



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 308**

51 Int. Cl.:
F01N 3/022 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07725742 .6**

96 Fecha de presentación : **01.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2027372**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2009**

54 Título: **Filtro de flujo secundario con rendimiento de filtración mejorado.**

30 Prioridad: **02.06.2006 DE 10 2006 026 324**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.06.2011

73 Titular/es: **EMITEC GESELLSCHAFT FUR
EMISSIONSTECHNOLOGIE mbH
Hauptstrasse 128
53797 Lohmar, DE
TOYOTA MOTOR CORPORATION**

72 Inventor/es: **Althöfer, Kait**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 360 308 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

Filtro de flujo secundario con rendimiento de filtración mejorado.

La presente invención concierne a un filtro de flujo secundario que presenta una pluralidad de canales que están formados con al menos una capa de pared estructurada y una capa filtrante. El llamado filtro de flujo secundario debe diferenciarse de un filtro que presenta canales alternativamente cerrados por completo. Un campo de utilización especial de un filtro de flujo secundario de esta clase es el tratamiento posterior de los gases de escape en vehículos automóviles.

Un filtro de flujo secundario se desprende, por ejemplo, del modelo de utilidad alemán No. 201 17 873, en el que el cuerpo de filtro descrito allí como "abierto" está realizado con una lámina estructurada y una capa filtrante lisa. La lámina presenta una pluralidad de paletas con una altura de paleta, que forman cada una de ellas un paso con una entrada de paleta y una salida de paleta, estando dispuestas la entrada de paleta y la salida de paleta en ángulo una respecto de otra. Lo especial del cuerpo de filtro allí descrito es que la altura de paleta está comprendida entre el 100% y el 60% de la altura de la estructura, estando garantizada una libertad de circulación de al menos el 20%. La alusión a una libertad de circulación ilustra que no se trata aquí de un concepto de filtro cerrado, sino que se posibilita un flujo secundario. Respecto de la configuración de las paletas, se revela también que éstas han de realizarse de manera ventajosa en forma alternada e igualmente dirigida. En forma alternada significa que las paletas están posicionadas en extremos contiguos de las estructuras, sobresaliendo dichas paletas hacia lados diferentes de la lámina. En forma igualmente dirigida significa en este sentido que las aberturas de paso de las paletas miran todas en la misma dirección axial del cuerpo de filtro.

Según un perfeccionamiento de este cuerpo de filtro, tal como éste se describe en el documento WO 2005/099867 A1, el ataque de flujo a las paletas deberá efectuarse ventajosamente a través de las paletas de guía oblicuas. Esto tiene repercusiones especialmente sobre una pérdida de presión reducida del cuerpo de filtro al ser atravesado con gases de escape en instalaciones motrices de combustión móviles.

Además, se desprenden del modelo de utilidad alemán No. 201 17 659 unos filtros de partículas abiertos que están formados con láminas metálicas estructuradas y capas filtrantes. Con ayuda de la estructura de las láminas metálicas se forman canales atravesables con un fluido. Además, las láminas metálicas están provistas de pasos y paletas de guía, estando decaladas las paletas de guía de canales contiguos en la dirección de circulación y presentando superficies de ataque de flujo con orientación diferente.

Con los cuerpos de filtro que aquí se presentan se pueden materializar ya considerables tasas de conversión, pudiendo constatarse al mismo tiempo una pequeña pérdida de presión. No obstante, se deberá aspirar a una efectividad incrementada de un filtro de flujo secundario de esta clase, precisamente en atención a las futuras legislaciones. En este caso, se deberá conservar al mismo tiempo la ventaja de la menor pérdida de presión con respecto a los sistemas cerrados.

Partiendo de esto, el problema de la presente invención consiste en indicar un filtro de flujo secundario que al menos resuelva parcialmente o minimice los problemas técnicos ilustrados con respecto al estado de la técnica. En particular, se pretende indicar un filtro de flujo secundario que produzca una efectividad mejorada en cuanto a la conversión de contaminantes contenidos en un gas de escape, debiendo mejorarse precisamente la retención y eventualmente la oxidación de partículas contenidas en el flujo de gas de escape. Al mismo tiempo, se deberá conservar una fabricación barata del filtro de flujo secundario, debiendo aguantar duraderamente el filtro de flujo secundario incluso los altos esfuerzos térmicos y dinámicos que se producen en el sistema de gas de escape de motores de combustión interna móviles. Estos problemas se resuelven con un filtro de flujo secundario según las características de la reivindicación 1. Ejecuciones o aplicaciones ventajosas están indicadas en las respectivas reivindicaciones formuladas como subordinadas. Cabe consignar que las características expuestas individualmente en las reivindicaciones pueden combinarse unas con otras de cualquier manera tecnológicamente conveniente y ofrecer otras ejecuciones de la invención.

El filtro de flujo secundario presenta una pluralidad de canales yuxtapuestos, estando formados los canales con al menos una capa de pared estructurada y una capa filtrante. En al menos la pluralidad de los canales están previstas aquí unas paletas de guía para formar una presión dinámica en la zona de canal antepuesta con una superficie de ataque de flujo y con respectivos pasos formados con la capa de pared para el escape de flujos parciales de gas de escape hacia un canal contiguo y para la circulación de flujos parciales de gas de escape a lo largo de la capa filtrante hacia el canal contiguo. Este filtro de flujo secundario se caracteriza porque en canales contiguos que están unidos uno con otro a través de pasos están dispuestas unas paletas de guía decaladas una respecto de otra en la dirección de circulación y con la misma orientación de las superficies de ataque de flujo.

