

SILENCIADOR DE TUBO DE ESCAPE PARA UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

CAMPO DE LA INVENCION:

[01] La presente invención se refiere a un silenciador de tubo de escape para un motor de combustión interna utilizado en un vehículo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[02] Un silenciador de tubo de escape es un dispositivo para reducir el ruido de los gases de escape emitidos por el vehículo y disminuye el ruido de escape al reducir la temperatura y la presión de los gases de escape. Normalmente, un silenciador de tubo de escape define un espacio interior que se divide en una pluralidad de cámaras mediante uno o más separadores aumentar el efecto de atenuación.

[03] Sin embargo, en ciertos casos, proporcionar un silenciador de tubo de escape para controlar una calidad del ruido de escape (que depende de factores del motor como la capacidad del motor, la velocidad de rotación del motor, etc.). En particular, se desea controlar la calidad del ruido de escape sin afectar sustancialmente al rendimiento del motor y al tamaño del silenciador de tubo de escape.

[04] Además, en ciertos casos, se desea proporcionar un silenciador de tubo de escape que aumente el ruido de escape para proporcionar un efecto de sonido distintivo (produciendo un efecto de estruendo). En particular, se desea aumentar la intensidad del sonido distintivo sin afectar sustancialmente el rendimiento del motor y el tamaño del silenciador de tubo de escape.

RESUMEN DE LA INVENCION

[05] Este Resumen pretende presentar de forma simplificada una selección de conceptos que se describen con más detalle en la Descripción detallada. Este Resumen no pretende identificar características clave o esenciales.

[06] En un aspecto de la invención, se proporciona un silenciador de tubo de escape de un vehículo, el silenciador de tubo de escape que comprende: una pared exterior, una primera pared de extremo y una segunda pared de extremo que definen un espacio interior; al menos un primer separador situado entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo que divide el espacio interior en al menos una primera cámara y una segunda cámara; un tubo de entrada para introducir los gases de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar los gases de escape de la segunda cámara a la atmósfera; al menos un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara; y una abertura situada en el primer separador para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara.

[07] En una realización de la invención, el silenciador de tubo de escape es un silenciador tubo de escape de dos cámaras. En otra realización de la invención, la primera parte del gas de escape procedente del primer conducto de comunicación entre cámaras se mezcla con la segunda parte del gas de escape procedente de la abertura prevista en el primer separador en una zona de mezcla.

[08] En otra realización de la invención, se modifica en la zona de mezcla al menos una característica de las ondas sonoras generadas por los gases de escape, seleccionada de un grupo que comprende la longitud de onda, el volumen y la velocidad. En otra realización de la invención, la zona de mezcla se encuentra entre el tubo de entrada y una parte de entrada del tubo de salida.

[09] En otra realización de la invención, la zona de mezcla está situada dentro de la segunda cámara y definida entre la abertura y una porción de entrada del tubo de salida. En otra realización más de la invención, la zona de mezclar se localiza dentro del segundo cámara y dentro de una distancia predeterminada (L) de una porción de entrada del tubo de salida.

[0010] En una realización de la invención, la zona de mezcla está situada dentro de la segunda cámara y dentro de una distancia radial predeterminada (R) desde un eje del tubo de salida.

[0011] En otra realización de la invención, la porción de entrada del tubo de salida se coloca con respecto a una porción de salida del primer conducto de comunicación entre cámaras de tal

manera que la primera parte de los gases de escape toma un camino tortuoso entre ellos.

[0012] En otra realización de la invención, el camino tortuoso comprende al menos un codo.

5

[0013] En otra realización de la invención, los gases de escape sufren una expansión en la primera cámara antes de alcanzar una porción de entrada del primer conducto de comunicación entre cámaras y/o la abertura del primer separador; y los gases de escape sufren una expansión y una compresión en la segunda cámara antes de alcanzar una porción de entrada del tubo de salida.

10

[0014] En otra realización de la invención, el tubo de salida comprende perforaciones tales que la primera parte de los gases de escape se bifurca en una tercera parte de los gases de escape y una cuarta parte de gases de escape; la segunda parte de gases de escape se mezcla con la tercera parte de los gases de escape en la zona de mezcla y entra en el tubo de salida a través de la porción de entrada y la cuarta parte de los gases de escape entra en el tubo de salida a través de las perforaciones.

15

[0015] En otro aspecto de la invención, se proporciona un vehículo tipo silla de montar, que comprende: una unidad de motor monocilíndrico que emite gases de escape; y un silenciador de tubo de escape acoplado al motor. En una realización de la invención, el silenciador de tubo de escape que comprende: una pared exterior, una primera pared extrema y una segunda pared extrema que definen un espacio interno; al menos un primer separador situado entre la primera pared extrema y la segunda pared extrema que divide el espacio interno en al menos una primera cámara y una segunda cámara; un tubo de entrada para introducir gases de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar los gases de escape de la segunda cámara a la atmósfera; al menos un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara; y una abertura situada en el primer separador para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara.

20

25

30

[0016] En otro aspecto más de la invención, se proporciona un silenciador de tubo de escape de un vehículo, siendo el silenciador de tubo de escape un tubo silenciador de tres cámaras y comprendiendo: una pared exterior, una primera pared de extremo y una segunda pared de

extremo que definen un espacio interno; un primer separador y un segundo separador situados entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo para dividir el espacio interno en una primera cámara, una segunda cámara y una tercera cámara; un tubo de entrada para introducir gas de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar los gases de escape de la segunda cámara a la atmósfera; un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara a la tercera cámara; un segundo conducto de comunicación entre cámaras que comunica la primera parte de los gases de escape de la tercera cámara a la segunda cámara; y una abertura prevista en el primer separador para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara.

