

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 244**

51 Int. Cl.:

**F01N 3/28** (2006.01)

**F01N 5/02** (2006.01)

**B01J 19/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09781864 .5**

96 Fecha de presentación: **14.08.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2324217**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2011**

54 Título: **Combinación de intercambiador de calor y catalizador como componente de un sistema de escape de gases**

30 Prioridad:  
**28.08.2008 DE 102008044711**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.09.2012**

73 Titular/es:  
**Emitec Gesellschaft für Emissionstechnologie  
mbH  
Hauptstrasse 128  
53797 Lohmar, DE**

72 Inventor/es:  
**SCHEPERS, Sven;  
BRÜCK, Rolf y  
LIMBECK, Sigrid**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 387 244 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

Combinación de intercambiador de calor y catalizador como componente de un sistema de escape de gases

La presente invención se refiere a una combinación de un intercambiador de calor y de un catalizador en una carcasa común como componente de un sistema de escape de gases. Este componente sirve especialmente para la recuperación de energía a partir de la corriente de gases de escape y de una optimización del comportamiento de fundición del catalizador previsto en la carcasa.

Los gases de escape de un motor de combustión interna de un automóvil poseen energía térmica, que se puede convertir, por ejemplo, por medio de un generador termoeléctrico en energía eléctrica, para llenar, por ejemplo, una batería u otro acumulador de energía o para alimentar directamente la energía necesaria a consumidores eléctricos. Por lo tanto, para el funcionamiento del automóvil está disponible energía en una extensión mayor. Un generador termoeléctrico de este tipo presenta una pluralidad de elementos convertidores termoeléctricos. Los materiales termoeléctricos son de un tipo tal que pueden convertir esta energía efectivamente térmica en energía eléctrica (efecto Seebeck) y a la inversa (efecto Peltier). El "efecto Seebeck" se basa en el fenómeno de la conversión de energía térmica en energía eléctrica y se utiliza para la generación de energía termoeléctrica. El "efecto Peltier" es el inverso del "efecto Seebeck" y es un fenómeno que se inicia con adsorción de calor y se provoca en relación con un flujo de corriente a través de diferentes materiales. El "efecto Peltier" ya ha sido propuesto para la refrigeración termoeléctrica.

Ya se ha intentado preparar generadores termoeléctricos correspondientes para la aplicación en automóviles. Pero éstos eran la mayoría de las veces muy caros en la fabricación y se caracterizan por un rendimiento relativamente reducido. Por lo tanto, no se ha podido conseguir todavía ninguna utilidad en serie. Otra característica distintiva es el tamaño de construcción de componentes para la recuperación de energía a partir del gas de escape. En este caso, con un tamaño de construcción lo más pequeño posible debe recuperarse una cantidad lo más grande posible de energía a partir de la corriente de gases de escape. Al mismo tiempo debe conseguirse que en todos los puntos de funcionamiento del motor de combustión interna se puedan llevar los componentes individuales del sistema de purificación de gases de escape lo más rápidamente posible a la temperatura de funcionamiento, para posibilitar una conversión amplia de las sustancias nocivas, que están contenidas en los gases de escape.

De acuerdo con ello, el cometido de la presente invención es solucionar, al menos parcialmente, los problemas descritos con relación al estado de la técnica. En particular, debe indicarse un componente de un sistema de escape de gases, que posibilite un rendimiento lo más alto posible con respecto a la conversión de energía térmica preparada a partir de gases de escape en energía térmica de un medio del intercambiador de calor y, además, incremente la efectividad de la purificación de los gases de escape del componente en todos los puntos de funcionamiento del motor de combustión interna. Al mismo tiempo debe conseguirse una forma de construcción lo más compacta posible.

Estos cometidos se solucionan con un dispositivo de acuerdo con las características de la reivindicación 1 de la patente. Las configuraciones ventajosas del componente de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones de la patente formuladas de forma independiente. Hay que indicar que las características indicadas individualmente en las reivindicaciones de la patente se pueden combinar entre sí de manera discrecional, tecnológicamente conveniente, entre sí y muestran otras configuraciones de la invención. La descripción, especialmente con relación a las figuras, explica la invención en detalle e indica ejemplos de realización complementarios de la invención.

El componente de acuerdo con la invención de un sistema de gases de escape de un motor de combustión interna presenta al menos una carcasa con una entrada y una salida para los gases de escape así como al menos una entrada y una salida para un medio. Además, el componente presenta un intercambiador de calor que puede ser rodeado por la corriente de gases de escape con una primera masa térmica y con un cuerpo catalizador que puede ser atravesado por la corriente de gases de escape con una segunda masa térmica, en el que el intercambiador de calor presenta al menos una primera trayectoria de la circulación para el medio y en el que el intercambiador de calor y el cuerpo de catalizador están dispuestos en común en la carcasa.

El medio utilizado en el intercambiador de calor es especialmente líquido y con preferencia es esencialmente agua, pudiendo emplearse especialmente también compuestos hidrocarburos de cadena larga, es decir, aceites o bien lubricantes. El componente se caracteriza porque el intercambiador de calor y el cuerpo de catalizador se presentan grupos de construcción independientes entre sí del componente, que presentan de manera correspondiente masas térmicas separadas entre sí o bien contenidos térmicos separados entre sí. En este contexto, el intercambiador se forma especialmente por sistemas de tubos, que son atravesados por una corriente del medio, de manera que el sistema de tubos forma una primera masa térmica y el cuerpo de catalizador se forma especialmente por laminas metálicas al menos parcialmente estructuradas, que están arrolladas, retorcidas o apiladas que definen, por su parte, una segunda masa térmica. El sistema de tubos del intercambiador de calor está constituido especialmente por una pluralidad de tubos unidos entre sí, que están dispuestos dentro de la carcasa del componente y que son

atravesados por la corriente de un medio a lo largo de una única trayectoria de la circulación o a lo largo de varias trayectorias de la circulación. El intercambiador de calor puede estar previsto también como elemento de una sola pieza, por ejemplo como un elemento de pared que puede ser atravesado por la corriente del medio, que presenta especialmente aberturas y, por lo tanto puede ser rodeado por los gases de escape. En este caso, el intercambiador de calor está atravesado por la corriente del medio a lo largo de una única trayectoria de la circulación.

