

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 583**

51 Int. Cl.:

F01N 5/02 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

F28D 7/10 (2006.01)

F28F 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011 E 11753434 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2546491**

54 Título: **Intercambiador de calor del gas de escape del motor y dispositivo de suministro de energía que lo utiliza**

30 Prioridad:

12.03.2010 JP 2010055575

12.03.2010 JP 2010055573

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

29.06.2016

73 Titular/es:

**YANMAR CO., LTD. (100.0%)
1-32, Chayamachi Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-8311, JP**

72 Inventor/es:

**AZUMA, HIROSHI y
MATSUURA, KOSUKE**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 575 583 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

5 Intercambiador de calor del gas de escape del motor y dispositivo de suministro de energía que lo utiliza

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un intercambiador de calor para el gas de escape del motor para uso en sistemas de aire acondicionado accionados por el motor, en sistemas de cogeneración y similares.

15 Antecedentes de la técnica

Hasta ahora, lo que se conoce en relación con un intercambiador de calor entre el gas de escape del motor y el refrigerante es una configuración en la que una pluralidad de aberturas orientadas hacia el paso del refrigerante se proporcionan en dirección circunferencial y la dirección del flujo del gas de escape del conducto de gas de escape a fin de permitir que la totalidad del gas de escape colisione con el paso del refrigerante (véase los documentos de patente 1 y 2).

25 Documentos antecedentes en la técnica

Documentos de patentes

30 [Documento de patente 1] Patente japonesa N° 4324216

[Documento de Patente 2] Patente japonesa N° 4324219

35 Los documentos WO 2009/048090 A y EP 2 196 648 A divulgan un dispositivo de recuperación del calor de escape del motor en el que un tubo exterior de un tubo de entrada de gas de escape está provisto de orificios de boquilla dirigidos hacia una cámara de aire de paso del refrigerante. Un catalizador para la limpieza del gas de escape del motor está alojado en el tubo exterior del tubo de entrada del gas de escape.

40 El documento US 5 228 513 A da a conocer un intercambiador de calor con cámaras de transferencia de calor colocadas secuencialmente, que se producen por una disposición de una pluralidad de deflectores de configuración similar espaciadas axialmente una de otra. Cada deflector tiene una primera y segunda porción de pata extendidas transversalmente y una parte de pared intermedia entre y contigua con la primera y segunda porción de pata. Una pared de transferencia de calor que se extiende axialmente está fijada en el extremo de una de las partes de pata de cada deflector para el intercambio de calor con un medio de transferencia de calor dispuesto en el lado opuesto de la pared de transferencia de calor. Se proporciona una disposición de orificios en cada porción intermedia de cada deflector para formar y dirigir una corriente de chorro sostenida de forma libre de gas de transferencia de calor contra la pared de transferencia de calor, mientras que proporciona la única fuente de comunicación de fluido entre las cámaras de transferencia de calor adyacentes.

50 El documento US 4 694 894 A da a conocer un intercambiador de calor, que comprende: una carcasa que tiene una forma cilíndrica hueca y provista de orificios de entrada y de salida; al menos un tubo exterior conectado de forma fija y posicionado dentro de dicha carcasa; al menos un tubo interior de modo fijo que se inserta en dicho tubo exterior a fin de formar un espacio entre ellos y provisto de una pluralidad de orificios formados en una superficie circunferencial de la misma para pulverizar directamente un primer fluido calentado a una pared interior de dicho tubo exterior y a través del mismo en el que una pared exterior del tubo exterior comprende además una primera superficie de transferencia de calor directamente orientada frente a un segundo fluido a calentar pasando a través de dicha carcasa; medios de paso para dicho primer fluido caliente, los medios de paso que están entre la carcasa y el tubo exterior y que comunican con un primer extremo abierto de dicho espacio formado entre dicho tubo exterior y dicho tubo interior y que tiene una segunda superficie de transferencia de calor para directamente enfrentar a dicho segundo fluido hacia una superficie circunferencial exterior de dicha segunda superficie de transferencia de calor; y medios de sellado situados en dicho tubo exterior para el cierre de un extremo de dicho tubo interior y para cerrar un segundo extremo de dicho espacio opuesto a dicho primer extremo abierto.

65 El documento US 5 468 384 A da a conocer un módulo para filtrar, separar y purificar fluidos tales como gases o

líquidos, o para la conversión catalítica, que comprende una carcasa cilíndrica, al menos un elemento rígido dentro de la carcasa, que está hecho de un material denso o poroso seleccionado de entre cerámica, carbono, vidrio sinterizado y metal sinterizado, que tiene extremos opuestos, de los cuales al menos uno de los extremos opuestos es cilíndrico, que tiene una superficie externa, y que tiene un eje paralelo al de la carcasa, al menos una parte de metal en forma de un anillo elásticamente deformable, fijado en primer lugar a la carcasa y conectado en segundo lugar a uno de dicho elemento, una conexión, entre dicho anillo y dicho un extremo de dicho elemento, que comprende un aro térmico o mecánico apropiado, estando dicho anillo de montaje como un aro en dicho extremo, o viceversa; y un espacio abierto, limitado por la superficie interna de dicho alojamiento y la superficie externa de dicho elemento, a través del cual dichos fluidos pueden propagarse.

El documento US 3 117 559 da a conocer un intercambiador de calor de contra-flujo a chorro que comprende dentro de su carcasa en primer lugar un número de tubos que transportan un fluido secundario y están dispuestos en uno o más grupos espaciados coaxiales cilíndricos y en segundo lugar, un cierto número de casquillos cilíndricos coaxiales perforados. Los distintos niveles de casquillos son similares entre sí, pero la longitud de los niveles y los diámetros, número y pasos de agujeros longitudinales pueden variar de un nivel a otro.

Resumen de la invención

Problemas a resolver por la invención

Sin embargo, el intercambiador de calor del gas de escape del motor convencional antes mencionado está configurado para descargar la totalidad del gas de escape a la vez a lo largo del intercambiador de calor en la dirección del flujo de gas de escape, y por lo tanto en caso de que aumente el número de aberturas para agrandar la transferencia de calor zona, la velocidad de flujo por la abertura se reduce, por lo que es difícil mantener un coeficiente medio de transferencia de calor específico (valor K).

Además, el intercambiador de calor para el gas de escape del motor convencional antes mencionado se describe como simplemente que tiene aberturas que están abiertas de forma cilíndrica y no se da a conocer ninguna forma específica.

La presente invención se concibió en vista de esta circunstancia y un objeto de la misma es proporcionar al respecto, un intercambiador de calor de gas de escape del motor que permita que el gas de escape colisione con un paso de refrigerante a través de aberturas, un intercambiador de calor para el gas de escape del motor que tiene aberturas que puede mejorar la eficiencia del intercambio de calor.

También, un objeto de la presente invención es proporcionar una configuración con la que, al tiempo que se aumentan el número de aberturas para agrandar el área de transferencia de calor, se evita una disminución de la velocidad de flujo por la abertura, con lo que es posible mantener un coeficiente de transferencia de calor específico.

Formas de resolver los problemas

El intercambiador de calor para el gas de escape del motor de la presente invención que se utiliza para resolver el problema antes mencionado es un intercambiador de calor entre el gas de escape del motor y el refrigerante, en el que se proporciona una pluralidad de aberturas frente a un paso de refrigerante en una dirección circunferencial y una dirección de flujo del gas de escape de un conducto de gas de escape que permite que la totalidad de gas de escape a colisione con el paso del refrigerante, el intercambiador de calor de gas de escape del motor está provisto de múltiples etapas de una unidad para el conducto de gas de escape que está configurada con un primer conducto de gas de escape en el que hay un plano de frente a una entrada que está bloqueado y que tiene una pluralidad de aberturas en una dirección circunferencial y en una dirección de flujo, y un segundo conducto de gas de escape que tiene una pared divisoria de frente a las aberturas y que también sirve como paso de refrigerante y como una salida que también sirve como una de entrada del primer conducto de gas de escape de una etapa siguiente o una salida del intercambiador de calor de gas de escape del motor, en el que un área total de las aberturas en cada conducto de gas de escape unidad está configurada para disminuir al reducir el número de aberturas o el diámetro de las aberturas en todas las etapas, desde una parte superior de la corriente hacia la parte inferior de la corriente, o está configurado para disminuir al reducir el número de las aberturas o el diámetro de las aberturas en una parte de las etapas una parte superior de la corriente hacia la parte inferior de la corriente,

y en el que un catalizador para purificación del gas de escape está parcial o totalmente alojado en el primer conducto de gas de escape de una unidad de primer conducto de gas de escape de la primera etapa, y donde se proporciona un sensor de temperatura de los gases de escape entre un plano de salida del catalizador y el plano bloqueado del

primer conducto de gas de escape.

