

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 104**

51 Int. Cl.:

F01N 1/02 (2006.01)

F01N 1/06 (2006.01)

F02B 75/22 (2006.01)

F01N 13/04 (2010.01)

F01N 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2015** **E 15002592 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3118429**

54 Título: **Un sistema de escape para un motor de combustión interna de automóvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2019

73 Titular/es:

AKRAPOVIC D.D. (100.0%)
Malo Hudo 8a
1295 Ivancna Gorica , SI

72 Inventor/es:

KLEMENC, JAKA y
BULC, MATEJ

74 Agente/Representante:

ARAUJO EDO, Mario

ES 2 703 104 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

Un sistema de escape para un motor de combustión interna de automóvil

5 La invención se refiere a un sistema de escape para un motor de combustión interna de automóvil. El sistema de escape comprende un tramo de escape izquierdo, conectado o para ser conectado con un grupo izquierdo de cilindros del motor de combustión interna de automóvil, y un tramo de escape derecho conectado o para ser conectado con un grupo derecho de cilindros del motor de combustión interna de automóvil.

10 En el documento US 5.144.799 se describe un sistema de escape doble para un motor de combustión interna de automóvil. Los tramos izquierdo y derecho de escape están conectados entre sí por una intersección de tubos, que tiene una configuración en X. Unos conductos de ramificación de la intersección de conductos están acoplados sustancialmente con un ángulo de 45° con respecto a cada uno de los conductos de ramificación, y sustancialmente con un ángulo de 90° entre sí. La intersección de conductos se proporciona para mezclar e igualar la presión dentro
15 de los dos conductos izquierdo y derecho de escape.

El documento US 2011/0000201 A1 divulga un sistema de escape de este tipo, de acuerdo con la primera parte de la reivindicación principal. Dicho sistema de escape se define teniendo unas vías izquierda y derecha de escape, cada una de las cuales comprende una estructura de ramificación que define una entrada de tramo y al menos una salida de escape, que se abre directa o indirectamente a la atmósfera, y una salida de interconexión. Dicha salida de interconexión interconecta dichos tramos izquierdo y derecho de escape mediante una línea de conexión. En un punto de conexión de ambas líneas de conexión se ramifica una línea de derivación, que puede conectarse a un dispositivo de purificación de gas de escape, a un convertidor catalítico o a un mofle o silenciador.
20

25 El documento DE 10 2013 208 946 A1 se refiere a un sistema de escape para un motor de combustión interna, así como a un método para operar el sistema de escape.

La tarea de la invención es superar las desventajas de la técnica anterior, en particular proporcionar un sistema de escape mejorado para un motor de combustión interna de automóvil, en particular para proporcionar un sistema de escape mejorado en lo referente a la reducción de ruido al tiempo que, simultáneamente, el sistema de escape no limite la potencia del motor.
30

Esta tarea se resuelve mediante las características de la reivindicación principal 1.

35 De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de escape para un motor de combustión interna de automóvil que comprende un tramo izquierdo de escape, conectado o para ser conectado a un grupo izquierdo de cilindros del motor de combustión interna de automóvil, y un tramo derecho de escape conectado o para ser conectado a un grupo derecho de cilindros del motor de combustión interna de automóvil. Cada uno de los tramos izquierdo y derecho de escape comprende, tras el respectivo grupo de cilindros en el sentido del flujo de gas, una estructura de ramificación que define una entrada de tramo, que recibe el gas de escape del respectivo grupo izquierdo o derecho de cilindros. Adicionalmente, cada estructura de ramificación comprende al menos una salida de escape, preferentemente dos salidas de escape que se abren directa y/o indirectamente a la atmósfera. En particular, una salida de escape se abre a la atmósfera y está meramente conectada a una línea o conducto que da salida a la atmósfera sin pasar por un dispositivo de manipulación de escape. Un dispositivo de manipulación de escape puede ser un dispositivo de purificación de gas de escape, un dispositivo de limpieza de gas de escape y/o un dispositivo de silenciamiento de gas de escape. En caso de que haya interpuesto un dispositivo de manipulación de gas de escape entre la atmósfera y la salida de escape, se considerará una abertura indirecta al medio ambiente.
40
45