A través de la disposición del cuerpo de catalizador y del intercambiador de calor en una carcasa se puede conseguir a través de la utilización del calor generado catalíticamente, por una parte, una efectividad muy alta de la transmisión de calor, de manera que se puede descargar una medida máxima de energía térmica a través del intercambiador de calor y, dado el caso, se puede convertir, fuera de la carcasa del componente a través de elementos convertidores termoeléctricos en energía eléctrica. Al mismo tiempo, a través de la disposición del intercambiador de calor y del cuerpo del catalizador en una carcasa se consigue que los gases de escape y/o el cuerpo de catalizador sean calentados a través del intercambiador de calor, de manera que el cuerpo de catalizador puede alcanzar o bien obtener de la manera más rápida posible y durante el mayor tiempo posible su temperatura de funcionamiento por encima de la temperatura de fundición. La temperatura de fundición del cuerpo de catalizador se define como la temperatura a partir de la cual se realiza la carga catalítica con las sustancias nocivas del gas de escape.

En el componente de acuerdo con la invención, la carcasa presenta un eje medio y a lo largo del eje medio un primer lado frontal y un segundo lado frontal, de manera que la entrada para el gas de escape se encuentra en el primer lado frontal y la salida se encuentra en el segundo lado frontal. En este caso, el cuerpo de catalizador está dispuesto a lo largo del eje medio y presenta una superficie circunferencial exterior y una superficie circunferencial interior, que se extienden paralelamente al eje medio, de manera que la superficie circunferencial interior está conectada directamente con la entrada de acuerdo con la técnica de la circulación, de manera que el cuerpo de catalizador puede ser atravesado por la corriente de gases de escape radialmente desde la superficie circunferencial interior hacia la superficie circunferencial exterior. La al menos una primera trayectoria de la circulación del intercambiador de calor rodea el cuerpo de catalizador, al menos parcialmente, en la superficie circunferencial exterior. Además, está previsto un canal anular en una pared interior de la carcasa, que está conectado de acuerdo con la técnica de la circulación con la superficie circunferencial exterior del cuerpo de catalizador y directamente con la salida y rodea, al menos parcialmente, el cuerpo de catalizador y la al menos una primera trayectoria de la circulación.

El cuerpo de catalizador, que puede ser atravesado radialmente por la circulación, de la presente invención corresponde especialmente a la estructura de los catalizadores radiales según el documento WO-A1-02/40838 o el documento WO-A1-02/81879, a los que se hace referencia aquí en toda su extensión. En este caso, se pueden emplear especialmente también catalizadores radiales con elementos calefactores, que pueden mejorar, de acuerdo con una configuración especialmente ventajosa, el comportamiento de arranque en frío del cuerpo de catalizador. En particular, un elemento calefactor de este tipo, por ejemplo en forma de un catalizador de calefacción, está dispuesto curso arriba de la entrada de la carcasa o dentro del espacio interior presente en el catalizador radial.

Además de una entrada y una salida de gases de escape, pueden estar previstas, naturalmente, varias salidas y entradas en la carcasa. El cuerpo de catalizador está realizado con preferencia de forma cilíndrica y presente en su interior una cavidad, a través de la cual puede afluir el gas de escape que procede desde la salida de la carcasa. Allí se desvía el gas de escape, dado el caso, a través de medios de desviación, de manera que circula a través del cuerpo de catalizador en dirección radial hacia fuera y abandona el cuerpo de catalizador a través de la superficie circunferencial exterior. La al menos una primera trayectoria de la circulación del intercambiador de calor está dispuesta con preferencia directamente en la superficie circunferencial exterior del catalizador. En una forma de realización del intercambiador de calor como sistema de tubos, estos tubos se extienden especialmente en dirección axial paralelamente al eje medio y están dispuestos distribuidos de una manera uniforme sobre la superficie circunferencial exterior del cuerpo de catalizador. A través de una disposición preferida de este tipo del intercambiador de calor se genera una sección de intercambio de calor de superficie especialmente grande, de manera que se transmite una cantidad lo más grande posible de la energía térmica disponible en el gas de escape sobre el medio del intercambiador de calor. El intercambiador de calor está dispuesto en este caso con preferencia dentro del canal anular, que rodea con preferencia en toda la periferia el cuerpo de catalizador y está dispuesto entre la superficie circunferencial exterior del cuerpo de catalizador y la pared interior de la carcasa. El canal anular está realizado con preferencia cerrado hacia la entrada de gases de escape, de manera que el gas de escape es descargado después de salir desde el cuerpo de catalizador a través del canal anular, con circulación previa y/o simultánea alrededor del intercambiador de calor, en la dirección de la salida de gases de escape. En este caso, la carcasa y el intercambiador de calor están provistos especialmente con elementos de guía para el gas de escape, de manera que se consigue una pérdida de presión lo más reducida posible como consecuencia de turbulencias u otras resistencias en la corriente de gases de escape. Además, el intercambiador de calor puede estar constituido también como elemento hueco plano, que presenta especialmente aberturas para poder ser atravesado y rodeado por la corriente de gases de escape. En este caso, se pueden disponer varias capas de estos elementos en forma de pared también en combinación con tuberías entre el cuerpo de catalizador y la carcasa.