5 En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, el paso de refrigerante se proporciona en ambos lados circunferenciales interior y lado circunferencial exterior de la unidad de conducto de gas de escape, y las aberturas que se orientan hacia los pasos de refrigerante respectivos se proporcionan en el primer conducto de gas de escape.

10 En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, las aberturas que están orientadas al paso de refrigerante en el lado circunferencial exterior se proporcionan en mayor número que las aberturas que se orientan hacia el paso de refrigerante en el lado circunferencial interior.

15 En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, para cada unidad de conducto de gas de escape, hay una pared divisoria que tiene las aberturas del primer conducto de gases de escape que se apoya elásticamente en una dirección axial del conducto de gas de la unidad de escape de la pared de separación del segundo conducto de gas de escape orientada frente a las aberturas y que también sirve como el paso de refrigerante.

En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, la totalidad del área de las aberturas en cada conducto de gas de escape unidad es diferente en todas las etapas o en algunas etapas.

20 En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, cada abertura tiene una forma tal que el área a través de la cual se desplazan los gases de escape gradualmente disminuye desde una entrada a una salida.

25 En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, el área de cada abertura a través de la cual viaja el gas de escape es la misma desde una sección intermedia hasta la salida.

En el intercambiador de calor para el gas de escape del motor, el procesamiento de ranura se realiza en una superficie de colisión del gas de escape del paso del refrigerante.

30 Además, el dispositivo de suministro de energía de la presente invención usado para resolver el problema antes mencionado es un dispositivo de suministro de energía como por ejemplo una bomba de calor accionada por motor o por cogeneración en la que se utiliza el intercambiador de calor de gas de escape del motor antes mencionado en un conducto de gas de escape del motor .

35 Efectos de la invención

40 [0022] Como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona una configuración en la que el conducto de gas de escape está dividido en unidades de pasos de gas de escape y la totalidad del gas de escape se inyecta en cada unidad de paso, y por lo que así se evita una disminución de la velocidad de flujo por la abertura mientras que el área de transferencia de calor se amplía al aumentar el número de aberturas, lo que hace posible mantener un coeficiente promedio de transferencia de calor específico.

45 Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1(a) es un diagrama en sección transversal de un intercambiador de calor del gas de escape del motor de acuerdo con una realización de la presente invención, y la figura 1 (b) es un diagrama en sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I de la figura 1(a).

55 La figura 2 es un diagrama que muestra un circuito refrigerante de un motor proporcionado con el intercambiador de calor del gas de escape del motor se muestra en la figura. 1.

La figura 3(a) es un diagrama en sección transversal que muestra otra realización de un intercambiador de calor del gas de escape del motor de la presente invención, y la figura 3(b) es un diagrama en sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 3(a).

60 La figura 4 es un diagrama en sección transversal parcialmente ampliada que muestra un miembro de conexión de un intercambiador de calor del gas de escape del motor de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es un diagrama en sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 3(a).

65 La figura 6 (a) es un diagrama en sección transversal ampliada que muestra las aberturas de un

intercambiador de calor del gas de escape del motor de acuerdo con otra realización de la presente invención, y la figura 6(b) es un diagrama en sección transversal ampliada que muestra aberturas en una forma diferente.

5 Las figuras de la 7(a) a la 7(h) son diagramas en sección transversal parcial que muestra las configuraciones de varias superficies circunferenciales internas de los tubos cilíndricos interiores para un intercambiador de calor del gas de escape del motor de acuerdo con otra realización de la presente invención.

10 Modo de realizar la invención

15 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra un intercambiador de calor de gas de escape del motor 1 de acuerdo con la presente invención, y la figura 2 muestra un ejemplo de un diagrama de circuito refrigerante de un motor de gas 11 que se proporciona con el intercambiador de calor de gas de escape del motor 1.

20 Es decir, el intercambiador de calor del gas de escape del motor 1 está configurado con unidades de conductos de gas de escape 3a, 3b, 3c, que forman tres etapas, compuestas de un primer conducto de escape de gas A y un segundo conducto de gas de escape B proporcionados en el interior de un tubo cilíndrico interior 21 de un intercambiador de calor 2.

25 El intercambiador de calor para el gas de escape del motor 1 es, como se muestra en las figuras 1 y 2, está provisto siempre de manera tal que los gases de escape desde el motor 11 a un silenciador 12 se desplazan a través de una cámara frontal 5, un catalizador de purificación de gas de escape del motor (en adelante referido simplemente como catalizador) 4, y las unidades de los conductos de gas de escape 3a, 3b, 3c, en el interior del intercambiador de calor de gas de escape del motor 1, y de que el refrigerante del motor 11 viaja a través del intercambiador de calor 2 del intercambiador de calor del gas de escape del motor 1 y entonces entra en el motor 11. El refrigerante que ha viajado a través del motor 11 está configurado para que recircule por medio de una bomba 13. Además, la temperatura del refrigerante puede ser controlada por un termostato 14, y el flujo del refrigerante se puede cambiar para que vaya hacia un radiador 16 o un intercambiador de calor 17 por medio de una válvula de tres vías 15.

35 El intercambiador de calor 2 está formado por el tubo cilíndrico interior 21 y un tubo cilíndrico exterior 22, así como de tapas interiores 21a, 21b y cubiertas exteriores 22a, 22b proporcionadas en sus respectivos extremos y el espacio entre ellos es un paso de refrigerante 20 a través del cual pasa el refrigerante.

40 En el intercambiador de calor 2, la cubierta exterior 22b está provista de un tubo de introducción de refrigerante 23 que está en comunicación con el paso de refrigerante 20 en el segundo extremo, y el tubo cilíndrico exterior 22 está provisto de un tubo de refrigerante efluente 24 que está en comunicación con el paso de refrigerante 20 en el primer extremo. En consecuencia, el líquido refrigerante se introduce en el paso de refrigerante 20 desde el tubo de introducción de refrigerante 23, se desplaza hacia el primer lado de extremo del segundo lado extremo del intercambiador de calor 2, y luego se descarga a través del tubo de efluente de refrigerante 24.

45 Además, el intercambiador de calor 2 está provisto en el primer extremo de una tubería de introducción de gas de escape 25 que penetra en el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo cilíndrico exterior 22 y que está en comunicación con el interior del tubo cilíndrico interior 21, y está provisto en el segundo extremo de un tubo de efluente de gas de escape 26 que penetra en el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo cilíndrico exterior 22 y que está en comunicación con el interior del tubo cilíndrico interior 21. En consecuencia, los gases de escape están configurados de manera que se introducen en el tubo cilíndrico interior 21 a través de la tubería de introducción de gas de escape 25, desplazándose desde la cámara frontal 5 formada en el tubo cilíndrico interior 21 a través del catalizador 4 y de la unidad de tres etapas del conducto gas de escape 3a, 3b, 3c, y luego se descarga a través del tubo de efluente de gas de escape 26.

50 La cámara delantera 5 está configurada de tal manera que un miembro tubular 51, que es cilíndrico y que tiene un diámetro ligeramente menor que el tubo cilíndrico interior 21 y un extremo del que se forma una superficie curvada y cuyo diámetro disminuye gradualmente, se proporciona en el interior del tubo cilíndrico interior 21 a fin de formar un espacio S entre el tubo cilíndrico interior 21 y el miembro tubular 51. El primer extremo que está en el lado de menor diámetro del miembro tubular 51 se fija a la cubierta 21a interior provista en el primer extremo del intercambiador de calor 2. La tubería de introducción de gas de escape 25 está en comunicación con el interior del elemento tubular 51. El segundo extremo del miembro tubular 51 está provisto de un miembro cilíndrico 52 de conexión para recibir y ser conectado con el catalizador 4 y un tubo de descarga de gas de escape 31. El miembro de conexión 52 está configurado de tal manera que el diámetro de una parte cilíndrica de un cuerpo principal 52a que está en contacto con la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 se reduce en forma de dos etapas a fin de

5 formar un tubo de descarga de gas de escape que conecta la parte 52b y una parte del catalizador de conexión 52c. La parte principal 52a del cuerpo que tiene el diámetro más grande está situada entre el tubo cilíndrico interior 21 y el miembro tubular 51, y se fija con el fin de mantener el espacio S entre el tubo cilíndrico interior 21 y el miembro tubular 51. La parte 52b de conexión de tubería de descarga de gas de escape recibe y está conectada con el tubo de descarga de gas de escape 31 en el exterior a fin de formar un espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga de gas de escape 31. La parte de conexión 52c del catalizador recibe y está conectada con el catalizador 4 en el interior.