Adicionalmente, cada estructura de ramificación del tramo izquierdo y derecho de escape define una salida de interconexión que interconecta dichos tramos izquierdo y derecho de escape, de manera que una parte del flujo de gas de escape procedente del respectivo tramo izquierdo y derecho de escape sale de la estructura de ramificación para ser interconectada y unificada con el respectivo otro flujo de gas de escape que se ha derivado. De acuerdo con la invención, dichas salidas de interconexión están interconectadas entre sí por un dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común situado tras dichas salidas de interconexión en el sentido del flujo del gas, de manera que los gases de escape derivados que fluye a través de dichas salidas de interconexión se unifican dentro de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común. Dicha unificación de los flujos de gas de escape derivados no se lleva a cabo hasta que dichos flujos de gas de escape derivados han entrado en dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común, que preferentemente puede ser un mofle. El primer y segundo tramos de escape están parcialmente unificados (dependiendo de la relación de ramificación) dentro del dispositivo central de manipulación de gas de escape, por ejemplo el mofle central. De acuerdo con la invención, puede prescindirse de una línea de derivación común (bypass) tal como las propuestas en los sistemas de escape existentes. En su lugar, resulta que una mezcla inmediata de los flujos de gas de escape provenientes de los tramos izquierdo y derecho de escape, tras haber sido derivados en la respectiva estructura de ramificación, dentro de dicho dispositivo central de manipulación de gas de escape, mejora la efectividad de silenciamiento y de limpieza del sistema de escape. Dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común puede ser realizado como un mofle común, diseñado para cancelar las frecuencias no deseadas para mejorar el confort en
50
55
60
65

cabina, sin que el sistema de escape produzca en particular un sonido de escape deportivo. El mofle central puede estar diseñado para proporcionar la función de un resonador de Helm-Holtz. Dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape puede proporcionar una expansión dentro de una carcasa del dispositivo, de modo que se suavicen los picos de presión de los gases.

5 De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, dicho dispositivo común de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape comprende una carcasa impermeable al gas y/o unas entradas izquierda y derecha de interconexión, particularmente formadas en dicha carcasa impermeable al gas. Unas líneas de interconexión están conectadas a dichas entradas de interconexión. Adicionalmente o alternativamente, dicho dispositivo de limpieza y/o
10 silenciamiento de gas de escape común comprende una salida izquierda de retorno y una salida derecha de retorno, que reconectan el dispositivo de silenciamiento y/o de limpieza de gas de escape común a los respectivos tramos izquierdo y derecho de escape, en particular a dicha respectiva estructura de ramificación. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común puede estar provisto internamente de al menos dos conductos internos, que conectan las respectivas entradas izquierda y derecha de
15 interconexión con las salidas derecha e izquierda de retorno del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común, y en particular forman una intersección en forma de X.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende una carcasa cerrada, impermeable al gas, construida con al menos dos entradas de
20 interconexión y al menos dos salidas de retorno para interconectar y reconectar la carcasa con los tramos izquierdo y derecho de escape, en particular en la respectiva estructura de ramificación.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, la respectiva estructura de ramificación de los tramos izquierdo y derecho de escape está formada por un respectivo dispositivo de manipulación de gas de escape, a
25 modo de dispositivo izquierdo y derecho de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape, en particular a modo de catalizador o mofle, respectivamente.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, cada una de dichas estructuras izquierda y derecha de ramificación comprende adicionalmente una entrada de reconexión, que reconecta dicho dispositivo de limpieza y/o
30 silenciamiento de gas de escape común con las estructuras de ramificación asociadas, en particular de manera que una parte principal del gas de escape de la respectiva salida de interconexión del tramo izquierdo de escape es conducida a la respectiva entrada de reconexión, asociada a la estructura de ramificación del tramo derecho de escape, y viceversa. Por lo tanto, dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común está diseñado para intercambiar la parte principal de los gases de escape derivados entre los tramos izquierdo y derecho
35 de escape. Por "parte principal" puede entenderse que se conduce más del 50 % del gas de escape del tramo izquierdo de escape al tramo derecho de escape, y viceversa.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape comprende la construcción interna general de un silenciador y/o una o más intersecciones de conductos
40 internos o conductos de interconexión, que están acopladas a las entradas del dispositivo de interconexión y, por lo tanto, a las respectivas salidas de interconexión de la estructura de ramificación. En particular, dicha intersección de conductos presenta una configuración en X. En particular, dicha intersección de conductos está diseñada de tal manera que el flujo pulsátil de gas de escape, procedente de una salida de interconexión de la respectiva estructura de ramificación, impacta con el otro dentro de dicha intersección de conductos de tal manera que dicho flujo pulsátil
45 impulsa al otro a través de la salida de reconexión asociada de la estructura de ramificación, hasta dicho otro tramo de escape. Por consiguiente, un flujo pulsátil de gas de escape que llegue a la entrada de interconexión del tramo derecho del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común ayuda al flujo izquierdo, y viceversa, de modo que los flujos de gas de escape de cada tramo son mutuamente inducidos.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, la totalidad del gas de escape que diverge o se deriva en dicha estructura de ramificación desde los respectivos tramos izquierdo y derecho de escape a través de la salida de
50 interconexión entra completamente en dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común. En particular, las respectivas salidas de retorno del dispositivo están reconectadas a las respectivas entradas de reconexión de la estructura de ramificación.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende una intersección de conductos e incluye dos conductos de entrada, dos conductos de salida y una estructura de conducto de intersección que tiene una sección transversal vertical mínima y una sección transversal horizontal mínima, en el que una de las áreas de sección transversal, en particular el área de sección
60 transversal vertical, es mayor que la respectiva otra área. Adicionalmente, una de las áreas de sección transversal, en particular el área de sección transversal horizontal, es menor que dos veces la sección transversal de conducto preferentemente continua y/o que la otra área de sección transversal, en particular el área de sección transversal vertical. Preferentemente, el área de sección transversal vertical es entre 0,8 y 1,2 veces el tamaño del área de sección transversal de cada tubo, en particular la sección transversal de tubo continua. Dicha estructura de intersección de conductos está diseñada para utilizar la energía de los pulsos de presión de un tramo de escape para acelerar el gas de escape procedente del tramo de escape opuesto. Esta función se conocerá como efecto de
65