De acuerdo con otra configuración preferida, está prevista al menos una segunda trayectoria de la circulación, que atraviesa el cuerpo de catalizador, al menos parcialmente, y en particular sobre toda su extensión axial. La segunda trayectoria de la circulación del intercambiador de calor puede estar constituida en este caso de la misma construcción que la primera trayectoria de la circulación. En particular, está dispuesta en el cuerpo de catalizador de tal forma que está prevista dentro de una sección del catalizador que está dispuesta radialmente en el exterior, de manera que el gas de escape circula, procedente de la entrada de la carcasa, sobre una primera zona catalíticamente activa del catalizador y solamente a continuación incide sobre la al menos una segunda trayectoria de la circulación del intercambiador de calor. El cuerpo de catalizador presenta para la absorción de la al menos una segunda trayectoria de la circulación especialmente taladros o bien escotaduras, en los que se pueden insertar las formas de construcción previstas de la segunda trayectoria de la circulación.

Además, se prefiere que el intercambiador de calor esté realizado al menos de dos fases y la al menos una primera trayectoria de la circulación dispuesta fuera del cuerpo de catalizador esté asociada a una primera fase y la al menos una segunda trayectoria de la circulación, que atraviesa el cuerpo de catalizador, esté asociada a una segunda fase del intercambiador de calor. Una división en dos fases del intercambiador de calor significa especialmente que éste dispone de dos entradas y dos salidas, respectivamente, a través de las cuales, respectivamente, la al menos una primera trayectoria de la circulación y una segunda trayectoria de la circulación pueden ser abastecidas por separado con un medio. En este caso, los medios pueden estar realizados diferentes, pero también del mismo tipo. A través de esta configuración preferida, se consigue que el intercambiador de calor presente especialmente al menos dos zonas de temperatura para el medio, una zona de temperatura provocada por la disposición de la al menos una primera trayectoria de circulación y la segunda zona de temperatura provocada por la disposición de la al menos una segunda trayectoria de la circulación. Los medios atemperados de forma diferente pueden ser alimentados entonces en la zona de un generador termoeléctrico a los elementos convertidores especialmente adecuados para la zona respectiva de temperatura. De esta manera, se eleva adicionalmente el rendimiento energético de un generador termoeléctrico o bien del componente de acuerdo con la invención. Al mismo tiempo, se puede mantener muy reducido el volumen necesario del medio, que se utiliza para alimentar energía térmica al cuerpo de catalizador en puntos críticos de funcionamiento del motor de combustión interna, puesto que solamente se utiliza la al menos una segunda trayectoria de la circulación del intercambiador de calor para el calentamiento del cuerpo de catalizador. En este caso no es necesaria una calefacción y una circulación de un medio caliente a través de la al menos una primera trayectoria de la circulación. A través de esta configuración ventajosa se puede conseguir una calefacción lo más rápida posible y, por lo tanto, la capacidad de funcionamiento del cuerpo de catalizador.

De acuerdo con otra configuración especialmente ventajosa del componente, las zonas del catalizador dispuestas en la zona de la segunda trayectoria de la circulación pueden presentar también capacidades térmicas específicas más reducidas, de manera que éstas se calientan más rápidamente, dado el caso, a través del medio y de esta manera posibilitan una capacidad funcional del catalizador en un tiempo más corto.

La segunda trayectoria de la circulación del intercambiador de calor puede estar constituida de acuerdo con otra configuración ventajosa del componente también como un volumen cerrado en sí sin entrada y salida para el medio. En una configuración de este tipo, la segunda trayectoria de la circulación está llena con un material de cambio de fases, que puede actuar como acumulador de calor latente para el cuerpo de catalizador. En el caso de calentamiento del material de cambio de fases previsto en la segunda trayectoria de la circulación, éste modificará el estado de la fase, a través de la recepción de una cantidad de calor determinada, por ejemplo de sólido a líquido. Una bajada de la temperatura del cuerpo de catalizador por debajo de la temperatura de fundición como consecuencia de puntos de funcionamiento desfavorables del motor de combustión interna y especialmente en el arranque en frío, se puede compensar a través de una cesión de calor del material de cambio de fases como consecuencia del nuevo cambio de fases, por ejemplo, de líquido a sólido. El cuerpo de catalizador se calienta y permanece por encima de la temperatura de fundición. En una configuración de este tipo, dentro de la segunda trayectoria de la circulación se puede prever un volumen de compensación, que puede absorber la modificación del volumen del medio como consecuencia del cambio de fases.

De acuerdo con otra configuración ventajosa del componente, el cuerpo de catalizador presenta frente a la al menos una segunda trayectoria de la circulación del intercambiador de calor al menos un primer elemento de compensación que posibilita una dilatación del cuerpo de catalizador en dirección radial. De esta manera, por lo tanto, aquí están previstas especialmente escotaduras, que pueden absorber una dilatación del cuerpo de catalizador en dirección radial, sin cargar con tensiones de presión las segundas trayectorias de la circulación del intercambiador de calor o sin desplazarlas. Además de las escotaduras pueden estar previstas también estructuras en las láminas metálicas al menos parcialmente estructuradas del cuerpo de catalizador, que pueden compensar una dilatación radial del cuerpo de catalizador como consecuencia de la sollicitación térmica a través de flexión o una cierta medida de compresibilidad.

