(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 526 169**

(51) Int. CI.:

F02M 27/04 (2006.01)
F02M 27/00 (2006.01)
F02B 51/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2010 E 10756397 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014 EP 2411654**

(54) Título: **Turbocompresor para un motor de combustión con imanes dispuestos a lo largo de un canal de entrada de aire**

(30) Prioridad:

24.03.2009 NO 20091230

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.01.2015

(73) Titular/es:

CARBON REDUCTION SOLUTIONS AS (100.0%)
Bjørnstadveien 16
1712 Grålum, Sarpsborg, NO

(72) Inventor/es:

THALBERG, ANDERS

(74) Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

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

Turbocompresor para un motor de combustión con imanes dispuestos a lo largo de un canal de entrada de aire

Introducción

La invención se refiere a un aparato para el suministro de aire de combustión a un motor de combustión por medio de una entrada de escape a un turbocompresor.

En motores en los que es una condición que el turbocompresor proporcione una potencia aumentada a unas velocidades de rotación bajas, se usa un turbocompresor con una válvula de limitación de presión, que también se conoce como "válvula de descarga". Este turbocompresor es más grande de lo que se requiere en realidad para el motor. El turbocompresor se dimensiona con una sobrecapacidad y alcanzará la presión de carga deseada ya a unas velocidades de rotación bajas. Cuando el motor alcanza las velocidades de rotación superiores, el turbocompresor proporciona demasiado aire, y la sobrepresión se vuelve demasiado alta. La válvula de descarga tiene un tubo flexible de aire que discurre desde el colector de distribución de entrada hasta un accionador de diafragma que actúa sobre la válvula. Cuando la presión de carga supera un valor previamente definido, la presión contra el diafragma se vuelve tan alta que esta abre la válvula de descarga por medio de una barra. El gas de escape se conduce entonces más allá del turbocompresor y al exterior al sistema de escape, por lo tanto cesa el aumento de presión. Tan pronto como el regulador de admisión se reduce, la cantidad de gases de escape contra la rueda de turbina en el turbocompresor se reduce, y la presión de aire en el colector de distribución de entrada se reduce. La válvula de descarga se cerrará, y la totalidad del gas de escape pasará de nuevo a través del turbocompresor.

Es importante para un motor con un turbocompresor tener un suministro de aire sin obstrucciones y con tan poco obstáculos como sea posible en el sistema de escape. El turbocompresor decelera los gases de escape y funciona hasta un cierto punto como un silenciador. El turbocompresor y sus conexiones con el sistema de escape y la entrada de aire requiere un mantenimiento e inspección particularmente buenos. Además de lubricar los cojinetes en el turbocompresor, el aceite tiene un papel importante para enfriar el alojamiento de los cojinetes. El calor procedente del alojamiento de la turbina se propaga a los cojinetes y el aceite lubricante. El aceite se calienta tanto cuando el motor funciona con carga elevada que todos los motores con turbocompresor han de estar provistos con un radiador de aceite. Además, el motor debería tener un aceite lubricante que esté adaptado a motores con turbocompresores.

Antecedentes de la técnica

Un turbocompresor aumenta la potencia de motor ya que se añade más aire a la combustión, con el fin de que se inyecte y se queme más combustible por ciclo de trabajo. Los motores de succión sin un turbocompresor pueden usar una proporción alta de hasta un 10 % de su energía producida para aspirar aire. Uno de los problemas para un motor diésel puede ser simplemente tener un suministro de aire lo bastante alto en el intervalo superior de velocidades de rotación. Si, además, el estado del motor es en general malo debido al desgaste en el sistema de inyección y un retardo de ignición considerable, a menudo esto implicará una generación de hollín. La generación de hollín puede verse a menudo en conjunción con una relación de combustible - aire demasiado alta y supera el límite del punto de inflamación superior para partes de la mezcla de combustible inyectada a una así denominada combustión rica, y se puede tener una combustión incompleta del combustible. Una combustión incompleta de este tipo también puede implicar un contenido de monóxido de carbono aumentado en los gases de escape y por lo tanto es venenosa. La invención persigue, entre otras cosas, reducir tal generación de hollín.