[0017] En una realización de la invención, la primera parte del gas de escape procedente del segundo conducto de comunicación entre cámaras se mezcla con segunda parte del gas de escape procedente de la abertura en una zona de mezcla; y al menos una característica de una onda sonora generada por el gas de escape seleccionada de un grupo que comprende la longitud de onda, la intensidad y la velocidad se modifica en la zona de mezcla.

[0018] En otra realización de la invención, la zona de mezcla está situada dentro de la segunda cámara y definida entre la abertura y una porción de entrada del tubo de salida.

[0019] En otra realización de la invención, el segundo conducto de comunicación entre cámaras comprende una parte de entrada situada con respecto a una parte de salida del primer conducto de comunicación entre cámaras de tal manera que la primera parte de los gases de escape toma un primer camino tortuoso entre ellos. En otra realización de la invención, una parte de entrada del tubo de salida se posiciona con respecto a una parte de salida del segundo conducto de comunicación entre cámaras de tal manera que la primera parte del gas de escape toma un segundo camino tortuoso entre ellos.

[0020] En otra realización de la invención, el primer camino tortuoso comprende al menos un codo. En otra realización de la invención, el segundo camino tortuoso comprende al menos un codo.

[0021] En una realización de la invención, los gases de escape experimentan una expansión en la

primera cámara antes de alcanzar una porción de entrada del primer conducto de comunicación entre cámaras y/o la abertura en el primer separador; y los gases de escape experimentan una expansión y una compresión en la tercera cámara antes de alcanzar una porción de entrada del segundo conducto de comunicación entre cámaras; y los gases de escape experimentan una expansión y una compresión en la segunda cámara antes de alcanzar una porción de entrada del tubo de salida.

[0022] En otra realización de la invención, el tubo de salida para eliminar los gases de escape de la segunda cámara comprende perforaciones. En otra realización de la invención, el tubo de salida situado en la tercera cámara comprende perforaciones.

[0023] En otra realización de la invención, el tubo de salida situado en la segunda cámara comprende perforaciones. En otra realización de la invención, la abertura y una parte de entrada del tubo de salida se solapan entre sí con respecto a un eje de la salida. En otra realización de la invención, la abertura y una parte de entrada de la salida se solapan al menos un 20 % con respecto al eje del tubo de salida.

[0024] En todavía otro aspecto de la invención, allí se proporciona un vehículo del tipo de silla de montar, comprendiendo: una sola unidad del motor del cilindro que emite el gas de escape; y un silenciador del escape conectado al motor. En una realización de la invención, el silenciador de tubo de escape que comprende: una pared exterior, una primera pared de extremo y una segunda pared de extremo que definen un espacio interno; un primer separador y un segundo separador situados entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo de manera que dividen el espacio interno en una primera cámara, una segunda cámara y una tercera cámara ;un tubo de entrada para introducir gases de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar gases de escape de la segunda cámara a la atmosfera; un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara a la tercera cámara; un segundo conducto de comunicación entre cámaras que comunica la primera parte de los gases de escape de la tercera cámara a la segunda cámara; y una abertura situada en el primer separador para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara.

[0025] En otro aspecto de la invención, se proporciona un silenciador de tubo de escape de un vehículo. El silenciador de tubo de escape que comprende: una pared exterior, una primera pared extrema, y una segunda pared extrema que define un espacio interno; por lo menos un primer separador situado entre la primera pared y la segunda pared extrema que divide de tal modo el espacio interno en por lo menos una primera cámara, y una segunda cámara; un tubo de la entrada para introducir el gas de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar los gases de escape de la segunda cámara a la atmósfera; el tubo de salida comprende un orificio de entrada y perforaciones para permitir que los gases de escape entren en el tubo de salida desde la segunda cámara; y al menos un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara; el primer conducto de comunicación entre cámaras comprende una primera porción de salida que permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras.

[0026] En una realización de la invención, el silenciador de tubo de escape es al menos uno de un silenciador de tubo de escape de dos cámaras y un silenciador de tubo de escape de tres cámaras.

[0027] En otra realización de la invención, el silenciador de tubo de escape de tres cámaras comprende: un primer separador y un segundo separador situados entre la primera pared extrema y la segunda pared extrema para dividir el espacio interno en una primera cámara, una segunda cámara y una tercera cámara; un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica los gases de escape de la primera cámara a la tercera cámara; un segundo conducto de comunicación entre cámaras que comunica los gases de escape de la tercera cámara a la segunda cámara.

[0028] En una realización más de la invención, el primer conducto de comunicación entre cámaras comprende una primera porción de salida que permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras.

[0029] En otra realización más de la invención, el segundo conducto de comunicación entre cámaras comprende una segunda porción de salida que permite la salida de los gases de escape

a lo largo de una dirección paralela al eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras.

[0030] En un aspecto adicional de la invención, se proporciona un vehículo de tipo silla de montar que comprende: una unidad de motor monocilíndrico que emite gases de escape; y un
5 silenciador de tubo de escape acoplado al motor; el silenciador de tubo de escape comprende: una pared exterior, una primera pared extrema y una segunda pared extrema que definen un espacio interno; al menos un primer separador situado entre la primera pared extrema y la segunda pared extrema, dividiendo de este modo el espacio interno en al menos una primera
10 cámara y una segunda cámara; un tubo de entrada para introducir gases de escape en la primera cámara; un tubo de salida para liberar los gases de escape de la segunda cámara a la ; el tubo de salida comprende un orificio de entrada y perforaciones para permitir que los de escape entren en el tubo de salida desde la segunda cámara; y al menos un primer conducto de comunicación entre cámaras que comunica los gases de escape de la primera cámara a la segunda cámara; el
15 primer conducto de comunicación entre cámaras comprende una primera porción de salida que permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras.