empuje-tracción (push-pull). Además, la estructura de intersección de conductos optimiza las propiedades de flujo, ya que un flujo de escape induce al otro y viceversa. Resulta ser que ambos hechos aumentan sustancialmente el rendimiento del motor.

5 De acuerdo con una realización preferente de la invención, dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común contiene una estructura de intersección de tubos que proporciona una expansión del volumen de flujo, de tal manera que la presión positiva del gas de escape que entra en la intersección de tubos se invierte al menos parcialmente a una presión negativa dirigida hacia atrás en la dirección de la respectiva entrada de interconexión de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común.

10 De acuerdo con una realización preferente de la invención, hay un conducto de interconexión para acoplar las salidas de interconexión de dicha estructura de ramificación al dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común. Dichos conductos interconectados están provistos de un dispositivo de cierre, para activar y desactivar la función de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común.

15 De acuerdo con un desarrollo adicional de la invención, un conducto izquierdo y derecho de reconexión conectan unas respectivas salidas izquierda y derecha de reconexión del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común con unas respectivas entradas de reconexión de la estructura de ramificación.

20 En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones, características y aspectos técnicos. En las figuras adjuntas se muestran detalles adicionales de las realizaciones preferentes de la invención, en las que:

La Fig. 1 es un plano esquemático del sistema de escape de acuerdo con una estructura general;

25 La Fig. 2 es un plan esquemático de una realización adicional, más específica, de la invención;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una realización de un sistema de escape de acuerdo con la invención, en particular de acuerdo con la Fig. 2;

30 La Fig. 4 es una vista esquemática en sección de la estructura de tubos dentro de un subconjunto unificador de escape central.

35 En la Fig. 1 se muestra en general, con el número de referencia 1, el sistema de escape para un motor de combustión interna de automóvil (no mostrado). El sistema 1 de escape comprende dos tramos de escape, a saber, un tramo izquierdo 3 de escape y un tramo derecho 5 de escape. Cabe observar que la expresión "izquierdo" y "derecho" pueden indicar la posición de montaje del sistema de escape y/o el motor de combustión interna, sin embargo, incluso dos grupos de cilindros que estén orientados en una dirección vertical o en otra dirección podrán considerarse como izquierdo o derecho, para distinguir los dos grupos de cilindros y los dos tramos 3, 5 de escape, separados entre sí.

40 Cada tramo 3, 5 de escape primero y en una estructura izquierda y derecha de ramificación, respectivamente. Cada estructura de ramificación puede denotarse como subconjunto 13, 15 de escape, que lleva a cabo una función de manipulación de gas de escape, tal como un limpiador de escape o un silenciador o mofle. El respectivo (primer) subconjunto 13, 15 de escape comprende una entrada 13.1, 15.1 de tramo, dos salidas 13.2, 13.3, 15.2, 15.3 de escape, una salida 13.4, 15.4 de interconexión y una entrada 13.5, 15.5 de reconexión. El primer subconjunto 13, 15 de escape divide los respectivos flujos de gas de escape en los tramos 3, 5 de escape, de manera que una parte de los flujos de gas de escape es conducida a través de las salidas 13.4; 15.4 de interconexión mientras que la otra parte del flujo de gas de escape es conducida a las respectivas salidas 13.2; 13.3; 15.2; 15.3.

50 La respectiva salida 13.2, 15.2 de escape se abre directamente a la atmósfera, indicado por la referencia A. La segunda salida izquierda y derecha 13.3, 15.3 de escape se abre indirectamente a la atmósfera A a través de un segundo subconjunto izquierdo y derecho 23, 25 de escape que preferentemente es un limpiador o silenciador de escape. El respectivo subconjunto de escape está formado con una entrada 23.1, 25.1 y una salida 23.2 y 25.2.

