



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 482**

51 Int. Cl.:
F01N 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98109198 .6**

86 Fecha de presentación : **20.05.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **0879938**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.1998**

54 Título: **Un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **22.05.1997 JP 9-132626**
21.01.1998 JP 10-9757

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha**
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken 471-8571, JP

72 Inventor/es: **Watanabe, Yoshimasa;**
Henda, Yoshimitu y
Araki, Yasushi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 270 482 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna.

2. Descripción de la técnica relacionada

El gas de escape de un motor de combustión interna contiene partículas peligrosas, fundamentalmente compuestas de carbono, que han de ser retiradas y no descargadas a la atmósfera. Para este propósito, se sugiere que se proporcione un dispositivo de captura de partículas en el sistema de escape de un motor. Puesto que dicho dispositivo de captura de partículas provoca una gran resistencia al flujo del gas de escape a medida que se incrementa la cantidad de partículas capturadas, es necesario quemar periódicamente las partículas atrapadas de tal manera que el dispositivo de captura de partículas se regenere.

Tal regeneración del dispositivo de captura de partículas se sirve generalmente del gas de escape caliente generado a una elevada carga del motor y en un funcionamiento a elevada velocidad del motor, de tal manera que el dispositivo de captura de partículas se regenere cada vez que se tiene lugar este funcionamiento del motor. Sin embargo, no es una realidad que se lleven a cabo con frecuencia la elevada carga del motor y el funcionamiento del motor a elevada velocidad, de tal modo que el dispositivo de captura de partículas puede atrapar una gran cantidad de partículas antes de que sea regenerado. Las partículas capturadas se queman desde el lado de aguas arriba del gas de escape del dispositivo de captura de partículas, hasta el lado de aguas abajo del gas de escape del mismo, de manera que el calor de combustión converge sobre la porción de aguas abajo del dispositivo de captura de partículas. En consecuencia, cuando la cantidad de partículas capturadas es mayor que una cantidad dada, la totalidad del calor de combustión se hace muy grande, de modo que la porción de aguas abajo del dispositivo de captura de partículas sobre el que converge el calor de la combustión, puede fundirse debido al calor.

El documento US-A-4.659.348 describe un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna, que comprende: medios de captura de partículas, los cuales tienen pasos para las partículas, destinados a permitir que pase a su través una gran cantidad del gas de escape; y medios de comunicación, que tienen muchos pasos comunicantes destinados a permitir que pase a su través una gran cantidad de gas de escape; de tal manera que los medios de captura de partículas y los medios de comunicación están dispuestos en paralelo en el paso de escape del motor, una resistencia al paso del paso comunicante es más elevada que la del paso de captura, y los filtros y los medios de comunicación consisten en filtros del tipo de celdas, de tal modo que cada paso de captura de los medios de captura de partículas está provisto de una pared de captura que se extiende longitudinalmente, a modo de al menos una de las paredes laterales del mismo, y a través de la cual pasa el gas de escape.

La Publicación de Patente japonesa no examinada (de Kokai) N° 60-65219 describe un dispositivo de

captura de partículas que está dividido en dos porciones a lo largo del eje longitudinal y tiene un espacio de separación entre ellas. En este dispositivo de captura de partículas, una vez que se ha capturado una cantidad dada de partículas y la resistencia al flujo del gas de escape se incrementa en gran medida, el gas de escape pasa principalmente a través del espacio de separación existente en el dispositivo de captura de partículas y, en lo sucesivo, las partículas ya no son capturadas en él. De esta forma, en este dispositivo de captura de partículas, puede limitarse a la cantidad dada la cantidad de partículas que son atrapadas, de tal modo que no se produzca la fusión del dispositivo de captura de partículas.

Un dispositivo de captura de partículas general se construye mediante muchos pasos de captura que tienen una pared de captura que se extiende longitudinalmente constituyendo al menos una de las paredes laterales de los mismos. En consecuencia, el área total de las paredes de captura para atrapar las partículas se hace grande. En dicho dispositivo de captura de partículas, la resistencia al paso de cada paso de captura es necesariamente elevada, pero la totalidad de los pasos de captura permite que pase a su través una gran cantidad de gas de escape.

En el dispositivo de captura de partículas anteriormente mencionado, la resistencia al paso del espacio de separación del mismo ha de ser muy baja, de tal forma que pueda pasar una gran cantidad de gas de escape a través del espacio de separación, una vez que se haya atrapado la cantidad dada de partículas en el dispositivo de captura de partículas. De acuerdo con ello, cuando no se ha atrapado ninguna partícula en el dispositivo de captura de partículas, el gas de escape pasa fácilmente a través del espacio de separación en lugar de a través de los pasos de captura. En consecuencia, en el dispositivo de captura de partículas, la eficacia de la captura es muy baja antes de que se haya capturado la cantidad dada de partículas.

Sumario de la invención

Por lo tanto, el propósito de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna, que presente una elevada eficacia de captura antes de que sea atrapada una cantidad dada de partículas y pueda limitar la cantidad de partículas atrapadas.

Este propósito se resuelve con un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se definen desarrollos ventajosos adicionales de la invención.

La presente invención se comprenderá más completamente a partir de la descripción de realizaciones preferidas de la invención que se expone más adelante, conjuntamente con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

la Figura 1 es una vista en corte que muestra un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna;

la Figura 2 es una vista en corte longitudinal de un dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en corte parcial y aumentada, tomada a lo largo de la línea (A)-(A) de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista en corte longitudinal de

otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista parcial y aumentada, según se observa desde la flecha (B) de la Figura 4;

la Figura 6 es una vista en corte que muestra otro dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna;

la Figura 7 es una vista en corte longitudinal de un dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 8 es una vista parcial en corte y aumentada, tomada a lo largo de la línea (C)-(C) de la Figura 7;

la Figura 9 es una vista en corte longitudinal de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 10 es una vista parcial y aumentada, según se observa desde la flecha (D) de la Figura 9;

la Figura 11 es una vista lateral longitudinal de otro dispositivo de captura de partículas que se emplea en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 12 es una vista lateral longitudinal de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 13 es una vista parcial, en corte longitudinal y aumentada de otro dispositivo de captura de partículas que se emplea en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 14 es una vista según se observa desde la flecha (E) de la Figura 13;

la Figura 15 es una vista en corte longitudinal de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6;

la Figura 16 es una vista parcial, en corte longitudinal y aumentada de otro dispositivo de captura de partículas que se emplea en el dispositivo de la Figura 6, que constituye una materia objeto de la invención;

la Figura 17 es una vista parcial y aumentada, según se observa desde la flecha (F) de la Figura 16, que constituye una materia objeto de la invención;

la Figura 18 es una vista parcial, en corte longitudinal y aumentada, de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6, que constituye una materia objeto de la invención;

la Figura 19 es una parcial, en corte y aumentada, tomada a lo largo de la línea (G)-(G) de la Figura 18;

la Figura 20 es una vista parcial, en corte longitudinal y aumentada de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6, que constituye una materia objeto de la invención;

la Figura 21 es una vista según se observa desde la flecha (H) de la Figura 20;

la Figura 22 es una vista parcial, en corte longitudinal y aumentada de otro dispositivo de captura de partículas que se utiliza en el dispositivo de la Figura 6, que constituye una materia objeto de la invención;

la Figura 23 es una vista según se observa desde la flecha (I) de la Figura 22;

la Figura 24 es una vista aumentada de la porción (J) de la Figura 18;

la Figura 25 es una vista que muestra el estado en el que se adhiere una aglomeración o conglomerado de partículas sobre la capa de absorbente de hidrocarburo; y

la Figura 26 es una vista que muestra el estado en el que se adhiere un conglomerado de partículas sobre la superficie de la pared interior del paso comunicante.

Descripción de la realización preferida

La Figura 1 ilustra una vista en corte que muestra un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna. En esta Figura, el número de referencia 1 designa un paso de escape y el número de referencia 2 designa un dispositivo de captura de partículas. El dispositivo 2 de captura de partículas está hecho, por ejemplo, de un material poroso, tal como cerámica, según se muestra en la Figura 2 y en la Figura 3, que es una vista parcial en corte y aumentada, tomada a lo largo de la línea (A)-(A) de la Figura 2. El dispositivo de captura de partículas, de material poroso, tiene muchos espacios longitudinales que se han obtenido por subdivisión por paredes de partición 21 que se extienden longitudinalmente. En dos espacios longitudinales que son adyacentes entre sí se han dispuesto unos miembros de bloqueo 22, hechos a partir de un bloque cerámico, en el lado de aguas arriba del gas de escape de uno de los espacios longitudinales, y en el lado de aguas abajo del gas de escape del otro espacio longitudinal. De esta forma, los dos espacios longitudinales que se encuentran adyacentes entre sí se convierten en un paso de captura 20 por el cual fluye el gas de escape a través de partición 21, desde el lado de aguas arriba hasta el lado de aguas abajo. La pared de partición 21, hecha de un material poroso, atrapa las partículas a la manera de una pared de captura, cuando el gas de escape pasa a su través.

El dispositivo 2 de captura de partículas puede ser un dispositivo de captura de partículas de fibra metálica que esté confeccionado de láminas no tejidas de fibra metálica resistentes al calor, y de placas corrugadas de metal resistentes al calor, tal como se muestra en la Figura 4 y en la Figura 5, que es una vista parcial aumentada, según se observa desde la flecha (B). El dispositivo de captura de partículas está confeccionado de un par de láminas no tejidas 24a, 24b y un par de placas corrugadas 25a, 25b, superpuestas alternativamente unas con otras según la dirección del espesor de una forma espiral, y presenta un gran número de espacios longitudinales entre las láminas no tejidas y las placas corrugadas. La fibra metálica resistente al calor que compone la lámina no tejida y el metal que forma la placa corrugada pueden ser de una aleación de Fe-Cr-Al o de Ni-Cr-Al. En las dos láminas no tejidas 24a, 24b, una de las superficies de la lámina no tejida y una de las superficies de la otra lámina están en contacto íntimo y se encuentran soldadas de forma continua una con la otra a lo largo de los bordes de aguas arriba de las mismas, y la otra superficie de una de las láminas no tejidas, así como la otra superficie de la otra lámina no tejida, están en contacto íntimo y se encuentran soldadas de forma continua una con la otra a lo largo de los bordes de aguas abajo de las mismas. De esta forma, los dos espacios longitudinales que son radialmente adyacentes uno con respecto al otro se convierten en un paso de captura 20 en el que el gas de escape fluye a través de la lámina no tejida, desde el lado de aguas arriba hasta el lado de aguas abajo. La lámina no tejida atrapa las partículas a modo de una pared de captura cuando el gas de escape pasa a su través. Los dispositivos de los dos tipos para la captura de las partículas permiten el paso de una gran cantidad de gas de escape a través de los muchos pasos de captura formados en ellos.