[0031] Una ventaja de la invención es que el silenciador de tubo de escape aumenta el ruido de escape para proporcionar un efecto sonoro distintivo. En particular, el silenciador de tubo de
20 escape produce un efecto sonoro retumbante. Otra ventaja de la invención es que el silenciador de tubo de escape no afecta sustancialmente al rendimiento del motor. Otra ventaja adicional de la invención es que el tamaño del silenciador de tubo de escape no se incrementa para producir el efecto de sonido retumbante. Otra ventaja de la invención es que no se utilizará componentes adicionales para fabricar el silenciador de tubo de escape. Otra ventaja de la
25 invención es que un periodo de tiempo requerido para hacer el silenciador de tubo de escape es considerablemente bajo. Otra ventaja de la invención es que el coste del silenciador de tubo de escape es considerablemente bajo.

[0032] Para aclarar mejor las ventajas y características de la invención, se hará una descripción
30 más particular de la invención haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma, que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan sólo realizaciones típicas de la invención y por lo tanto no deben considerarse limitantes de su alcance. La invención

se describirá y explicará con mayor especificidad y detalle con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CIFRAS:

5 [0033] Para que la invención pueda ser fácilmente comprendida y llevada a la práctica, se hará referencia ahora a las realizaciones ejemplares ilustradas con referencia a los dibujos adjuntos, donde números de referencia iguales se refieren a elementos idénticos o funcionalmente similares a lo largo de las vistas separadas. Las figuras, junto con una descripción detallada a continuación, se incorporan y forman parte de la especificación, y sirven para ilustrar aún más
10 las realizaciones y explicar diversos principios y ventajas, de acuerdo con la presente invención donde:

[0034] **La figura 1** ilustra una vista lateral de un ejemplo de vehículo de dos ruedas, de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 [0035] **La figura 2** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de dos cámaras construido de acuerdo con una primera realización de la invención;

[0036] **La figura 3** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de dos
20 cámaras construido de acuerdo con una segunda realización de la invención;

[0037] **La figura 4** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de tres cámaras construido de acuerdo con una tercera realización de la invención;

25 [0038] **La figura 5** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de tres cámaras construido de acuerdo con una cuarta realización de la invención;

[0039] **La figura 6** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de dos cámaras construido de acuerdo con una quinta realización de la invención;

30 [0040] **La figura 7** ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de tres cámaras construido de acuerdo con una sexta realización de la invención; y

[0041] **La figura 8** ilustra un gráfico que muestra una variación de la presión de los gases de

escape con los tiempos en que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención.

[0042] Cabe señalar que, en la medida de lo posible, se han utilizado números de referencia iguales para representar elementos iguales en los dibujos. Además, los expertos en la materia apreciarán que los elementos en los dibujos se ilustran para simplificar y pueden no haber sido necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos en los dibujos pueden ser exageradas en relación con otros elementos para ayudar a mejorar la comprensión de los aspectos de la presente invención. Además, uno o más elementos pueden haber sido representados en los dibujos por símbolos convencionales, y los dibujos pueden mostrar sólo aquellos detalles específicos que son pertinentes para la comprensión de las realizaciones de la presente invención a fin de no oscurecer los dibujos con detalles que serán fácilmente evidentes para aquellos de habilidad ordinaria en el con la descripción en este documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0043] Con el fin de promover la comprensión de los principios de la invención, se hará referencia la realización ilustrada en los dibujos y se utilizará un lenguaje específico para describirlos. No obstante, se entenderá que no pretende limitar el alcance de la invención, ya que tales alteraciones y modificaciones adicionales en el dispositivo ilustrado, y tales aplicaciones adicionales de los principios de la invención como se ilustra en los dibujos, se le podría ocurrir normalmente a un experto en la materia a la que se refiere la invención.

[0044] Se entenderá por los expertos en la materia que la anterior descripción general y la siguiente descripción detallada son explicativas de la invención y no pretenden ser restrictivas de la misma. Tal como se utiliza en la presente descripción y a lo largo de las reivindicaciones que siguen, el significado de "un", "una", "el" y "la" incluye referencia plural a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Asimismo, tal como se utiliza en la presente descripción, el significado de "en" incluye "dentro" y "encima de" a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

[0045] La referencia a lo largo de esta especificación a "un aspecto", "otro aspecto" o lenguaje

similar significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la presente invención. Así, las apariciones de la frase "en una realización", "en otra realización", y lenguaje similar a lo largo de esta especificación pueden, pero no necesariamente, referirse todas a la misma realización.

[0046] Los términos "comprende", "que comprende", o cualquier otra variante de los mismos, pretenden abarcar una inclusión no exclusiva, de modo que uno o más dispositivos o subsistemas o elementos o estructuras o componentes precedidos por "comprende... a" no excluyen, sin más restricciones, la existencia de otros dispositivos u otros subsistemas u otros elementos u otras estructuras u otros componentes o dispositivos adicionales o subsistemas adicionales o elementos adicionales o estructuras adicionales o componentes adicionales.