Con el término de filtro de flujo secundario se piensa especialmente en un cuerpo de filtro con el que se inaugura para el flujo de gas tratado la posibilidad de hacerle circular allí (teóricamente) a lo largo de un recorrido a través del mismo sin atravesar la capa filtrante. El filtro de flujo secundario sigue así un concepto distinto del filtro "cerrado" clásico, en el que los canales están completamente cerrados hacia un lado y todo el flujo de gas de escape tiene

que circular así forzosamente a través de una pared porosa. Se parte aquí, por ejemplo, de la idea de que el filtro de flujo secundario presenta fundamentalmente unos canales separados, pero estos se pueden comunicar uno con otro o están en relación de intercambio de circulación. Para esta ejecución de un filtro de flujo secundario están formados unos pasos hacia canales contiguos. Estos pasos se forman regularmente con la capa de pared, pudiendo conseguirse esto, por un lado, por medio de perforaciones de la capa de pared y/o también por deformaciones de dicha capa de pared.

La capa de pared estructurada está hecha de manera ventajosa de un material impermeable al gas, por ejemplo metal o cerámica, prefiriéndose una capa de pared metálica. Para este caso en el que esta capa de pared está fabricada de un metal, se trata preferiblemente de una lámina metálica al menos parcialmente ondulada. Para la capa filtrante se prefiere un tricotado de alambre (como, por ejemplo, un velo de fibras o similares), estando éste fabricado de manera ventajosa a base del mismo material o, en ciertas circunstancias, también a base de un material semejante al de la capa de pared. En el caso de una constitución del cuerpo de filtro no realizada en forma de espiral, se disponen regularmente varias capas de pared y varias capas filtrantes una respecto de otra de modo que éstas limiten conjuntamente una respectiva pluralidad de canales. Estas capas de pared y estas capas filtrantes se enrollan o enroscan a continuación de modo que se puedan colocar filtros de flujo secundario con una sección transversal cualquiera en una carcasa correspondiente.

Dentro de los canales se forman obstáculos a la circulación por efecto de la habilitación de las paletas de guía, de modo que se establece una presión dinámica delante de estas paletas de guía. Esta presión dinámica conduce a que una proporción considerable del flujo de gas circulante por el canal circule a través de una capa filtrante. Esta presión dinámica se anula cuando se inaugura para el flujo de gas la posibilidad de desviarlo a través de un paso correspondiente hacia un canal con un nivel de presión reducido.

Se ha encontrado ahora que la ejecución u orientación del paso tiene un efecto considerable con respecto a la acción de limpieza. Por este motivo, se propone aquí según la invención que los pasos tengan una sección transversal ahusada, estando orientada la porción ahusada de la sección transversal hacia la paleta de guía contigua. Esto significa, en otras palabras, que la porción ahusada de la sección transversal está formada hacia la paleta de guía que establece la presión dinámica en las proximidades del paso. Usualmente, los pasos se extienden en la dirección de los canales a lo largo de un trayecto de varios milímetros. En las disposiciones conocidas hasta ahora se ha orientado siempre la sección transversal máxima hacia la paleta de guía. Esto ha conducido a una brusca disminución de la presión, de modo que en la zona de la capa filtrante que cubre el tramo de canal contiguo no se ha podido detectar ninguna acumulación de partículas en una cuantía importante. La disposición invertida de los pasos de tal manera que se agranda la sección transversal conduce a que se siga aprovechando también la capa filtrante en la zona contigua a las paletas de guía. Los primeros ensayos han demostrado que se consigue aquí ya un incremento de la efectividad de casi el 10%. Se consigue así un régimen de trabajo más uniforme de la capa filtrante y se reduce aún más la probabilidad de que un flujo parcial de gas de escape pase por el filtro de flujo secundario sin atravesar una vez la capa filtrante.

En este contexto, es especialmente ventajoso que la sección transversal ahusada tenga una superficie de $0,8 \text{ mm}^2$ a 18 mm^2 . De manera muy especialmente preferida, la superficie está comprendida en un intervalo de 1 mm^2 a 7 mm^2 para una anchura de canal en el intervalo de 1 mm a 2,5 mm. Se expresa así claramente que se trata aquí de una superficie relativamente grande que, en particular, no puede ser obstruida por ensuciamientos y/o partículas durante el funcionamiento. Se garantiza así que el filtro de flujo secundario conserve permanentemente sus propiedades respecto de la pequeña pérdida de presión, incluso en el caso de condiciones de funcionamiento desfavorables.