En la Figura 1, el número de referencia 3 es conducto comunicante que comunica entre el lado de

aguas arriba y el lado de aguas abajo del dispositivo 2 de captura de partículas, en el paso de escape 1. En el conducto comunicante 3 se han dispuesto, unos cerca de otros, muchos conductos finos 3a. En la presente realización se han proporcionado dos conductos comunicantes 3, de tal manera que una gran cantidad de gas de escape puede pasar en derivación respecto al dispositivo 2 de captura de partículas.

Una resistencia al paso de cada paso de captura 20 del dispositivo 2 de captura de partículas tiene una componente de resistencia de entrada que se produce cuando el gas de escape fluye al interior de la abertura de aguas arriba del paso de captura, una componente de resistencia al flujo que se produce cuando el gas de escape fluye a su través, y una componente de resistencia al paso que se produce cuando el gas de escape pasa a través de la pared de captura. Por otra parte, una resistencia al paso de cada conducto fino 3a dispuesto en el paso comunicante 3 tiene una componente de resistencia de entrada y una componente de resistencia al flujo, debido a que cada conducto fino 3a carece de pared de captura. Hablando de forma general, cuanto más pequeña es el área de la abertura de aguas arriba de un paso, mayor se hace la componente de resistencia de entrada de la misma, de tal modo que la resistencia al paso de éste se incrementa. Cuando más pequeña es el área en sección de un paso y mayor es la longitud del mismo, más alta será la componente de resistencia al flujo del mismo, de tal manera que la resistencia al paso del mismo aumenta.

En el presente ejemplo, el área de la abertura de aguas arriba y el área en sección de cada conducto fino 3a son muy pequeñas, en comparación con las de cada paso de captura 20. En consecuencia, la resistencia al paso de cada conducto fino 3a no tiene componente de resistencia al paso pero es más alta que la resistencia al paso de cada paso de captura 20. La longitud del conducto fino 3a es mayor que la del paso de captura 20. Es éste uno de los factores que hace que la resistencia al paso del conducto fino 3a sea más alta que la del paso de captura 20.

En el dispositivo para purificar el gas de escape de la presente realización, en primera instancia, el gas de escape fluye únicamente a través de cada paso de captura 20, cuya resistencia al paso es relativamente baja, y, por tanto, las partículas son capturadas satisfactoriamente por cada pared de captura. La captura de las partículas prosigue y el dispositivo 2 de captura de partículas se regenera por el gas de escape caliente cuando se lleva a cabo una carga elevada en el motor y un funcionamiento a elevada velocidad del motor. Si la carga elevada en el motor y el funcionamiento a alta velocidad del motor no se realizan durante algún tiempo, la cantidad de partículas capturadas se incrementa de tal modo que la resistencia al paso de cada paso de captura 20 se hace relativamente alta y se sitúa ligeramente por encima de la de cada conducto fino 3a.

Como se ha mencionado anteriormente, los dos conductos comunicantes 3 permiten que pase a su través una gran cantidad de gas de escape. En consecuencia, una vez que la resistencia al paso de cada paso de captura 20 se hace superior a la de cada conducto fino 3a, el gas de escape fluye únicamente a través de cada uno de los conductos finos 3a de los conductos comunicantes 3, cuya resistencia al paso es relativamente baja, y, por tanto, no se capturan par-

tículas adicionales y la cantidad de partículas atrapadas puede ser limitada a una cantidad dada. En este instante, incluso si se lleva a cabo una carga elevada en el motor y un funcionamiento a alta velocidad del motor, el gas de escape no pasa a través del dispositivo 2 de captura de partículas. Sin embargo, el gas de escape proporciona calor al extremo de aguas arriba del dispositivo 20 de captura de partículas, de tal manera que las partículas atrapadas pueden comenzar a quemarse satisfactoriamente. En esta combustión de las partículas, la cantidad de partículas atrapadas en el dispositivo 2 de captura de partículas se ve limitada a una cantidad dada, de tal manera que la porción de aguas abajo del dispositivo 2 de captura de partículas no se funde como consecuencia del calor de combustión. Así pues, si se completa la regeneración del dispositivo 2 de captura de partículas, la resistencia al paso de cada paso de captura 20 se hace de nuevo inferior a la de la cada uno de los conductos finos 3a. En consecuencia, el gas de escape fluye únicamente a través de cada paso de captura 20 y comienza de nuevo la captura de las partículas.

La Figura 6 es una vista en corte que muestra otro dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna. En esta Figura, el número de referencia 1 designa un paso de escape y el número de referencia 4 designa un dispositivo de captura de partículas. En el presente ejemplo no se ha proporcionado un conducto comunicante 3 como en la primera realización. El dispositivo 4 de captura de partículas es, por ejemplo, un dispositivo de captura de partículas de material poroso, como se muestra en la Figura 7 y en la Figura 8, que es una vista en corte y aumentada, tomada a lo largo de la línea C-C de la Figura 7. Tan solo se explican, de la forma que sigue, las diferencias entre este dispositivo de captura de partículas y el dispositivo de captura de partículas de material poroso que se muestra en la Figura 2.

En este dispositivo de captura de partículas, el paso de captura 40 está formado por los dos espacios longitudinales que se encuentran adyacentes uno a otro en la porción central de los mismos, al igual que el dispositivo de captura de partículas de material poroso de la Figura 2. Sin embargo, en la porción periférica de los mismos, el área en sección de cada espacio longitudinal es más pequeña que la de la porción central. No se lleva a cabo bloqueo alguno en los lados de aguas arriba y de aguas abajo de los mismos, de tal manera que se forman muchos pasos comunicantes 50. De esta forma, en este dispositivo de captura de partículas, la porción central se convierte en una región (p) de medios de captura de partículas, correspondiente al dispositivo 2 de captura de partículas de la primera realización, y la porción periférica se convierte en una región (q) de medios de comunicación, correspondiente a los conductos comunicantes 3 de la primera realización. Los medios de captura de partículas permiten que pase una gran cantidad de gas de escape a través de muchos pasos de captura 40, y los medios de comunicación también permiten que pase una gran cantidad de gas de escape a través de un gran número de pasos comunicantes 50. Puesto que el área de abertura de aguas arriba y el área en sección de cada paso comunicante 50 se ha hecho, respectivamente, muy pequeña en comparación con las de cada paso de captura 40, la resistencia al paso de cada paso comunicante 50 se hace superior a la de cada paso de captura 40.

Cuando se dispone dicho dispositivo de captura de partículas en el paso de escape 1, en primera instancia, el gas de escape fluye únicamente a través de cada uno de los pasos de captura 20, cuya resistencia al paso es relativamente baja, como en la primera realización, y, de esta forma, las partículas son atrapadas satisfactoriamente en los medios de captura de partículas. Cuando se incrementa la cantidad de partículas atrapadas, la resistencia al paso de cada paso de captura 40 se hace relativamente elevada y se sitúa ligeramente por encima de la de cada paso comunicante 50. Tras ello, el gas de escape fluye tan solo a través de cada paso comunicante 50, cuya resistencia al paso es relativamente baja, y, de esta forma, es posible limitar la cantidad de partículas atrapadas a una cantidad dada. En este instante, el gas de escape caliente en el funcionamiento con elevada carga del motor y a velocidad elevada del motor fluye a través de los medios de comunicación. Sin embargo, los medios de comunicación se han dispuesto cercanos en torno a los medios de captura de partículas, de tal manera que el gas de escape caliente proporciona calor a los medios de captura de partículas y, de esta forma, las partículas capturadas pueden comenzar a quemarse satisfactoriamente en los medios de captura de partículas.

El dispositivo 4 de captura de partículas puede ser un dispositivo de captura de partículas de fibra metálica, tal como se muestra en la Figura 9 y en la Figura 10, que es una vista parcial y aumentada, según se observa desde la flecha (D) de la Figura 9. Las diferencias entre este dispositivo de captura de partículas y el dispositivo de captura de partículas de fibra metálica que se muestra en la Figura 4, se explican como sigue. En este dispositivo de captura de partículas, el paso de captura 40 está formado por los dos espacios longitudinales que son adyacentes entre sí en la porción central de los mismos, al igual que el dispositivo de captura de partículas de fibra metálica que se muestra en la Figura 4. Sin embargo, en la porción periférica de los mismos, el área en sección de cada espacio longitudinal se ha hecho pequeña en virtud de una pequeña placa corrugada que presenta corrugaciones pequeñas. No se realiza ninguna soldadura entre las láminas no tejidas situadas en los lados de aguas arriba y aguas abajo, de tal manera que se forma un gran número de pasos comunicantes 50. De esta forma, también en este dispositivo de captura de partículas, la porción central se convierte en una región (p) de medios de captura de partículas, y la porción periférica se convierte en una región (q) de medios de comunicación. Los medios de captura de partículas permiten que pase una gran cantidad de gas de escape a través de un gran número de pasos de captura 40, y los medios de comunicación permiten también que pase una gran cantidad de gas de escape a través de muchos pasos comunicantes 50. La resistencia al paso de cada paso comunicante 50 llega a ser superior a la de cada uno de los pasos de captura 40. Cuando se dispone dicho dispositivo de captura de partículas en el paso de escape 1, puede obtenerse el efecto según se ha mencionado en lo anterior.

El dispositivo 4 de captura de partículas del presente ejemplo puede ser un dispositivo de captura de partículas según se muestra en la Figura 11. El dispositivo de captura de partículas es un dispositivo de captura de partículas de material poroso o un dispositivo de captura de partículas de material metálico que tiene la región (p) de medios de captura de partículas

y la región (q) de medios de comunicación, tal y como se muestra en la Figura 7 ó en la Figura 9, y en el cual los pasos de captura están formados en la región central (p) de medios de captura de partículas, y los pasos comunicantes se han formado en la región periférica (q) de medios de comunicación. La longitud de la región (p) de medios de captura de partículas es (L1), y la longitud de la región (q) de medios de comunicación es (L2), que es más larga que (L1) puesto que la región (q) de medios de comunicación sobresale en la dirección de aguas abajo del gas de escape. En consecuencia, en el presente ejemplo, la componente de resistencia al flujo de cada paso comunicante de los medios de comunicación se incrementa y, por tanto, la resistencia al paso de comunicación se incrementa en comparación con el dispositivo de captura de partículas que se muestra en la Figura 7 ó en la Figura 9.