[0047] Tal como se utilizan en el presente documento, y a menos que el contexto indique lo contrario, los términos "acoplado a", "conectado a", "operablemente conectado a" y "operativamente conectado a" incluirá tanto la conexión / acoplamiento directo (en el que dos elementos que están acoplados / conectados entre sí entran en contacto) como el acoplamiento / conexión indirecto (en el que al menos un elemento adicional está situado entre los dos elementos). Por lo tanto, los términos "acoplado a" y "acoplado con" se utilizan como sinónimos. Del mismo modo, los términos "conectado a" y "conectado con" se utilizan como sinónimos.

[0048] Salvo que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. El dispositivo, los métodos y los ejemplos proporcionados en el presente documento son meramente ilustrativos y no pretenden ser limitativos.

[0049] El uso de todos y cada uno de los ejemplos, o lenguaje ejemplar (por ejemplo, "como") proporcionado con respecto a ciertas realizaciones en el presente documento está destinado simplemente a iluminar mejor la invención y no supone una limitación en el alcance de la invención. Ningún lenguaje de la especificación debe interpretarse como indicación de que algún elemento no mencionado sea esencial para la práctica de la invención.

[0050] Las agrupaciones de elementos alternativos o realizaciones de la invención aquí divulgadas no deben interpretarse como limitaciones. Cada miembro del grupo puede ser referido y reivindicado individualmente o en cualquier combinación con otros miembros del grupo u otros elementos encontrados aquí. Uno o más miembros de un grupo pueden ser incluidos o eliminados de un grupo por razones de conveniencia y/o patentabilidad. Cuando se produzca dicha inclusión o eliminación, se considerará que la especificación contiene el grupo modificado, cumpliendo así la descripción escrita de todos los grupos Markush utilizados.

[0051] Aunque la presente invención se ilustra en el contexto de un vehículo, sin embargo, la cubierta y los aspectos y características de la misma pueden utilizarse también con otros tipos de vehículos. Los términos "vehículo", "vehículo de dos ruedas" y "motocicleta" se han utilizado indistintamente a lo largo de la descripción. El término "vehículo" comprende vehículos como motocicletas, scooters, bicicletas, ciclomotores, vehículos tipo scooter, vehículos todo terreno (ATV) y similares.

[0052] Los términos "delante / adelante", "detrás / atrás / atrás", "arriba / arriba / arriba", "abajo / abajo / abajo / abajo, abajo", "izquierda / izquierda", "derecha / derecha" utilizados representan las direcciones vistas desde un conductor de vehículo sentado a horcajadas y estas direcciones se indican con las flechas Fr, Rr, U, Lr, L, R en las figuras.

[0053] Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

[0054] Con referencia a **la Figura 1**, se ilustra una vista lateral de un vehículo de dos ruedas (10) según una realización de la presente invención. El vehículo (10) comprende, inter-alia, una horquilla delantera (12), un tubo de escape (14), un guardabarros delantero (16), una rueda delantera (18), un faro delantero (20), manillar de dirección (22), un depósito de combustible (24), una unidad de motor (26), una rueda trasera (28), un guardabarros trasero (30), una luz trasera (32), un asiento (34), una caja de herramientas (36), un bastidor (38) y un silenciador de tubo de escape (100). Cabe señalar que el vehículo (10) se muestra para incluir las partes antes mencionadas, sin embargo, los expertos en la materia apreciarían que el vehículo (10) incluye otras partes que pueden no ser relevantes para explicar la presente invención y por lo tanto no se muestran y describen.

[0055] Con referencia a **la figura 2**, se ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) construido de acuerdo con una primera realización de la invención. El silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) comprende una pared exterior (102), una primera pared extrema (104) y una segunda pared extrema (106). La pared exterior (102), la primera pared extrema (104), y la segunda pared extrema (106) definen un espacio interno del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100). Además, al menos un primer separador (108) está situado entre la primera pared extrema (104) y la segunda pared extrema (106), dividiendo así el espacio interno en al menos una primera cámara (110) y una segunda cámara (112).

[0056] El silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) incluye un tubo de entrada (114) para introducir los gases de escape procedentes de la unidad de motor (26) del vehículo (10) en la primera cámara (110). Además, el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) dispone de un tubo de salida (116) para liberar los gases de escape de la segunda cámara (112) a la atmósfera. Además, el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) comprende al menos un primer conducto de comunicación entre cámaras (118) que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara (110) a la segunda cámara (112). En una realización de la invención, se proporciona una abertura (120) en el primer separador (108) para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara (110) a la segunda cámara (112).

[0057] En otra realización de la invención, la primera parte de los gases de escape procedentes del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) se mezcla con la segunda parte de los gases de escape procedentes de la abertura (120) del primer separador (108) en una zona de mezcla (122). En una realización la invención, la ubicación de la zona de mezcla (122) varía dentro del espacio interno del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100). A modo de ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) está situada entre el tubo de entrada (114) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) está situada dentro de la segunda cámara (112) y definida entre la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116).

[0058] Pasando ahora al aspecto de la ubicación de la tubería de salida (116), a modo de ejemplo no limitativo, la porción de entrada (124) de la tubería de salida (116) se coloca con respecto a

una porción de salida (128) de la primera tubería de comunicación entre cámaras (118) de tal manera que la primera parte de los gases de escape toma un camino tortuoso (130) entre ellas. En otra realización de la invención, el camino tortuoso (130) comprende al menos un codo.

5 [0059] Pasando ahora al aspecto de la construcción del primer conducto de comunicación entre cámaras (118), en una realización de la invención, el primer conducto de comunicación entre cámaras (118) comprende una porción de entrada (132) en una porción proximal y una porción de salida (128) aproximadamente en una porción distal. A modo de ejemplo no limitativo, la porción de salida (128) permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección
10 paralela a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Por ejemplo, la porción distal del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) puede estar abierta y funcionar como la porción de salida (128).