55 Las salidas 13.4 y 15.4 de interconexión está acopladas con un dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común a través de unos conductos izquierdo y derecho 27, 31 de interconexión, de manera que los flujos de gas de escape izquierdo y derecho derivados a través de las salidas 13.4; 15.4 de interconexión se unifican dentro de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común. Dicha unificación no se lleva a cabo hasta que no se han introducido en dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común ambos flujos de gas de escape derivados. Dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común es preferentemente un silenciador, y en lo sucesivo se denominará subconjunto unificador intermedio 39 de escape. Como se ha dicho previamente, dicho subconjunto unificador intermedio 39 de escape podría estar diseñado como un mofle, un limpiador o un silenciador de escape, que tenga unas entradas izquierda y derecha 39.1, 39.2 de ramificación y unas salidas izquierda y derecha 39.3, 39.4 de ramificación. Dichas salidas 39.3 y 39.4 de ramificación están acopladas con las entradas 13.2, 15.2 de reconexión de los respectivos (primeros) subconjuntos izquierdo y derecho de escape.

- Las partes del gas de escape del tramo 3, 5 de escape derivadas hacia la estructura de interconexión a través de las respectivas salidas 13.4, 15.4 de interconexión son conducidas por dentro de los conductos 27, 31 de interconexión hasta un dispositivo 43, 45 de cierre, dispuesto para detener y dejar pasar el gas de escape que fluye hasta el subconjunto unificador central 39 de escape. Los dispositivos 43, 45 de cierre pueden controlarse mediante un sistema de control electrónico (no mostrado) que hace funcionar los respectivos dispositivos 43, 45 de cierre de acuerdo con un modo de operación del motor de combustión interna, y/o de acuerdo con los ajustes de control o el procedimiento de control para el funcionamiento del sistema 1 de escape.
- El subconjunto unificador central 39 de escape que recibe la parte del flujo de gas de los respectivos tramos izquierdo y derecho 3, 5, trata los flujos de escape, y los conduce a través de las respectivas salidas 39.3, 39.4 de retorno hacia los conductos 51, 53 de reconexión que se extienden hasta las entradas 13.5, 15.5 de reconexión de los (primeros) subconjuntos 13, 15 de escape.
- Por medio de esta configuración se trata incluso el flujo de gas de escape desviado desde los tramos izquierdo y derecho 3, 5 de escape por el (primer) subconjunto 13, 15 de escape, mediante una función de limpieza y/o función de silenciamiento del subconjunto unificador intermedio 39 de escape mientras se unifica y antes de ser reintroducido en el flujo de gas común del tramo izquierdo y derecho 3, 5 de escape.
- En particular, mediante el subconjunto unificador intermedio 39 de escape se efectúa un intercambio de gases tal que la parte principal del gas de escape del tramo izquierdo 3 es dirigida a la entrada de reconexión del (primer) subconjunto derecho de escape, y viceversa. Con esta disposición, no resulta necesaria una línea de derivación común que tenga un punto de conexión. El gas de escape pasará en su totalidad por los respectivos (primeros) subconjuntos izquierdo y derecho 13, 15 de escape.
- Sorprendentemente, se descubrió que esta disposición de integración de un subconjunto unificador central 39 mejora el desarrollo del ruido y, por otra parte, tiene un efecto positivo en la potencia del motor.
- Con referencia a la Fig. 2, se muestra diametralmente una estructura específica del subconjunto unificador central 39 de escape. Para una mejor comprensión de la descripción de las figuras, en la Fig. 2 se usan los mismos signos de referencia para identificar elementos o miembros similares o idénticos del sistema 1 de escape de acuerdo con la Fig. 1.
- El subconjunto unificador central 39 de escape, es decir el mofle, de acuerdo con la Fig. 2, incluye una intersección de conductos dispuesta en una configuración en X. El subconjunto unificador central 39 comprende dos conductos 63, 65 de entrada que se extienden hasta un punto interno 67 de intersección común, y dos conductos 73, 75 de salida que se extienden hasta los conductos 51, 53 de reconexión. La configuración en X del subconjunto unificador central 39 de escape tiene funciones avanzadas en comparación con un mezclado simple a través de una línea de derivación común. El subconjunto 39 proporciona el intercambio de una gran cantidad de gas de escape que es conducida desde el tramo derecho 5 hasta el tramo izquierdo 3, y viceversa. La configuración en X hace uso de la energía de flujo de los pulsos de presión procedentes de un tramo 3 de escape para acelerar el flujo de gas procedente del tramo 5 de escape opuesto ("efecto de empuje-tracción" (push-pull)).
- En la Fig. 4 se muestra una estructura más detallada del subconjunto unificador central 39 de escape (mofle). El punto de intersección 67 tiene una estructura de pared interior curvada que se caracteriza por dos áreas de sección transversal mínimas, es decir un área 77 de sección transversal horizontal y un área 79 de sección transversal vertical. Las áreas 77, 79 de sección transversal están diseñadas con una relación específica, en particular el área 77 de sección transversal horizontal deberá ser menor que el área 79 de sección transversal vertical. La sección transversal vertical 79 deberá ser al menos dos veces mayor que el área P de sección transversal continua de cada uno de los conductos 65, 73, 75. La sección transversal del área 77 de sección transversal horizontal deberá ser mayor que la sección continua de los respectivos conductos 63, 65, 73, 75, en particular 1,2 veces mayor que la sección transversal del conducto 63, 65, 73, 75. Dicha estructura del silenciador 39 lleva a cabo una expansión de presión en el punto 67 de intersección. Además, se lleva a cabo una atenuación del sonido mejorada, en particular con respecto a frecuencias específicas.
- El gas de escape se mezcla en el punto 67 de intersección, ya que la mayor cantidad de gas de escape procedente del tramo derecho 5 se dirige hacia los conductos del tramo izquierdo 3 de escape, y viceversa. Adicionalmente, en particular un motor de combustión interna que tenga una disposición de múltiples cilindros, tal como una estructura de cilindros opuestos, tiene un orden de explosión predeterminado y, por consiguiente, una secuencia exacta de apertura de las válvulas de escape. En particular, para un motor de cilindros opuestos que tenga seis cilindros, es decir un grupo izquierdo de cilindros I, II, III situado en el lado izquierdo del motor y un grupo derecho de cilindros IV, V, VI situado en el lado derecho del motor, se establece un orden de encendido I-VI-II-IV-III-V. Debido a su proceso de cuatro tiempos, cada pistón efectúa dos revoluciones para terminar un ciclo de motor. La secuencia entre dos explosiones o aperturas de las respectivas dos válvulas de escape está determinada por una revolución de 120° del cigüeñal. Por lo tanto, una explosión de un cilindro en un lado del motor viene seguida por la explosión de un cilindro en el lado opuesto del motor. Dado que los lados izquierdo y derecho del motor están respectivamente conectados