Incluso si se incrementa el área en sección de cada paso de captura de partículas de los medios de captura de partículas, la resistencia al paso de los mismos no puede hacerse muy baja ya que la componente de resistencia al paso de los mismos es la dominante. Por otra parte, la resistencia al paso de cada paso comunicante de los medios de comunicación no puede hacerse libremente elevada puesto que existe un límite de fabricación a la hora de fabricar de pequeño tamaño el área de la abertura de aguas arriba y el área de la sección de los mismos. Sin embargo, si las longitudes de los pasos comunicantes se hacen grandes, la resistencia al paso de comunicación puede hacerse libremente elevada. En consecuencia, la diferencia entre la resistencia al paso de cada paso comunicante y la resistencia al paso de cada paso de captura, que no puede hacerse muy baja, puede hacerse libremente grande. Des esta forma, si los medios de captura de partículas se funden difícilmente con el calor, de modo que son altamente resistentes al calor, es posible hacer relativamente grande la cantidad de partículas atrapadas a la que están limitados. Esto reduce la posibilidad de que la cantidad de partículas atrapadas llegue a ser la cantidad límite, es decir, puede reducirse el gas de escape que pasa a través de los pasos comunicantes y, por tanto, la cantidad de partículas descargadas a la atmósfera.

El dispositivo 4 de captura de partículas del presente ejemplo puede ser un dispositivo de captura de partículas tal como se muestra en la Figura 12. El dispositivo de captura de partículas es un dispositivo de captura de partículas de material poroso o un dispositivo de captura de partículas de fibra metálica, que tiene la región (p) de medios de captura de partículas y la región (q) de medios de comunicación según se muestra en la Figura 7 ó en la Figura 9, y en el cual los pasos de captura están formados en la región central (p) de medios de captura de partículas, y los pasos comunicantes se han formado en la región periférica (q) de medios de comunicación. Cuanto más lejos hacia fuera está el paso comunicante de la región (q) de medios de comunicación, con respecto a la región (p) de medios de captura de partículas, más sobresale el paso comunicante en la dirección de aguas arriba del gas de escape. En consecuencia, la longitud del paso comunicante se hace grande, de tal manera que la resistencia al paso del mismo se hace alta. Es más, en el paso de escape situado inmediatamente aguas arriba del dispositivo de captura de partículas, la resistencia al paso de la parte del mismo situada de cara a la re-

gión (p) de medios de captura de partículas, se hace muy baja en comparación con la parte del mismo situada de cara a la región de medios de comunicación, y, por tanto, el gas de escape fluye como se muestra con la flecha, es decir, el gas de escape apenas fluye al interior de los pasos comunicantes. En consecuencia, la diferencia entre las resistencias al paso de cada paso comunicante y de cada uno de los pasos de captura puede hacerse libremente grande, de tal manera que la cantidad límite de partículas atrapadas puede hacerse relativamente grande.

El dispositivo 4 de captura de partículas del presente ejemplo puede ser un dispositivo de captura de partículas según se muestra en la Figura 13 y en la Figura 14, que es una vista según se observa desde la flecha (E) de la Figura 13. La Figura 13 es una vista en corte y aumentada de las inmediaciones de la delimitación entre la región (p) de medios de captura de partículas y la región (q) de medios de comunicación de un dispositivo de captura de partículas de material poroso según se muestra en la Figura 7. En el dispositivo de captura de partículas, el miembro de bloqueo 22' destinado a formar el paso de captura es una forma en pirámide cuadrangular y sobresale en la dirección de aguas arriba del gas de escape. En la técnica anterior, el flujo de gas de escape incide en la superficie plana del lado de aguas arriba del miembro de bloqueo y se hace turbulento, de tal modo que el gas de escape difícilmente fluye al interior de la abertura de aguas arriba de los pasos de captura. Sin embargo, puesto que el miembro de bloqueo 22' tiene una forma de pirámide cuadrangular, apenas se producen flujos turbulentos, de manera que el gas de escape fluye suavemente al interior de los pasos de captura 40, es decir, la componente de resistencia de entrada de cada paso de captura 40 disminuye y la resistencia al paso del mismo puede hacerse baja. Por lo tanto, la diferencia entre las resistencias al paso de cada paso comunicante 50' y del paso de captura 40 puede hacerse grande.

Además, el espesor de las paredes de partición 21' que forman los pasos comunicantes 50' situados en la región (q) de comunicación, es más grueso que el de las paredes de partición 21 que constituyen los pasos de captura 40 situados en la región (p) de medios de captura de partículas, de tal manera que el área de la abertura de aguas arriba y el área en sección del paso comunicante 50' es más pequeña que la del dispositivo de captura de partículas que se muestra en la Figura 7. De esta forma, la resistencia al paso de cada paso comunicante 50' se hace elevada y el gas de escape incide en las paredes de partición, más gruesas, de tal manera que apenas fluye al interior de los pasos comunicantes 50', es decir, la componente de resistencia de entrada de cada paso comunicante 50' se incrementa. En consecuencia, la resistencia al paso de cada paso comunicante 50' puede hacerse alta y, por tanto, la diferencia entre las resistencias al paso de cada comunicante y de los pasos de captura puede hacerse grande.

Si la forma del miembro de bloqueo se hace en cono o en pirámide, apenas pueden producirse los flujos turbulentos. En el caso del presente dispositivo de captura de partículas, se han dispuesto cuatro aberturas de aguas arriba de cuatro pasos de captura 40 en las cuatro direcciones en torno al miembro de bloqueo 22', de tal modo que se escoge la forma de pirámide cuadrangular como la forma del miembro de bloqueo

para conducir el gas de escape al interior de las cuatro aberturas de aguas arriba. Sobre la base de esta idea se selecciona, preferiblemente, una forma para el miembro de bloqueo de entre formas de pirámide de múltiples ángulos, de acuerdo con la disposición de los pasos de captura.

El dispositivo 4 de captura de partículas del presente ejemplo puede ser un dispositivo de captura de partículas según se muestra en la Figura 15. El dispositivo de captura de partículas es un dispositivo de captura de partículas de fibra metálica según se muestra en la Figura 9. Las porciones de doblez de las láminas no tejidas de fibra metálica se sueldan entre sí para formar los pasos de captura 40 situados en la región (p) de medios de captura de partículas. Las porciones de doblez se han hecho largas y sobresalen en la dirección de aguas arriba del gas de escape, de tal manera que la forma de las porciones de doblez soldadas se convierte en una suave forma convergente o gradualmente estrechada. En consecuencia, de manera similar al miembro de bloqueo de pirámide cuadrangular, el gas de escape fluye fácilmente al interior de los pasos de captura 40. En el lado de aguas arriba del gas de escape de la región (q) de medios de comunicación, se ha dispuesto un miembro de bloqueo espiral 51, entre una de las superficies de una de las láminas no tejidas y una de las superficies de la otra lámina no tejida, superficies que son soldadas entre sí en la región de medios de captura de partículas. En consecuencia, el gas de escape incide en el miembro de bloqueo y se convierte en un flujo turbulento, de tal manera que apenas fluye al interior de los pasos comunicantes 50. Por lo tanto, similarmente al dispositivo de captura de partículas que se muestra en la Figura 13, la diferencia entre las resistencias al paso de cada paso comunicante 50 y de cada paso de captura 40 puede hacerse grande.

El dispositivo 4 de captura de partículas de acuerdo con una realización de la presente invención puede ser un dispositivo de captura de partículas de material poroso tal y como se muestra en la Figura 16 y en la Figura 17, que es una vista según se observa desde la flecha (F). La Figura 16 es una vista parcial, en corte y aumentada del dispositivo de captura de partículas de material poroso. En el dispositivo de captura de partículas se han obtenido por subdivisión muchos espacios longitudinales mediante las paredes de partición 28 de material poroso, y los espacios longitudinales alternos se han subdividido por medio de las paredes de partición 28'. El miembro de bloqueo 22 se ha dispuesto en el lado de aguas abajo del gas de escape de los espacios longitudinales que no están subdivididos por las paredes de partición 28'. De esta forma, los espacios longitudinales bloqueados por el miembro de bloqueo 22 se convierten en los pasos de captura 60, y los espacios longitudinales subdivididos por las paredes de partición 28' se convierten en los pasos comunicantes 70, que son adyacentes a las paredes de captura de los pasos de captura 60.

El paso de captura 60 es diferente del paso de captura anteriormente mencionado que tiene las porciones de aguas arriba y de aguas abajo en la pared de captura, y tiene tan solo la porción de aguas arriba desde la pared de captura (la pared de partición 28). En el paso de captura, el gas de escape fluye fuera de los pasos comunicantes 70 una vez que ha pasado a través de la pared de captura. En consecuencia, las componentes de resistencia al flujo de cada paso de

captura 60 y de cada paso comunicante 70 son casi iguales. Con el fin de hacer la resistencia al paso de cada paso de captura 60 más pequeña que la de cada paso comunicante 70, la componente de resistencia de entrada de cada paso de captura 60 ha de ser más baja que la componente de resistencia de entrada de cada paso comunicante 70, de tal manera que la diferencia entre ellas sea mayor que la componente de resistencia al paso de cada pared de captura. Esto puede llevarse a cabo en virtud de la diferencia entre las áreas de abertura de aguas arriba del paso de captura y del paso comunicante, según se muestra en las Figuras 16 y 17. El dispositivo de captura de partículas que tiene los medios de captura de partículas y los medios de comunicación por separado, necesariamente llega a tener un tamaño relativamente grande con el fin de permitir que fluya una gran cantidad de gas de escape, respectivamente, a través de cada uno de los medios de captura de partículas y de los medios de comunicación. Sin embargo, el presente dispositivo de captura de partículas, que se sirve de una parte (en el presente caso, la porción de aguas abajo desde la pared de captura) del paso de captura 60 como paso comunicante, no necesita llegar a tener un gran tamaño.

El dispositivo 4 de captura de partículas de acuerdo con otra realización de la presente invención puede ser un dispositivo de captura de partículas de material poroso según se muestra en la Figura 18 y en la Figura 19, que es una vista en corte tomado a lo largo de la línea (G)-(G) de la Figura 18. La Figura 18 es una vista parcial, en corte y aumentada del dispositivo de captura de partículas de material poroso. En el dispositivo de captura de partículas se han obtenido por subdivisión muchos espacios longitudinales en virtud de las paredes de partición 28, y los espacios longitudinales alternos se han subdividido por las paredes de partición 28', de manera similar al dispositivo de captura de partículas que se muestra en la Figura 16. El miembro de bloqueo 22 se ha dispuesto en el lado de aguas arriba del gas de escape de los espacios longitudinales que no han sido subdivididos por las paredes de partición 28'. De esta forma, los espacios longitudinales bloqueados por el miembro de bloqueo 28 se convierten en los pasos de captura 60'.