Desventajas de la técnica conocida

El turbocompresor se acciona mediante los gases de escape que salen del motor a alta presión y alta temperatura. Por lo tanto, este utiliza una energía que de lo contrario se perdería. La turbina acciona una bomba de aire que inyecta aire al interior del colector de distribución de succión de entrada de aire (en realidad, de soplador de entrada de aire). La capacidad de un turbocompresor adaptado es ligeramente más alta de lo que se requiere en realidad para obtener una combustión limpia con la misma capacidad de inyección de combustible que un motor de succión correspondiente. En el intervalo superior de velocidades de rotación cuando los gases de escape accionan de forma gradual la turbina de escape con gran fuerza y velocidad, se bombea más aire al interior del motor de lo que este consume. La generación de hollín en el aceite del motor daña el aceite, lo que conduce adicionalmente a un desgaste aumentado y por lo tanto reduce la vida del motor. La aparición temprana de desgaste también reduce la potencia de motor. La liberación de hollín al aire de salida es sumamente indeseable, en particular en lugares en los que los motores diésel han de funcionar de forma más o menos continua, debido a consideraciones ambientales y normativas sanitarias, y requieren una limpieza frecuente. En algunas plataforma petrolíferas, es un problema que los motores diésel para generadores de electricidad generen hollín hasta un punto que implica un problema de salud para la tripulación. En la actualidad, se requiere una limpieza exhaustiva de los colectores de distribución de gases de escape para mantener el nivel de generación de hollín lo bastante bajo. Este problema se expresa con mayor intensidad cuando el motor diésel ha sufrido desgaste.

El turbocompresor no proporciona un beneficio a todos los motores. El motor ha de funcionar a una velocidad de rotación lo bastante alta con el fin de utilizar el turbocompresor. En excavadoras y otra maquinaria de producción que funciona a rpm de funcionamiento bastante bajas, en cualquier caso es relevante el uso de imanes en la entrada de aire.

Un motor diésel actual para accionar un generador eléctrico puede tener un desplazamiento de pistón de 24 litros o más y puede beneficiarse del uso de un turbocompresor sobre el canal de entrada arqueado de acuerdo con la presente invención. El turbo real entrega una gran cantidad de aire, de aproximadamente 16 m^3 / minuto a aproximadamente 1200 rpm para el motor. El motor diésel acciona en general un generador eléctrico que acciona adicionalmente sistemas hidráulicos, propulsores y equipo con una demanda de potencia similar sobre una plataforma marítima de perforación, una plataforma de producción de petróleo, un buque de tipo FPSO, o una instalación petrolífera similar. El turbocompresor de acuerdo con la invención también puede usarse en plantas con base en tierra.

El documento WO 2006/033602 A1 se refiere a un sistema de turbocompresor que comprende una turbina, que coopera con un compresor para extraer energía del flujo de gases de escape del motor y presurizar el aire de entrada del motor. Para permitir una instalación compacta con bajas pérdidas de presión, la línea de entrada conecta con una sección de línea curvada de una salida a partir del compresor, teniendo una sección parcial de la sección de línea curvada una sección transversal no circular. Se coloca un difusor a menos de cinco diámetros de tubo aguas abajo de la sección de línea curvada.

Sumario de la invención

La invención es un turbocompresor (3) accionado por gas de escape desde un motor de combustión (1) por medio de una entrada de escape (35) hasta el turbocompresor (3). El turbocompresor (3) tiene una entrada axial (31) para aire de combustión en general a presión atmosférica, a partir de una salida (34) en una porción de tubo flexionada (37) con una entrada (36) a partir de un canal de entrada (4) a partir de una entrada de aire (5). El canal de entrada (4) tiene por lo menos una pared arqueada (41) de un material no magnético, con una superficie interior (43) y una superficie exterior (45) en relación con el canal de entrada (4), en el que a lo largo de la pared arqueada (41) se dispone una serie de por lo menos tres imanes (6) que tienen unas direcciones de magnetización opuestas de manera secuencial dirigidos principalmente de forma ortogonal con respecto a dicha pared (41), y con una superficie de polo (61) de cada imán (6) en general a nivel con dicha pared (41), con una separación mutua entre dichos imanes por lo menos tan grande como la mitad de una primera anchura de la sección transversal de dicho canal de entrada.

