

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 999**

51 Int. Cl.:

F02M 25/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2007 E 09013069 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2154356**

54 Título: **Disposición con un turbo compresor protegido en el conducto de recirculación de gases de escape**

30 Prioridad:

24.03.2006 DE 102006013709

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

29.05.2014

73 Titular/es:

**EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH (100.0%)
HAUPTSTRASSE 128
53797 LOHMAR, DE**

72 Inventor/es:

**ROLLE, ARNDT-UDO y
BRÜCK, ROLF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 463 999 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

Disposición con un turbo compresor protegido en el conducto de recirculación de gases de escape

La presente invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de gases de escape de un motor de combustión interna con una cilindrada predeterminada, que presenta un conducto de recirculación de gases de escape, en la que los gases de escape que circulan allí a través de ella colaboran con un turbo compresor. La invención se refiere en particular a la aplicación en motores de combustión interna móviles, como están previstos, por ejemplo, en automóviles.

Tales disposiciones de tratamiento de gases de escape con recirculación de gases de escape se conocen de múltiples formas. El objetivo en la preparación de tales disposiciones es que alimentar los gases de escape no reaccionados totalmente todavía de nuevo al motor de combustión interna para garantizar de esta manera una reacción más completa de hidrocarburos no quemados y/o una conversión adicional de componentes de los gases de escape.

A través del empleo de un turbo compresor deben conseguirse pares motor regularmente más elevados y, por lo tanto, potencias más elevadas del motor con respecto al motor de combustión interna. Esto se consigue porque el aire aspirado o bien el gas de escape recirculado se comprime. Como consecuencia de la densidad elevada puede llegar en cada ciclo de entada especialmente más oxígeno a la cámara de combustión del motor. Con el contenido más elevado de oxígeno es posible una combustión mejorada, de manera que en último término se puede incrementar la potencia. La energía de calor y la energía de movimiento de los gases de escape del motor se utilizan regularmente en este caso para accionar la turbina de gases de escape del turbo compresor. La turbina de gases de escape acciona el compresor en el conducto de recirculación de gases de escape o bien en el conducto de aspiración de aire.

Sin embargo, se ha mostrado ahora que precisamente el compresor del turbo compresor presenta en ocasiones daños considerables, que se pueden establecer como consecuencia de la penetración de cuerpos extraños, en particular en la rueda del compresor. Estos cuerpos extraños son especialmente partes de componentes del tratamiento de los gases de escape antepuestos, sus recubrimientos y/o también sustancias sólidas, que se añaden al gas de escape como aditivo o se han formado en el conducto de escape de gases.

Se conoce a partir del documento US-A1-2006/0021335 una disposición para el tratamiento de los gases de escape de un motor de combustión interna, que presenta un conducto de recirculación de gases de escape, a través del cual se pueden conducir gases de escape del motor de combustión interna hacia el lado de aspiración del motor de combustión interna. En el conducto de recirculación de gases de escape se encuentra un filtro de partículas, con el que se pueden filtrar partículas desde el gas de escape. El filtro de partículas puede presentar elementos de malla gruesa sinterizados conductores de electricidad con los que se puede calentar el filtro de partículas.

Se conoce igualmente a partir del documento JP-A-62-83015 una disposición para el tratamiento de los gases de escape de un motor de combustión interna, que presenta un conducto de recirculación de gases de escape, a través del cual se pueden recircular gases de escape del motor de combustión interna hacia el lado de aspiración del motor de combustión interna. En el conducto de recirculación de gases de escape se encuentra también un filtro de partículas, con el que se pueden filtrar partículas desde el gas de escape. El filtro de partículas está constituido por diferentes elementos de red, que están conectados entre sí y se enrollan a continuación de tal forma que los lugares de unión de los elementos de la red se encuentran dentro del filtro de partículas.