El número de referencia 30 designa un miembro de malla que tiene mallas muy grandes. El miembro de malla 30 está dispuesto en el lado de aguas abajo del gas de escape de los espacios longitudinales que están subdivididos por las paredes de partición 28'. Sin embargo, los espacios longitudinales subdivididos por las paredes de partición 28' se convierten sustancialmente en los pasos comunicantes 70' que son adyacentes a las paredes de captura de los pasos de captura 60'. Las funciones del miembro de malla 30 se explican más adelante. El paso de captura 60' es diferente del paso de captura anteriormente mencionado, que tiene la porción de aguas arriba desde la pared de captura y la porción de aguas abajo desde la misma, y tiene tan solo la porción de aguas abajo desde la pared de captura (la pared de partición 28). En el paso de captura, el gas de escape fluye al interior del paso comunicante 70' y el gas de escape fluye fuera de los pasos de captura 60' una vez que ha pasado a través de la pared de captura. En consecuencia, con el fin de hacer la resistencia al paso de cada paso de captura 60' más baja que la de cada paso comunicante 70', la componente de resistencia al flujo de cada paso de captura 60' ha de ser más pequeña que la compo-

nente de resistencia al flujo de cada uno de los pasos comunicantes 70', de tal manera que la diferencia entre ellas sea mayor que la componente de resistencia al paso de cada pared de captura. Esto puede realizarse en virtud de la diferencia entre las áreas en sección del paso de captura y del paso comunicante, según se muestra en las Figuras 18 y 19. De esta forma, el dispositivo de captura de partículas que se sirve, como paso comunicante, de una parte (en el presente caso, la porción de aguas arriba desde la pared de captura) del paso de captura 60', no necesita llegar a ser de gran tamaño.

El dispositivo 4 de captura de partículas de acuerdo con otra realización de la presente invención puede ser un dispositivo de captura de partículas de fibras metálicas tal y como se muestra en la Figura 20 y en la Figura 21, que es una vista según se observa desde la flecha (H) de la Figura 20. La Figura 20 es una vista parcial, en corte y aumentada del dispositivo de captura de partículas de fibra metálica. En el dispositivo de captura de partículas, una de las dos placas corrugadas arrolladas de manera espiral consiste en una pequeña placa corrugada que tiene pequeñas corrugaciones, y una de las superficies de una de las capas no tejidas y una de las superficies de la otra capa no tejida se sueldan entre sí por el lado de aguas abajo del escape, de tal manera que dichas superficies se apoyan contra la otra placa corrugada normal. De este modo, los espacios longitudinales formados por la placa corrugada normal se convierten en los pasos de captura 60 y los espacios longitudinales formados por la placa corrugada pequeña se convierten en los pasos comunicantes 70 que son adyacentes a las paredes de captura (las láminas no tejidas de fibra metálica) de los pasos de captura 60.

El paso de captura 60 tan solo presenta la porción de aguas arriba desde la pared de captura. En el paso de captura, el gas de escape fluye fuera de los pasos comunicantes 70 una vez que ha pasado a través de la pared de captura. En consecuencia, las componentes de resistencia al flujo de cada paso de captura 60 y de cada paso comunicante 70 son casi iguales. Con el fin de hacer que la resistencia al paso de cada paso de captura 60 sea más baja que la de cada paso comunicante 70, la componente de resistencia de entrada de cada paso de captura 60 ha de ser inferior a la componente de resistencia de entrada de cada paso comunicante 70, de tal manera que la diferencia entre ellas sea mayor que la componente de resistencia al paso de cada pared de captura. Esto puede llevarse a cabo en virtud de la diferencia entre las áreas de las aberturas de aguas arriba del paso de captura y del paso comunicante, de conformidad con las dos placas corrugadas según se muestra en las Figuras 20 y 21. De esta forma, el dispositivo de captura de partículas que se sirve, como paso comunicante, de una parte (en el presente caso, la porción de aguas abajo desde la pared de captura) del paso de captura 60, no necesita llegar a ser de gran tamaño.

El dispositivo 4 de captura de partículas de acuerdo con otra realización de la presente invención puede ser un dispositivo de captura de partículas de fibra metálica según se muestra en la Figura 22 y en la Figura 23, que es una vista según se observa desde la flecha (I) de la Figura 22. La Figura 22 es una vista parcial, en corte y aumentada del dispositivo de captura de partículas de fibras metálicas. En el dispositivo de captura de partículas, una de las dos placas

corrugadas arrolladas en forma de espiral es una placa corrugada pequeña que tiene pequeñas corrugaciones similarmente al dispositivo de captura de partículas que se muestra en la Figura 20, y una de las superficies de una de las láminas no tejidas y una de las superficies de la otra lámina no tejida se sueldan entre sí por el lado de aguas arriba del escape, de tal manera que dichas superficies se apoyan contra la otra placa corrugada normal. De esta forma, los espacios longitudinales formados por la placa corrugada normal se convierten en los pasos de captura 60'.

Un miembro de malla espiral 31, que tiene mallas muy grandes, se ha dispuesto entre otras superficies de las dos láminas no tejidas situadas en el lado de aguas abajo del gas de escape, de tal manera que dichas superficies se apoyan contra la placa corrugada pequeña. Sin embargo, los espacios longitudinales formados por la pequeña placa corrugada se convierten en los pasos comunicantes 70' que son adyacentes a las paredes de captura (las láminas no tejidas de fibra metálica) de los pasos de captura 60'. Las funciones del miembro de malla 31 se explican más adelante.

El paso de captura 60' tan solo tiene la porción de aguas abajo desde la pared de captura. En el paso de captura, el gas de escape fluye al interior del paso comunicante 70' y el gas de escape fluye fuera de los pasos de captura 60' una vez que ha pasado a través de la pared de captura. En consecuencia, con el fin de hacer la resistencia al paso de cada paso de captura 60' más pequeña que la de cada uno de los pasos comunicantes 70', la componente de resistencia al flujo de cada paso de captura 60' ha de ser más baja que la componente de resistencia al flujo de cada paso comunicante 70', de tal manera que la diferencia entre ellas sea mayor que la componente de resistencia al paso de cada una de las paredes de captura. Esto puede llevarse a cabo en virtud de la diferencia entre las áreas en sección del paso de captura y del paso comunicante, de acuerdo con las dos placas corrugadas, según se muestra en las Figuras 22 y 23. De esta forma, el dispositivo de captura de partículas que se sirve, como paso de comunicación, de una parte (en el presente caso, la porción de aguas arriba desde la pared de captura) del paso de captura 60', no necesita llegar a ser de gran tamaño.

En el proceso de la combustión que se lleva a cabo en un motor de combustión interna, no sólo se quema combustible, sino también aceite de motor que se ha introducido en los cilindros. De acuerdo con ello, se producen óxidos y sulfuros de calcio y fósforo, que son componentes del aceite del motor. Habitualmente, las partículas contienen los óxidos y sulfuros así producidos. Resulta muy difícil quemar el óxido y el sulfuro de calcio y de fósforo. En consecuencia, en la regeneración del dispositivo de captura de partículas, éstos permanecen sobre las paredes de captura del dispositivo de captura de partículas en forma de ceniza. La parte de las cenizas situada en el lado de aguas abajo de la pared de captura se elimina fácilmente por medio del gas de escape que pasa a través de la pared de captura. Sin embargo, la parte de las cenizas situada en el lado de aguas arriba de la pared de captura difícilmente se elimina por medio del gas de escape que pasa a través de la pared de captura, y se deposita sobre la misma. En consecuencia, la resistencia al paso de los pasos de captura se mantiene alta tras la regeneración del dispositivo de captura de partículas, de tal manera que el gas de escape continúa fluyendo

a través de los pasos comunicantes y, por tanto, las partículas no pueden ser atrapadas.

De acuerdo con los dispositivos de captura de partículas que se muestran en las Figuras 18 y 22, cada paso de captura 60 ó 60' que está bloqueado en el lado de aguas arriba del gas de escape, se encuentra adyacente, de forma segura, al paso comunicante 70 ó 70' a través de la pared de captura. Por lo tanto, si la resistencia al paso del paso de captura es elevada como consecuencia de las cenizas depositadas en el lado de aguas arriba de la pared de captura tras la regeneración, las cenizas pueden ser eliminadas por el gas de escape que aún fluye a través del paso comunicante que se encuentra en contacto con el lado de aguas arriba de la pared de captura, y pueden descargarse a través del paso comunicante. Es posible evitar, de esta forma, el problema anteriormente mencionado.

Por otra parte, cuando el gas de escape fluye a través de los pasos comunicantes, las partículas contenidas en el gas de escape casi pasan a su través con el gas de escape. Sin embargo, una parte de las partículas choca contra la superficie de pared interna del paso comunicante y se deposita sobre la misma convirtiéndose en conglomerados de las partículas. El conglomerado abandona la superficie de pared interna cuando la temperatura del gas de escape o el caudal de flujo del gas de escape se hace relativamente elevado. En el caso de que algunos conglomerados que son mayores que un tamaño predeterminado abandonen las superficies de pared interna de los pasos comunicantes y sean simultáneamente descargados de los mismos, la concentración de partículas en el gas de escape llega a ser muy alta y, en consecuencia, el gas de escape en este instante se convierte en humo negro.

De acuerdo con los dispositivos de captura de partículas que se muestran en las Figuras 18 y 22, el miembro de malla 30 ó 31 está dispuesto en el lado de aguas abajo del gas de escape de cada paso comunicante 70 ó 70'. El tamaño de la malla del miembro de malla es suficiente para contener o sujetar el material, que es mayor que el tamaño predeterminado y tal, que las cenizas que son retiradas por el gas de escape pasan fácilmente a su través. De esta forma, el miembro de malla no detiene las cenizas que son descargadas a través de los pasos comunicantes, y puede contener los conglomerados de partículas que son más grandes que el tamaño predeterminado. Los conglomerados contenidos por el miembro de malla pueden ser quemados por el gas de escape caliente en el funcionamiento con elevada carga del motor y a elevada velocidad del motor. No se produce, por lo tanto, humo negro. En el caso de que se haya dispuesto dicho miembro de malla en el lado de aguas abajo del gas de escape de los pasos de captura, no se produce ningún problema. De acuerdo con ello, en lugar del miembro de malla dispuesto únicamente en los pasos de comunicación, puede disponerse un miembro de malla que cubra por completo el lado de aguas abajo del dispositivo de captura de partículas.