con el tramo izquierdo 3 de escape y con el tramo derecho 5 de escape, respectivamente, los gases de escape derivados dentro del subconjunto 13, 15 se mezclan entre sí como muy pronto dentro del silenciador unificador central 39, que cuenta con la estructura específica en forma de X. En la configuración en X de acuerdo con la estructura mostrada en las Figs. 2 y 4 tienen lugar al menos dos funciones importantes.

5 La primera función es el efecto de pulso de presión y su reflexión. Debido a la expansión de volumen (la sección transversal de la estructura de conducto aumenta, en particular se duplica), el pulso de presión positiva proveniente de un ramal de tramo 3 de escape se invierte parcialmente a un pulso de presión negativa, que retrocede por ambos conductos de entradas 63, 65. Este pulso reflejado de presión negativa incide sobre un sucesivo pulso de presión positiva retardado 120°. En consecuencia, se reducen considerablemente las pérdidas de bombeo en los sistemas 1 de escape, lo que afecta positivamente al desarrollo del motor de potencia (efecto de empuje-tracción (push-pull)).

15 En segundo lugar, debe tenerse en cuenta una función que se denomina efecto de corriente de gas de escape. En particular, para parámetros de rendimiento elevados (carga completa), los gases de escape procedentes del respectivo tramo 3, 5 de ramificación de escape se dividen en el punto 67 de intersección, lo que causa una presión negativa en el respectivo conducto de escape opuesto, lo que se denomina efecto de inyector. Ambos fenómenos están indicados por los destellos i y ii, respectivamente, dentro del punto 67 de intersección.

20 En la Fig. 3 se muestra una realización del sistema 1 de escape de acuerdo con la invención, en particular la estructura específica para realizar subconjuntos, conductos, puntos de intersección, etc., incluyendo sus carcasas. La estructura detallada del subconjunto unificador central 39 está oculta por la carcasa del subconjunto 39.

25 Las características divulgadas en la anterior descripción, las figuras y las reivindicaciones pueden ser significativas para realizar la invención en sus diferentes realizaciones, individualmente o en cualquier combinación posible.

