo a baja velocidad angular del árbol. Esto es debido a que el control de turbulencia es totalmente independiente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara de combustión.

Alternativamente, o además, la turbulencia puede optimizarse para el tipo de combustible que usa el vehículo.

- 5 El sistema de control de un motor de acuerdo con esta divulgación también permite regular los flujos de admisión forzada con mucha precisión con el fin de reducir las tensiones térmicas en los componentes del motor y/o para permitir mantener una relación de compresión elevada, aumentando así la eficiencia energética del motor.

Un motor de acuerdo con esta divulgación podría ser un motor híbrido configurado para funcionar en al menos dos tipos diferentes de combustible

- 10 El sistema de control podría configurarse para realizar, antes de cada secuencia operativa, una etapa de selección asociada con la secuencia operativa respectiva. La unidad 151 de control está configurada para realizar la etapa de selección. Durante la etapa de selección, el sistema de control selecciona automáticamente a partir de una pluralidad de relaciones matemáticas almacenadas en la unidad 151 de control y como una función del tipo de combustible utilizado por el motor, la relación matemática a ser utilizada en la respectiva secuencia operativa.

- 15 Un motor de acuerdo con esta divulgación es un motor sobrealimentado el cual permite lograr los objetivos anteriormente mencionados tanto con referencia al método operativo y con referencia al motor.

REIVINDICACIONES

1. Un motor (1) sobrealimentado que comprende:

5 - una cámara (11) de combustión para contener un fluido de trabajo, estando configurado el motor (1) para permitir que el fluido sea sometido, en la cámara (11) de combustión, a un ciclo de trabajo que comprende una etapa de admisión para dejar entrar el fluido en la cámara (11) y una etapa de escape para dejar salir el fluido de la cámara (11);

10 - un pistón

- una salida (12) del motor (1);

15 - un sistema (13) de sobrealimentación configurado para generar al menos un flujo de admisión forzada del fluido dentro de la cámara (11) durante el etapa de admisión, el al menos un flujo de admisión que comprende un primer flujo (A1) de admisión y un segundo flujo (A2) de admisión, estando el primer flujo (A1) de admisión y el segundo flujo (A2) de admisión físicamente caracterizados por la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico, respectivamente, siendo la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico un caudal del primer flujo (A1) de admisión y un caudal del segundo flujo (A2) de admisión, respectivamente;

20 - un sistema (14) de escape configurado para generar al menos un flujo de escape para descargar el fluido de la cámara durante dicha etapa de escape;

25 - un sistema (15) de control;

en donde:

30 - el motor (1) está configurado de tal modo que el ciclo de trabajo puede causar un movimiento de traslación recíproco del pistón en la cámara (11) y de tal modo que el movimiento de traslación recíproco produce una potencia entregada por el motor (1) a través de la salida (12), estando la potencia entregada por el motor correlacionada con una cantidad de salida física;

35 - el sistema (15) de control está configurado para controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de la primera cantidad de estado físico y la tendencia temporal de la segunda cantidad de estado físico como una función de la tendencia temporal de la cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara (11) durante la etapa de escape;

40 - el sistema (13) de sobrealimentación comprende un primer compresor (131d) y un segundo compresor (132d) y está configurado de tal modo que el primer compresor (131d) y el segundo compresor (132d) puedan estar sometidos a un movimiento de rotación respectivo, estando el movimiento de rotación del primer compresor (131d) y el movimiento de rotación del segundo compresor (132d) caracterizados físicamente por una primera cantidad de control físico y una segunda cantidad de control físico, respectivamente, siendo la primera cantidad de control físico y la segunda cantidad de control físico la velocidad o aceleración del movimiento de rotación del primer compresor (131d) y del segundo compresor (132d), respectivamente, estando la primera cantidad de estado físico y la segunda cantidad de estado físico correlacionadas con la primera cantidad de control físico y la segunda cantidad de control físico, respectivamente, de manera que la tendencia temporal de la primera cantidad de control físico y de la segunda cantidad de control físico influye la tendencia temporal de la primera cantidad de estado físico y de la segunda cantidad de estado físico, respectivamente;