Además, se recoge aquí ahora la característica de que las paletas de guía presentan una superficie de ataque de flujo. La superficie de ataque de flujo está dispuesta en posición inclinada sustancialmente hacia el canal o hacia el eje de éste. Se propone aquí ahora que estas paletas de guía dispuestas directamente decaladas una respecto de otra presenten la misma orientación en cuanto a las superficies de ataque de flujo, pensándose con ello preferiblemente en todas las paletas de guía del filtro de flujo secundario. Esto quiere decir también en otras palabras, por ejemplo, que las superficies de ataque de flujo están dispuestas con sustancialmente el mismo ángulo de inclinación con respecto a la dirección de circulación principal del gas de escape. No es aquí forzosamente necesario que todas las superficies de ataque de flujo presenten el mismo ángulo de inclinación, pero todas las superficies de ataque de flujo deberán estar orientadas de manera correspondiente con respecto a la dirección de circulación principal. Esto quiere decir también que estas paletas de guía están dispuestas regularmente de modo que el gas de escape afluente incida, en una paleta de guía considerada, en la zona ("extremo de ala") - que penetra más dentro del canal - de la superficie de ataque de flujo y en la paleta de guía contigua incida primero en una zona próxima a la capa de pared ("extremo de pie"), o viceversa (la llamada "disposición alternante"). Esta disposición de las paletas de guía con una superficie de ataque de flujo de igual orientación conduce a que los pasos formados con ellas presenten una sección transversal ahusada, estando orientada la porción ahusada de la sección transversal hacia la paleta de guía contigua. Con esta disposición concreta de las paletas de guía se materializan así los efectos positivos anteriormente descritos en lo que concierne al mantenimiento de la presión dinámica delante de una paleta de guía de esta clase.

Según un perfeccionamiento ventajoso, los pasos están formados con paletas de guía dispuestas en el canal contiguo y dotadas de una superficie de ataque de flujo, estando dispuestas las paletas de guía, decaladas una respecto de otra en la dirección de circulación, en extremos contiguos de la capa de pared. Esto quiere decir en otras palabras que (por ejemplo, en el caso de una estructura ondulada regular de la capa de pared) las paletas de guía dispuestas decaladas una respecto de otra están formadas en una cresta de onda y en un valle de onda contiguo. Estas paletas de guía se extienden entonces de manera ventajosa en direcciones contrarias, extendiéndose hacia arriba las paletas de guía dispuestas en el valle de onda y hacia abajo las paletas de guía dispuestas en la cresta de onda. Como consecuencia de la abolladura de la capa ondulada en esta zona o de la formación de las paletas de guía se forman los pasos con una porción ahusada de la sección transversal. Se prefiere en este contexto una ejecución en la que las paletas de guía situadas en los extremos contiguos están configuradas de forma sustancialmente simétrica con relación al respectivo canal, pero esto no es forzosamente necesario.

Como consecuencia de un perfeccionamiento del filtro de flujo secundario, en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, las superficies de ataque de flujo están realizadas con un ángulo de hasta 45° con respecto a un eje de canal. Se prefiere especialmente aquí un ángulo de la superficie de ataque de flujo en el intervalo de 5° a 20° para una anchura de canal de hasta, por ejemplo, 2,5 mm. El ángulo afecta especialmente a la inclinación de la superficie de ataque de flujo hacia la dirección de circulación del gas de escape a través del filtro de flujo secundario.

Además, se propone también que en un filtro de flujo secundario, cuyos pasos estén formados con paletas de guía que presenten una superficie de ataque de flujo, las superficies de ataque de flujo estén realizadas con una longitud de 3 mm a 8 mm. De manera muy especialmente preferida, la longitud de las superficies de ataque está comprendida en el intervalo de 4 mm a 6 mm.

Es evidente a este respecto que en la elección de los ángulos y la longitud de las superficies de ataque de flujo de las paletas de guía hay que tener en cuenta la altura o longitud de las estructuras de la capa de pared. Regularmente, habrá que partir de una altura de ondulación o anchura de canal en el intervalo de 1 a 5 mm, especial entre 1 y 2,5 mm. Por consiguiente, hay que asegurarse en el diseño de que, de manera ventajosa, no se cierre toda la sección transversal del canal con una paleta de guía de esta clase, si bien, teniendo en cuenta la forma de la paleta de guía, ésta puede extenderse también por toda la altura de la ondulación.

Según otra ejecución del filtro de flujo secundario, en la que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, las superficies de ataque de flujo están realizadas con una altura del 50% al 100% de la respectiva anchura de canal. Preferiblemente, la altura está dentro del intervalo de 70 a 100%.

En un filtro de flujo secundario en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, es ventajoso, además, que las paletas de guía contiguas estén realizadas con un decalaje de al menos 10 mm en la dirección del eje de los canales. Este decalaje caracteriza aquí sustancialmente también la zona parcial situada delante de una paleta de guía de esta clase, en la que se conserva la presión dinámica deseada, de modo que una proporción lo más grande posible del gas de escape que circula allí longitudinalmente atraviesa la capa filtrante. De manera especialmente preferida, el decalaje oscila entre 10 mm y 20 mm. En caso de un decalaje mayor, sólo se puede alojar un número reducido de paletas de guía en un canal de esta clase, lo que, en ciertas circunstancias, puede conducir nuevamente a pérdidas de efectividad.

Asimismo, se propone que al menos estén previstas seis paletas de guía en un canal. Se prefiere muy especialmente la ejecución con al menos diez o incluso catorce paletas de guía por cada canal. Debido a la previsión de un número suficientemente grande de paletas de guía en un canal se puede incrementar netamente la probabilidad de que el gas de escape que circula a lo largo de la capa filtrante sea forzado en la próxima oportunidad a atravesar la capa filtrante.