10 La unidad de conducto de gas 3a de escape está configurada con el tubo de descarga de gas de escape 31 que está conectado con la parte de conexión 52b del tubo de descarga de gas de escape del miembro de conexión 52 y un miembro de conexión 32 previsto en la parte inferior de la tubería de descarga de gases de escape 31.

15 El tubo de descarga de gases de escape 31 puede formar el espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga de gas de escape 31, y está conformado de forma cilíndrica con un diámetro y una longitud que permiten que el catalizador 4 sea acomodado en su interior. En la pared circunferencial de la tubería de descarga de gas de escape 31, se proporcionan una pluralidad de aberturas 30 a intervalos regulares en dirección longitudinal y en dirección circunferencial. El tubo de descarga de gas de escape 31 está bloqueado por una cubierta 31a en el extremo inferior. El tubo de descarga de gases de escape 31 se fija dentro del tubo cilíndrico interior 21 por nervaduras 31b proporcionadas adecuadamente en posiciones que están entre la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga de gas de escape 31 y que no interfieren con las aberturas 30. Las nervaduras 31b también se proporcionan en la superficie circunferencial interior de la tubería de descarga de gases de escape 31, por lo que es posible retener el catalizador 4 ensamblado más hacia el centro de la tubería de descarga de gases de escape 31. Mientras que el catalizador 4 se retiene, se proporciona un termómetro 6 entre el catalizador 4 y 31a la cubierta con el fin de penetrar en el tubo cilíndrico exterior 22 y en el tubo cilíndrico interior 21, así como en la tubería de descarga de gases de escape 31 del intercambiador de calor 2. Es aconsejable controlar la temperatura del catalizador 4 ya que el efecto de purificación no se demuestra eficazmente en función de la temperatura del gas de escape, y la medición de la temperatura por el termómetro 6 en una posición inmediatamente después de que los gases de escape han viajado a través del catalizador 4 hace posible de alcanzar, en cierta medida, el estado de purificación del catalizador 4.

30 Más allá de la parte cilíndrica principal 32a del cuerpo, el diámetro del miembro de conexión 32 disminuye aún más, formando de este modo una parte de conexión 32b de un tubo de descarga de gas de escape. En el inferior de la tubería de descarga de gas de escape adyacente 31, la parte principal 32a del cuerpo que tiene el diámetro más grande está fijada a la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21. La parte 32b de conexión de tubo de descarga de gas de escape recibe y está conectada con en el exterior de un tubo de descarga de gas de escape 33 que constituye la unidad del conducto de gas de escape 3b de la siguiente etapa con el fin de formar un espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga 33 del gas de escape.

40 En consecuencia, la unidad de conducto de gas de escape 3a forma el primer conducto de escape de gas A en el que los gases de escape que han viajado a través del catalizador son bloqueados por la cubierta 31a y descargados a través de las aberturas 30 y el segundo conducto de gas de escape B en los que los gases de escape después de haber sido descargados a través de las aberturas 30 se desplazan a través del espacio d entre el tubo de descarga de gas de escape 31 y el tubo cilíndrico interior 21 y viajan al tubo de descarga 33 de la próxima etapa a través del tubo de descarga que conecta la parte 32b del miembro de conexión 32.

45 La unidad 3b del conducto de gas de escape está configurada con el tubo de descarga 33 del gas de escape conectado a la parte de conexión 32b de la tubería de descarga de gas de escape del miembro de conexión 32 y un miembro de conexión 34 provisto en el lado inferior de la tubería de descarga 33 de los gases de escape.

50 El tubo de descarga 33 de los gases de escape está conformado en forma cilíndrica lo que hace que sea posible formar el espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga 33 de gas de escape. En la pared circunferencial de la tubería de descarga 33 de gas de escape, hay una pluralidad de aberturas 30 que se proporcionan a intervalos regulares en la dirección longitudinal y en la dirección circunferencial. El tubo de descarga 33 de gas de escape está bloqueado por una cubierta 33a en el extremo inferior. El tubo de descarga 33 de gases de escape se fija dentro del tubo cilíndrico interior 21 por nervaduras 33b proporcionadas de manera adecuada en posiciones en la superficie circunferencial exterior en el extremo inferior, que están entre la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga 33 del gas de escape y no interfieren con las aberturas 30.

60 Más allá de una parte de un cuerpo cilíndrico principal 34a, el diámetro del miembro de conexión 34 disminuye aún más, formando de este modo la parte de conexión 34b de un tubo de descarga de gas de escape. En el lado inferior de la tubería de descarga de gas de escape adyacente 33, la parte principal 34a del cuerpo que tiene el diámetro más grande está fijada a la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21. La parte de conexión 34b del tubo de descarga de gas de escape recibe y está conectado con en el exterior de un tubo de descarga de gas de escape 35 que constituye la unidad de conducto de gas de escape 3c de la siguiente etapa con el fin de formar un espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga 35 del gas de escape.

5 En consecuencia, la unidad de conducto de gas de escape 3b forma el primer conducto A de gas de escape en el que los gases de escape que han viajado a través de la parte de conexión 32b de la tubería de descarga del miembro de conexión 32 está bloqueado por la cubierta 33a y se descarga a través de las aberturas 30 y el segundo conducto B de gas de escape en el que los gases de escape después de ser descargados a través de las aberturas 30 viajan a través del espacio d entre el tubo de descarga 33 de gas de escape y el tubo cilíndrico interior 21 y se desplaza a la tubería de descarga de la próxima etapa 35 a través de la tubería de descarga que conecta la parte 34b del miembro de conexión 34.

10 La unidad de conducto 3c de gas de escape está configurada con el tubo de descarga de gases de escape 35 conectado a la parte de conexión 34b del tubo de descarga de gas de escape del miembro de conexión 34 y el tubo de efluente de gas de escape 26.

15 El tubo de descarga de gases de escape 35 está conformado de una forma cilíndrica que hace que sea posible formar el espacio d entre el tubo cilíndrico interior 21 y el tubo de descarga de gas de escape 35. En la pared circunferencial de la tubería de descarga de gas de escape 35, hay una pluralidad de aberturas 30 que se proporcionan a intervalos regulares en la dirección longitudinal y en la dirección circunferencial. La longitud de la tubería de descarga de gases de escape 35 se ajusta de modo que el extremo inferior está bloqueada por la cubierta interior 21b en el segundo lado extremo del intercambiador de calor 2. El extremo inferior del tubo de descarga de gases de escape 35 se fija a la cubierta interior 21b en el segundo lado extremo del intercambiador de calor 2.

20 En consecuencia, la unidad de paso 3c de gas de escape forma el primer conducto A de gas de escape en el que los gases de escape que han viajado a través de la parte de conexión 34b de la tubería de descarga del miembro de conexión 34 está bloqueada por la cubierta 21b interior y se descarga a través de las aberturas 30 y el segundo conducto B de gas de escape en el que los gases de escape después de ser descargados a través de las aberturas 30 viajan a través del espacio d entre el tubo de descarga de gas de escape 35 y el tubo cilíndrico interior 21 y se descarga a través del tubo de efluente de gas de escape 26.

30 De acuerdo con el intercambiador de calor de gas de escape del motor 1 configurado de este modo, el gas de escape del motor se desplaza a través de la tubería de introducción de gas de escape 25, la cámara frontal 5 de gases de escape, el catalizador 4 y la unidad de conductos de gases de escape 3a, 3b, 3c, y luego se descarga a través del tubo de efluente de gas de escape 26. En este caso, el gas de escape está configurado para no ser descargado a través de todas las aberturas 30, pero está configurado de manera que se descarga a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3a del gas de escape y luego se recupera, se descarga a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3b de gas de escape de la siguiente etapa y luego se recupera de nuevo, y se descarga a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3c de gas de escape de la siguiente etapa. Por lo tanto, la velocidad de descarga del gas de escape descargado hacia la tubería cilíndrica interno 21 del intercambiador de calor 2 a través de las aberturas 30 se puede mantener a un nivel constante sin que sea reducido en la unidad de pasos 3a, 3b, 3c de gas de escape. En consecuencia, se evita una disminución de la velocidad de flujo por la abertura 30, por lo que es posible mantener un coeficiente medio de transferencia de calor específico (valor K).