De acuerdo con una configuración preferida del componente, el cuerpo de catalizador presenta al menos un segundo componente de compensación, que posibilita una dilatación del cuerpo de catalizador en dirección axial. Estos segundos elementos de compensación son especialmente adecuados para compensar la dilatación del cuerpo

de catalizador en dicción axial, de tal manera que se mantienen las vías de circulación previstas de los gases de escape. Además, a través de estos segundos elementos de compensación deben evitarse igualmente tensiones de tracción o de presión, que podrían transmitirse sobre la primera o la segunda trayectorias de la circulación. Los segundos elementos de compensación están integrados especialmente en elementos de retención, que fijan la primera y/o la segunda trayectorias de la circulación en su posición en la carcasa, especialmente en dirección radial. A tal fin, las uniones de los segundos elementos de compensación para formar la primera trayectoria de la circulación y/o la segunda trayectoria de la circulación pueden estar realizadas como asientos de corredera. De acuerdo con otro desarrollo ventajoso, los segundos elementos de compensación están integrados en la primera y/o en la segunda trayectoria de circulación. A tal fin, especialmente las trayectorias de la circulación constituidas en forma de tuberías pueden presentar flexiones o, por ejemplo, constricciones en forma de omega, que permiten una movilidad axial y, por lo tanto, compensan una dilatación del cuerpo de catalizador en dirección axial. En este caso, los elementos de retención, los cuerpos de catalizador y las trayectorias de la circulación se pueden fijar entre sí, pero también pueden estar realizadas fijas en dirección axial.

De acuerdo con otra configuración ventajosa, la al menos una primera trayectoria de la circulación y/o la al menos una segunda trayectoria de la circulación presentan un recubrimiento catalíticamente activo. Adicionalmente, también zonas de la pared interior de la carcasa o zonas del canal anular pueden estar provistas con un recubrimiento catalíticamente activo, de manera que, por una parte, se consigue una conversión lo más completa posible de las sustancias nocivas en el gas de escape y, por otra parte, se puede descargar una cantidad lo más grande posible de energía térmica como consecuencia de la reacción catalítica exotérmica del gas de escape en el intercambiador de calor. Dado el caso, se puede prescindir de un recubrimiento de las trayectorias de la circulación, cuando la transmisión de calor es empeorada a través del recubrimiento catalítico.

Para el recubrimiento catalíticamente activo del cuerpo de catalizador o bien de las otras zonas del componente están previstos con preferencia recubrimientos para catalizadores de oxidación. En el cuerpo de catalizador se genera, como consecuencia de la conversión catalítica de ingredientes de los gases de escape, una reacción exotérmica, que eleva la energía térmica en el gas de escape. Esta energía térmica elevada de nuevo de los gases de escape es descargada a través del medio sobre el intercambiador de calor y se convierte de manera ventajosa fuera del componente en energía eléctrica. El cuerpo de catalizador y las otras zonas pueden estar realizados, dado el caso, con diferentes recubrimientos y/o catalizadores.

La invención encuentra aplicación de una manera muy preferida en un automóvil, en particular en un turismo.

De acuerdo con otra configuración ventajosa preferida, está previsto un procedimiento para el funcionamiento de un componente de acuerdo con la invención, en el que el intercambiador de calor se emplea, al menos parcialmente, como elemento calefactor para el cuerpo de catalizador.

La invención así como el entorno técnico se ilustran con la ayuda de las figuras esquemáticas adjuntas. Hay que indicar que las figuras muestran variantes de realización especialmente preferidas, pero la invención no se limita a ellas. En este caso se muestra (de forma esquemática) lo siguiente:

La figura 1 muestra un primera variante de realización del componente en una vista lateral.

La figura 2 muestra una sección transversal de la primera variante de realización del componente.

La figura 3 muestra una lámina metálica del cuerpo de catalizador, y

La figura 4 muestra la integración del componente en un automóvil.

La figura 1 representa una primera variante de realización del componente 1 en una vista lateral. El componente 1 presenta una carcasa 4 con un primer lado frontal 17 y un segundo lado frontal 18. En el primer lado frontal 17 está dispuesta una entrada 5 para el gas de escape 7, a través de la cual el gas de escape 7 penetra en una cavidad del cuerpo de catalizador 13. En el segundo lado frontal 18 de la carcasa 4 del componente 1 está prevista la salida 6 para el gas de escape 7. El cuerpo de catalizador 13 se extiende paralela y concéntricamente a un eje medio 16 de la carcasa 4 del componente 1 y se representa aquí como cuerpo de catalizador 13 que puede ser atravesado radialmente por la corriente. El gas de escape 7 es desviado en el interior del cuerpo de catalizador 13 y circula a través de una superficie circunferencial interior 20 dentro de la estructura de cuerpo de panal de abejas del cuerpo de catalizador 13. El gas de escape 7 circula a través del cuerpo de catalizador 13 en dirección radial y circula a través de una superficie circunferencial exterior 19 fuera del cuerpo de catalizador e incide e el canal anular 21 sobre el intercambiador de calor 11, que se representa en la mitad derecha de la imagen por medio de la primera trayectoria de la circulación 15. El cuerpo de catalizador 13 presenta e este caso una segunda masa térmica 14 y el intercambiador de calor 11 presenta una primera masa térmica 12. El intercambiador de calor 11 se representa en una forma de realización como tubería, que es atravesada por la corriente del medio 10. Las tuberías de esta primera trayectoria de la circulación 15 están diseñadas aquí de tal forma que independientemente de la disposición de la entrada 8 y de la salida 9 se consigue una circulación uniforme a través de las tuberías sobre todo el volumen del intercambiador de calor 11 y de esta manera se posibilita un intercambio de calor óptimo entre el medio 10 y el

gas de escape 7. El gas de escape 7 es desviado en la zona del intercambiador de calor 11 en el canal anular 21 y circula alrededor del intercambiador de calor 11 en la dirección de la salida 6 de la carcasa 4. El canal anular 21 es delimitado por la pared interior 22 de la carcasa 4 y por la superficie circunferencial exterior 19 del cuerpo de catalizador 13. El canal anular 21 está cerrado hacia el primer lado frontal 17 de la carcasa 4 y está realizado abierto hacia el segundo lado frontal 18, de manera que el gas de escape 7 circula a través del canal anular 21 en la dirección de la salida 6 de la carcasa 4.