[0060] Aunque no se muestra, a modo de otro ejemplo no limitativo, la porción de salida (128)
15 permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección perpendicular a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Por ejemplo, una pared circunferencial del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) próxima a la porción distal puede comprender al menos una perforación que funciona como la porción de salida (128).

20 [0061] En lo que respecta al encendido del silenciador de tubo de escape (100) mostrado en la **figura 2**, en una realización de la invención, el gas de escape experimenta una expansión en la primera cámara (110) antes de alcanzar una porción de entrada (132) del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) y la abertura (120) en el primer separador (108). En una realización de la invención, dado que el gas de escape sufre una expansión en la primera cámara
25 (110) y solo una primera parte del gas de escape es transportada por el conducto de comunicación entre cámaras (118), se obtiene un efecto de amortiguación de ruido de primer nivel en la primera cámara (110). La primera parte de los gases de escape al llegar a la segunda cámara (112) sufre una expansión y una compresión antes de llegar a una porción de entrada (124). De este modo, se obtiene un efecto de amortiguación del ruido de segundo nivel en la
30 segunda cámara (112).

[0062] Ahora, después de alcanzar el efecto de amortiguación del ruido al segundo nivel, se modifica al menos una característica de las ondas sonoras generadas por los gases de escape

seleccionada de un grupo que comprende la longitud de onda, la sonoridad y la velocidad. Se cree que la modificación en el al menos una característica de las ondas sonoras generadas por los gases de escape se debe a la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape en la zona de mezcla (122). Así pues, las características de las ondas sonoras generadas por los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape pueden controlarse mediante la naturaleza de la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape en la zona de mezcla (122) y una ubicación de la zona de mezcla (122).

[0063] La naturaleza de la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape puede controlarse controlando un tamaño y una forma de la abertura (120) proporcionada en el primer separador (108). A modo de ejemplo no limitativo, la abertura (120) proporcionada en el primer separador (108) tiene una dimensión en un intervalo de 25 a 47% de una dimensión de un puerto de entrada (124) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitante, la abertura (120) proporcionada en el primer separador (108) puede tener una forma seleccionada entre forma circular, forma elíptica, parte cuadrada, forma pentagonal, forma hexagonal, forma heptagonal, forma octagonal, forma nonadecagonal, forma decagonal, etc.

[0064] Pasando ahora al aspecto de la ubicación de la zona de mezcla (122), a modo de ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) puede estar ubicada dentro de una distancia predeterminada (L) desde una porción de entrada (124) de la tubería de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) puede estar situada dentro de una distancia radial predeterminada (R) desde un eje

(126) del tubo de salida (116). A modo de ejemplo no limitativo, la ubicación de la zona de mezcla (122) puede controlarse fácilmente controlando la ubicación de la abertura (120) formada en el primer separador (108). A modo de ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan al menos un 20%. A modo de otro ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan entre sí con respecto al eje (126) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan al menos un 20% con respecto al eje (126) tubo de salida (116).

[0065] Refiriéndose ahora a **la figura 8**, se ilustra un gráfico que muestra la variación de la presión de los gases de escape con el tiempo que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención y la variación de la presión de los gases de escape con el tiempo que salen del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el primer separador. En particular, puede observarse que los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el primer separador tienen una variación de presión tal como se muestra en el primer codo (202), mientras que los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención tienen una variación de presión tal como se muestra en el segundo codo (204). Los picos en el segundo codo (204) son más altos que los picos en el primer codo (202) y, por lo tanto, una amplitud del gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención es más alta que una amplitud del gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador. Además, una frecuencia del gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención es diferente a una frecuencia del gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador. Por lo tanto, el gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la primera realización de la invención tiene un efecto de retumbo en comparación con el gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador.

[0066] Refiriéndose a **la Figura 3**, se ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) construido de acuerdo con una segunda realización de la invención. La construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) según la segunda realización es sustancialmente similar a la construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) según la primera realización, con la diferencia de la construcción del tubo de salida (116) para eliminar los gases de escape de la segunda cámara (112). Por lo tanto, la diferencia entre la construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras según la primera realización (mostrada en **la figura 2** y descrita anteriormente) y la construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras según la segunda realización (mostrada en **la figura 3**) se describirá en detalle a continuación.

[0067] Mientras que el tubo de salida (116) para eliminar los gases de escape de la segunda cámara (112) en el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) según la primera realización es sólido, el tubo de salida (116) para eliminar los gases de escape de la segunda cámara (112) según la segunda realización está parcialmente perforado. En particular, una parte del tubo de salida (116) situado en la segunda cámara (112) incluye perforaciones (134).