Estos cometidos se solucionan con una disposición de acuerdo con las características de la reivindicación 1 de la patente. Otras configuraciones ventajosas de la disposición se indican en las reivindicaciones de la patente formuladas de manera dependiente. Hay que indicar que las características indicadas individualmente en las reivindicaciones dependientes se pueden combinar entre sí de una manera discrecional, tecnológicamente conveniente y muestran otras configuraciones de la invención.

La disposición de acuerdo con la invención para el tratamiento de gases de escape de un motor de combustión interna con una cilindrada predeterminada presenta un conducto de recirculación de gases de escape, de manera que el gas de escape que circula allí a través del mismo colabora con un turbo compresor y en el conducto de recirculación de gases de escape delante del turbo compresor está prevista una capa de tamiz, que es mayor que una sección transversal media del conducto de recirculación de gases de escape y la capa de tamiz está formada por varias capas, caracterizada porque las capas están unidas entre sí y una primera capa tiene una función de tamiz y una segunda capa tiene una función de retención y la capa de tamiz es una estructura superficial, que configura una superficie que cubre la sección transversal del conducto de recirculación de gases de escape y es atacada por la circulación en una superficie grande.

En principio, es posible que tal disposición sea accionada en colaboración con un motor de combustión interna estacionario, pero se prefiere el empleo con un motor de combustión interna móvil. La invención se refiere en este caso en particular a motores Otto, motores Diesel y similares. Estos motores de combustión interna tienen en

común que éstos presentan una cilindrada. Por una cilindrada se entiende la suma del volumen que presentan las cámaras de combustión del motor de combustión interna. La cilindrada para tales motores de combustión interna se encuentran en particular en el intervalo de 0,5 l a 13,0 l, siendo utilizado en los automóviles pertinentes actualmente en la pluralidad predominante una cilindrada en el intervalo de 0,8 l a 3,0 l.

5 Aquí se propone ahora prever una capa de tamiz delante del turbo compresor, visto desde la perspectiva de la corriente de gases de escape. Con una capa de tamiz se entiende una estructura superficial. Tal capa de tamiz se diferencia frente a los filtros conocidos, por ejemplo, porque ésta no acondiciona una pluralidad de canales, sino que es atacada por la corriente en una superficie grande. La capa de tamiz está configurada en este caso como superficie que cubre la sección transversal del conducto de recirculación de gases de escape, pero, dado el caso, son posibles también construcciones sencillas plegadas o unidas, por ejemplo a modo de un cilindro, de un saco, de un pliegue o similar. Regularmente, entonces esta estructura de forma presenta solamente un canal individual de entrada de la corriente, a través del cual el gas de escape entra en contacto con gran parte de la superficie de tamiz, en particular con toda la superficie de tamiz.

15 Con respecto al tamaño de la capa de tamiz se requiere que la capa de tamiz sea mayor que una sección transversal media del conducto de recirculación de gases de escape, por lo tanto, con otras palabras, está posicionada con preferencia (al menos parcialmente) no (sólo) paralelamente a la sección transversal media, sino que presenta, por ejemplo, una estructura o está dispuesta inclinada con respecto a la sección transversal. Con respecto a la sección transversal media hay que indicar que ésta representa un valor medio sobre toda la longitud del conducto de recirculación de gases de escape. Normalmente, los diámetros de los conductos de recirculación de gases de escape de turismos están en el intervalo de 30 milímetros [mm], de manera que resulta una sección transversal media de aproximadamente 700 milímetros cuadrados [mm²]. Como consecuencia de la superficie de tamiz incrementada, la corriente de gases de escape puede circular a través de la capa de tamiz con una pérdida de presión claramente menor. De esta manera, se toma una medida de protección eficaz que solamente perjudica, sin embargo, en una medida no esencial el comportamiento de ataque de la corriente del gas de escape hacia el turbo compresor.