Ventajas de la invención

Una ventaja de la invención es que los imanes se disponen a lo largo de la parte interior en sentido radial del flujo de aire en el canal de entrada en el que se espera que el aire pase con alta velocidad y un flujo de aire uniforme. El solicitante de la presente invención tiene la impresión de que las propiedades de combustión del motor se mejoran en comparación con cuando estos se disponen a lo largo de la pared exterior opuesta del canal de entrada de aire. Esto permite reducir la velocidad de rotación en cierta medida sin perder potencia, o el consumo de combustible se reduce, a la vez que la generación de hollín se reduce. Los imanes se disponen a lo largo de la superficie exterior de la pared del canal con el fin de que no extenderse al flujo de aire lo que reduciría el área de la sección transversal de flujo. Una ventaja adicional de la invención es que los imanes se disponen con una separación a lo largo del canal que permite que los campos del imán se extiendan hasta la sección transversal del canal y no se "cortocircuiten" con el campo magnético dirigido de forma opuesta del imán cercano adyacente.

Por lo tanto, un turbocompresor con imanes sobre una pared arqueada sobre el canal de entrada a un gran motor diésel puede dar como resultado una generación reducida de hollín y por lo tanto proporcionar unos costes de mantenimiento reducidos, estados de salud mejorados, y un nivel de ruido ligeramente reducido y / o una potencia de motor mejorada.

Leyendas breves de las figuras

La invención se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 es una vista esquemática de un turbocompresor accionado por gas de escape a partir de un motor diésel. El turbocompresor tiene una entrada axial para aire de combustión con una brida con forma de anillo provista por lo general con un filtro de aire en la técnica anterior, véase por favor la figura 2 en lo sucesivo.

La figura 2 es una ilustración de un filtro de aire del tipo que se ha mencionado en lo que antecede con una rejilla dispuesta por encima de una entrada radial (que se muestra a la derecha en el dibujo) y su entrada axial dentro de su brida con forma de anillo (que se muestra a la izquierda).

La figura 3 muestra una transición a partir de un canal de entrada externo para aire, con sección transversal rectangular en la conexión con la transición para una conexión axial con un turbocompresor tal como se ha mostrado en lo que antecede. Un canal de entrada externo de este tipo puede ser desde el exterior de una sala de motores para el suministro de aire de combustión al turbocompresor.

La figura 4 muestra un canal de entrada recto con sección transversal rectangular dispuesto para la conexión con una pieza de transición tal como se ha mencionado en lo que antecede bajo la figura 3. Se disponen unos imanes sobre una pared a lo largo de la parte exterior del canal de entrada en el interior en relación con la trayectoria de aire en circulación.

La figura 5 muestra una realización del canal de entrada de acuerdo con la invención en la que la totalidad del canal de entrada está arqueado y tiene los imanes dispuestos a lo largo de la trayectoria corta interior del codo. Los imanes están montados en cápsulas sobre la pared a lo largo de la trayectoria corta interior del codo.

La figura 6 muestra una realización del canal de entrada de acuerdo con la invención en la que el canal de entrada tiene un eje principal recto pero en la que una de las paredes del canal de entrada está arqueada y tiene los imanes dispuestos a lo largo de la cara arqueada hacia dentro de la pared arqueada.

Los imanes también están montados en el presente caso en cápsulas a lo largo de la trayectoria corta interior de la pared arqueada del canal de entrada. Hacia el extremo derecho se ilustra cómo los momentos magnéticos de los imanes están dirigidos en general en perpendicular sobre la pared arqueada, y con el momento magnético dirigido de forma alternativamente opuesta, hacia fuera o hacia dentro de forma respectiva, a través de la pared, y que los imanes se disponen con unas separaciones más grandes que por lo menos la mitad de una sección transversal del canal.