En la mitad izquierda de la figura 1 se representa la forma de realización del intercambiador de calor 11 con una primera trayectoria de la circulación 15 y una segunda trayectoria de la circulación 23. En este caso, la segunda trayectoria de la circulación 23 está dispuesta esencialmente dentro del cuerpo de catalizador 13. La primera trayectoria de la circulación 15 está conectada con una entrada 8, a través de la cual se introduce el medio 10. El medio 10 abandona la carcasa 4 después de la circulación a través de la primera trayectoria de la circulación 15 sobre la salida 9. En la figura 1 no se representan la entrada 8 y la salida 9 para la segunda trayectoria de la circulación 23. Esta trayectoria de la circulación puede presentar una entrada 8 y una salida 9 separadas o pueden estar conectadas también con la entrada 8 y la salida 9, de manera que la segunda trayectoria de la circulación 23 está conectada en paralelo con la primera trayectoria de la circulación 15.

El intercambiador de calor 11 puede ser accionado, por lo tanto, en una fase o al menos en dos fases. En el caso de un circuito en paralelo de la primera trayectoria de la circulación 15 y de la segunda trayectoria de la circulación 23 se realiza un intercambiador de calor 11 de una fase. En una forma de realización del intercambiador de calor 11 con entrada 8 y salida 9 separadas, por una parte, para la primera trayectoria de la circulación 15 y, por otra parte, para al menos la segunda trayectoria de la circulación 23 se realiza un intercambiador de calor de dos fases, que puede alimentar medios 10 atemperados de forma diferente a un generador termoelectrico, de manera que se utilizan de la manera más eficiente posible termoelementos con rendimientos máximos, respectivamente, para diferentes zonas de la temperatura. En este caso, a través de la primera trayectoria de la circulación 15 se forma una primera fase 25 y a través de la segunda trayectoria de la circulación 23 se forma una segunda fase 26 del intercambiador de calor 11.

Además, el componente 1 presenta segundos elementos de compensación 29, que son especialmente componentes del cuerpo de catalizador 13 y que sirven para la fijación de la primera trayectoria de la circulación 15 y/o de la segunda trayectoria de la circulación 23. Estos segundos elementos de compensación 29 son especialmente adecuados para compensar una dilatación del cuerpo de catalizador 13 en dirección axial 30 como consecuencia de la sollicitación térmica, estando realizados especialmente de forma compresible.

La figura 2 muestra de forma esquemática una sección transversal de la primera variante de realización del componente 1. Aquí se representa especialmente que el gas de escape 7 circula en dirección radial 28 a través del cuerpo de catalizador 13 y en este caso especialmente a través de estructuras 37 de la lámina metálica 35 del cuerpo de catalizador 13 en canales de circulación 36 predeterminados desde la superficie circunferencial interior 19 hacia la superficie circunferencial exterior 20 del cuerpo de catalizador 13. En esta representación, el intercambiador de calor 11 se representa con una primera trayectoria de la circulación 15 y con una segunda trayectoria de la circulación 23, que definen conjuntamente una primera masa térmica 12. El cuerpo de catalizador 13 presenta una segunda masa térmica 14. El gas de escape 7 circula a través del cuerpo de catalizador en dirección radial 28 e incide ya en el cuerpo de catalizador 13 sobre la segunda trayectoria de la circulación 23 del intercambiador de calor 11, que se muestra aquí en configuración en forma de tubo. En este caso, están previstos primeros elementos de compensación 27, que posibilitan o bien compensan una dilatación del cuerpo de catalizador 13 en dirección radial 28. Estos primeros elementos de compensación 27 pueden estar realizados especialmente como se representa o, en cambio, como elementos estructurales flexibles o compresibles de la lámina metálica 35. El gas de escape 7 circula sobre la superficie periférica exterior 19 del cuerpo de catalizador 13 en el canal anular 21 y circula aquí alrededor de la primera trayectoria de circulación 15 del intercambiador de calor 11 y es transmitido en adelante a través del canal anular 21, que está delimitado especialmente por la pared interior 22 de la carcasa 4 y por la superficie periférica exterior 19 del cuerpo de catalizador 13, en la dirección de la salida 6 de la carcasa 4. La primera trayectoria de la circulación 15 y la segunda trayectoria de la circulación 23 se representan aquí en una forma de realización de dos fases del intercambiador de calor 11, de manera que la primera trayectoria de la circulación 15 está prevista como primera fase 25 con una entrada 8 y una salida 9 para un medio 10 y la segunda trayectoria de la circulación 23 está prevista como segunda fase 26 de la misma manera con una entrada 8 y una salida 9 para un medio 10. El medio 10 utilizado para la primera fase 25 se puede distinguir en este caso especialmente del medio 10 utilizado en la segunda fase 26 porque presenta propiedades óptimas de transmisión de calor y de transporte de calor para la zona de temperatura respectiva. Las primeras trayectorias de la circulación 15 o bien las segundas trayectorias de la circulación 23 están conectadas en cada caso entre sí y, por lo tanto, están conectadas en paralelo, de manera que se garantiza una circulación uniforme a través de la primera trayectoria de la circulación 15 y de la segunda trayectoria de la circulación 23 sobre todo el volumen del intercambiador de calor 11. En particular, en las primeras trayectorias de la circulación 15 y en las segundas trayectorias de la circulación 23 están previstos medios, que pueden provocar o bien mejorar una homogeneización de la corriente de medio en el intercambiador de calor 11.

La figura 3 muestra de forma esquemática en una vista en perspectiva una lámina metálica 35 del cuerpo de catalizador 13, que está fabricada especialmente a partir de una pluralidad de tales laminas metálicas apiladas superpuestas (no se representan aquí). A través de las estructuras 36 presentes al menos parcialmente de la lámina metálica 35 se forman canales de circulación 36 en dirección radial 28, a través de los cuales se conduce el gas de escape 7, que afluye a lo largo de un eje medio 16 en el cuerpo de catalizador 13, desde una superficie circunferencial interior 20 hacia la superficie circunferencial exterior 19 del cuerpo de catalizador 13.