25 De acuerdo con un desarrollo de la disposición se propone que la capa de tamiz acondicione al menos 10 centímetros cuadrados [cm²] de superficie de tamiz por 1,0 litro [l] de cilindrada del motor de combustión interna. Se prefiere una configuración, en la que la capa de tamiz acondiciona al menos 25 cm² de superficie de tamiz por 1,0 l de cilindrada del motor de combustión interna. Esto significa con otras palabras, por ejemplo, que en un motor de combustión interna, que presenta un motor Diesel y una cilindrada de 2,0 l, se emplea una capa de tamiz en el conducto de recirculación de gases de escape, que presenta al menos 20 cm² con preferencia al menos 50 cm² de superficie de tamiz. En este caso, la capa de tamiz genera en las condiciones de la circulación habituales aquí durante el funcionamiento en el conducto de recirculación de gases de escape regularmente una pérdida de presión no mayor de 20 milibares [mbar], en particular de máximo 10 mbares.

35 De acuerdo con un desarrollo, se propone también que la capa de tamiz esté posicionada inclinada con respecto a la dirección de la circulación del gas de escape a través del conducto de recirculación de gases de escape. A través del ataque de la corriente inclinado de la capa de tamiz, precisamente en conexión con una realización mayor de la capa de tamiz que la sección transversal media, se apoya un comportamiento de la corriente de circulación de los gases de escape, que tiene como consecuencia una pérdida reducida de la presión. El motivo de ello es en particular también que a través de la disposición inclinada se acondiciona un número elevado de orificios de paso para el gas de escape, de manera que a pesar de obstrucciones locales de la capa de tamiz durante el funcionamiento del conducto de recirculación de gases de escape se puede mantener, sin embargo, una pérdida reducida de la presión.

45 De acuerdo con un desarrollo de la disposición, el conducto de recirculación de gases de escape presenta un ensanchamiento local en la zona de la capa de tamiz. Con ello se entiende especialmente que en la zona de la capa de tamiz se realiza una sección transversal mayor del conducto de recirculación de gases de escape. Con ello se forma una especie de difusor, que a través de un ensanchamiento de la sección transversal de la circulación tiene como consecuencia una ralentización de la velocidad de la circulación del gas de escape en el conducto de recirculación de gases de escape. También esta medida conduce a que tenga lugar una circulación a través de la capa de tamiz con una pérdida de presión lo más reducida posible. Con preferencia, el ensanchamiento local está configurado de tal forma que se realiza al menos una ampliación de la sección transversal del conducto de recirculación de gases de escape en torno al 30 %. El ensanchamiento comprende en este caso de manera más ventajosa también una zona de conexión de segmentos del conducto de recirculación de gases de escape, como por ejemplo pestañas o similares. De esta manera se abre al mismo tiempo la posibilidad de una fijación de la capa de tamiz entre los segmentos de los conductos de recirculación de gases de escape.

55 Es especialmente ventajoso que la capa de tamiz comprenda un tejido con filamentos de alambre. En principio, naturalmente, es posible empelar un velo con filamentos de alambre, en los que existe una distribución "caótica" de los filamentos de alambre. No obstante, se prefiere a una especie de tejido, es decir, una estructura, en la que los filamentos de alambre están posicionados en una ordenación entre sí y están dispuestos colaborando entre sí. De

esta manera, se pueden realizar muy uniformes las distancias de los filamentos de alambre entre sí y los orificios formados de esta manera para el paso de la corriente de gases de escape. Los filamentos de alambre son regularmente de un material resistente a la corrosión, resistente a alta temperatura, como por ejemplo un cromo y/o aluminio. En tal tejido están previstos con preferencia al menos dos tipos diferentes de filamentos de alambre, por ejemplo más gruesos y más finos. Los filamentos de alambre presentan regularmente un espesor de filamentos en el intervalo de 30 a 300 micrómetros [μm], en particular en el intervalo de 50 a 150 μm . En el caso de que debieran estar presentes filamentos de alambre diferentes para la formación del tejido, los filamentos de alambre más gruesos tienen con preferencia un espesor del filamento de aproximadamente 100 a 300 μm y los filamentos de alambre más fino tienen con preferencia un espesor del filamento de aproximadamente 30 a 150 μm .