Descripción de realizaciones de la invención

La invención que se describe en el presente caso es un turbocompresor (3) accionado por gas de escape desde un motor de combustión (1) por medio de una salida de escape (35) hasta el turbocompresor (3). Un turbocompresor de este tipo se ilustra en la figura 1 y pertenece a la técnica anterior. El turbocompresor (3) tiene una entrada axial (31) para aire de combustión principalmente bajo presión atmosférica, a partir de una salida (34) de una porción de tubo flexionada (37) con una entrada (36) a partir de un canal de entrada (4) a partir de una entrada de aire (5).

La sección transversal del canal de entrada (4) puede ser redonda, ligeramente elíptica o rectangular, y es a menudo rectangular para motores grandes, véase por favor la figura 4. El canal de entrada de acuerdo con una realización preferida de la invención tiene por lo menos una pared arqueada (41) como se cuenta en la sección longitudinal del canal de entrada, véanse por favor la figura 5 y la figura 6. La pared arqueada (41) se fabrica de un material débilmente magnetizable tal como acero inoxidable o a prueba de ácidos o preferiblemente un material no magnetizable tal como plástico, aluminio, latón u otros materiales no magnéticos, con una superficie interior (43) y una superficie orientada hacia fuera (45) en relación con el canal de entrada (4). A lo largo de esta pared arqueada (41) que se encuentra a lo largo de la trayectoria corta interior del canal de entrada (4) se dispone una serie de por lo menos tres imanes (6) con unas direcciones de magnetización opuestas de manera secuencial dirigidos principalmente en ángulos rectos en relación con la pared arqueada (41) y por lo tanto a través de la corriente de aire entrante, véanse por favor la figura 5 y la figura 6. Una cara de polo orientada hacia dentro (61) de cada imán (6) está a nivel con la pared (41).

Los imanes a lo largo de una superficie arqueada en la entrada de aire al turbo proporcionan una generación reducida de hollín procedente del motor diésel. Una posible explicación para la generación reducida de hollín puede ser que el patrón de flujo del aire entrante se cambia ligeramente con el fin de lograr un mezclado ligeramente mejorado de aire y combustible, pero la presente solicitud de patente no persigue explicación alguna en el ámbito de la mecánica de fluidos. La invención da como resultado un pequeño cambio en la curva de efecto del motor, lo que también puede proporcionar una forma ligeramente modificada de funcionamiento y un patrón de vibración cambiado en relación con la forma de la que era antes de que se montaran los imanes sobre el canal de entrada. Esto conduce a una reducción admisible ligera en la velocidad de rotación del motor a la vez que se mantiene el par motor, utilizando como alternativa la misma velocidad de rotación con una potencia ligeramente aumentada.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, cada imán (6) se dispone sobre la superficie exterior (45) de la pared, y con una superficie de polo (61) de cada imán (6) estando en general a nivel con la superficie orientada hacia dentro (43) de la pared (41) sin penetrar en esta. De esta forma la superficie orientada hacia dentro (43) puede mantenerse lisa y se evitará una turbulencia, que de lo contrario se habría formado, y la cara dirigida hacia dentro del imán tampoco evitará el flujo de aire. Cada imán (6) puede disponerse en una cápsula (62) dispuesta sobre la superficie orientada hacia fuera (45) de la pared (41). En la figura 5 se muestra que la sección transversal de material en esas partes de la pared que soportan la brida de la cápsula 862) se aumenta con el fin de proporcionar un buen soporte para el montaje, véase por favor en particular la sección transversal de la figura 6.

El turbocompresor (3) de acuerdo con la invención se dispone preferiblemente para la entrada de aire de combustión principalmente atmosférico. De esta forma posible desperdicio de energía para filtración de membrana o uso de aire presurizado almacenado por separado.

De acuerdo con una realización preferida de la invención la pared arqueada (41) constituye la trayectoria interior, más corta, del canal de entrada (4). Esto se ilustra tanto en la figura 5 como en la figura 6. Con el fin de dejar que el aire continúe discurriendo con el radio de curvatura en la misma dirección que en el canal de entrada (4), la pared arqueada (41) se flexiona en la misma dirección lateral que en la porción de tubo flexionada (37). De esta forma, se evita un cambio innecesario del sentido de rotación para el aire entrante.