[0068] Mientras que la totalidad de la primera parte de los gases de escape procedentes del conducto de comunicación entre cámaras (118) alcanza la zona de mezcla (122) en el silenciador de tubo de escape representado en la **figura 2** y tal como se ha descrito anteriormente en la primera realización, la totalidad de la primera parte de los gases de escape procedentes del conducto de comunicación entre cámaras (118) no alcanza la zona de mezcla (122) en el silenciador de tubo de escape representado en la **figura 3**. En cambio, sólo una subparte de los mismos, en lo sucesivo denominada tercera parte de los gases de escape, alcanza la zona de mezcla (122), y la subparte restante elude la zona de mezcla (122). En cambio, sólo una parte, en lo sucesivo denominada tercera parte de los gases de escape, llega a la zona de mezcla (122), y la parte restante, en lo sucesivo denominada cuarta parte, pasa por alto la zona de mezcla (122) y entra directamente en el tubo de salida (116) a través de las perforaciones (134) previstas en el tubo de salida (116). Así, según la segunda realización, en la zona de mezcla (122), la segunda parte de los gases de escape se mezcla con la tercera parte de los gases de escape y entra en el tubo de salida (116) a través de la porción de entrada (124). La cuarta parte de los gases de escape se mezcla posteriormente (con la segunda y la tercera parte de los gases de escape) dentro del tubo de salida (116). Debido a lo anterior, se observa un aumento del ruido de escape en comparación con la primera realización. Asimismo, el gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la segunda realización de la invención tiene un efecto de retumbo en comparación con el gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador.

[0069] Con referencia a la **figura 4**, se ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) construido de acuerdo con una tercera realización de la invención. El silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) comprende una pared exterior (102), una primera pared extrema (104) y una segunda pared extrema (106). La pared exterior (102), la

primera pared final (104) y la segunda pared final (106) interactúan entre sí para formar un espacio interno. El silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) comprende un primer separador (108) y segundo separador (136) situados entre la primera pared extrema (104) y la segunda pared extrema (106) para dividir el espacio interno en una primera cámara (110), una segunda cámara (112) y una tercera cámara (138).

[0070] Además, el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) comprende un tubo de entrada (114) para introducir gas de escape en la primera cámara (110) y un tubo de salida (116) para extraer gas de escape de la segunda cámara (112). El silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) comprende un primer conducto de comunicación entre cámaras (118) que comunica una primera parte de los gases de escape de la primera cámara (110) a la tercera cámara (138). En una realización de la invención, el primer conducto de comunicación entre cámaras (118) penetra a través del primer separador (108) y el segundo separador (136). El silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) comprende un segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) que comunica la primera parte de los gases de escape desde la tercera cámara (138) a la segunda cámara (112).

[0071] Además, el primer separador (108) está provisto de una abertura (120) para comunicar una segunda parte de los gases de escape de la primera cámara (110) a la segunda cámara (112).

[0072] En otra realización de la invención, la primera parte del gas de escape procedente del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) se mezcla con la segunda parte del gas de escape procedente de la abertura (120) del primer separador (108) en una zona de mezcla (122). En una realización de la invención, la ubicación de la zona de mezcla (122) varía dentro del espacio interno del silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100). A modo de ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) está situada entre el tubo de entrada (114) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la zona de mezcla (122) está situada dentro de la segunda cámara (112) y definida entre la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116).

[0073] Pasando ahora al aspecto de la construcción del primer conducto de comunicación entre cámaras (118), en una realización de la invención, el primer conducto de comunicación entre

cámaras (118) comprende una porción de entrada (132) en una porción proximal y una porción de salida (128) aproximadamente en una porción distal. A modo de ejemplo no limitativo, la porción de salida (128) permite la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Por ejemplo, la porción distal del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) puede estar abierta y funcionar como la porción de salida (128). Aunque no se muestra, a modo de otro ejemplo no limitativo, la parte de salida (128) permite la salida de los gases de escape en una dirección perpendicular a un eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Por ejemplo, una pared circunferencial del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) próxima a la porción distal puede comprender al menos una perforación que coincida con la porción de salida (128).

[0074] Pasando ahora al aspecto de la construcción del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140), en una realización de la invención, el segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) comprende una porción de entrada (142) en una porción distal y una porción de salida (144) aproximadamente en una porción proximal. A modo de ejemplo no limitativo, la porción de salida (144) permite la salida de la primera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela a un eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140). Por ejemplo, la porción distal del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) puede estar abierta y funcionar como la porción de salida (144). Aunque no se muestra, a modo de otro ejemplo no limitativo, la porción de salida (144) del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) permite la salida de la primera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección perpendicular a un eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140). Por ejemplo, una pared circunferencial del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) próxima a la porción proximal puede comprender al menos una perforación que funciona como la porción de salida (144).

[0075] En una realización de la invención, el segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) comprende una porción de entrada (142) colocada con respecto a una porción de salida (128) del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) de tal manera que la primera parte de los gases de escape toma un primer camino tortuoso (130) entre ellos. En una realización de la invención, el primer camino tortuoso (130) comprende al menos un codo. En una realización

de la invención, una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) está posicionada con respecto a una porción de salida (144) del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) de tal manera que la primera parte del gas de escape toma un segundo camino tortuoso (146) entre ellos. En otra realización de la invención, el segundo camino tortuoso (146) comprende al menos un codo.

[0076] En cuanto a la función del silenciador de tubo de escape (100) mostrado en **la figura 4**, en una realización de la invención, el gas de escape experimenta una expansión en la primera cámara (110) antes de alcanzar una porción de entrada (132) del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) y la abertura (120) en el primer separador (108). En una realización de la invención, puesto que los gases de escape sufren una expansión en la primera cámara (110) y sólo una primera parte del gas de escape es transportada por el primer conducto de comunicación entre cámaras (118), se obtiene un efecto de amortiguación del ruido de primer nivel en la primera cámara (110). La primera parte de los gases de escape al llegar a la tercera cámara (138) sufre una expansión y una compresión antes de alcanzar una porción de entrada (142) del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140). De este modo, se obtiene un efecto de amortiguación del ruido de segundo nivel en la tercera cámara (138). La primera parte de los gases de escape al llegar a la segunda cámara (112) sufre una expansión y una compresión antes de llegar a una porción de entrada (124) del tubo de salida (116). De este modo, obtiene un efecto de amortiguación del ruido de tercer nivel en la segunda cámara (112).