En este contexto es especialmente ventajoso que la capa de tamiz presente una pluralidad de orificios con una anchura de al menos 0,05 mm. Muy especialmente preferido es en este caso que al menos el 90 % de los orificios presente tal anchura. Con "anchura" se entiende la anchura máxima con respecto a los orificios, cuando éstos no son redondos. Con respecto a la anchura se prefiere un intervalo de 0,1 a 0,25 mm. De esta manera, existe suficiente seguridad para el turbo compresor, de manera que son retenidos los cuerpos extraños correspondientes, al mismo tiempo se influye sólo en una medida reducida sobre el gas de escape aspirado con respecto a las relaciones de la presión.

Como consecuencia de otra configuración de la disposición, los filamentos de alambre están conectados entre sí por unión del material. Aunque la preparación de los filamentos de alambre en forma de un tejido lleva a cabo ya parcialmente una unión suficiente de los filamentos de alambre, en los que los orificios mantienen duraderamente su anchura, también puede ser ventajosa aquí una conexión técnica de la unión por unión del material entre los filamentos de alambre. En principio, es posible un estañado (la llamada "cobresoldadura"), sinterizado y/o soldadura de los filamentos de alambre. Aquí se prefiere una unión soldada, en particular una unión soldada, que ha sido realizada de acuerdo con la soldadura de impulso de condensador. En el caso de la soldadura de impulso de condensador se impulsan los filamentos de alambre bajo presión con una corriente y en este caso se sueldan.

La capa de tamiz está formada con varias capas, estando unidas las capas entre sí. Una capa comprende en este caso regularmente una construcción de tamiz, que está formada con alambres y/o filamentos de alambre. Estos componentes metálicos de la capa de tamiz o bien de las capas están soldados ahora con preferencia entre sí, de manera que están configurados en particular de manera que se apoyan directamente entre sí. Las capas pueden presentar en este caso diferentes funciones, por ejemplo una función de tamiz, una función de retención, una función de alimentación de la corriente y similar. Como complemento hay que indicar que la conexión se realiza en particular de forma directa o bien inmediata, por lo tanto de acuerdo con ello no sólo existe una conexión a través del conducto de gases de escape. Más bien, elementos de retención adicionales y/o un contacto directo de las capas entre sí pueden representar la unión.

En este contexto se propone que una capa esté realizada con una construcción de alambre, que está realizada con espacios intermedios de una dimensión de al menos 5,0 mm. De esta manera, la construcción de alambre se realiza con una abertura significativamente mayor. De acuerdo con ello, esta construcción de alambre tiene principalmente una función de retención. En principio, no es forzosamente necesario que la construcción de alambre y una capa de tamiz realizada como tejido presentan la misma superficie, pero esto es preferido. Con respecto a la construcción de alambre se propone también que ésta esté formada con filamentos de alambre (especialmente gruesos), que presentan aproximadamente las mismas dimensiones que se han indicado anteriormente.

Muy especialmente preferida es esta configuración de la disposición cuando la capa de tamiz, vista en la dirección de la circulación, está dispuesta a continuación de un filtro de pared cerámico. Con un "filtro de pared" se entienden en particular los llamados "filtros de flujo de pared", que están formados a modo de un cuerpo de panal de abejas formado con material poroso, en el que los canales están cerrados de forma alterna. De esta manera se realiza una circulación forzada del gas de escape a través de las paredes porosas del cuerpo de panal de abejas. Se ha mostrado que precisamente durante el funcionamiento de una instalación de escape de gases con un filtro de pared de este tipo, en particular cuando comprender carburo de silicio, se desprenden siempre de nuevo componentes, que ponen en peligro los componentes del sistema de escape de gases colocados a continuación. Por lo tanto, aquí se propone ahora prever tal capa de tamiz en la dirección de la circulación curso abajo del filtro de pared cerámico. En este caso, la capa de tamiz protege especialmente el turbo compresor conectado a continuación frente a las partes desprendidas del filtro de pared cerámico.