La figura 4 ilustra de forma esquemática el objeto de aplicación preferido de un componente de este tipo 1 en un automóvil 31 con un motor de combustión interna 3. El gas de escape 7 generado en el motor de combustión interna 3, o bien en un motor Otto o un motor Diesel, circula en adelante a una instalación de escape de gases 2. En este caso, el componente 1 está conectado de manera ventajosa directamente detrás del motor de combustión interna 3. Puede ser parte de la instalación de escape de gases 2 propiamente dicha, pero dado el caso también puede ser parte de un conducto de retorno de gases de escape 32, en el que se puede retornar de manera especialmente ventajosa sobre el refrigerador 33, siendo utilizable el gradiente de temperatura entre el medio 10 del intercambiador de calor 11 del componente 1 y un medio de refrigeración 39 del refrigerador 33 en el marco de un generador termoeléctrico 38 como energía eléctrica. Después del tratamiento a través del componente 1, el gas de escape 7 se puede conducir todavía a una unidad de tratamiento de gases de escape 34, antes de que se expulsado purificado al medio ambiente.

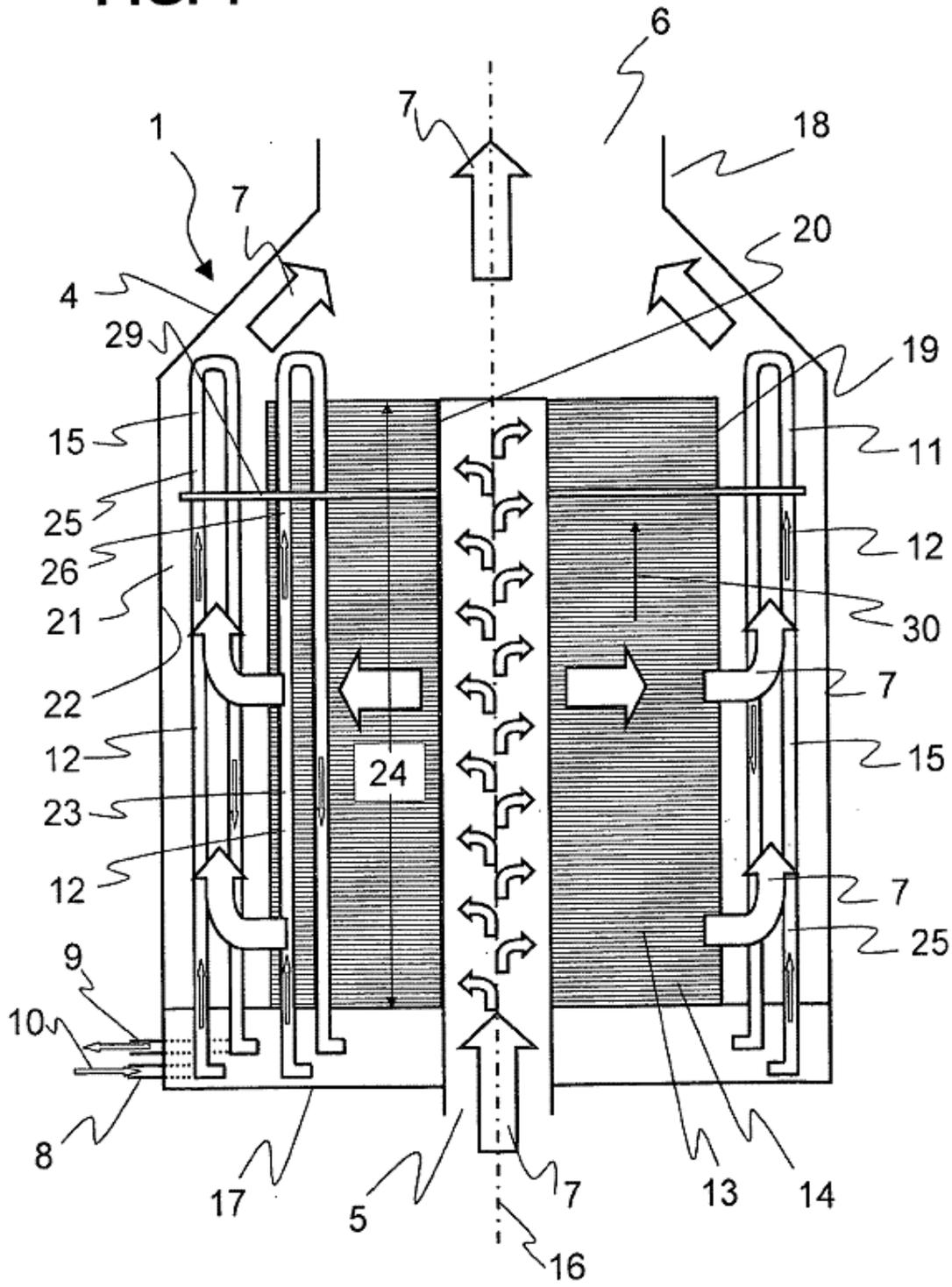
#### Lista de signos de referencia

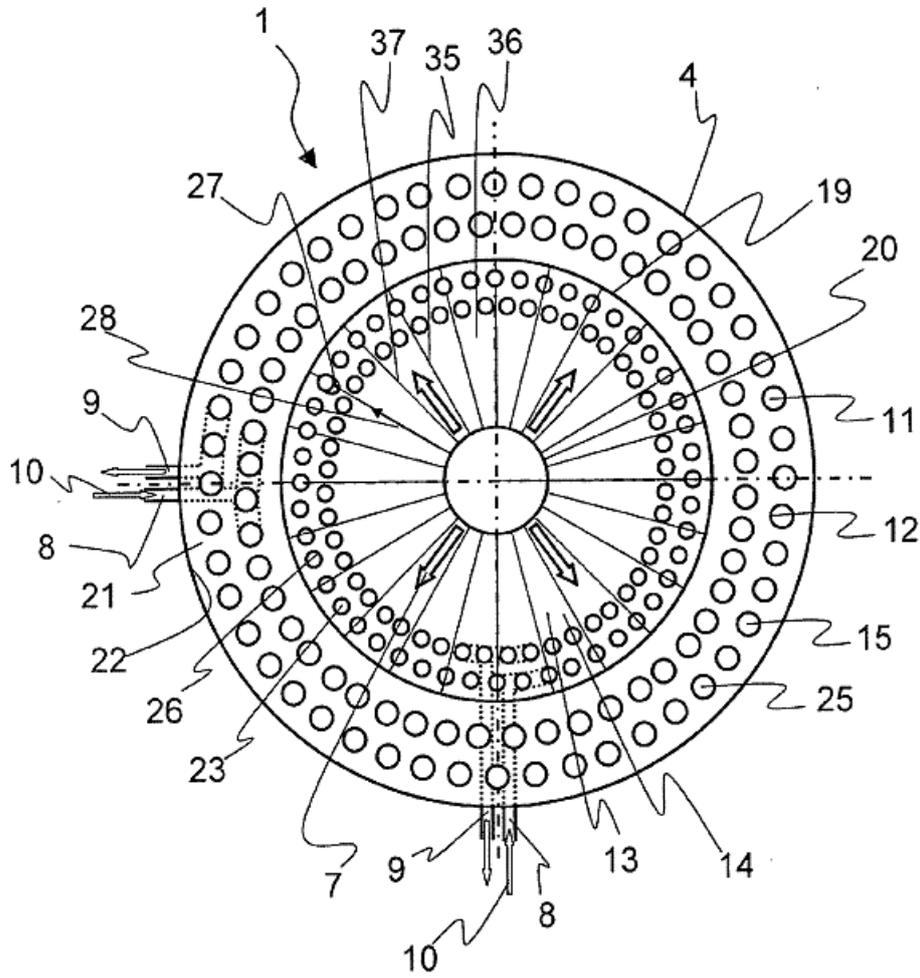
	1	Componente
20	2	Sistema de escape de gases
	3	Motor de combustión interna
	4	Carcasa
	5	Entrada
	6	Salida
25	7	Gases de escape
	8	Entrada
	9	Salida
	10	Medio
	11	Intercambiador de calor
30	12	Primera masa térmica
	13	Cuerpo de catalizador
	14	Segunda masa térmica
	15	Primera trayectoria de la circulación
	16	Eje medio
35	17	Primer lado frontal
	18	Segundo lado frontal
	19	Superficie periférica exterior
	20	Superficie periférica interior
	21	Canal anular
40	22	Pared interior
	23	Segunda trayectoria de la circulación
	24	Extensión axial
	25	Primera fase
	26	Segunda fase
45	27	Primer elemento de compensación
	28	Dirección radial
	29	Segundo elemento de compensación
	30	Dirección axial
	31	Automóvil
50	32	Retorno de los gases de escape
	33	Refrigerador
	34	Unidad de tratamiento de las fases de escape
	35	Lámina metálica
	36	Canales de circulación
55	37	Estructuras
	38	Generador termoeléctrico
	39	Medio de refrigeración