[0077] Ahora, después de alcanzar el efecto de amortiguación del ruido hasta el tercer nivel, se modifica al menos una característica de las ondas sonoras generadas por los gases de escape seleccionada de un grupo que comprende la longitud de onda, la sonoridad y la velocidad. Se cree que la modificación al menos una característica de la onda sonora generada por los gases de escape se debe a la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape en la zona de mezcla (122). Así pues, la característica de la onda acústica generada por los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape puede controlarse mediante la naturaleza de la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape en la zona de mezcla (122) y una ubicación de la zona de mezcla (122).

[0078] La naturaleza de la mezcla de la primera parte de los gases de escape con la segunda parte de los gases de escape puede controlarse controlando un tamaño y una forma de la abertura (120) proporcionada en el primer separador (108). A modo de ejemplo no limitativo, la abertura (120) proporcionada en el primer separador (108) tiene una dimensión en un intervalo de 25 a 47% de una dimensión de un puerto de entrada (124) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la abertura (120) prevista en el primer separador (108) puede tener una forma seleccionada entre forma circular, forma elíptica, forma cuadrada, forma pentagonal, forma hexagonal, forma heptagonal, forma octogonal, forma nonadecagonal, forma decagonal, etc.

[0079] Pasando ahora al aspecto de la ubicación de la zona de mezcla (122), a modo de ejemplo no limitante, la zona de mezcla (122) puede estar ubicada dentro de una distancia predeterminada (L) desde una porción de entrada (124) del tubo de salida (116). A modo de ejemplo adicional no limitativo, la zona de mezcla (122) puede estar situada dentro de una distancia radial predeterminada (R) desde un eje (126) del tubo de salida (116). A modo de ejemplo no limitativo, la ubicación de la zona de mezcla (122) puede controlarse fácilmente controlando la ubicación de la abertura (120) formada en el primer separador (108). A modo de ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan al menos un 20%. A modo de otro ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan entre sí con respecto al eje (126) del tubo de salida (116). A modo de otro ejemplo no limitativo, la abertura (120) y una porción de entrada (124) del tubo de salida (116) se solapan al menos un 20% con respecto al eje (126) del tubo de salida (116).

[0080] Aunque no se ha proporcionado un gráfico similar al de **la figura 8** para los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la tercera realización, puede observarse que los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la tercera realización también tienen un efecto retumbante en comparación con los gases de escape que salen de un silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador.

[0081] En **la figura 5** se ilustra una vista esquemática de un silenciador de tubo de escape de tres

cámaras (100) construido de acuerdo con una cuarta realización de la invención. La construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) según la cuarta realización es sustancialmente similar a la construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) según la tercera realización, con la diferencia de la construcción del tubo de salida (116) para eliminar los gases de escape de la segunda cámara (112). Por lo tanto, la diferencia entre la construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras según la tercera realización (mostrada en la **figura 4** y descrita anteriormente) y la construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras según la cuarta realización (mostrada en la **figura 5**) se describirá en detalle más adelante.

[0082] Mientras que el tubo de salida (116) para extraer los gases de escape de la segunda cámara (112) en el silenciador de tres cámaras (100) según la tercera realización es sólido, el tubo de salida (116) para extraer los gases de escape de la segunda cámara (112) según la cuarta realización está parcialmente perforado. En particular, una parte del tubo de salida (116) situado en la tercera cámara (138) incluye perforaciones (134). Mientras que la totalidad de la primera parte de los gases de escape procedentes del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) llega a la zona de mezcla (122) en el silenciador de tubo de escape representado en la **figura 2** y tal como se ha descrito anteriormente en la primera realización, la totalidad de la primera parte de los gases de escape que salen del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) no llega a la zona de mezcla (122) en el tubo de escape representado en la **figura 5**. En cambio, sólo una parte, en lo sucesivo denominada tercera parte de los gases de escape, llega a la zona de mezcla (122) y la parte restante, en lo sucesivo denominada cuarta parte, no pasa por la zona de mezcla (122) y entra directamente en el tubo de salida (116) a través de las perforaciones (134) del tubo de salida (116). Así, según la segunda realización, en la zona de mezcla (122), la segunda parte del gas de escape se mezcla con la tercera parte del gas de escape y entra en el tubo de salida (116) a través de la porción de entrada (124). La cuarta parte de los gases de escape se mezcla posteriormente (con la segunda y la tercera parte de los gases de escape) dentro del tubo de salida (116). Debido a lo anterior, se observa un aumento del ruido de escape (efecto retumbante) en comparación con la tercera realización. Mientras que en la figura 5 se muestra que las perforaciones (134) del tubo de salida (116) están situadas en la tercera cámara (138), en una realización alternativa (no mostrada), las perforaciones (134) del tubo de salida (116) pueden estar situadas en la segunda cámara (112).

[0083] Aunque no se ha proporcionado un gráfico similar al de **la figura 8** para los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la cuarta realización, puede observarse que los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la cuarta realización también tienen un efecto retumbante en comparación con los gases de escape que salen de un silenciador de tubo de escape que no tiene la abertura en el separador.