La Figura 24 es una vista aumentada de la porción (J) de la Figura 18. Como se muestra en esta Figura, las partículas son atrapadas en finos canales de la pared de captura. Como se ha mencionado anteriormente, la superficie lateral del paso comunicante de la pared de captura es la superficie interna del paso comunicante. En consecuencia, las partículas contenidas en el gas de escape que fluye a través del paso comunicante chocan con la misma y se depositan en

ella, y algunas de las partículas contenidas en el gas de escape que pasa a través del dispositivo de captura chocarán y se depositarán también en la misma.

En el presente dispositivo de captura de partículas, se ha formado una capa de hidrocarburo absorbente 50, por ejemplo, zeolita, sobre las superficies de pared interna de cada paso comunicante, que incluyen las superficies de pared de captura, de tal manera que las partículas se depositan sobre la capa 50. Se conoce que la adhesión entre las partículas y entre la partícula y la superficie del paso es causada por agentes de ligadura de hidrocarburo.

La Figura 26 muestra esquemáticamente el estado en el que se adhiere directamente el conglomerado de partículas a la superficie de pared interna del paso comunicante. Cuando la temperatura del gas de escape se hace alta, los hidrocarburos situados en torno al conglomerado, es decir, los hidrocarburos destinados a mantener el conglomerado sobre la superficie de pared interna del paso comunicante, desaparecen fácilmente, de tal manera que el conglomerado abandona la superficie de pared interna del paso comunicante.

De acuerdo con el presente dispositivo de captura de partículas, como se muestra en la Figura 25, el conglomerado se adhiere a la capa absorbente 50 de hidrocarburo. En consecuencia, los hidrocarburos destinados a sujetar el conglomerado difícilmente desaparecen y, de esta forma, el conglomerado permanece sujeto por la capa, hasta que la temperatura del gas de escape llega a ser muy elevada en el funcionamiento con carga elevada del motor y a alta velocidad del motor, y el conglomerado de partículas comienza a arder.

La capa absorbente 50 de hidrocarburo no sólo hace que los hidrocarburos desaparezcan con dificultad, sino que también funciona incrementando la fuerza que sujeta el conglomerado. En consecuencia, cuando se incrementa el caudal de flujo del gas de escape, el conglomerado difícilmente se marcha y, por tanto, el conglomerado puede sujetarse o contenerse de forma segura hasta que se lleva a cabo el funcionamiento con carga elevada del motor y a alta velocidad del motor.

De acuerdo con el presente dispositivo de captura de partículas, los conglomerados de partículas pueden contenerse de forma segura hasta que empiezan a quemarse, de tal manera que puede evitarse con seguridad que el gas de escape se convierta en humo negro. Sin embargo, en el caso de que se proporcione al menos uno de entre el miembro de malla 30 y la capa absorbente 50 de hidrocarburo como los medios de contención para contener los conglomerados, es obvio que el humo negro puede producirse más difícilmente que en la técnica anterior. La capa absorbente de hidrocarburo puede disponerse sobre las superficies internas de los pasos comunicantes en el dispositivo de captura de partículas de fibra metálica que se muestra en la Figura 22.

Los dispositivos de captura de partículas que se muestran en las Figuras 7, 9, 11, 12, 13 y 15 tienen la región (p) de medios de captura de partículas situada en la porción central, y la región (q) de medios de comunicación situada en la porción periférica. Esto es con el fin de hacer que el gas de escape fluya fácilmente al interior de los pasos de captura a cuenta de la diferencia entre las resistencias al paso, puesto que la velocidad de flujo del gas de escape en la porción central del paso de escape es más elevada que la de la porción periférica del mismo. Sin embargo, si la diferencia entre las resistencias al paso se hace lo suficientemente grande, puede realizarse la disposición inversa y los medios de comunicación pueden disponerse en cualquier porción del dispositivo de captura de partículas.

Haciendo referencia a cada una de las figuras, se explican las diversas características de los diversos dispositivos de captura de partículas que se pueden utilizar en la segunda realización. Un dispositivo de captura de partículas puede estar construido de manera que tenga cualquiera de estas características.

Si bien la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas de la misma, ha de resultar evidente que es posible realizar numerosas modificaciones en la misma por parte de los expertos de la técnica sin apartarse del concepto básico y ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para purificar el gas de escape de un motor de combustión interna, que comprende: medios de captura de partículas, que tienen muchos pasos de captura (60, 60') para permitir que pase a su través una gran cantidad de gas de escape; y medios de comunicación, que tienen muchos pasos comunicantes (70, 70') destinados a permitir que pase a su través una gran cantidad de gas de escape; en el cual cada uno de dichos pasos de captura (60, 60') de dichos medios de captura de partículas tiene, constituyendo al menos una de las paredes laterales del mismo, una pared de captura (28, 28') que se extiende longitudinalmente y a través de la cual pasa el gas de escape, de tal forma que dichos medios de captura de partículas y dichos medios de comunicación están dispuestos en paralelo en el paso de escape de dicho motor, y la resistencia al paso de cada uno de dichos pasos comunicantes (70, 70') es más alta que la de cada uno de dichos pasos de captura (60, 60'),

caracterizado por que

al menos uno de dichos pasos de captura (60, 60') está constituido por una de las porciones de aguas arriba y de aguas abajo desde dicha pared de captu-

ra (28, 28'), y al menos uno de dichos pasos comunicantes (70, 70') es adyacente a dicha pared de captura (28, 28') de dicho al menos uno de los pasos de captura (60, 60') y tiene, constituyendo una de las paredes laterales del mismo, dicha pared de captura (28, 28') de dicho al menos uno de los pasos de captura (60, 60').

2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho al menos uno de los pasos de captura (60, 60') está constituido por dicha porción de aguas abajo desde dicha pared de captura (28, 28'), y se han dispuesto, en dicho al menos uno de los pasos comunicantes (70, 70'), medios de contención para contener o sujetar conglomerados de partículas.

3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual dichos medios de contención consisten en un absorbente de hidrocarburo incorporado sobre las paredes internas de dicho paso comunicante (70, 70').

4. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual dichos medios de contención consisten en un miembro de malla (30), dispuesto en la porción de aguas debajo de dicho paso comunicante (70, 70'), de tal manera que dicho miembro tiene un tamaño de malla destinado a contener tan solo las masas que sean mayores que un tamaño predeterminado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