45 Además, la cámara frontal 5 forma el espacio S entre el miembro tubular 51 y el tubo cilíndrico interior 21, por lo que es posible evitar que el gas de escape que entra a través de la tubería de introducción de gas de escape 25 sea enfriado por el refrigerante a través del tubo cilíndrico interior 21. En consecuencia, se evita una disminución de la temperatura de los gases de escape antes de fluir en el catalizador 4, por lo que es posible activar la reacción en el catalizador 4.

50 Hay que tener en cuenta que el coeficiente promedio de transferencia de calor (valor K) depende de la velocidad de descarga del gas de escape descargado hacia la tubería cilíndrica interno 21 del intercambiador de calor 2 a través de las aberturas 30 (la tasa de movimiento a través de las aberturas), y el calor coeficiente promedio de transferencia característica se incrementa a medida que aumenta la velocidad de flujo.

55 Como un medio para aumentar aún más la cantidad de intercambio de calor del intercambiador de calor del gas de escape del motor en su conjunto, el número de las aberturas 30 en una etapa superior, donde la temperatura de los gases de escape del motor es alta se reduce o el diámetro de la las aberturas 30 se hace pequeña para aumentar la velocidad de flujo. Por tanto, es posible aumentar el coeficiente promedio de transferencia de calor (valor K) en un lugar donde la diferencia de temperatura entre la temperatura del gas de escape del motor y la temperatura del refrigerante es muy alta, lo que hace posible la obtención de una mayor cantidad de intercambio de calor que el aumento del coeficiente promedio de transferencia térmica (valor K) en una etapa inferior en la que la diferencia de temperatura entre la temperatura del gas de escape del motor y la temperatura del refrigerante es baja.

60 El gas de escape que ha viajado a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3a de gas de escape de la primera etapa es intercambiado con calor, se descarga a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3b de gas de escape de la segunda etapa y allí más adelante se intercambia con calor, y luego se descarga a través de las aberturas 30 de la unidad de paso 3c de gas de escape de la tercera etapa. En consecuencia, la temperatura del gas

de escape se reduce a medida que viaja hacia estadios más bajos, incluso si se evita la disminución de la velocidad de flujo cuando se descarga el gas de escape a través de las aberturas 30. Si esto resulta en un aumento de la densidad del gas de escape y una tasa de flujo disminuido y hace que sea difícil mantener un coeficiente promedio específico de transferencia de calor (valor K), que puede estar configurado de tal manera que cuanto más hacia la etapa inferior, más reducido es el número de las aberturas 30 o el diámetro de las aberturas 30, a fin de aumentar la velocidad de flujo. Esto hace que sea posible mantener un coeficiente promedio de transferencia de calor específico (valor K) de las aberturas 30. De esta forma, la superficie total de las aberturas (el número de las aberturas 30 x zona 30 por abertura) en las respectivas unidades de los pasos de gas de escape están configuradas para ser diferentes en todas las etapas o parcialmente diferentes de acuerdo a la intercambiabilidad de calor requerida por el intercambiador de calor de los gases de escape del motor, por lo que es posible obtener una intercambiabilidad de calor óptima.

Además, el intercambiador de calor del gas de escape del motor 1 de acuerdo con esta forma de realización crea una gran diferencia de temperatura entre el tubo cilíndrico interior 21 y los tubos de descarga 31, 33, 35 de los gases de escape a través de los cuales viaja el refrigerante y se decargan los gases de escape. En este caso, el tubo cilíndrico interior 21 es enfriado y encoje debido al refrigerante y los tubos de descarga de gas de escape 31, 33, 35 se calientan y expanden por el gas de escape. Por lo tanto, los tubos de descarga de gas de escape 31, 33, 35 se alargan con respecto al tubo cilíndrico interior 21. En este sentido, como se muestra en, por ejemplo, la figura 4, si el diámetro disminuido de la parte 32c entre el cuerpo principal 32a y el tubo de descarga de gas de escape de la parte de conexión 32b del miembro de conexión 32 está compuesto de un material elásticamente deformable, es posible que responda a un cambio de longitud resultante de dicha expansión térmica del tubo de descarga de gas de escape 33. Del mismo modo la configuración del miembro de conexión 34 hace que sea posible responder a un cambio de longitud resultante de la expansión térmica del tubo de descarga de gas de escape 35.

La figura 3 muestra un intercambiador de calor de gas de escape del motor 1a de acuerdo con otra realización de la presente invención. En la figura. 3, a los miembros que son idénticos a los de las figuras 1 y 2 se le dan las mismas referencias y por tanto se omiten sus descripciones.

El intercambiador de calor del gas de escape del motor 1a está configurado de tal manera que el refrigerante entra en el interior de la unidad de paso 3b de gas de escape de la segunda etapa y de la unidad de paso 3c de gas de escape de la tercera etapa, y de la unidad de paso 3b de gas de escape de la segunda etapa y la unidad de paso 3c de gas de escape de la tercera etapa 3c están configuradas a fin de someterse al intercambio de calor también con el refrigerante que ha entrado en el interior.

En el intercambiador de calor del gas de escape del motor 1a, hay un escudo 36 que separa el conducto de gas de la unidad de paso 3a de gas de escape de la primera etapa y el conducto de gas de la unidad de paso 3b de gas de escape de la segunda etapa se proporciona en la posición de la parte principal 32a del cuerpo del miembro de conexión 32 que constituye la unidad del pasaje de gas de escape de la primera etapa 3a.

El tubo de introducción de refrigerante 23 se proporciona para que se extienda a través de la cubierta interior 21b y la cubierta 22b exterior en el segundo extremo del intercambiador de calor 2 para llegar tan lejos como el escudo 36, y las aberturas 23a se proporcionan en el extremo que se extiende. Más allá del tubo para la introducción del refrigerante 23 se proporciona un tubo central 27. El tubo central 27 se proporciona entre la cubierta 21b interior en el segundo extremo del intercambiador de calor 2 y el escudo 36, y está en comunicación con el paso de refrigerante 20 dentro de la cubierta 21b interior. En consecuencia, el refrigerante se introduce en la posición de unidad de la segunda etapa 3b de conducto de gas de escape, en donde se proporcionan las aberturas 23a de la tubería de introducción del refrigerante 23, fluyendo en el tubo central 27, y fluyendo hacia el segundo extremo del intercambiador de calor 2, fluyendo en el paso del refrigerante 20, y luego se descarga a través del tubo de efluente de refrigerante 24.

El escudo 36 está provisto de una pluralidad de orificios 36a de conducto de gas de escape dispuestos en un patrón circular en las posiciones de un radio específico de curvatura. En la superficie en el lado inferior del escudo 36, es decir, en el lado de la unidad de conducto de gas de escape de la segunda etapa 3b, se proporciona un tubo de descarga de gas de escape 37 que tiene una estructura de doble tubería compuesta por un tubo interior 37a de descarga de gas de escape y un tubo exterior 37b de descarga de gas de escape, y el gas de escape que entra a través de los orificios 36a para el conducto de gas de escape del protector 36 se introduce entre el tubo interior 37a de descarga de gas de escape y el tubo exterior 37b de descarga del gas de escape.

La tubería de descarga de gases de escape 37 está bloqueada por estar provista de una cubierta circular 37c en el extremo inferior del tubo de descarga de gas de escape interior 37a y del tubo exterior 37b de descargar de gas de escape. En cuanto a la tubería de descarga de gases de escape 37, en las paredes circunferenciales del tubo del tubo interior 37a de descarga de gas de escape y el tubo exterior 37b de descarga de gas de escape, se proporcionan una pluralidad de aberturas 30 a intervalos regulares en la dirección longitudinal y en la dirección circunferencial. Como se muestra en la figura 5, el tubo interior 37a de descarga de gas de escape está provisto de las aberturas 30 con un paso de 90 grados en la dirección circunferencial, y el tubo exterior 37b de descarga de gas

de escape está provisto de las aberturas 30 con un paso de 45 grados en la dirección circunferencial. Es decir, las aberturas 30 proporcionadas en el tubo exterior 37b de descarga de gas de escape expelen gases de hacia la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 que tiene un diámetro más grande que el tubo de descarga exterior 37b, mientras que las aberturas 30 proporcionadas en el tubo interior 37a de descarga de gas expelen gas de escape hacia el tubo central 27 que tiene un diámetro menor que el tubo interior 37a de descarga de gas de escape. Por lo tanto, la configuración del número de las aberturas 30 proporcionadas en el tubo exterior 37b de descarga de gas de escape de manera que sea mayor que el número de las aberturas 30 proporcionadas en el tubo interior 37a de descarga de gas de escape y el tubo interior 37a de descarga de gas de escape como se ha descrito anteriormente, hace posible la realización de un espacio uniforme para la transferencia de calor por unidad de abertura 30. Hay que tener en cuenta que el nivel no está particularmente limitado a 90 grados o 45 grados, y se determina adecuadamente de acuerdo con el tamaño de la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 hacia el cual se descarga gas de escape del tubo exterior 37b de descarga de gas de escape, así como la superficie circunferencial exterior del tubo central 27 hacia el cual el gas de escape se descarga desde el tubo interior 37a de descarga de gas de escape.