[0084] Así, teniendo en cuenta las realizaciones mostradas en las Figuras 2 a 5, puede decirse que la invención proporciona una estructura de tubo de escape para un motor de combustión interna utilizado en un vehículo, la estructura de tubo de escape que comprende una pared exterior, una primera pared extrema y una segunda pared extrema cooperativas para definir un espacio interno; al menos un separador situado entre la primera pared extrema y la segunda pared extrema que divide el espacio interno en al menos una primera cámara y una segunda cámara; un tubo de entrada para introducir gas de escape en la primera cámara; un tubo de salida para extraer gas de escape de la segunda cámara; al menos un conducto de comunicación entre cámaras que penetra a través del separador para comunicar una primera parte del gas de escape de la primera cámara a la segunda cámara; y una abertura en el separador situada entre la primera y la segunda cámara para comunicar una segunda parte del gas de escape de la primera cámara a la segunda cámara. En una realización de la invención, el tubo de salida incluye perforaciones.

[0085] Refiriéndose a **la figura 6**, se ilustra un silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) de un vehículo (10) de acuerdo con la quinta realización de la invención. La construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) mostrado en **la figura 6** es sustancialmente similar a la construcción del silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) mostrado en **la figura 3** con las siguientes diferencias. Mientras que en el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) de **la figura 3** el primer separador (108) está provisto de la abertura (120), en el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) de **la figura 6** el primer separador (108) no tiene la abertura (120). De este modo, todos los gases de escape pasan de la primera cámara (110) a la segunda cámara (112) a través del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Así, en el silenciador de tubo de escape

de dos cámaras (100) mostrado en **la figura 6** NO se forma una zona de mezcla (122).

[0086] Además, en el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) mostrado en **la figura 3**, la primera porción de salida (128) que forma parte del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) permite la salida de la primera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) o a lo largo de una dirección perpendicular al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Sin embargo, en el silenciador de tubo de escape de dos cámaras (100) representado en **la figura 6**, la primera porción de salida (128) que forma parte del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) permite únicamente la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118).

[0087] Aunque no se ha proporcionado un gráfico similar al de **la figura 8** para los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la quinta realización, puede observarse que los gases de escape que salen del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la quinta realización también tienen un efecto retumbante.

[0088] Refiriéndose a **la figura 7**, se ilustra un silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) de un vehículo (10) de acuerdo con la sexta realización de la invención. La construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) que se muestra en **la figura 7** es sustancialmente similar a la construcción del silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) que se muestra en **la figura 5**, con las siguientes diferencias. Mientras que en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) de **la figura 5** el primer separador (108) está provisto de la abertura (120), en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) de **la figura 7** el primer separador (108) no tiene la abertura (120). Por lo tanto, todos los gases de escape se desplazan de la primera cámara (110) a la tercera cámara (138) a través del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). De este modo, en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) representado en **la figura 7** NO se forma una zona de mezcla (122) en la segunda cámara (112).

[0089] Además, en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) mostrado en **la figura 5**, la primera porción de salida (128) que forma parte del primer conducto de comunicación entre

cámaras (118) permite la salida de la primera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) o a lo largo de una dirección perpendicular al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Sin embargo, en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) representado en **la figura 7**, la primera porción de salida (128) que forma parte del primer conducto de comunicación entre cámaras (118) permite únicamente la salida de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del primer conducto de comunicación entre cámaras (118). Asimismo, la segunda porción de salida (144) que forma parte del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) mostrado en **la figura 5** permite la salida de la tercera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) o a lo largo de una dirección perpendicular al eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140). Sin embargo, en el silenciador de tubo de escape de tres cámaras (100) representado en **la figura 7**, la segunda porción de salida (144) que forma parte del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140) sólo permite la salida de la tercera parte de los gases de escape a lo largo de una dirección paralela al eje del segundo conducto de comunicación entre cámaras (140).

[0090] Mientras que un gráfico similar a **la figura 8** para el gas de escape que sale del silenciador del escape construido de acuerdo con la sexta realización no se ha proporcionado, puede ser observado que el gas de escape que sale del silenciador de tubo de escape construido de acuerdo con la sexta realización también tiene un efecto retumbante.

[0091] Una ventaja de la invención es que el silenciador de tubo de escape aumenta el ruido de escape para proporcionar un efecto retumbante distintivo. En particular, el silenciador de tubo de escape produce un efecto retumbante. Otra ventaja de la invención es que el silenciador de tubo de escape no afecta sustancialmente al rendimiento del motor. Todavía otra ventaja de la invención es que el tamaño del silenciador de tubo de escape no se incrementa para producir el efecto de sonido retumbante. Otra ventaja de la invención es que no se requieren componentes adicionales para construir el silenciador de tubo de escape. Otra ventaja de la invención es que el periodo de tiempo requerido para fabricar el silenciador de tubo de escape es notablemente bajo. Otra ventaja de la invención es que el coste de fabricación del silenciador de tubo de escape es notablemente bajo.

[0092] Aunque se ha utilizado un lenguaje específico para describir la divulgación, no se pretende imponer ninguna limitación derivada del mismo. Como sería evidente para una persona conocedora de la técnica, varias modificaciones de trabajo se pueden hacer al método con el fin de poner en práctica el concepto inventivo como se enseña en este documento.

[0093] Las figuras y la descripción anterior ofrecen ejemplos de realizaciones. Los expertos en la apreciarán que uno o más de elementos descritos combinarse en un único elemento funcional. Alternativamente, ciertos elementos pueden dividirse en múltiples elementos funcionales. Los elementos de una realización pueden añadirse a otra realización. El alcance de las realizaciones no está limitado en modo alguno por estos ejemplos específicos. Además, son posibles numerosas variaciones, tanto si se indican explícitamente en la especificación como si no, tales como diferencias en la estructura, las dimensiones y el uso de materiales.