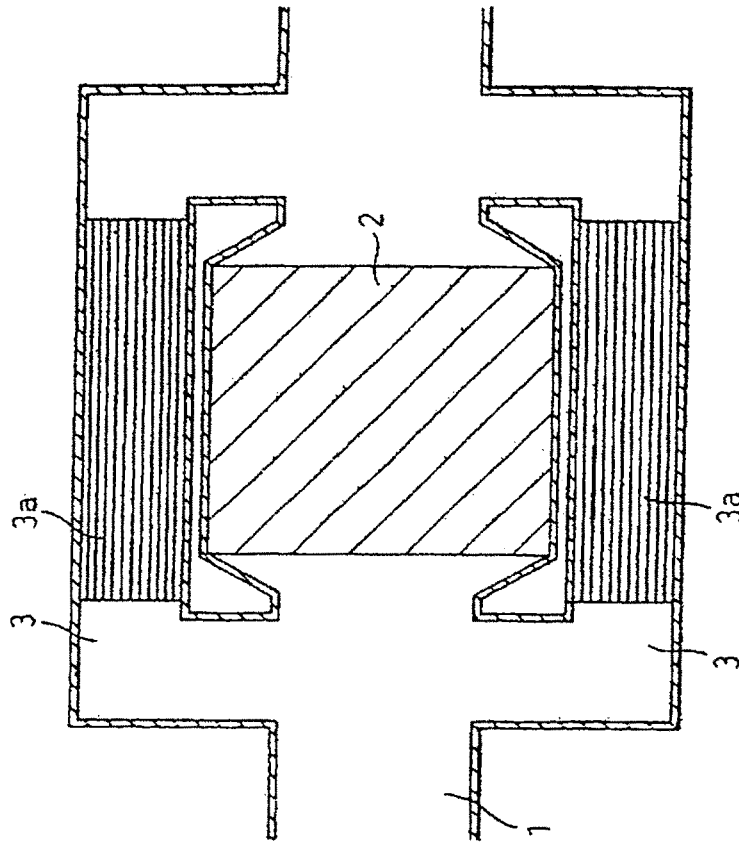
50

55

60

65

Fig.1



FLUJO DE GAS
DE ESCAPE



Fig.2

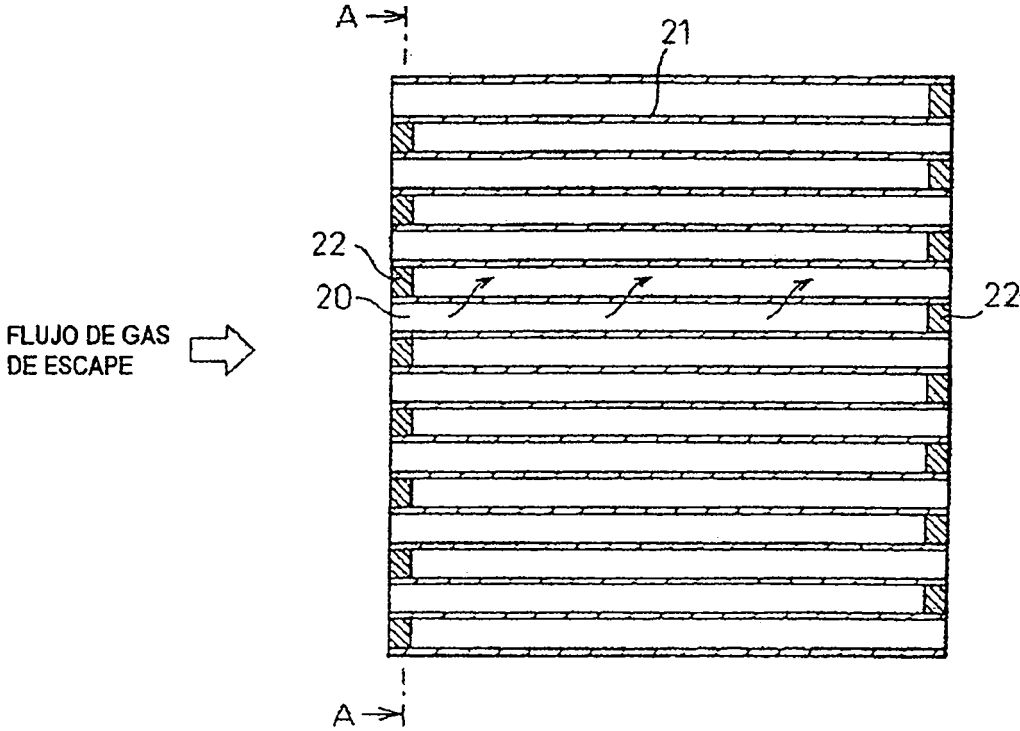


Fig.3

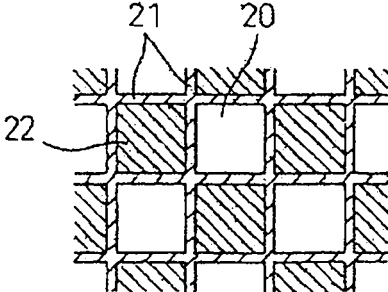


Fig.4

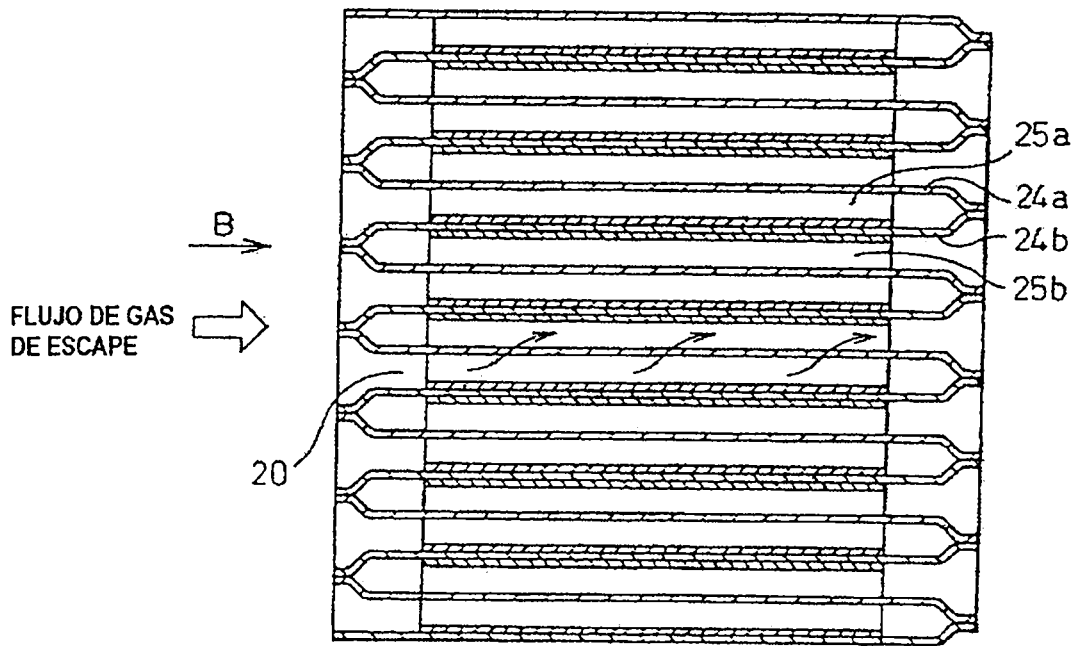


Fig.5

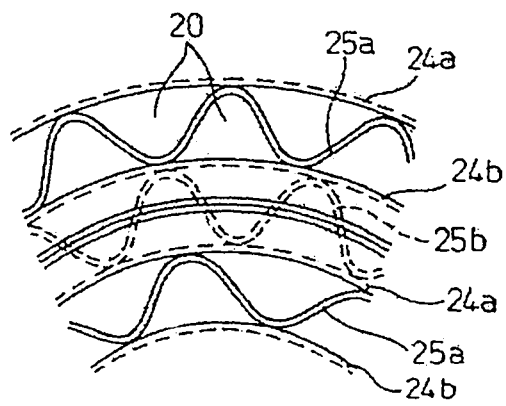


Fig.6

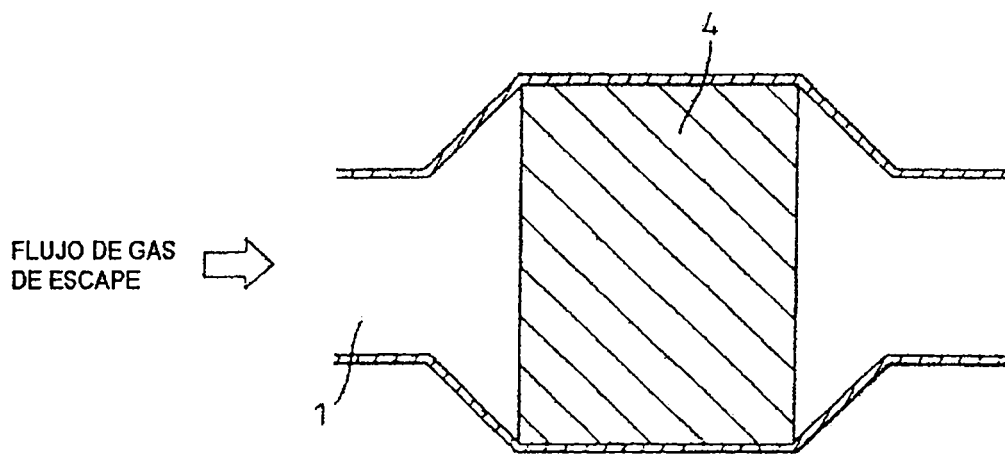


Fig.7

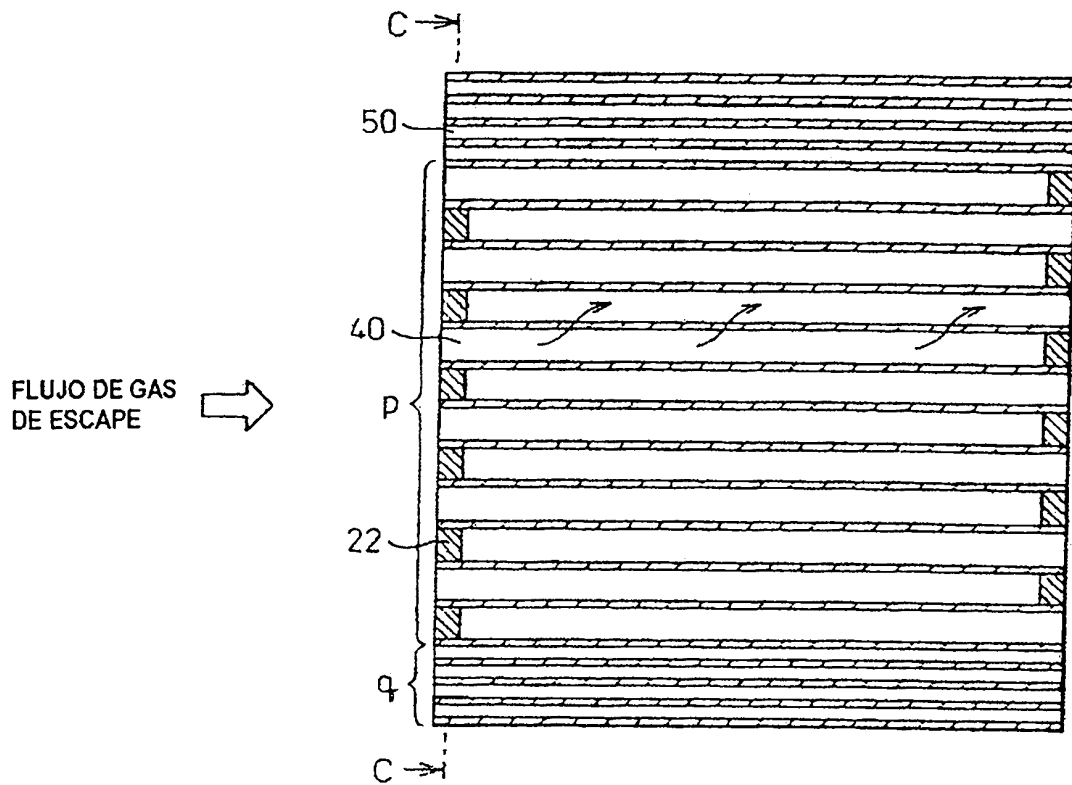


Fig.8

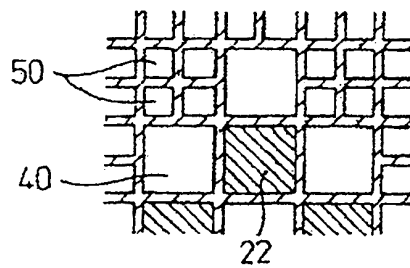