Lista de signos de referencia

1	sistema de escape
3, 5	tramo de escape
30 13, 15,	subconjunto de escape
23, 25	segundo subconjunto de escape
13.1, 23.1, 15.1, 25.1	entrada de tramo
13.2, 13.3, 23.2, 15.2, 15.3, 25.2	salida de escape
13.4, 15.4	salida de retorno
35 13.5, 15.5	entrada de reconexión
27, 31	conducto de interconexión
39	subconjunto unificador central de escape
39.1, 39.2	entrada de ramificación
39.3, 39.4	salida de ramificación
40 43, 45	dispositivo de cierre
51, 53	conducto de reconexión
63, 65	conducto de entrada
67	punto de intersección
73, 75	conducto de salida
45 77	área de sección transversal horizontal
79	área de sección transversal vertical

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) de escape para un motor de combustión interna de automóvil, que comprende: un tramo izquierdo de escape (3), conectado o para ser conectado a un grupo izquierdo de cilindros del motor de combustión interna de automóvil, y un tramo derecho de escape (5) conectado o para ser conectado a un grupo derecho de cilindros del motor de combustión interna de automóvil, comprendiendo cada uno de los tramos izquierdo y derecho de escape (3, 5) una estructura de ramificación que define una entrada de tramo (13.1; 15.1), al menos una salida de escape (13.2, 13.3; 15.2, 15.3) abierta directa o indirectamente a la atmósfera, y una salida de interconexión (13.4; 15.4) que interconecta dichos tramos izquierdo y derecho de escape (3, 5), caracterizado por que dichas salidas de interconexión (13.4; 15.4) están interconectadas entre sí por un dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común situado tras dichas salidas de interconexión (13.4; 15.4) en el sentido del flujo de gas, de manera que los flujos de gas de escape provenientes de dichas salidas de interconexión (13.4; 15.4) se unifican dentro de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común,
- en el que dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende unas entradas izquierda y derecha de interconexión (39.1; 39.2) a las que está conectado un respectivo conducto (27; 29) de interconexión, y dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende unas salidas izquierda y derecha de retorno (39.3; 39.4) que reconectan el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común el correspondiente tramo izquierdo y derecho de escape (3, 5), en el que el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común está equipado con dos conductos internos intersectantes, que conectan las respectivas entradas izquierda y derecha de interconexión (39.1; 39.2) con las salidas izquierda y derecha de retorno (39.3; 39.4) del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común y que forman una intersección en forma de X, en donde el flujo de gas de escape derivado dentro de la estructura de ramificación se fusiona como muy pronto dentro del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) que presenta la intersección en forma de X.
2. Un sistema (1) de escape según la reivindicación 1, caracterizado por que un flujo de gas de escape desviado desde los tramos izquierdo y derecho de escape (3, 5) por la estructura de ramificación son tratados mediante una función de limpieza y/o una función de silenciamiento del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común(39) en el momento de ser unificado y antes de ser reinsertado en el flujo de gas común de los tramos izquierdo y derecho de escape (3, 5).
3. Un sistema (1) de escape según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) que recibe la parte del flujo de gas del respectivo tramo izquierdo y derecho (3, 5) trata los flujos de escape y los guía a través de las respectivas salidas de retorno (39.3, 39.4) hacia unos conductos de reconexión (51, 53) que se extienden hasta unas entradas de reconexión (13.5, 15.5) de las estructuras de ramificación.
4. Un sistema (1) de escape según la reivindicación 3, caracterizado por que la intersección en forma de X del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) comprende dos conductos de entradas (63, 65) que se extienden hasta un punto interno de intersección común (67) y dos conductos de salidas (73, 75) que se extienden hasta los conductos de reconexión (51, 53).
5. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende una carcasa cerrada que forma las respectivas al menos dos entradas de interconexión (39.1; 39.2) y al menos dos salidas de retorno (39.3; 39.4) para interconectar y reconectar la carcasa con los tramos izquierdo y derecho de escape.
6. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la respectiva estructura de ramificación del tramo izquierdo y derecho de escape (3, 5) está formada por un respectivo dispositivo de manipulación de gas de escape, a modo de dispositivo izquierdo y derecho de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape, respectivamente.
7. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada una de dichas estructuras izquierda y derecha de ramificación comprende adicionalmente una entrada de reconexión (13.5; 15.5) que reconecta dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) con la respectiva estructura izquierda y derecha de ramificación, de tal manera que una parte principal del gas de escape proveniente de la respectiva salida de interconexión (13.4; 15.4) de la respectiva estructura izquierda y derecha de ramificación es conducida hasta otra respectiva entrada de reconexión (13.5; 15.4) de la respectiva estructura izquierda y derecha de ramificación.
8. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicho dispositivo (39) de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común comprende una intersección de conductos en acoplamiento con la respectiva salida de interconexión (13.4; 15.4).