50 - el sistema (15) de control, con el fin de controlar la tendencia temporal de la primera cantidad de estado físico y de la segunda cantidad de estado físico, está configurado para controlar de manera automática y activa la tendencia temporal de la primera cantidad de control físico y la tendencia temporal de la segunda cantidad de control físico como una función de la tendencia temporal del cantidad de salida física e independientemente de cualquier flujo de escape descargado de la cámara (11) durante la etapa de escape;

55 en donde el sistema (15) de control comprende una unidad (151) de control, comprendiendo la unidad de control una primera relación (P1) matemática y una segunda relación (P2) matemática almacenadas en la misma unidad de control;

60 en donde el sistema (15) de control está, con el fin de controlar la tendencia temporal de la al menos una cantidad de estado físico, configurada para realizar, para cada instante de tiempo de una serie de instantes de tiempo sucesivos, una respectiva secuencia operativa (SO) la cual comprende:

65 - una primera etapa de obtención (O1), durante la cual la unidad (151) de control obtiene automáticamente al menos un valor (VU) de salida correspondiente al valor actual de la cantidad de salida física anteriormente mencionada;

- una etapa de determinación (DM), durante la cual la unidad (151) de control determina automáticamente un primer valor (VD1) objetivo correspondiente a un valor objetivo para la primera cantidad de estado físico, y un segundo valor (VD2) objetivo correspondiente a un valor objetivo para la segunda cantidad de estado físico;

5 en donde:

- durante la etapa de determinación (DM), la unidad (151) de control determina automáticamente el primer valor (VD1) objetivo y el segundo valor (VD2) objetivo calculando el primer y el segundo valores objetivo a partir del valor (VU) de salida anteriormente mencionado y aplicando la primera relación matemática y la segunda relación matemática, respectivamente, a ese valor (VU) de salida;

- el sistema (13) de sobrealimentación comprende un primer motor (131e) de admisión y un segundo motor (132e) de admisión y está configurado de tal modo que el primer motor (131e) de admisión puede regular la primera cantidad de control físico y el segundo motor (132e) de admisión puede regular la segunda cantidad de control físico;

- durante la primera etapa de obtención (O1), la unidad (151) de control obtiene automáticamente un primer valor (VS1) de estado, correspondiente al valor actual de la primera cantidad de estado físico, y un segundo valor (VS2) de estado, correspondiente al valor actual de la segunda cantidad de estado físico;

- la secuencia operativa (SO) comprende una segunda etapa de obtención (O2);

- durante la segunda etapa de obtención (O2), la unidad (151) de control obtiene automáticamente un primer valor (VSC1) de desviación, correspondiente a la desviación del primer valor (VA1) de estado a partir del primer valor (VD1) objetivo y un segundo valor (VSC2) de desviación, correspondiente a la desviación del segundo valor (VA2) de estado a partir del segundo valor (VD2) objetivo; en donde la secuencia operativa (SO) comprende:

- al menos una etapa de derivación (DR), durante la cual la unidad (151) de control deriva automáticamente un primer valor (VC1) de control y un segundo valor (VC2) de control, estando el primer valor (VC1) de control derivado del primer valor (VSC1) de desviación y estando el segundo valor (VC2) de control derivado del segundo valor (VSC2) de desviación;

- una primera etapa de accionamiento y una segunda etapa de accionamiento, durante la cual la unidad (151) de control envía al primer motor (131e) de admisión y al segundo motor (132e) de admisión, respectivamente, una primera señal (SC1) de control, que indica el primer valor (VC1) de control y una segunda señal (SC2) de control, que indica el segundo valor (VC2) de control, respectivamente;

- una primera etapa de regulación (RG1) y una segunda etapa de regulación (RG2), durante la cual el primer motor (131e) de admisión y el segundo motor (132e) de admisión, aplican una primera acción (A1) de regulación en el primer compresor (131d) y una segunda acción (A2) de regulación en el segundo compresor (132d) respectivamente, con base en la primera señal (SC1) de control y en la segunda señal (SC2) de control, respectivamente, de manera que la primera cantidad de control físico y la segunda cantidad de control físico sigan el primer valor (VC1) de control y el segundo valor (VC2) de control, respectivamente;

en donde el sistema (13) de sobrealimentación está configurado de tal modo que la tendencia temporal del caudal del primer flujo (A1) de admisión y la tendencia temporal del caudal del segundo flujo (A2) de admisión influyen en la tendencia temporal de la turbulencia del campo de velocidad del fluido dentro de la cámara (11) de combustión durante dicho ciclo de trabajo.