Fig.9

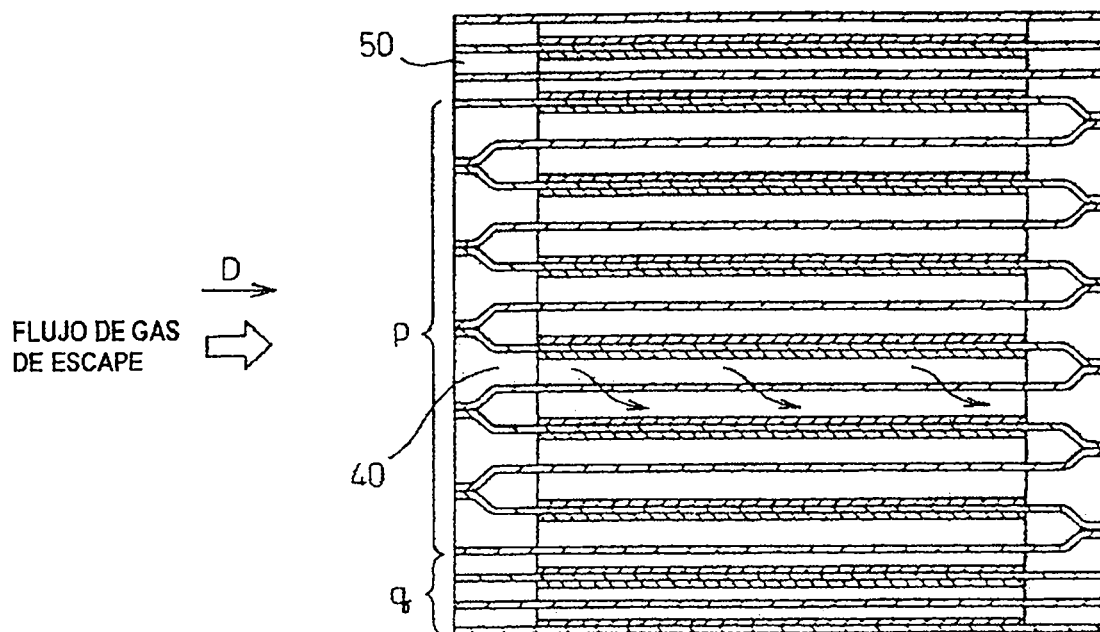


Fig.10

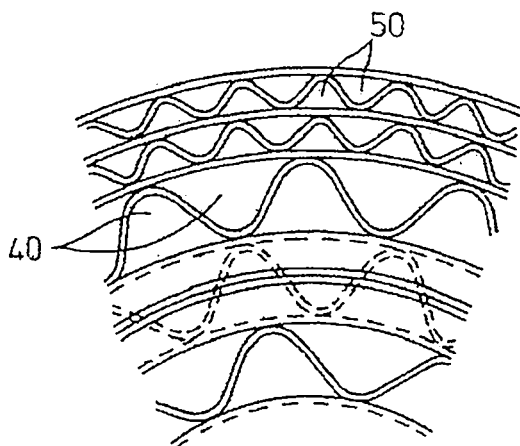


Fig.11

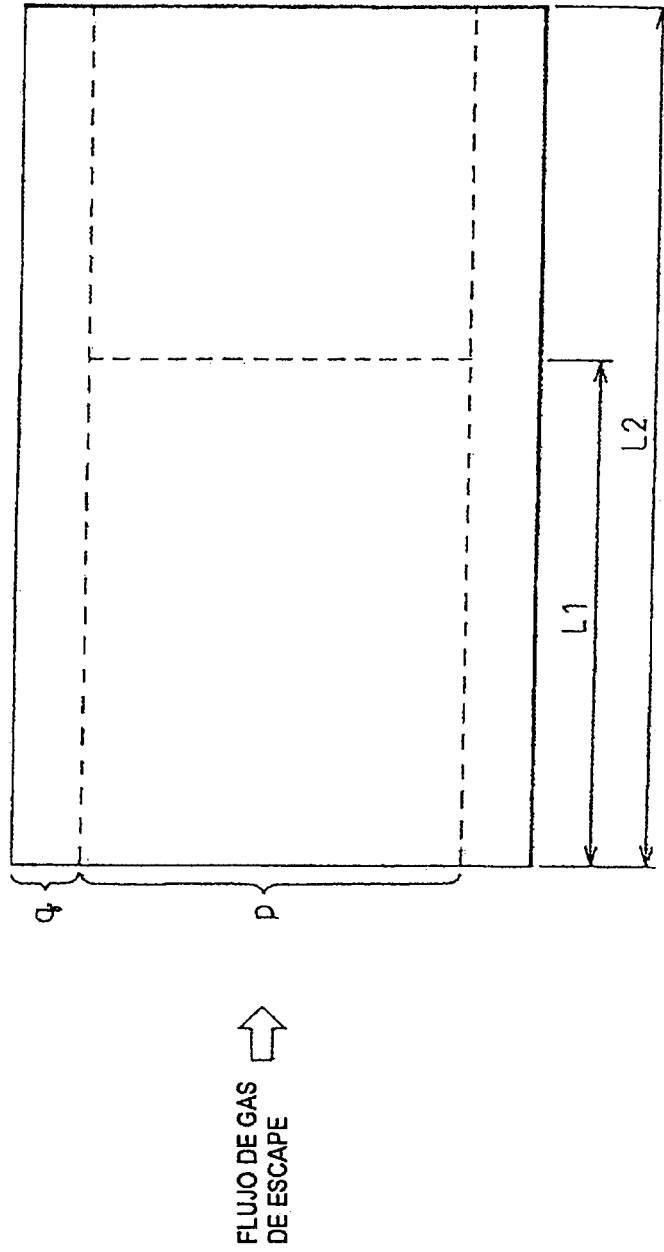


Fig.12

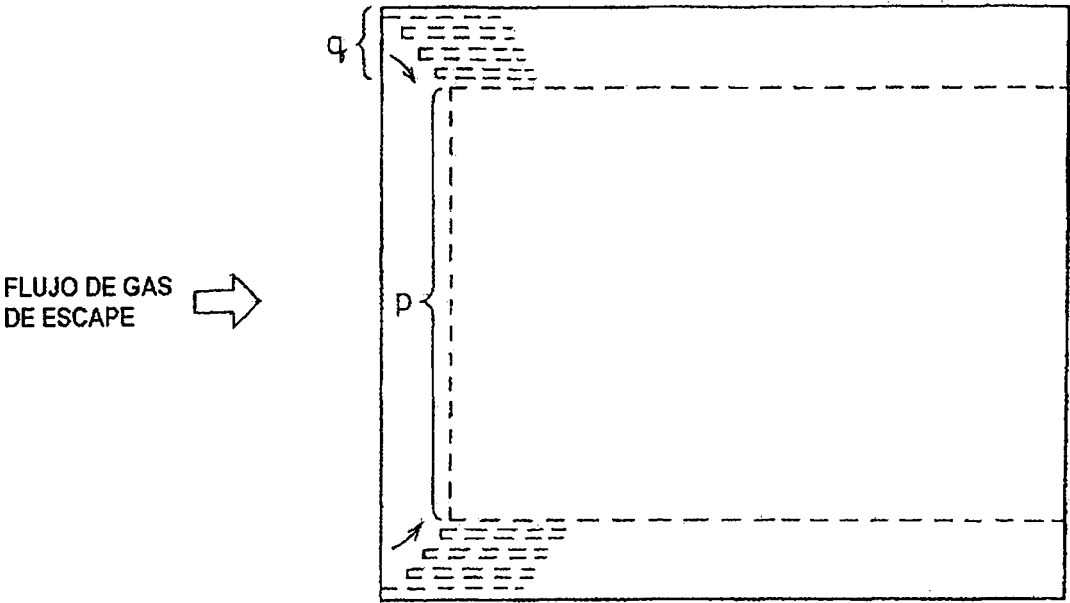


Fig.13

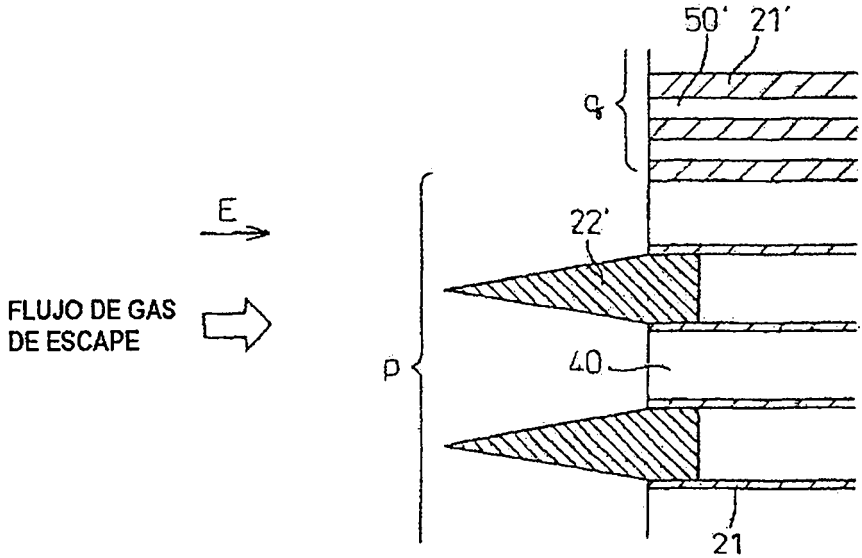


Fig.14

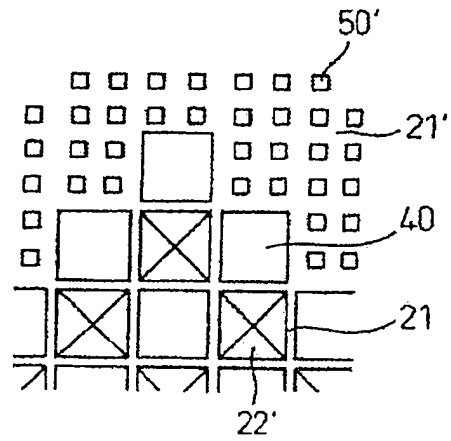


Fig.15

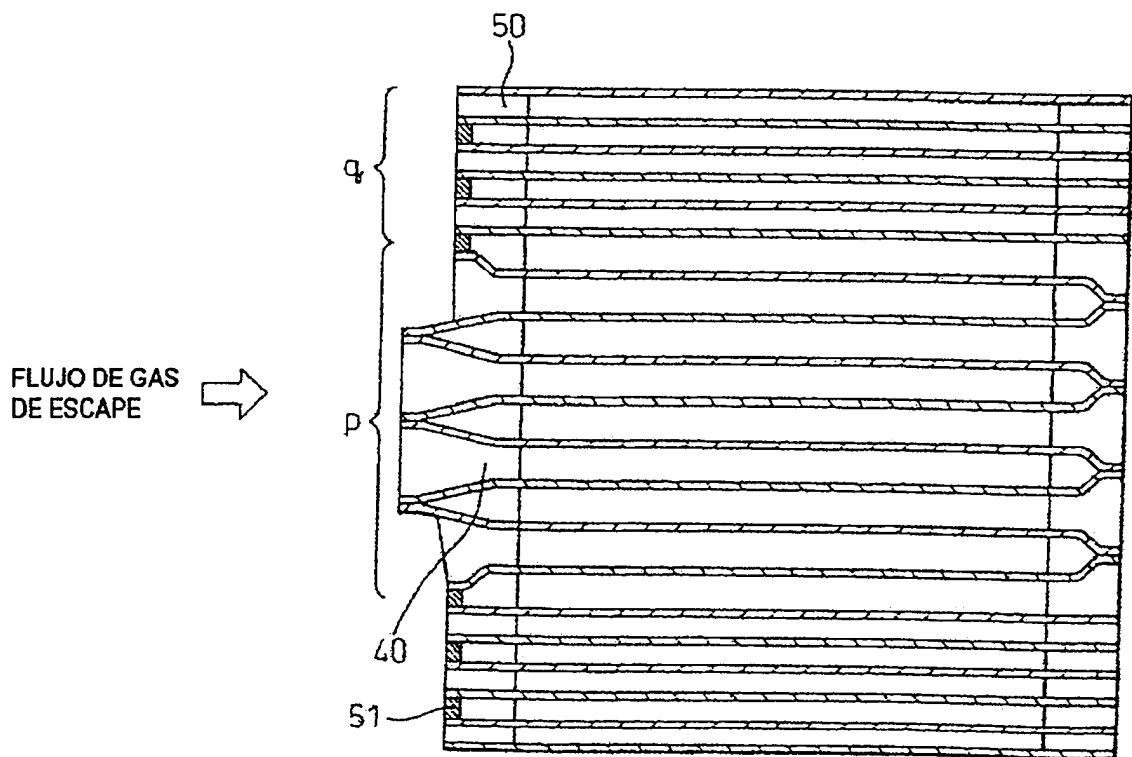


Fig.16

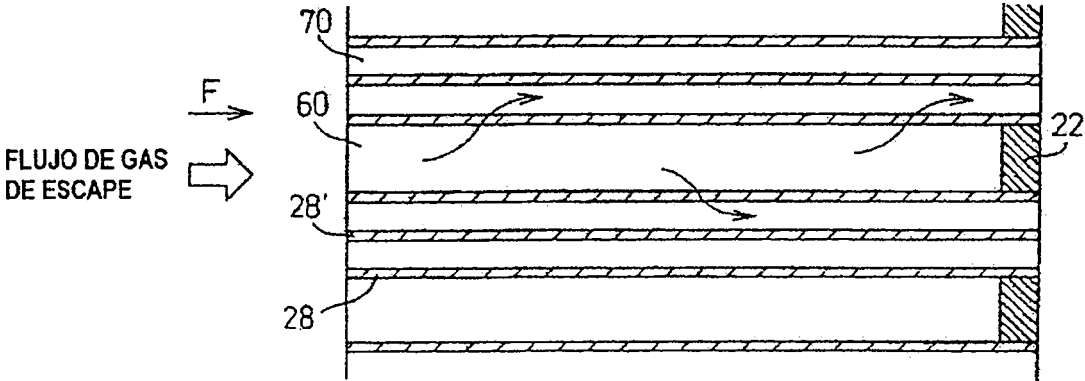


Fig.17