La pared arqueada (41) gira con un ángulo de entre 20 grados y 90 grados. De acuerdo con una realización preferida esta no gira tanto como 90 grados, sino que gira con un ángulo de entre 26 grados y 60 grados.

Debería existir una determinada separación entre los imanes con el fin de que estos no terminen demasiado cerca y por lo tanto anulen mutuamente, de forma parcial, su efecto. Una separación interna entre los imanes debería ser por lo menos tan amplia como la mitad de una primera anchura del canal de entrada según se cuenta en ángulos rectos sobre la pared (41) tal como se muestra en la sección transversal en la figura 6. La separación también puede calcularse y adaptarse sobre la base de la velocidad de flujo en el canal con el fin de que, si la velocidad de flujo de paso para el aire en el canal es alta, los imanes puedan disponerse con una separación que sea de varias veces la primera anchura del canal, y si el caudal en el canal es bajo, los imanes puedan disponerse con una separación que sea igual a o menor que la primera anchura del canal de entrada, pero aún mayor que la mitad de la anchura del canal de entrada. La separación entre los imanes a lo largo del canal de entrada puede ser ajustable en una realización. De acuerdo con una realización de la invención, los imanes pueden montarse sobre unos soportes mutuamente desplazables sobre unos paneles que se solapen parcialmente pero a prueba de aire. Esos paneles pueden disponerse para desplazarse a lo largo de pistas en la dirección del canal de entrada con el fin de ajustar la separación mutua entre los imanes dependiendo de la velocidad de flujo de aire en el canal de entrada. De esta forma, las separaciones de los imanes pueden ajustarse en relación con el caudal de paso de aire o la velocidad de rotación del motor diésel.

REIVINDICACIONES

1. Un turbocompresor (3) accionado por gas de escape desde un motor de combustión (1) por medio de una entrada de escape (35) hasta el turbocompresor (3),

- teniendo dicho turbocompresor (3) una entrada axial (31) para aire de combustión en general a presión atmosférica, a partir de una salida (34) en una porción de tubo flexionada (37) con una entrada (36) a partir de un canal de entrada (4) a partir de una entrada de aire (5),
- teniendo dicho canal de entrada (4) por lo menos una pared arqueada (41) de un material no magnético, con una superficie orientada hacia dentro (43) y una superficie orientada hacia fuera (45) en relación con dicho canal de entrada (4),

caracterizado por que

- a lo largo de dicha pared arqueada (41) se dispone una serie de por lo menos tres imanes (6) que tienen unas direcciones de magnetización opuestas de manera secuencial dirigidos principalmente de forma ortogonal con respecto a dicha pared (41), y con una superficie de polo (61) de cada imán (6) en general a nivel con dicha pared (41), y
- siendo una separación mutua entre dichos imanes por lo menos tan grande como la mitad de una primera anchura de la sección transversal de dicho canal de entrada.

2. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que cada imán (6) está montado sobre la superficie orientada hacia fuera (45) de dicha pared y con una superficie de polo (61) de cada imán (6) estando en general a nivel con la superficie orientada hacia dentro (43) de dicha pared (41).

3. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que dicho canal de entrada (4) tiene una sección transversal generalmente rectangular.

4. El turbocompresor (3) de la reivindicación 2, en el que cada imán (6) se dispone en una cápsula (62) montada sobre la superficie orientada hacia fuera (45) de dicha pared (41).

5. El turbocompresor (3) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho aire de combustión usado es en general atmosférico.

6. El turbocompresor (3) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha pared arqueada (41) constituye una trayectoria corta interior del canal de entrada flexionable (4).

7. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que dicha pared arqueada (41) gira en la misma dirección que dicha porción de tubo flexionada (37).

8. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que dichos imanes (6) están montados sobre unos soportes mutuamente desplazables dispuestos para desplazarse a lo largo de pistas en la dirección de dicho canal de entrada (4) con el fin de ajustar la separación mutua entre dichos imanes en relación con la velocidad de paso de flujo de aire en dicho canal de entrada.

9. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que dicha pared arqueada (41) gira con un ángulo de entre 20 grados y 90 grados.

10. El turbocompresor (3) de la reivindicación 1, en el que dicha pared arqueada (41) gira con un ángulo de entre 26 grados y 60 grados.