En la posición del tubo central 27 correspondiente a la posición del miembro de conexión 34 está provisto un miembro de conexión 38 de núcleo. El elemento de conexión núcleo 38 está configurado de manera que forme una parte de conexión 38b del tubo interior, aumentando aún más su diámetro más allá de una parte cilíndrica principal 38a del cuerpo que puede ser fijado a la superficie circunferencial exterior del tubo central 27. El tubo de descarga de gas de escape que conecta la parte 34b del miembro de conexión 34 recibe y está conectado con en el exterior con un tubo exterior 39b de descarga de gas de escape que constituye la unidad de paso 3c de gas de escape de la siguiente etapa. Además, la parte del tubo interior 38b que conecta el elemento central de conexión 38 recibe y está conectado con el interior con un tubo de descarga interior 39a de gas de escape que constituye la unidad de paso 3c de gas de escape de la siguiente etapa.

En consecuencia, la unidad de paso 3b de gas de escape de la segunda etapa forma el primer conducto A de gas de escape en el que los gases de escape que han viajado a través de los orificios de conducto de gas de escape 36a del escudo 36 están bloqueados por la cubierta 37c y se descargan a través de las aberturas 30 previstas tanto en tubo interior 37a de descarga de gas de escape y el tubo exterior 37b de descarga de gas de escape y el segundo conducto B de gas de escape en el que los gases de escape después de ser descargados a través de las aberturas 30 viajan a través del espacio d entre el tubo exterior 37b de descarga de gas de escape y el tubo cilíndrico interior 21 y el espacio d entre el tubo interior 37a de descarga de gas de escape y el tubo central 27 y entra en el tubo de descarga 39 de gases de escape de la próxima etapa a través de la parte de conexión 34b del miembro de conexión 34 y de la parte de conexión 34b del tubo central del elemento 38 de conexión.

La unidad de conducto 3c de gas de escape está configurada con el tubo de efluente de gas de escape 26 y el tubo de descarga de gas de escape 39 conectado a la parte de conexión 34b del miembro de conexión 34 y a la parte de conexión 38b del miembro de conexión de tubo central 38 del tubo interior.

El tubo de descarga de gas de escape 39, tal como el tubo de descarga de gas de escape 37, tiene una estructura de doble tubería compuesta por el tubo interior 39a de descarga de gas de escape y de un tubo exterior 39b de descarga de escape, y está configurado para permitir que los gases de escape a puedan ser expulsados por las aberturas 30 previstas en el tubo exterior 39b de descarga de gas de escape y el tubo interior 39a de descarga de gas de escape hacia el tubo cilíndrico interno 21 y el tubo central 27, respectivamente. Las aberturas 30 en el tubo interior 39a de descarga de gas de escape se proporcionan con un paso de 90 grados en la dirección circunferencial, y las aberturas 30 en el tubo exterior 39b de descarga de gas de escape se proporcionan con un paso de 45 grados en la dirección circunferencial. El extremo inferior del tubo interior 39a de descarga de gas de escape tiene un diámetro mayor para entrar en contacto y está fijado al tubo exterior 39b de descarga de los gases de escape. El extremo inferior del tubo exterior 39b de descarga de gas de escape se fija a la cubierta 21b interior en el segundo lado extremo del intercambiador de calor 2 mientras está en contacto con la misma. Además, cerca del extremo inferior del tubo exterior 39b de descarga de gas de escape, se proporcionan agujeros 39c que permiten el paso del gas de escape descargado desde el tubo de escape interior 39a.

De esta forma, la unidad de conducto 3c de gas de escape de la tercera etapa forma el primer conducto de gas A en el que los gases de escape que han viajado entre el tubo interior 39a de descarga de gas de escape y el tubo exterior 39b de descarga de gas de escape a través del espacio entre la parte de conexión 34 del miembro de conexión 34 y la parte de conexión 38b del tubo interior del miembro de conexión 38 del tubo central está bloqueado en el extremo inferior y se descarga a través de las aberturas 30 proporcionadas en los dos tubos escape interior 39a y exterior 39b de descarga de gas de y el segundo conducto de gas B en el que los gases de escape después de ser descargados a través de las aberturas 30 viajan a través del espacio d entre el tubo exterior 39b de descarga de gas de escape y el tubo cilíndrico interior 21 y el espacio d entre el tubo interior 39a de descarga de gas de escape y el tubo central 27 y se descarga a través del tubo de efluente de gas de escape 26.

De acuerdo intercambiador de calor del gas de escape del motor 1a así configurado, el gas de escape se descarga a

través de los tubos de descarga interior de gas de escape 37a y 39a, posibilitando el intercambio de calor en la superficie circunferencial exterior del tubo central 27. Por lo tanto, esto hace que sea posible asegurar una gran área de transferencia de calor sin aumentar la longitud total y el diámetro total del intercambiador de calor de gas de escape 1.

5 La figura 6 muestra otras formas de realización de las aberturas 30 en el intercambiador de calor de gas de escape del motor 1 de la presente invención. En la figura 6, se le dan las mismas referencias a los miembros que son idénticos a los de la figura 1 y se omiten las descripciones.

10 Es decir, las aberturas 30 tienen una forma tal que el área a través de la cual los gases de escape se desplazan gradualmente, disminuye desde la entrada hacia la salida de las aberturas 30.

15 En cuanto a la forma de las aberturas 30, las aberturas pueden ser creadas en una forma de cono truncado con la que el diámetro disminuye gradualmente a lo largo de toda la dirección del grosor de la tubería de descarga de gases de escape 31 como se muestra en la figura 6(a), o como se muestra en la figura 6(b), las aberturas pueden ser creadas de manera que tengan una forma de cono truncado con la que el diámetro disminuye gradualmente desde el lado de entrada hasta la sección media en la dirección del espesor del tubo de descarga de gas de escape 31 y una forma cilíndrica que tiene el mismo diámetro que la salida de la sección media.

20 En el caso del intercambiador de calor del gas de escape del motor 1 que tiene aberturas 30 con forma cuyo diámetro disminuye gradualmente según se ha descrito anteriormente, las aberturas 30 previstas en las tuberías de descarga de gas de escape 31, 33 y 35 están conformadas de tal manera que el área a través de la cual viaja el gas de escape disminuye gradualmente desde la entrada hacia la salida, posibilitando la reducción de la presión del gas de escape con la misma tasa de apertura de viaje. En consecuencia, es posible aumentar la tasa de apertura de viaje en relación con el valor de pérdida de presión permisible diseñado del intercambiador de calor 2, y es posible aumentar el coeficiente de transferencia de calor promedio y aumentar la cantidad de intercambio de calor. En particular, en el caso del intercambiador de calor de gas de escape del motor 1 que tiene la configuración descrita anteriormente, la tasa de descarga de gas de escape se puede mantener constante sin una disminución en el gas de la unidad de escape conductos 3a, 3b, 3c, y, por tanto, las aberturas 30 que tiene una configuración tal funcionará eficazmente.

25 Ha de notarse que, en esta realización, se describe una modificación de la forma de las aberturas 30 en el intercambiador de calor de gas de escape del motor 1 de la figura 1, y esta configuración de las aberturas 30 de este tipo puede ser aplicada al intercambiador de calor de los gases de escape del motor de 1a de la figura 3. Es decir, no sólo las aberturas 30 situadas hacia el tubo cilíndrico interior 21 pueden ser las aberturas mostradas en la figura 6, sino también las aberturas 30 hacia el tubo central 27 puede ser de las aberturas 30 mostradas en la figura 6.