Especialmente preferida es también una configuración, en la que la capa de tamiz está dispuesta entre el refrigerador del conducto de recirculación de gases de escape y el turbo compresor. Con el "refrigerador" se entiende en particular un refrigerador de gases de escape. Puesto que el gas de escape se ha llevado en primer lugar por medio del refrigerador de gases de escape a una temperatura más baja, el gas de escape circula a través del conducto de recirculación de gases de escape al mismo tiempo con una velocidad de la circulación un poco más reducida. Esto tiene de nuevo ventajas durante la circulación a través de la capa de tamiz, puesto que ésta presenta una pérdida de presión más reducida, comparada con el gas de escape todavía caliente delante del refrigerador de

gases de escape.

Como ya se ha indicado varias veces, la disposición descrita anteriormente se propone especialmente en combinación con un automóvil.

5 La invención así como el entorno técnico se explican en detalle a continuación con la ayuda de las figuras. Hay que indicar que las figuras ilustran variantes de realización especialmente preferida de la invención, pero la invención no está limitada a ellas. Se muestra esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra una primera forma de realización de una disposición de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una variante de realización preferida de la capa de tamiz.

La figura 3 muestra otra variante de realización de la capa de tamiz, y

10 La figura 4 muestra otra variante de realización de la disposición de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra de forma esquemática una primera variante de realización de una disposición 1 para el tratamiento de gases de escape de un motor de combustión interna 2. El motor de combustión interna 2 está realizado aquí con cuatro cilindros, que presentan, respectivamente, una cámara de combustión. La suma de estos volúmenes de las cámaras de combustión a como resultado la cilindrada 3 del motor de combustión interna 2. El gas de escape generado en el motor de combustión interna 2 abandona el motor de combustión interna 2 en la dirección de la circulación 9 y circula en primer lugar a través de la turbina de un turbo compresor 5, antes de que alcance a continuación un filtro de pared cerámico 18. En la dirección de la circulación, a continuación el filtro de pared cerámico 18 se muestra entonces una ramificación para un conducto de recirculación de gases de escape 4, de manera que una parte de los gases de escape es conducida de nuevo de retorno en la dirección de la circulación 9 hacia el motor de combustión interna 2. El gas de escape en el conducto de recirculación de gases de escape 4 es alimentado entonces en primer lugar a un refrigerador 19, a saber, un refrigerador (opcional) de gases de escape, de manera que se reduce la temperatura de los gases de escape. A continuación, el gas de escape circula a través de una capa de tamiz 6 ante de que sea alimentado al compresor del turbo compresor 5 junto con el aire de la combustión. La corriente de gases de escape comprimida es alimentada entonces, por ejemplo, todavía a otro refrigerador 19 (en particular a un llamado refrigerador del aire de carga) y finalmente es introducida de nuevo en el motor de combustión interna.

Una variante de realización concreta del conducto de recirculación de gases de escape 4 con una capa de tamiz 6 se ilustra en la figura 2. El conducto de recirculación de gases de escape 4 está realizado en este caso normalmente esencialmente redondo, de manera que resulta la sección transversal media 8 indicada. Ahora está prevista una construcción del conducto de recirculación de gases de escape 4 con un ensanchamiento 10, en el que está posicionada la capa de tamiz 6. En la variante de realización ilustrada, las dos secciones del conducto de recirculación de gases de escape presentan una especie de pestaña, que está configurada lateralmente en la dirección de la extensión del conducto de recirculación de gases de escape. Estas pestañas sirven más bien para el alojamiento de la capa de tamiz 6, que está posicionada de esta manera inclinada con respecto a la dirección de la circulación 9 de gas de escape y presenta una superficie de tamiz 7, que es claramente mayor que la sección transversal media 8 del conducto de recirculación de gases de escape 4. Tal capa de tamiz se caracteriza por una pérdida de presión especialmente reducida con respecto a la circulación del gas de escape.