Según un perfeccionamiento del filtro de flujo secundario, la capa de pared estructurada es una lámina metálica y la capa filtrante es un tricotado de alambre metálico. Respecto de la lámina metálica, es de hacer notar que ésta consiste preferiblemente en un material resistente a altas temperaturas y estable frente a la corrosión, el cual comprende especialmente los elementos de aleación cromo y aluminio. El tricotado de alambre comprende de manera ventajosa una pluralidad de fibras metálicas que están unidas, especialmente soldadas una con otra, para producir un tricotado (caótico u ordenado).

Además, se propone que varios estratos que comprenden una capa de pared y una capa filtrante estén dispuestos, unidos uno con otro, en una carcasa. Se quiere dar a entender con esto especialmente una disposición en forma de S de los estratos que comprenden cada uno de ellos una capa de pared estructurada y una capa filtrante sustancialmente lisa. No obstante, pueden ser convenientes también disposiciones de los estratos en forma de apilamiento (discurriendo en línea recta) o en forma de espiral, de modo que no se deberá limitar aquí la ejecución concreta del filtro de flujo secundario. Sin embargo, ocurre que, por ejemplo, las disposiciones en forma de S o en forma de apilamiento tienen la ventaja de que todos los extremos de los estratos o de las capas de pared y las capas filtrantes se pueden unir por técnicas de ensamble con la carcasa, por ejemplo por medio de soldadura de aporte o

soldadura autógena. Se garantiza así una cohesión segura de los estratos entre ellos y también entre los estratos y la carcasa.

Asimismo, se propone también un filtro de flujo secundario en el que al menos una zona parcial de al menos la capa de pared o la capa de filtro presenta un revestimiento catalíticamente activo. Se prefiere especialmente aquí una ejecución en la que tanto la capa de pared como la capa filtrante, en un volumen parcial del filtro de flujo secundario, están provistas de un revestimiento catalíticamente activo. El revestimiento catalíticamente activo comprende preferiblemente catalizadores de metal noble que sirven, por ejemplo, para la oxidación de componentes contaminantes contenidos en el gas de escape. Tales catalizadores de metal noble son, por ejemplo, platino, rodio o paladio.

- 10 Como campo de utilización especialmente preferido de un filtro de flujo secundario de esta clase se propone el tratamiento posterior de gases de escape de motores de combustión interna móviles. Por este motivo, se proponen también una instalación de gas de escape de un vehículo que presenta un filtro de flujo secundario anteriormente descrito según la invención, así como un vehículo que presenta un filtro de flujo secundario de esta clase.

- 15 Ayudándose de las figuras se explican con más detalle la invención y su entorno técnico. Las figuras muestran aquí variantes de realización especialmente preferidas de la invención, pero a las cuales ésta no está limitada. Muestran esquemáticamente:

La figura 1, en perspectiva, una capa de pared estructurada con paletas de guía para formar pasos,

La figura 2, la capa de pared ilustrada en la figura 1 con una capa filtrante y diversas circulaciones parciales de gas de escape,

- 20 La figura 3, una representación en sección y en detalle de otra forma de realización del filtro de flujo secundario,

La figura 4, una alzado frontal de un filtro de flujo secundario de otra variante de realización,

La figura 5, una representación en sección a través de otra variante de realización del filtro de flujo secundario según la invención y

La figura 6, un vehículo automóvil con un filtro de flujo secundario.

- 25 La figura 1 muestra esquemáticamente y en una representación en perspectiva un tramo de una capa de pared 3 que está formada con una lámina metálica 17. La lámina metálica 17 presenta una forma ondulada sustancialmente rectangular con extremos 10 contiguos uno a otro, los cuales están configurados aquí a la manera de una cresta de onda 35 y un valle de onda 36. Esta estructura ondulada o los canales 2 están formados con un ancho de canal 15 de sustancialmente la misma medida. Los canales 2 están configurados sustancialmente paralelos uno a otro y se extienden a lo largo de un eje de canal 12.

- 30 En el caso de una estructura ondulada sencilla, el gas de escape circularía laminarmente a lo largo de los canales 2. Por este motivo, para desviar el gas de escape conducido a través de los canales 2 se ha previsto que tenga lugar una desviación por medio de varias paletas de guía 5. En la variante de realización aquí ilustrada las paletas de guía 5, que están dispuestas en las crestas de onda 35, están embutidas hacia abajo, mientras que las paletas de guía 5, que están dispuestas sustancialmente en los valles de onda 36, se han proyectado hacia arriba. La forma de las paletas de guía 5 se caracteriza sustancialmente por la superficie de ataque de flujo 9, pudiendo estar prevista todavía en la salida de ésta un tramo casi cilíndrico parcial a la manera de un collar. Otros detalles de la configuración concreta de las paletas de guía pueden encontrarse en el modelo de utilidad alemán No. 201 17 873 citado al principio. Mediante estas paletas de guía 5 se bloquea una gran parte de la sección transversal del canal 2, de modo que se consigue una desviación de los gases que allí circulan. Las paletas de guía 5 representan aquí una resistencia a la circulación, de modo que se establece una presión dinámica correspondiente delante de estas paletas de guía 5 o de las superficies de ataque de flujo 9. Para garantizar una intensa desviación de la circulación y, por tanto, también una depuración eficiente de gases de escape es ventajoso que las paletas de guía estén realizadas con un decalaje 16 de 10 mm a 20 mm.