30 Además, en esta realización, las aberturas 30 están conformadas para tener un diámetro que disminuye gradualmente desde el interior hacia el exterior de la pared circunferencial. En combinación con esta configuración de las aberturas 30, el procesamiento de la ranura se puede realizar en la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 con la que colisiona el gas descargado a través de las aberturas 30. En este caso, la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 puede interrumpir el flujo de gas de escape que es soplado contra la superficie circunferencial interior, por lo que es posible aumentar la cantidad de intercambio térmico. Como se muestra en la figura 7, con respecto a la forma alcanzada por el procesamiento de ranura, las proyecciones 21a que se proyectan hacia el lado de la superficie circunferencial interior pueden estar formadas en la dirección longitudinal del tubo cilíndrico interior 21 (véase la figura 7(a)), se puede formar en la dirección circunferencial (ver la figura 7(b)), o puede estar formada en diagonal, es decir, en forma de espiral, con respecto a la dirección circunferencial con el fin de crear un vórtice en la dirección del flujo de gas de escape (véase la figura 7(c)). Como se muestra en la figura 7(d) o la figura 7(f), este procesamiento de canal puede formar ranuras de artesa como 21b de manera que tiene orificios en el lado de la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interno 21. Por otra parte, para lograr el mismo efecto que este procesamiento de ranura, el procesamiento de hoyuelo se puede realizar en la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21 contra la que colisiona el gas descargado a través de las aberturas 30. Como se muestra en la figura 7(g), la forma de hoyuelos pueden ser depresiones 21c que tienen huecos circulares como los de una bola de golf. Como se muestra en la figura 7(h), este procesamiento de hoyuelo puede formar salientes 21d que tienen una forma circular que sobresale hacia el lado de la superficie circunferencial interior del tubo cilíndrico interior 21.

35 Además, en esta realización, el intercambiador de calor para el gas de escape del motor 1 está configurado con tres unidades de conducto de gas de escape 3a, 3b y 3c, pero el número de conductos no está particularmente limitado a tres, y mientras tenga múltiples conductos, el número bien puede ser de dos, o cuatro, o más.

40 La presente invención puede realizarse de otras formas sin apartarse de las características esenciales de la misma. Las formas de realización descritas en esta solicitud son, por tanto, ilustrativas y no exhaustivas. El alcance de la invención está indicado por las reivindicaciones adjuntas más que por la descripción anterior, y todas las modificaciones y cambios que puedan incluirse dentro de la gama de equivalencia de las reivindicaciones, están

destinadas a ser abarcados en las mismas.

Aplicación Industrial

5

La presente invención se puede utilizar como un intercambiador de calor para el gas de escape para varios motores utilizados en sistemas de aire acondicionado y de cogeneración.

10

Lista de signos de referencia

15

1 Intercambiador de calor de gas de escape del motor

11 Motor

A Primer conducto de gas de escape primera

B Segundo conducto de gas de escape

20

2 Intercambiador de calor

20 Paso de refrigerante

21 Tubo cilíndrico interior (superficie de escape de gas en colisión)

21a Proyección (procesamiento de ranura)

21b Ranura en forma de canal (procesamiento de ranura)

25

21c Depresión (procesamiento de ranura)

21d Protuberancia (procesamiento de ranura)

22 Tubo cilíndrico exterior

26 Salida de gas de escape

27 Tubo central (paso de refrigerante)

30

3a, 3b, 3c Unidad de conducto de gas de escape

30 Abertura

31, 33, 35, 37, 39 Tubo de descarga de gas de escape

32, 34, 38 Miembro de conexión

37a, 39^a Tubo de descarga de gas de escape interior

35

37b, 39^b Tubo de descarga de gas de escape exterior

4 Catalizador de purificación de gases de escape del motor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor del gas de escape del motor (1) que es un intercambiador de calor entre el gas de escape del motor y el refrigerante y en el que se proporcionan una pluralidad de aberturas (30) orientadas hacia a un paso de refrigerante (20) en una dirección circunferencial y en una dirección de flujo de gas de un conducto de gas de escape para permitir que la totalidad de gas de escape colisione con el paso del refrigerante (20), el intercambiador de calor de gas de escape del motor (1) comprende un catalizador para purificación de gases de escape (4) caracterizado porque dicho intercambiador de calor de gas de escape del motor (1) está provisto de múltiples etapas de una unidad para el conducto de gas de escape (3a, 3b, 3c) que está configurada con un primer conducto de gas de escape (A) en la que se un plano orientado hacia una entrada se bloquea y que tiene una pluralidad de aberturas (30) en una dirección circunferencial y en una dirección de flujo, y un segundo conducto de gas de escape (B) que tiene una pared divisoria frente a las aberturas (30) y que también sirve como paso del refrigerante (20) y una salida (36a) que también sirve como una entrada del primer conducto de gas de escape (A) de una siguiente etapa (3b, 3c) o una salida del intercambiador de calor de gas de escape del motor (26),
- 10
- 15 y en el que un área total de las aberturas (30) en cada unidad de conducto de gas de escape (3a, 3b, 3c) es diferente para todas las etapas (3a, 3b, 3c) o parcialmente diferente y cuanto más hacia la etapa inferior, donde la diferencia de temperatura entre la temperatura del gas de escape del motor y la temperatura del refrigerante es más baja, más reducido es el número de las aberturas (30) o el diámetro de las aberturas (30),
- 20
- 25 y en el que el catalizador para la purificación de gases de escape (4) está parcial o totalmente alojado en el primer conducto de gases de escape (A) de una unidad de conducto de gas de escape (3a) de una primera etapa, y un sensor de temperatura del gas de escape (6) se proporciona entre un plano de salida del catalizador y el plano bloqueado (31a) del primer conducto de gas de escape (A).
- 30 2. El intercambiador de calor del gas de escape del motor (1) según la reivindicación 1, en el que el paso de refrigerante (20) se proporciona en ambos lados circunferenciales interior y exterior de la unidad de conducto de gas de escape, y se proporcionan las aberturas (30) frente a los respectivos pasos del refrigerante en el primer conducto de gas de escape (A).
- 35 3. El intercambiador de calor del gas de escape del motor (1) según la reivindicación 2, en el que las aberturas (30) que se orientan hacia el paso del refrigerante en el lado circunferencial exterior se proporcionan en mayor número que las aberturas (30) que se orientan hacia el paso del refrigerante en el lado circunferencial interior.
- 40 4. El intercambiador de calor del gas de escape del motor (1) según la reivindicación 1, en el que el área de cada abertura (30) a través de la cual viaja el gas de escape es la misma desde una sección intermedia hasta la salida.
- 45 5. El intercambiador de calor para el gas de escape del motor (1) según la reivindicación 1, en el que el procesamiento de ranura se realiza en una superficie de colisión de gas de escape del paso del refrigerante (20).
6. Dispositivo de suministro de energía, tal como una bomba de calor accionada por motor y cogeneración en la que se utiliza un intercambiador de calor de gas de escape del motor (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en un conducto de gas de escape del motor.