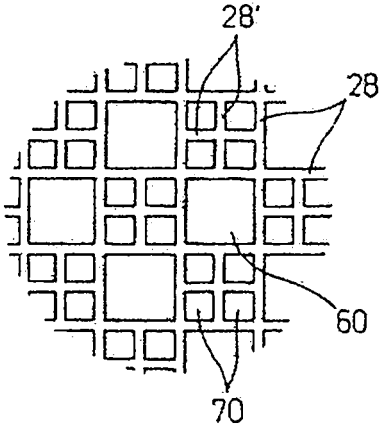


Fig.18

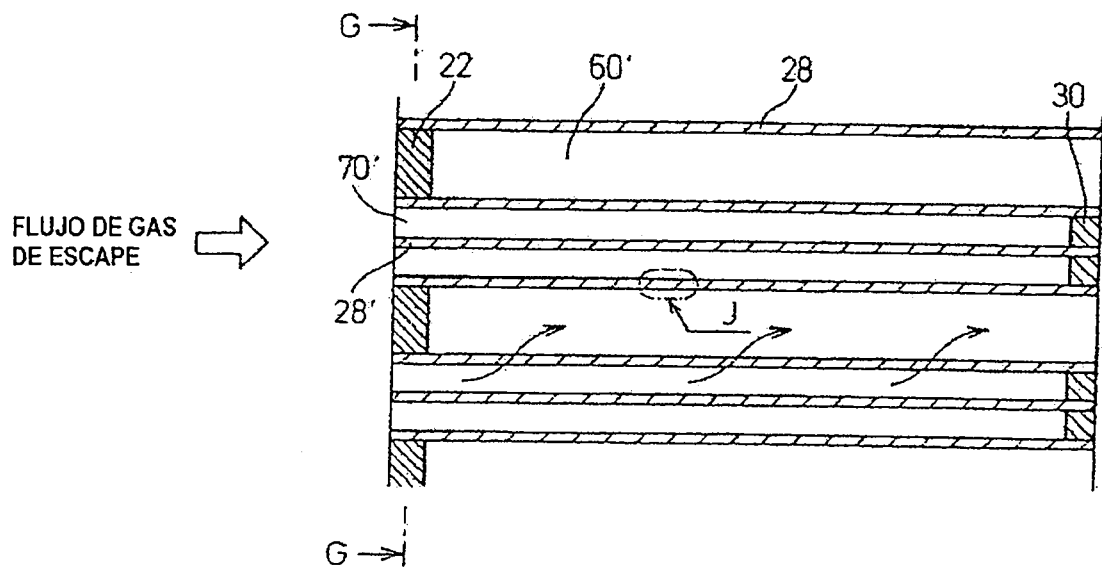


Fig.19

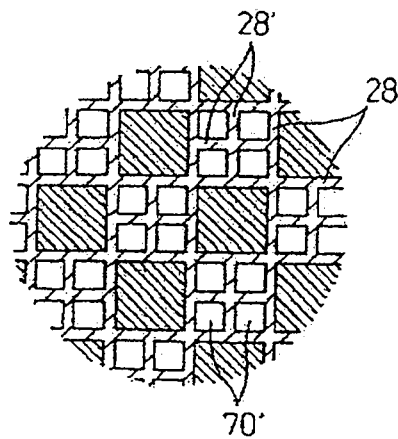


Fig.20

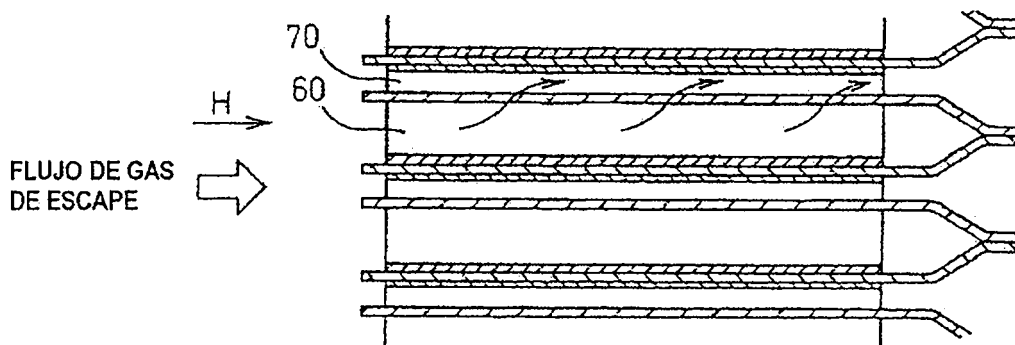


Fig.21

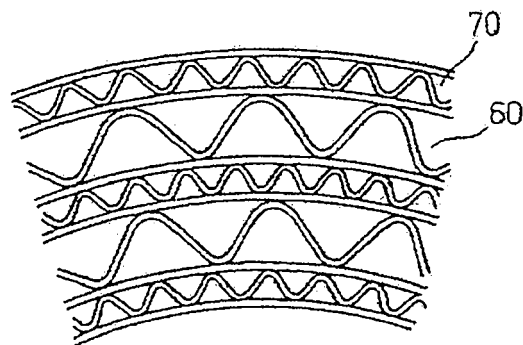


Fig.22

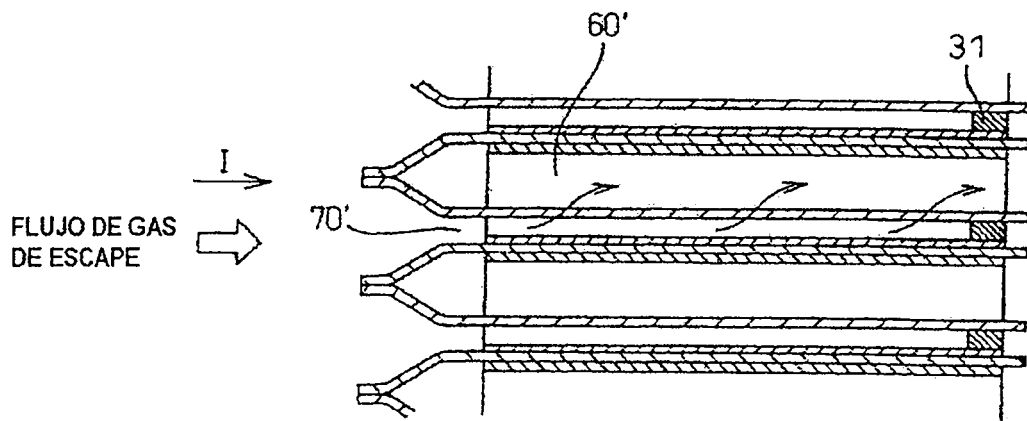


Fig.23

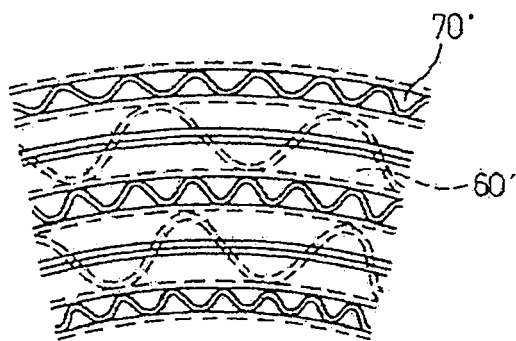


Fig.24

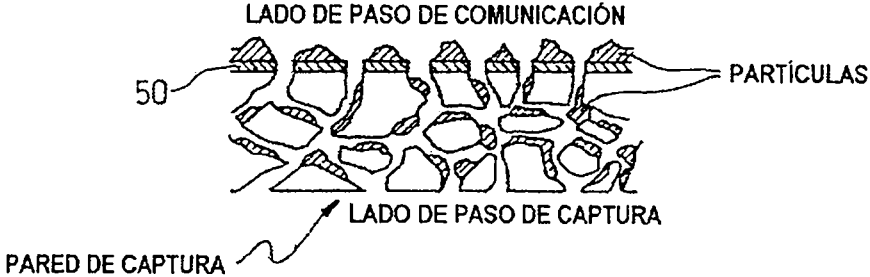


Fig.25

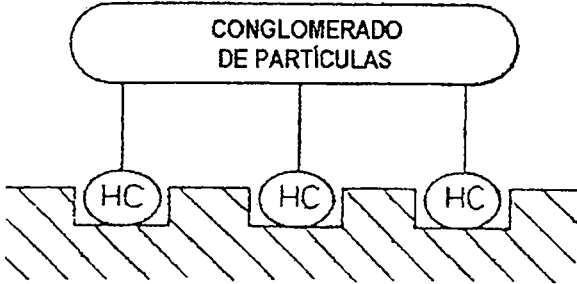


Fig.26