- 45 Es de especial interés respecto de la ejecución de las paletas de guía 5 el que las superficies de ataque de flujo 9 de las paletas de guía 5 dispuestas decaladas una respecto de otra en canales contiguos 2 presenten la misma orientación. En otras palabras, esto quiere decir con respecto a la representación de la figura 1 que las paletas de guía 5 ilustradas más a la izquierda tienen una superficie de ataque de flujo 9 que está orientada de abajo a la izquierda a arriba a la derecha. La misma orientación, a saber, de abajo a la izquierda a arriba a la derecha, presentan también las paletas de guía 5 dispuestas decaladas con respecto a ellas en los canales contiguos 2. Si se consideran ahora las paletas de guía 5 embutidas hacia abajo, éstas forman cada una de ellas un paso 6 para los canales contiguos, presentando estos pasos 6 una sección transversal ahusada. Debido a la orientación del mismo tipo de las superficies de ataque de flujo 9 de las paletas de guía 5 se consigue que la porción ahusada de la sección transversal esté orientada hacia la paleta de guía contigua 5. La acción de esta disposición será ilustrada

ahora con referencia a la figura 2.

La figura 2 muestra para ello la misma disposición de la capa de pared 3 de la figura 1. Además, está representada una zona parcial de una capa filtrante 4 que se aplica sustancialmente sobre las crestas de onda de la capa de pared 3. Se ilustran ahora a título de ejemplo las condiciones de circulación para un canal 2 por medio de flechas correspondientes. El gas de escape que entra en el canal 2 choca con la paleta de guía 5 situada en el mismo, pero la cual representa una resistencia a la circulación. Esto conduce a una presión dinámica en una zona de canal antepuesta, que tiene la consecuencia de que una gran parte del gas de escape atraviese la capa filtrante 4, lo que se ha ilustrado por medio de flechas caracterizadoras de un flujo de filtrado 24. Sin embargo, el filtro de flujo secundario 1 no solamente genera un flujo de filtrado 24, sino que permite también una circulación de flujos parciales de gas de escape por delante del mismo, pudiendo efectuarse esto, por un lado, por delante de la propia paleta de guía 5, el llamado flujo de derivación 25, o bien por escape de un canal 2 hacia un canal contiguo a través de los pasos 6 (el llamado flujo secundario 26). Gracias a la configuración descrita del paso 6 según la invención o a la misma orientación de las superficies de ataque de flujo 9 se puede conservar la presión dinámica sobre una zona mayor del canal, preservándose al mismo tiempo las distancias o el decalaje con respecto a las paletas de guía contiguas. Esto conduce a un incremento sorprendentemente alto de la efectividad de un filtro de flujo secundario de esta clase.

En la figura 3 se ilustra una vez más esquemáticamente con ayuda de una vista de detalle representada en sección otra variante de realización del filtro de flujo secundario 1. Se muestra un canal 2 que está limitado con una lámina metálica estructurada 17 y un tricotado de alambre 18. La lámina metálica 17 se ilustra con una paleta de guía 5 que presenta una superficie de ataque de flujo 9. La superficie de ataque de flujo 9 está configurada preferiblemente con un ángulo 11 con respecto al eje 12 del canal en el intervalo situado de manera ventajosa entre 5° y 25°, teniendo esta superficie al mismo tiempo una longitud 13 en el intervalo de 4 mm a 8 mm, de modo que, en último término, se presenta una altura 14 que está comprendida dentro del intervalo de 70% a 100% de la anchura 15 del canal. Se estrecha así netamente la sección transversal del canal, de modo que se produce una desviación del gas de escape que, en caso contrario, circularía en la dirección de circulación 27. En sentido contrario a la dirección de circulación 27, es decir, antepuesto a ella, está previsto ahora un paso 6 hacia un canal contiguo. Este paso 6, que está realizado, por ejemplo, con una paleta de guía correspondiente en la cresta de onda, tiene una sección transversal ahusada 7, estando orientada la porción ahusada 8 de la sección transversal 7 hacia la paleta de guía contigua 5, representada a la derecha, siguiente en la dirección de circulación 27. Ventajosamente, el paso 6 y la paleta de guía correspondiente 5 están distanciados en una extensión 34 de no más de 10 mm, preferiblemente en el intervalo de 2 a 6 mm.

La orientación de la porción ahusada 8 del paso 6 hacia la paleta de guía ilustrada 5 conduce a que la presión dinámica establecida delante de la paleta de guía 5 sólo se colapse "lentamente", de modo que se puede utilizar una zona mayor del tricotado de alambre 18 para filtrar el gas de escape. Por tanto, se puede producir un sensible aumento de la efectividad del filtro de flujo secundario. La figura 4 muestra en una vista frontal esquemática una variante de realización de un filtro de flujo secundario 1. Éste comprende una pluralidad de estratos 19 que incluyen cada uno de ellos una capa de pared 3 y una capa filtrante 4 para formar una pluralidad de canales 2. Estos estratos 19 están, al menos en parte, enroscados uno con otro sustancialmente en forma de S y están unidos en sus extremos a la carcasa 20 por técnicas de ensamble, especialmente por soldadura de aporte. Gracias a la fijación de los estratos 19 en ambos extremos se genera un filtro de flujo secundario especialmente robusto 1 que aguanta también altas cargas térmicas y dinámicas alternativas.