2. El motor de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema (15) de control comprende al menos un sensor (152) de salida;

en donde la primera etapa de obtención (O1) comprende:

- una etapa de medición, durante la cual el sensor (152) de salida mide el valor (VU) de salida;

- una etapa de envío, durante la cual el sensor (152) de salida envía a la unidad (151) de control una señal (SU) de salida que indica el valor (VU) de salida.

3. El motor de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el sistema (15) de control comprende un primer sensor (153) de estado y un segundo sensor (154) de estado; en donde la primera etapa de obtención (O1) comprende:

- una primera otra etapa de medición, durante la cual el primer sensor (153) de estado mide el primer valor (VS1) de estado y una segunda otra etapa de medición, durante la cual el segundo sensor (154) de estado mide el segundo valor (VS2) de estado;

- una primera otra etapa de envío, durante la cual el primer sensor (153) de estado envía una primera señal (SS1) de estado a la unidad (151) de control, y una segunda otra etapa de envío, durante la cual el segundo sensor (154) de estado envía una segunda señal (SS2) de estado a la unidad (151) de control, la primera señal (SS1) de estado y la segunda señal (SS2) de estado indican el primer valor (VS1) de estado y el segundo valor (VS2) de estado, respectivamente.

5

4. El motor (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde la salida (12) comprende un árbol (121), siendo la cantidad de salida física la velocidad o la aceleración del movimiento de rotación del árbol (121) sobre sí mismo.