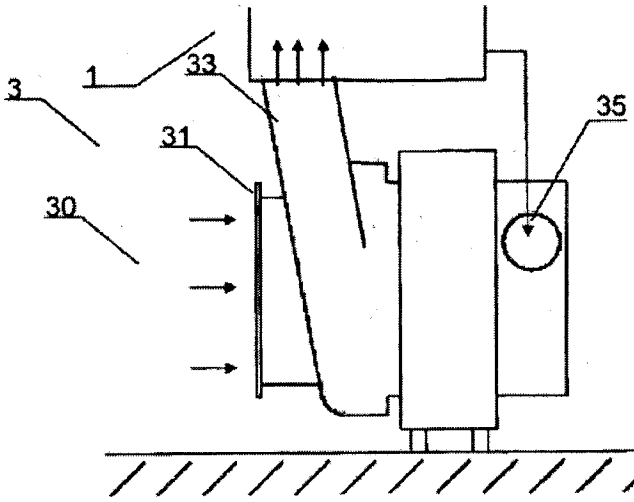

Fig. 1
(Técnica anterior)

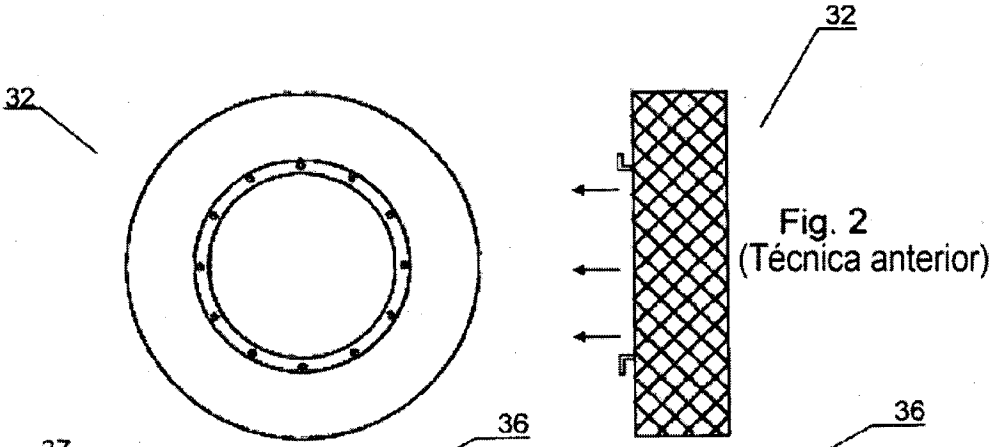

Fig. 2
(Técnica anterior)

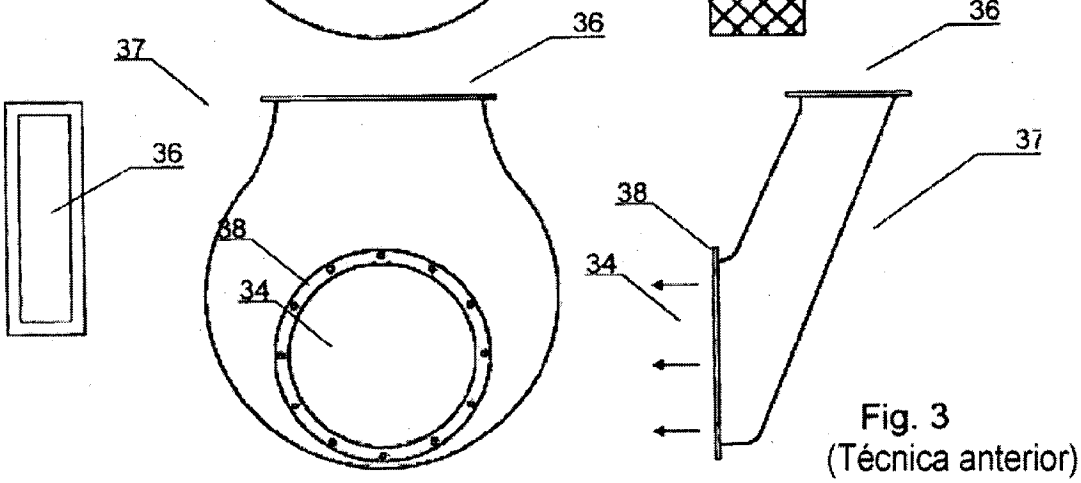

Fig. 3
(Técnica anterior)