En la figura 5 se ilustra una vista en sección de otra forma de realización de un filtro de flujo secundario 1. El filtro de flujo secundario 1, que comprende una pluralidad de estratos 19 constituidos por una capa de pared 3 y una capa filtrante 4 para formar un gran número de canales 2, está nuevamente dispuesto en una carcasa 20. El gas de escape que afluye en la dirección de circulación 27 choca primero con el lado frontal 28 representado a la izquierda y es descompuesto en muchas corrientes parciales de gas de escape y conducido a través de los canales 2. Como consecuencia de las paletas de guía 5 dispuestas en los canales 2, con las superficies de ataque de flujo 9 correspondientemente orientadas, se produce una desviación de las corrientes parciales de gas de escape, de modo que éstas son forzadas a través de la capa filtrante 4, no presentándose entonces un cierre completo de un canal 2.

En la variante de realización ilustrada el filtro de flujo secundario 1 está realizado con una zona parcial 21, estando construidas allí las capas de pared y las capas filtrantes con un revestimiento catalíticamente activo 22. Se prefiere especialmente que este revestimiento 22 comprenda un catalizador de metal noble, de modo que aquí, por ejemplo a la manera de una "trampa de regeneración continua" (CRT), se fomenta la formación de dióxido de nitrógeno, la cual favorece que en el tramo parcial subsiguiente del filtro de flujo secundario 1 se produzca ya a bajas temperaturas de aproximadamente 600°C una transformación de las partículas capturadas de negro de humo en dióxido de carbono.

La figura 6 muestra finalmente todavía un vehículo 30 que está construido con un filtro de flujo secundario 1 anteriormente descrito. El motor de combustión interna 32 (especialmente un motor Otto o un motor Diesel) genera aquí, en función de un controlador 31 del motor, gas de escape de composiciones diferentes, que se conduce a

través de una instalación de gas de escape 23. En el ejemplo aquí ilustrado se conduce primeramente el gas de escape a través de un catalizador de oxidación 29 para formar dióxidos de nitrógeno antes de que dicho gas sea introducido en un filtro de flujo secundario 1 dispuesto aguas abajo, capturándose las partículas de negro de humo y convirtiéndose éstas con ayuda del dióxido de nitrógeno previamente generado. El gas de escape puede ser alimentado seguidamente todavía a otras unidades 32 de tratamiento de gas de escape, de modo que se produce también una conversión de otros componentes contaminantes del gas de escape antes de que éste sea entregado finalmente al medio ambiente.

La ejecución aquí propuesta del filtro de flujo secundario tiene como consecuencia un significativo aumento de la efectividad.

Lista de símbolos de referencia

1	Filtro de flujo secundario
2	Canal
3	Capa de pared
4	Capa filtrante
5	Paletas de guía
6	Paso
7	Sección transversal
8	Porción ahusada
9	Superficie de ataque de flujo
10	Extremo
11	Ángulo
12	Eje de canal
13	Longitud
14	Altura
15	Anchura de canal
16	Decalaje
17	Lámina metálica
18	Tricotado de alambre
19	Estrato
20	Carcasa
21	Zona parcial
22	Revestimiento
23	Instalación de gas de escape
24	Flujo de filtrado
25	Flujo de derivación
26	Flujo secundario
27	Dirección de circulación
28	Lado frontal
29	Catalizador de oxidación
30	Vehículo
31	Controlador de motor
32	Motor de combustión interna
33	Unidad de tratamiento de gas de escape
34	Extensión
35	Cresta de onda
36	Valle de onda

REIVINDICACIONES

1. Filtro de flujo secundario (1) que presenta una pluralidad de canales yuxtapuestos (2) que están formados con al menos una capa de pared estructurada (3) y una capa filtrante (4), en donde en al menos la pluralidad de canales (2) están previstas varias paletas de guía respectivas (5) para formar una presión dinámica en la zona de canal antepuesta con una superficie de ataque de flujo (9) y unos respectivos pasos (6) formados con la capa de pared (3) para el escape de corrientes parciales de gas de escape hacia un canal contiguo (2) y para la circulación de las corrientes parciales de gas de escape por delante de la capa filtrante (4) hacia el canal contiguo (2), y en donde en canales contiguos (2), que están unidos uno con otro a través de pasos (6), están dispuestas unas paletas de guía (5) decaladas una respecto de otra en la dirección de circulación (27) y dotadas de la misma orientación de las superficies de ataque de flujo (9).
2. Filtro de flujo secundario (1) según la reivindicación anterior, en el que los pasos (6) están formados con paletas de guía (5) dispuestas en el canal contiguo (2) y dotadas de una superficie de ataque de flujo (9), **caracterizado** porque las paletas de guía (5) decaladas una respecto de otra en la dirección de circulación (27) están dispuestas en extremos contiguos (10) de la capa de pared (3).
3. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, **caracterizado** porque las superficies de ataque de flujo (9) están construidas con un ángulo (11) de hasta 45° con respecto a un eje de canal (12).
4. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, **caracterizado** porque las superficies de ataque de flujo (9) están construidas con una longitud (13) de 3 mm a 8 mm.
5. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, **caracterizado** porque las superficies de ataque de flujo (9) están construidas con una altura (14) de 50% a 100% de la respectiva anchura de canal (15).
6. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos están formados con paletas de guía que presentan una superficie de ataque de flujo, **caracterizado** porque las paletas de guía contiguas (5) están construidas con un decalaje (16) de al menos 10 mm en la dirección del eje de canal (12).
7. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstas al menos seis paletas de guía (5) en un canal (2).
8. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de pared estructurada (3) es una lámina metálica (17) y la capa filtrante (4) es un tricotado de alambre metálico (18).
9. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en una carcasa (20) están dispuestos, enroscados uno con otro, varios estratos (19) que comprenden una capa de pared (3) y una capa filtrante (4).
10. Filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una zona parcial (21) de al menos la capa de pared (3) o la capa filtrante (4) presenta un revestimiento catalíticamente activo (22).
11. Instalación de gas de escape (23) de un vehículo (30) que presenta un filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Vehículo (30) que presenta un filtro de flujo secundario (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 anteriores.