10

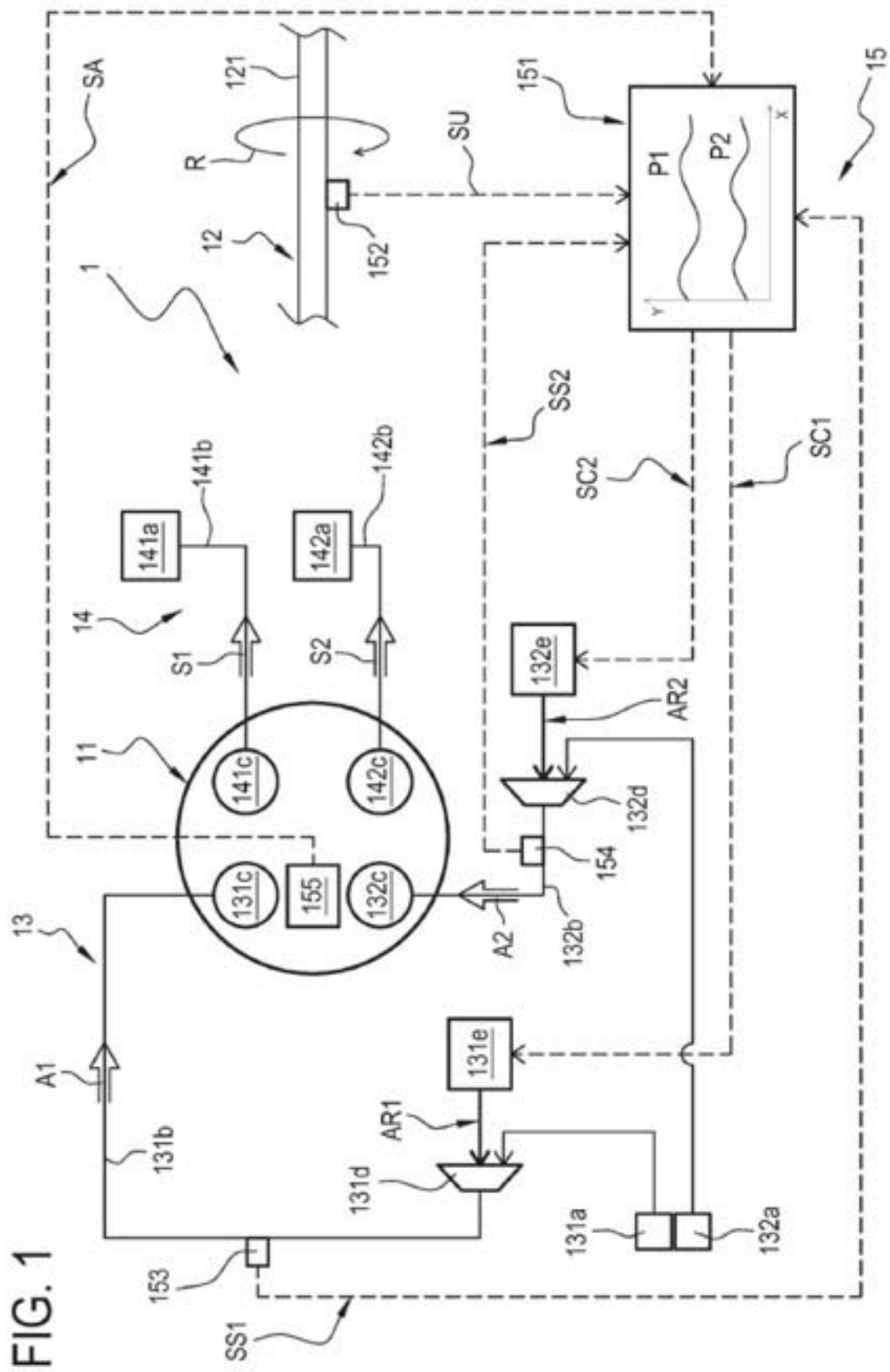


FIG. 2

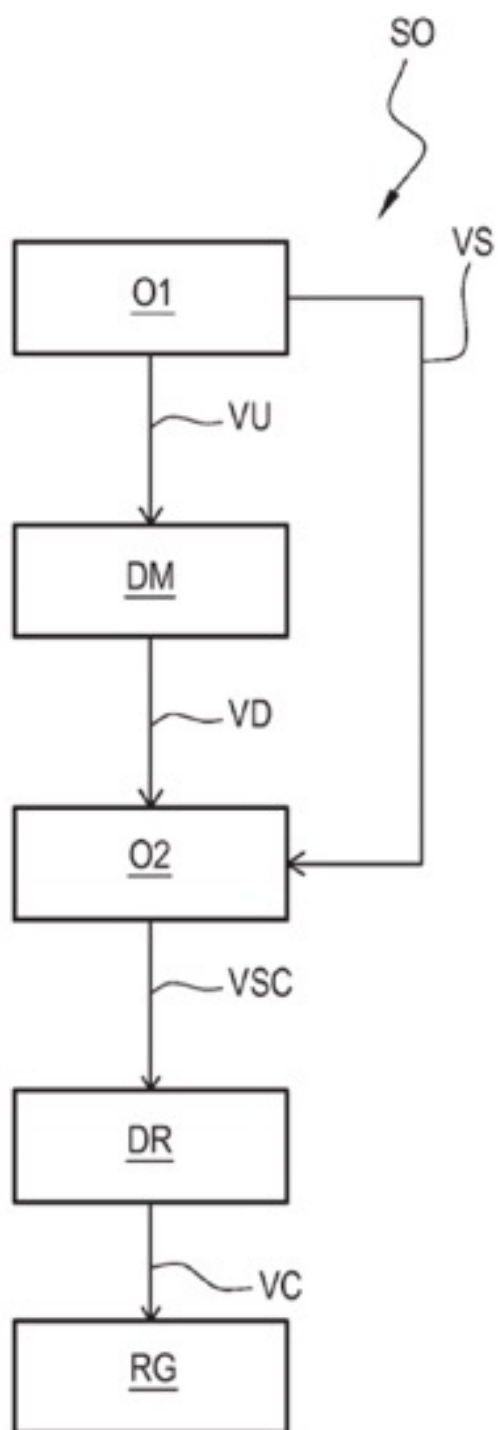


FIG. 3