ES 2 703 104 T3

- 5 9. Un sistema (1) de escape según la reivindicación 8, caracterizado por que dicha intersección de conductos está diseñada de tal manera que un flujo pulsátil de gas de escape procedente de una salida de interconexión (13.4; 15.4) de la respectiva estructura de ramificación impacta con el flujo pulsátil procedente de la otra salida de interconexión, dentro de dicha intersección de conductos, de manera que dichos flujos pulsátiles se impulsan entre sí hasta dicho otro tramo de escape (3, 5).
- 10 10. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la totalidad del gas de escape desviado en dicha estructura de ramificación del respectivo tramo izquierdo y derecho de escape (3, 5), a través de la salida de interconexión (13.4, 13.5), entra completamente en dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) y sale completamente de dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39).
- 15 11. Un sistema (1) de escape según la reivindicación 10, caracterizado por que las respectivas salidas de retorno (39.3; 39.4) adicionales están reconectadas con las respectivas entradas de reconexión (13.5; 15.5) de dicha estructura de ramificación.
- 20 12. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicho dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) comprende una intersección de conductos que incluye dos conductos de entrada (63, 65), dos conductos de salida (73, 75) y una estructura de conducto de intersección que tiene un área de sección transversal vertical (79) mínima y un área de sección transversal horizontal (77) mínima, en el que una de las áreas de sección transversal, el área de sección transversal vertical (79), es mayor que la otra, en el que una de las áreas de sección transversal, el área de sección transversal horizontal (77), es menor que dos veces la sección transversal de conducto y/o que la otra área de sección transversal, el área de sección transversal vertical (79).
- 25 13. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) comprende una estructura de conducto de intersección que proporciona una expansión del volumen de flujo tal, que una presión positiva del gas de escape que entra en la intersección se invierte al menos parcialmente a una presión negativa dirigida hacia atrás en la dirección de la respectiva salida de interconexión (13.4; 15.4).
- 30 14. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dentro de un conducto de interconexión (27, 31) que acopla las salidas de interconexión (13.4; 15.4) de dicha estructura de ramificación con el dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) está provisto un dispositivo de cierre (43, 46).
- 35 15. Un sistema (1) de escape según alguna de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los conductos (51, 53) izquierdo o derecho de reconexión conectan las respectivas salidas izquierda y derecha de reconexión (39.3, 39.4) del dispositivo de limpieza y/o silenciamiento de gas de escape común (39) con una respectiva entrada de reconexión (13.5; 15.5) de la estructura de ramificación (13, 15).
- 40