FIG. 1

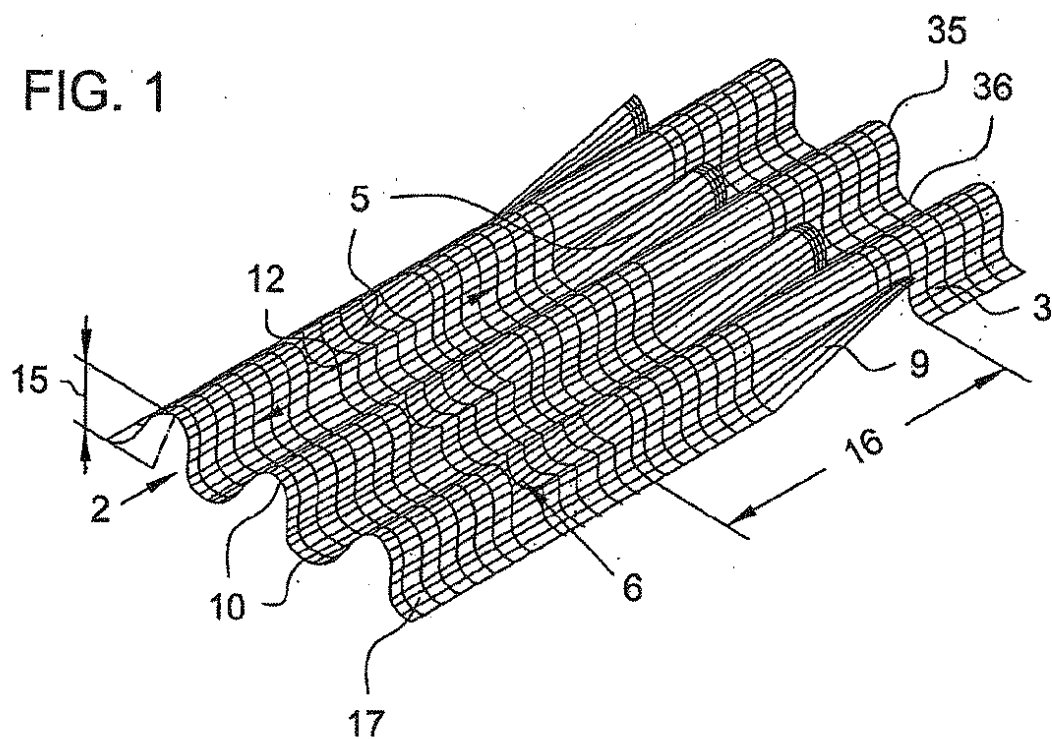


FIG. 2

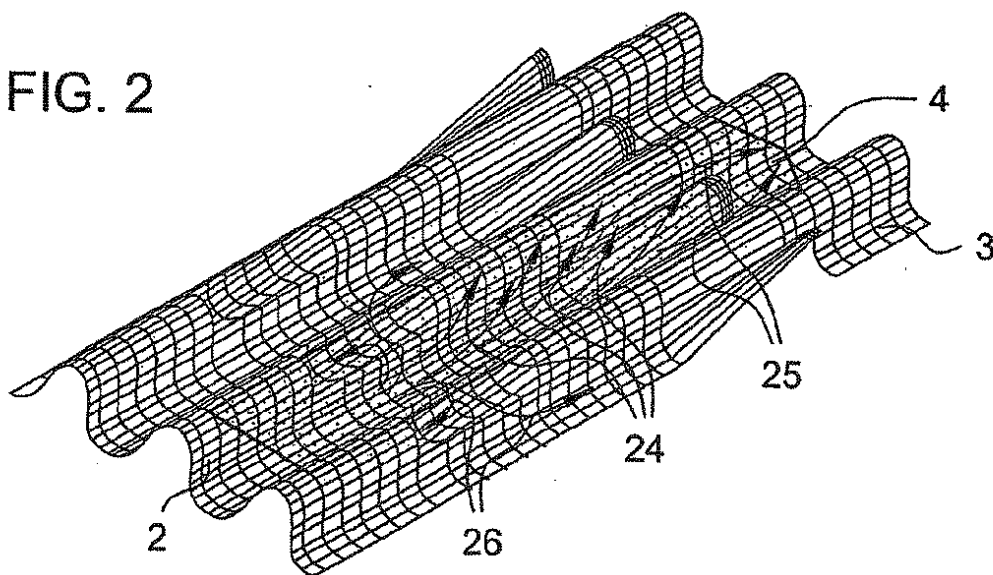


FIG. 3

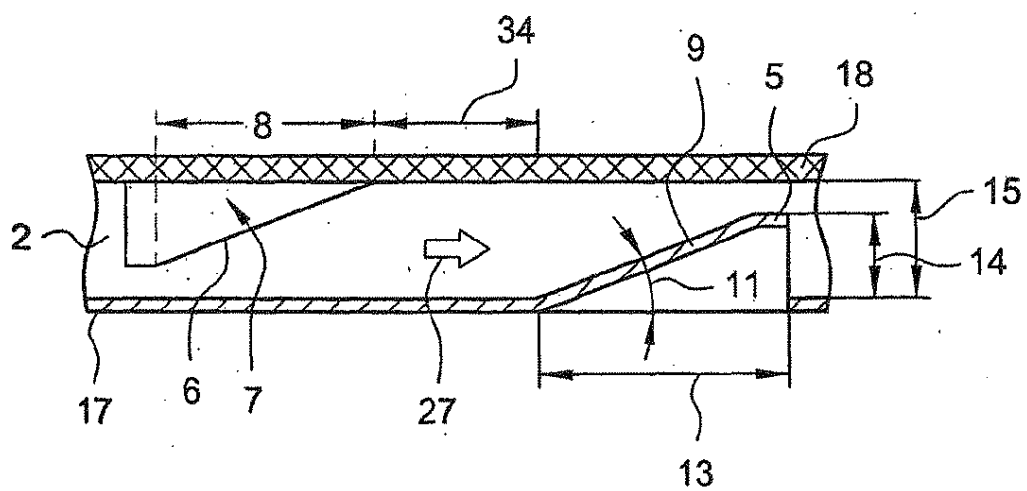