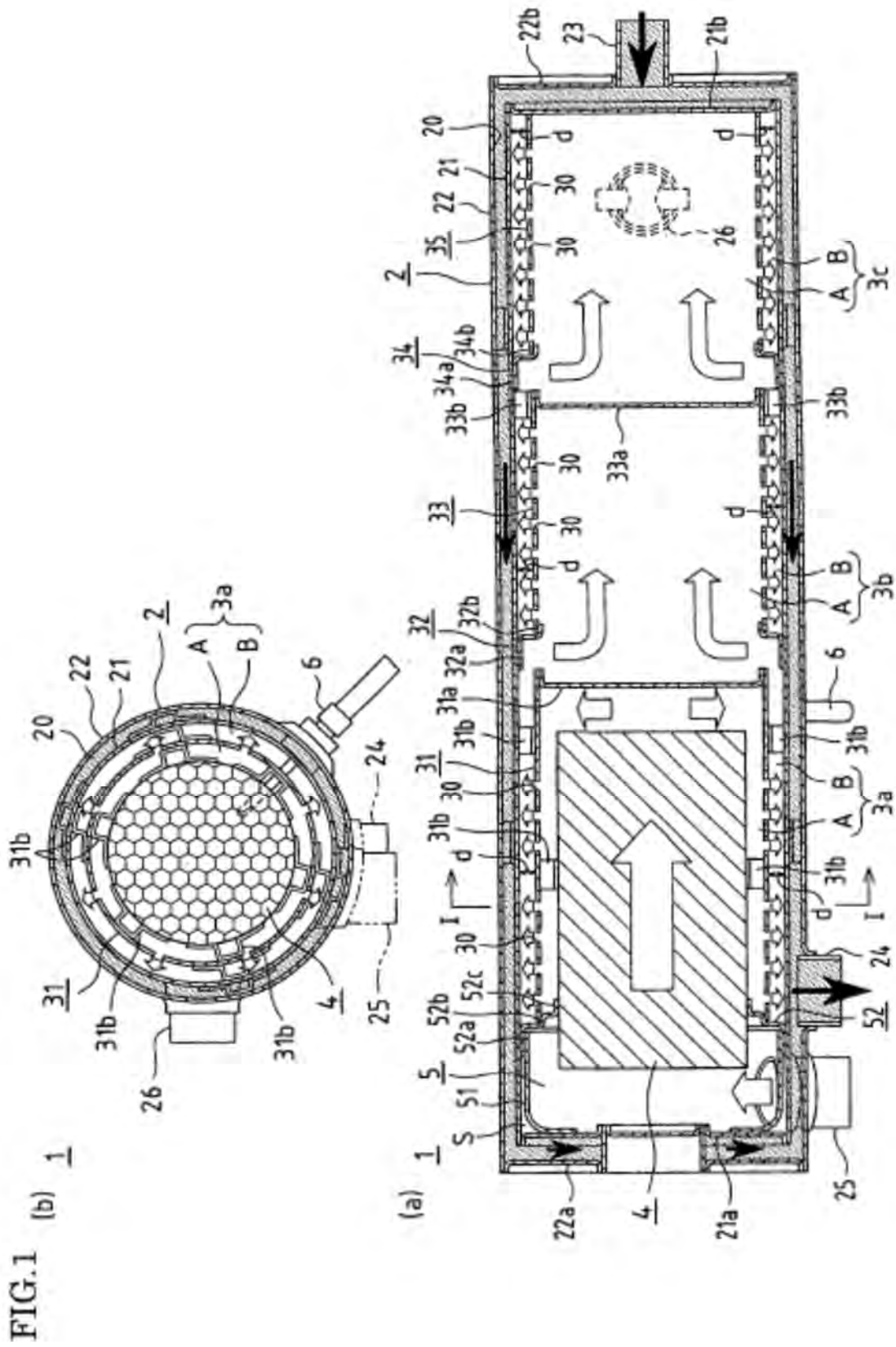
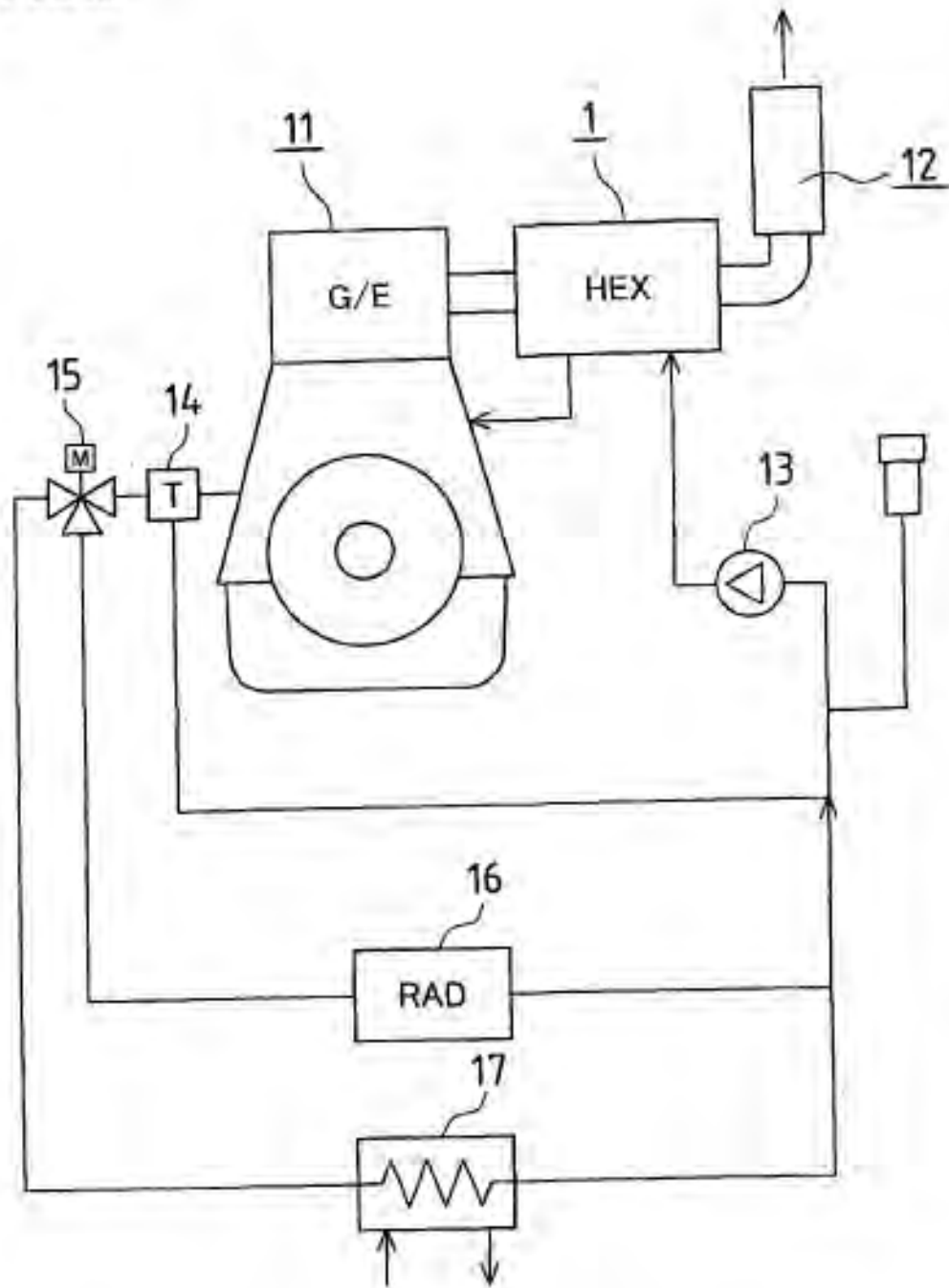