La figura 3 ilustra una capa de tamiz 6 con varias capas, a saber, una primera capa 14 y una segunda capa 21. La primera capa 14 comprende una capa de tamiz 6 de un tejido con filamentos de alambre 11. Los filamentos de alambre 11 están tejidos entre sí de tal manera que se forman orificios 12 con una anchura 13 de al menos 0,08 mm. La segunda capa 21 comprende, en cambio, una construcción de alambre 21 con una construcción de alambre 15, que está realizada con espacios intermedios 16 de una dimensión 17 de al menos 5 mm. El tejido y la construcción de alambre 15 están soldados entre sí, de manera que se ha seleccionado una representación despiezada ordenada. Finalmente, ambas capas están colocadas directamente una sobre la otra y están unidas entre sí, de manera más ventajosa con un proceso de soldadura de impulso de condensador. Con respecto a la alineación de una capa de tamiz de este tipo en la corriente de gases de escape se prefiere que el gas de escape circule en primer lugar a través del tejido, a continuación entonces a través de la construcción de alambre 15.

La figura 4 ilustra ahora otra variante de realización de la disposición 1 en un automóvil 20. En el centro se representa de nuevo el motor de combustión interna 2 con la cilindrada 3 parcialmente indicada. El modo de funcionamiento del motor de combustión interna 2, de la recirculación de gases de escape y procesos similares se controla regularmente con un control del motor 22. Partiendo del motor de combustión interna 2, el gas de escape circula en primer lugar de nuevo hacia el turbo compresor 5 y entonces en adelante a lo largo del conducto de gases de escape 23 hacia convertidores catalíticos 24 dado el caso previstos. Desde el conducto de gases de escape 23 parte el conducto de recirculación de gases de escape 4, que acondiciona una conexión hacia el turbo compresor 5. Antes de que el gas de escape en el conducto de recirculación de gases de escape 4 llegue hasta el turbo compresor 5, está prevista de nuevo una capa de tamiz 6, que es recorrida por el gas de escape. En esta variante

de realización está configurada la capa de tamiz 6 de un saco o bien de un pliegue sencillo, que es ella misma de forma estable especialmente a través de la preparación de una construcción de alambre correspondiente. Comprimida en el turbo compresor 5, la corriente de gases de escape es alimentada a continuación junto con el aire de caga de nuevo al motor de combustión interna 2.

- 5 Las medidas propuestas aquí representan especialmente una protección para el turbo compresor en el conducto de recirculación de gases de escape, pudiendo mantenerse de forma duradera al mismo tiempo una influencia lo más reducida posible de la circulación del gas de escape y con ello también las presiones de carga deseadas.

Lista de signos de referencia

10	1	Disposición
	2	Motor de combustión interna
	3	Cilindrada
	4	Conducto de recirculación de gases de escape
	5	Turbo compresor
15	6	Capa de tamiz
	7	Superficie de tamiz
	8	Sección transversal
	9	Dirección de la circulación
	10	Ensanchamiento
20	11	Filamento de alambre
	12	Orificio
	13	Anchura
	14	Primera capa
	15	Construcción de alambre
25	16	Espacio intermedio
	17	Dimensión
	18	Filtro de pared
	19	Refrigerador
	20	Automóvil
30	21	Segunda capa
	22	Control del motor
	23	Conducto de escape de gases
	24	Convertidor catalítico