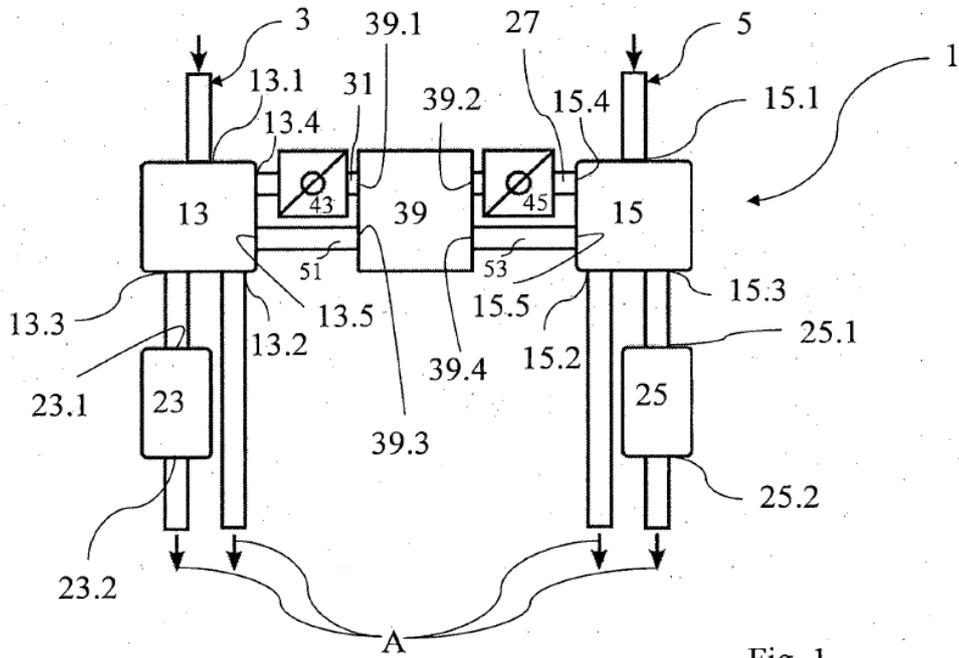


Fig. 1

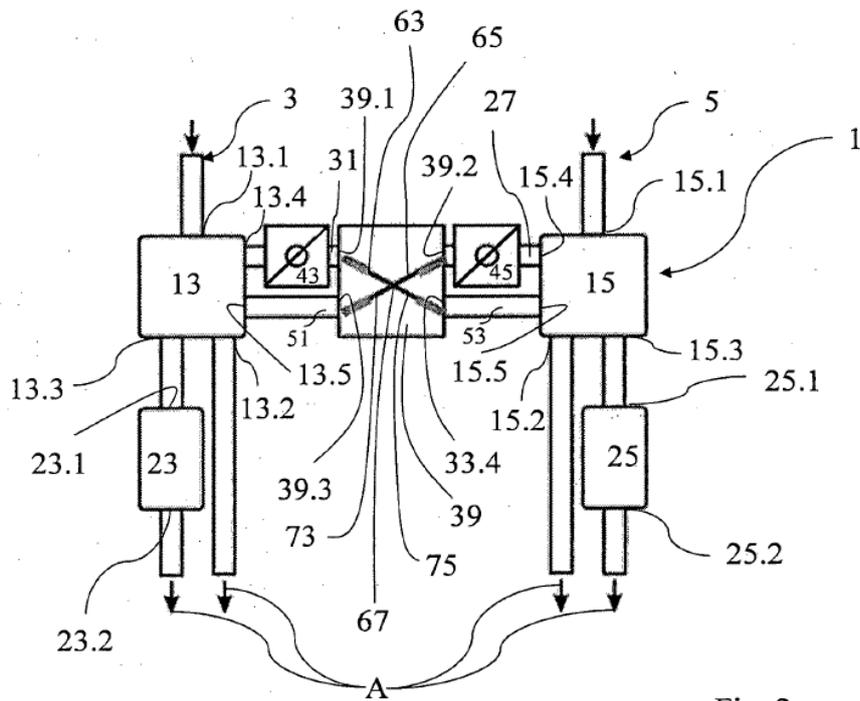


Fig. 2

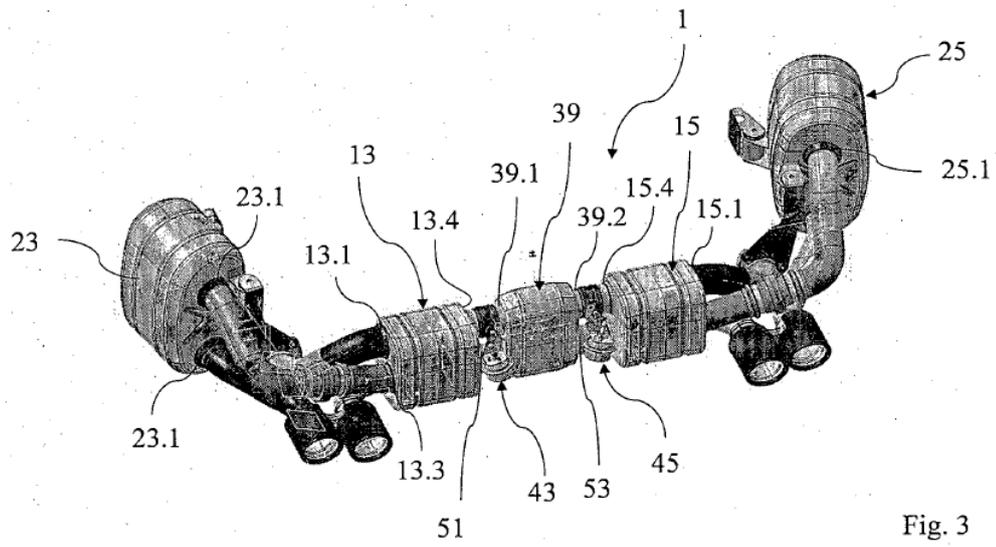


Fig. 3

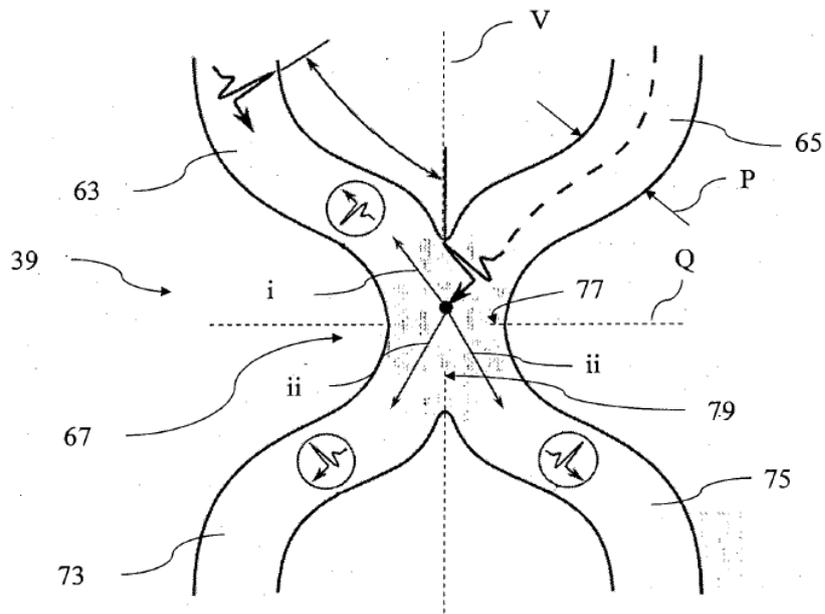


Fig. 4