FIG.2



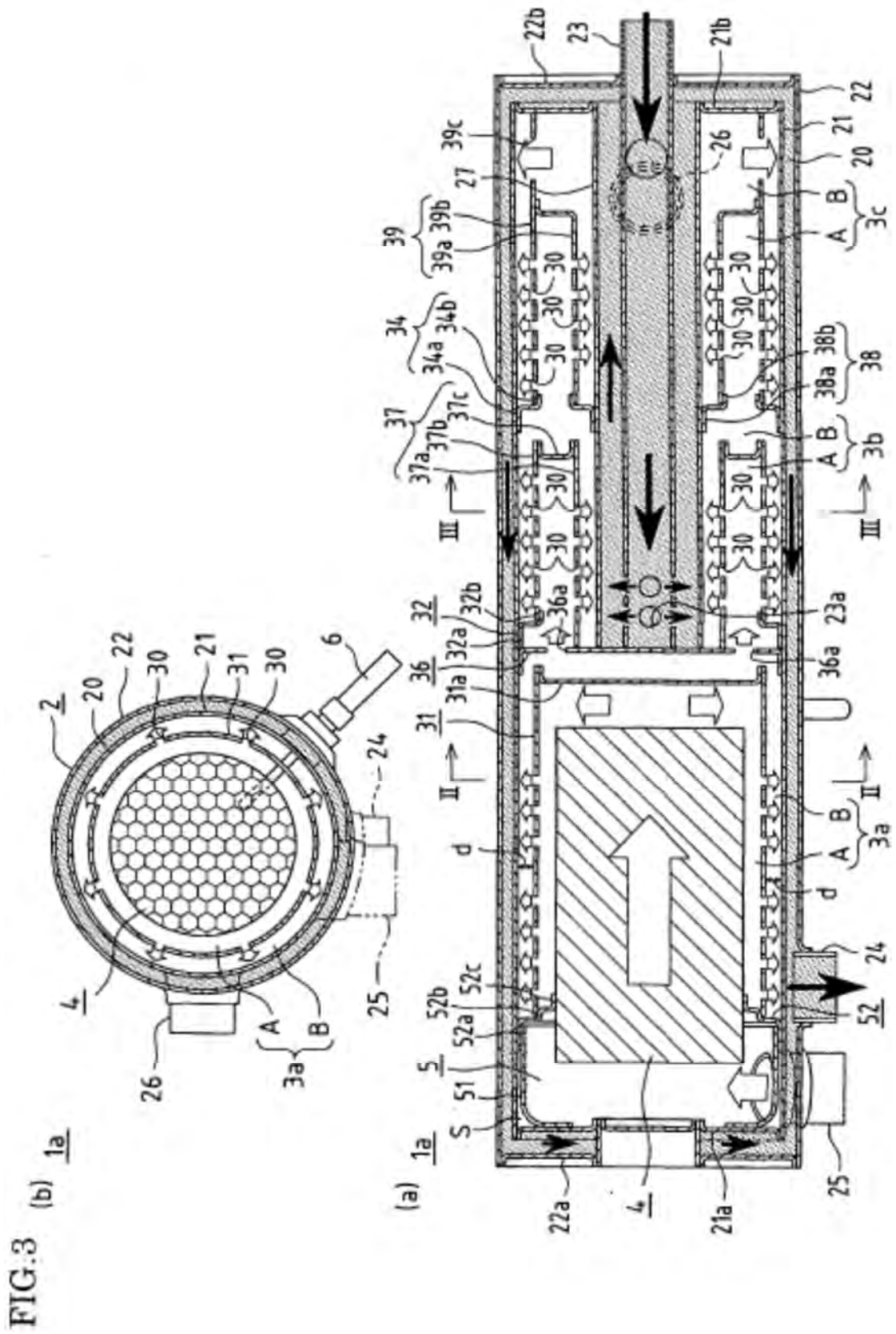


FIG.4

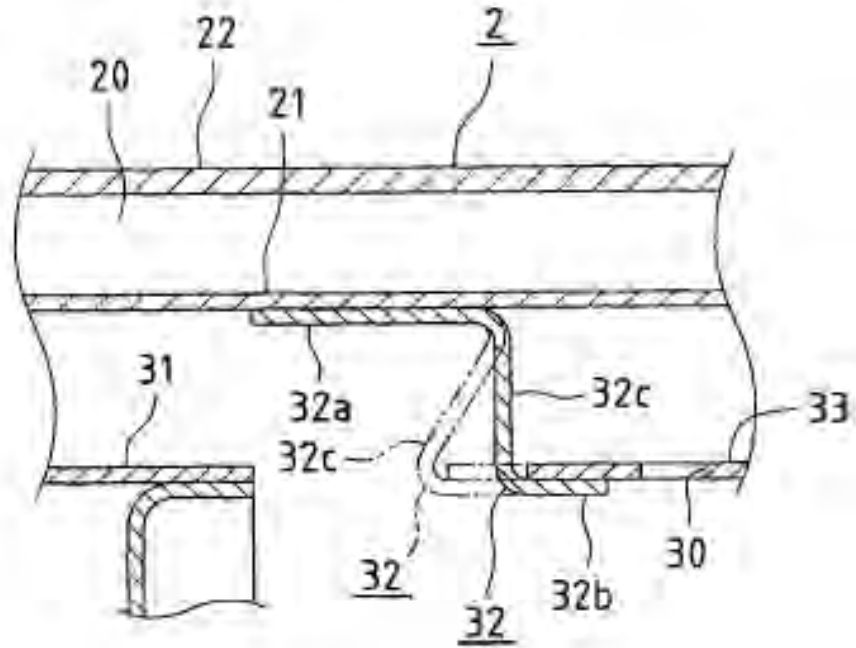


FIG.5

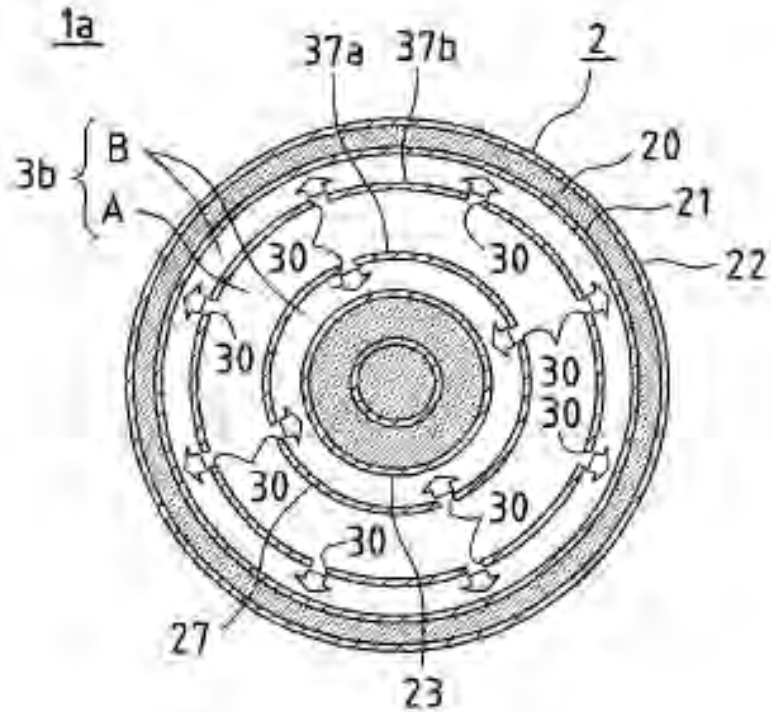


FIG.6

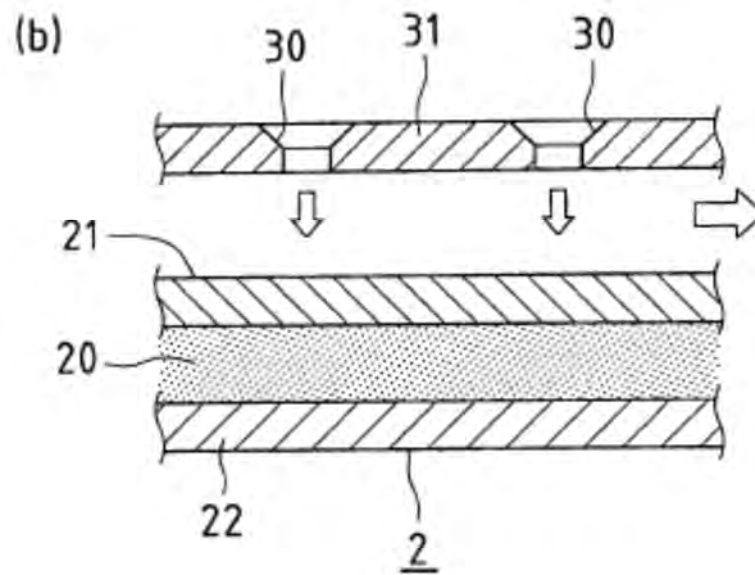
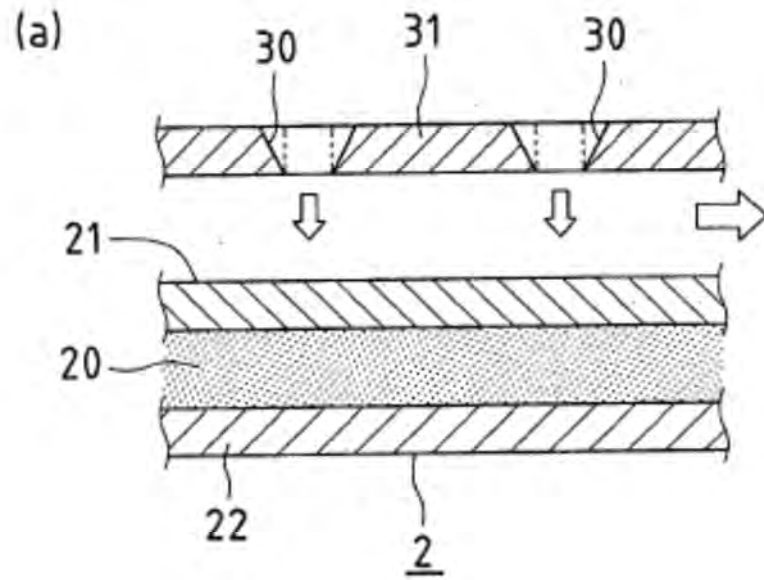


FIG. 7