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Disposición (1) para el tratamiento de gases de escape de un motor de combustión interna (2) con una cilindrada (3) predeterminada que presenta un conducto de recirculación de gases de escape (4), de manera que el gas de escape que circula allí a través del mismo colabora con un turbo compresor (5) y en el conducto de recirculación de gases de escape (4) delante del turbo compresor (5) está prevista una capa de tamiz (6), y la capa de tamiz (6) está formada por varias capas (14, 21), caracterizada porque las capas (14) están unidas entre sí
- una primera capa (21) tiene una función de tamiz y una segunda capa (14) tiene una función de retención,
 - 10 - la capa de tamiz (6) es una estructura superficial, que configura una superficie que cubre la sección transversal (8) del conducto de recirculación de gases de escape (4) y es atacada por la circulación en una superficie grande, y
 - el área de la capa de tamiz (6) es mayor que una sección transversal media (8) del conducto de recirculación de gases de escape (4).
- 15 2.- Disposición (1) de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente, en la que la capa de tamiz (6) acondiciona al menos 10 centímetros cuadrados de superficie de tamiz (7) por 1,0 litros de cilindrada (3) del motor de combustión interna (2).
- 3.- Disposición (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 de la patente, en la que la capa de tamiz (6) está posicionada inclinada con respecto a la dirección de la circulación (9) del gas de escape a través del conducto de recirculación de gases de escape (4).
- 20 4.- Disposición (1) de acuerdo con las reivindicaciones precedentes de la patente, en la que el conducto de recirculación de gases de escape (4) presenta un ensanchamiento local (10) en la zona de la capa de tamiz (6).
- 5.- Disposición (1) de acuerdo con las reivindicaciones precedentes de la patente, en la que la capa de tamiz (6) comprende un tejido con filamentos de alambre (11).
- 6.- Disposición (1) de acuerdo con la reivindicación 5 de la patente, en la que la capa de tamiz (6) presenta una pluralidad de orificios (12) con una anchura (13) de al menos 0,05 milímetros.
- 25 7.- Disposición (1) de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6 de la patente, en la que los filamentos de alambre (11) están conectados entre sí por unión del material.
- 8.- Disposición (1) de acuerdo con las reivindicaciones precedentes de la patente, en la que una capa (21) está realizada con una construcción de alambre (15), que está realizada con espacios intermedios (16) de una dimensión (17) de al menos 5,0 milímetros.
- 30 9.- Disposición (1) de acuerdo con las reivindicaciones precedentes de la patente, en la que la capa de tamiz (6) está dispuesta en la dirección de la circulación (9) detrás de un filtro de pared cerámico (18).
- 10.- Disposición (1) de acuerdo con las reivindicaciones precedentes de la patente, en la que la capa de tamiz (6) está dispuesta entre un refrigerador (19), el conducto de recirculación de gases de escape (4) y el turbo compresor (5).
- 35 11.- Automóvil (20), que presenta al menos una disposición (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes de la patente.