FIG. 4

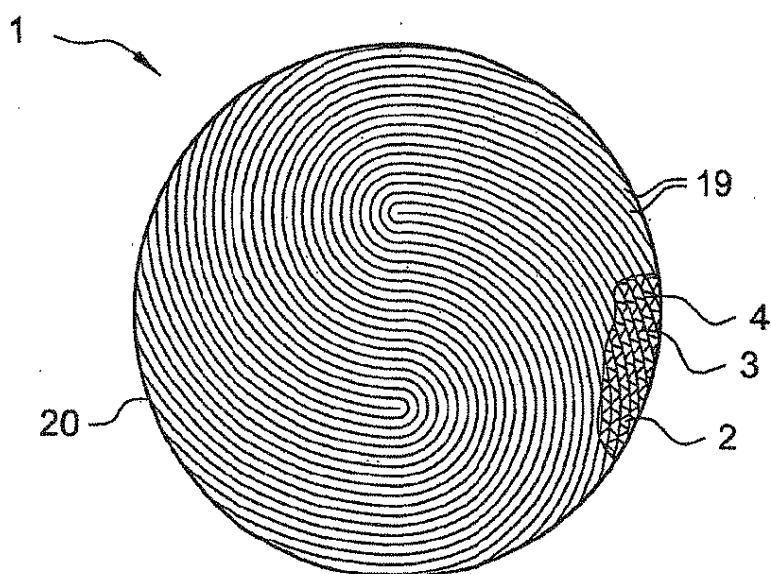


FIG. 5

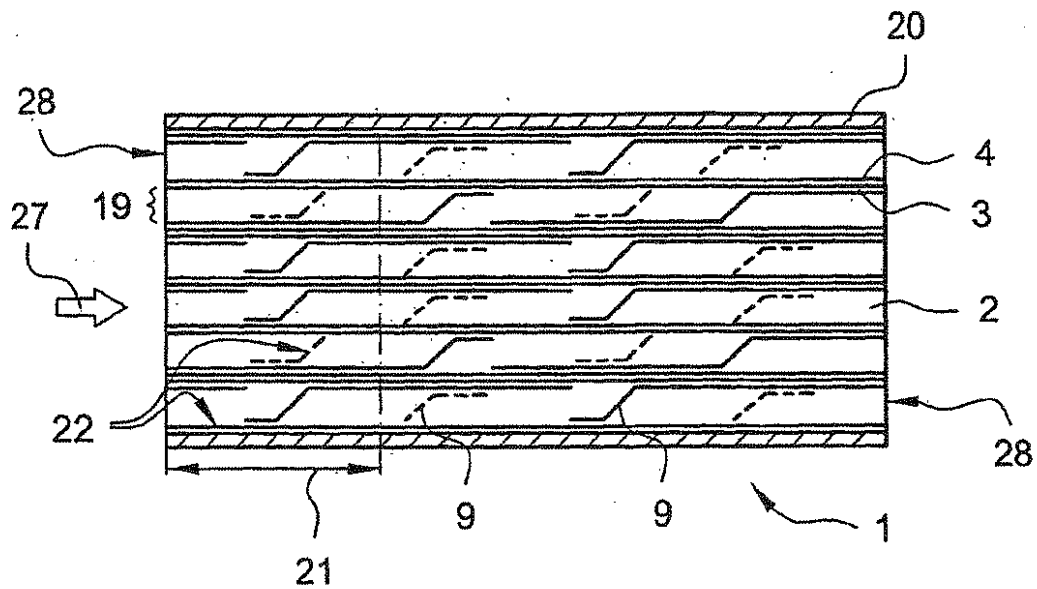


FIG. 6