## REIVINDICACIONES

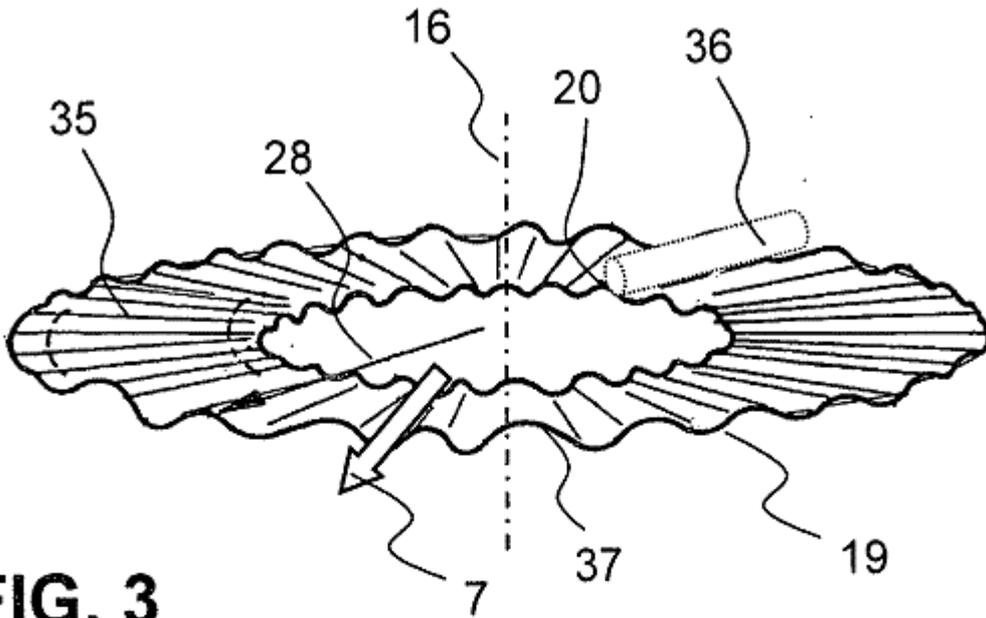
- 1.- Componente (1) de un sistema de escape de gases (2) de un motor de combustión interna (3), en el que el componente (1) presenta al menos una carcasa (4) con una entrada (5) y una salida (6) para un gas de escape (7) así como al menos una entrada (8) y una salida (9) para un medio (10), en el que el componente (1) presenta, además, un intercambiador de calor (11), que está rodeado por la circulación del gas de escape (7), con una primera masa térmica (12) y un cuerpo de catalizador (13) que puede ser atravesado por la corriente del gas de escape (7) con una segunda masa térmica (14), en el que el intercambiador de calor (11) presenta al menos una primera trayectoria de la circulación (15) para el medio (10) y en el que el intercambiador de calor (11) y el cuerpo de catalizador (13) están dispuestos en común en la carcasa (4), en el que la carcasa (4) presenta un eje medio (16) y a lo largo del eje medio (16) un primer lado frontal (17) y un segundo lado frontal (18); en el que la entrada (5) está dispuesta en el primer lado frontal (17) y la salida (6) está dispuesta en el segundo lado frontal (18), en el que el cuerpo de catalizador (13) está dispuesto a lo largo del eje medio (16) y presenta una superficie circunferencial exterior (19) y una superficie circunferencial interior (20), que se extienden paralelas al eje medio (16), y en el que la superficie circunferencial interior (20) está conectada con la entrada (5) directamente de acuerdo con la técnica de la circulación, de manera que el cuerpo de catalizador (13) puede ser atravesado por la corriente del gas de escape (7) radialmente desde la superficie circunferencial interior (20) hacia la superficie circunferencial exterior (19), en el que, además, la al menos una primera trayectoria de la circulación (15) rodea, al menos parcialmente, el cuerpo de catalizador (13) en la superficie circunferencial exterior (19); en el que un canal anular (21) está previsto en una pared interior (22) de la carcasa (4), que está conectado de acuerdo con la técnica de la circulación con la superficie circunferencial exterior (19) del cuerpo de catalizador (13) y directamente con la salida (6), y rodea, al menos parcialmente, el cuerpo de catalizador (13) y la al menos una primera trayectoria de la circulación (15).
- 2.- Componente (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está prevista al menos una segunda trayectoria de la circulación (23), que atraviesa, al menos parcialmente, el cuerpo de catalizador (13).
- 3.- Componente (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el intercambiador de calor (11) está realizado al menos de dos fases y la al menos una primera trayectoria de la circulación (15), dispuesta fuera del cuerpo de catalizador (13), está asociada a una primera fase (25) y la al menos una segunda trayectoria de la circulación (23), que atraviesa el cuerpo de catalizador (13), está asociada a una segunda fase (26) del intercambiador de calor (11).
- 4.- Componente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que el cuerpo de catalizador (13) presenta frente a la al menos una segunda trayectoria de la circulación (23) del intercambiador de calor (11) unos primeros elementos de compensación (27), que posibilita una dilatación del cuerpo de catalizador (13) en dirección radial (28).
- 5.- Componente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo de catalizador (13) presenta segundos elementos de compensación (29), que posibilitan una dilatación del cuerpo de catalizador (13) en dirección axial (30).
- 6.- Componente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que por lo menos la al menos una primera trayectoria de circulación (15) y/o la al menos una segunda trayectoria de circulación (23) presenta un recubrimiento catalíticamente activo.
- 7.- Automóvil (31), que presenta un componente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 8.- Procedimiento para el funcionamiento de un componente (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el intercambiador de calor (11) se emplea, al menos parcialmente, como elemento calefactor para el cuerpo de catalizador (13).

**FIG. 1**

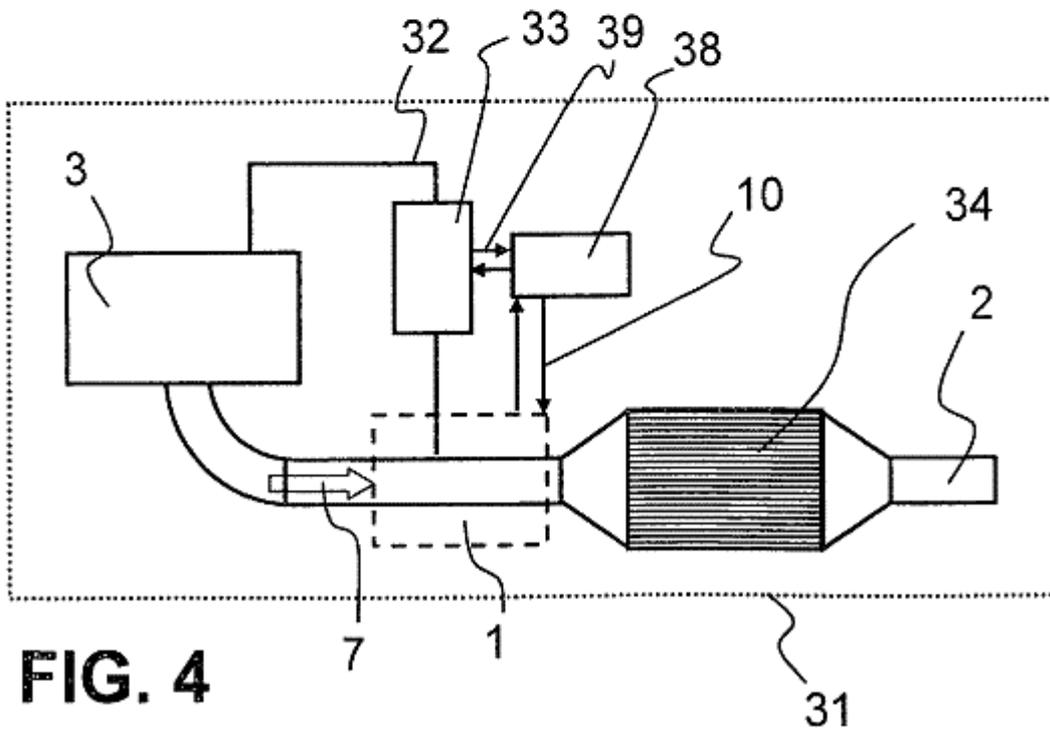




**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**