FIG. 1

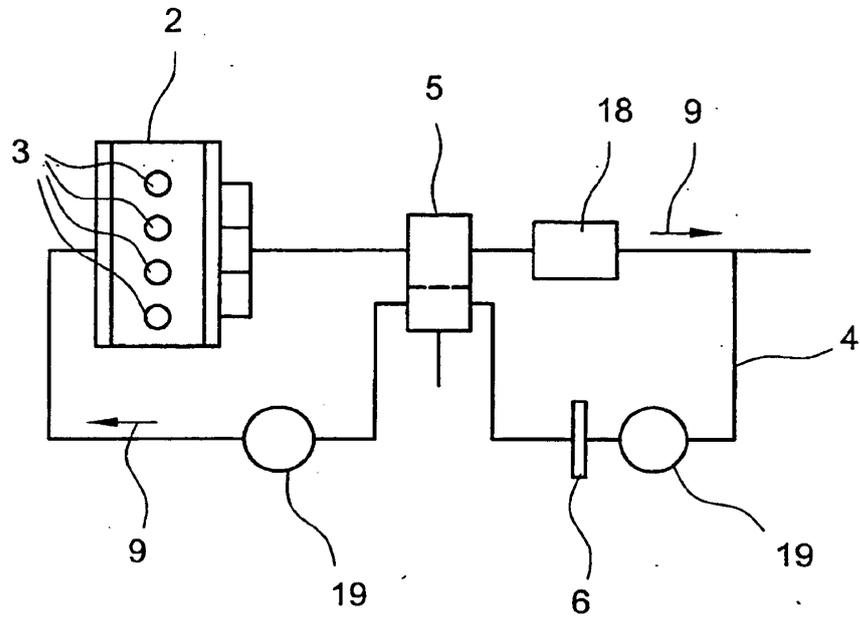


FIG. 2

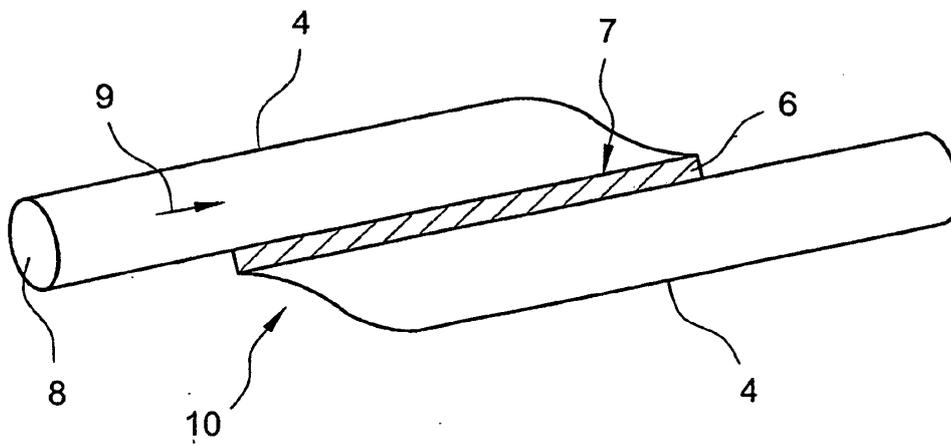


FIG. 3

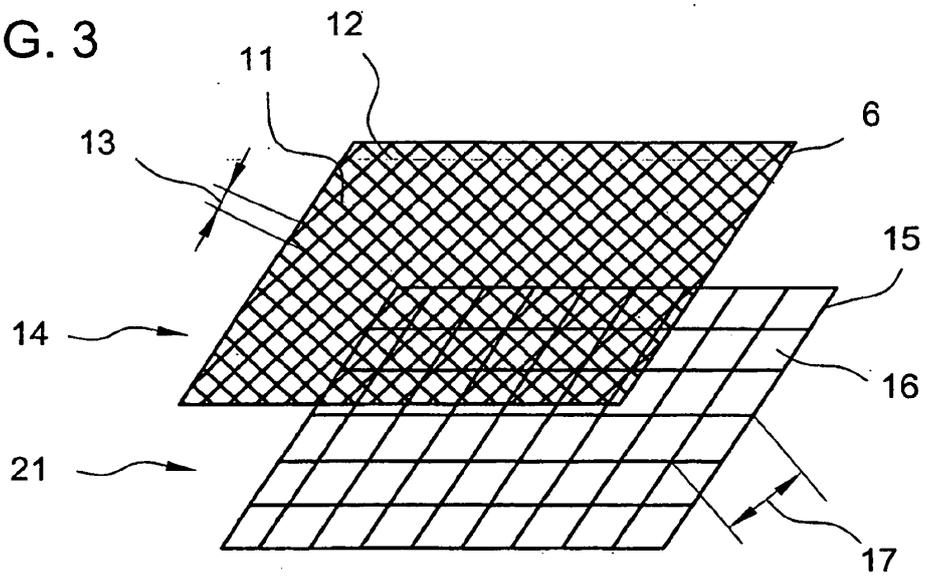


FIG. 4