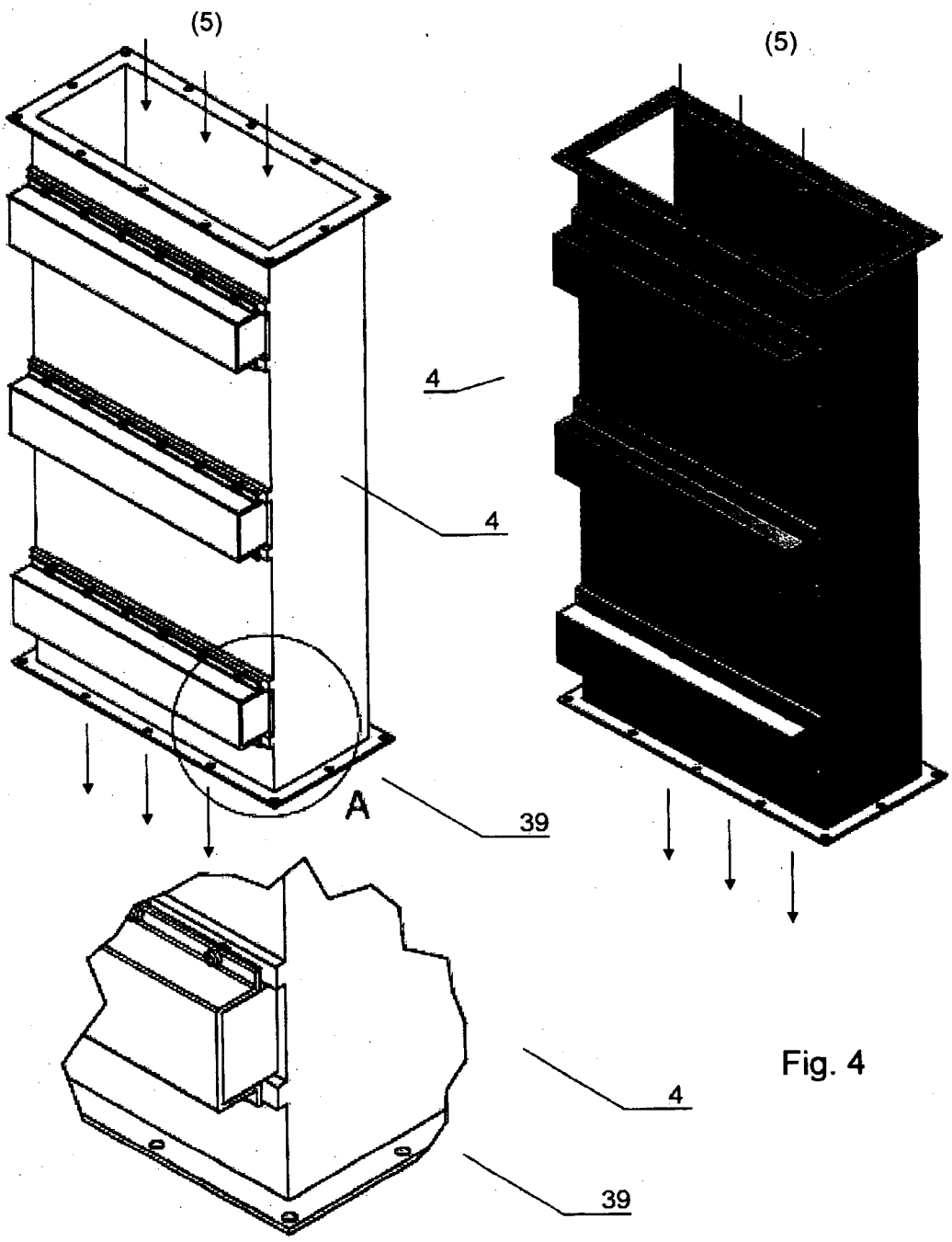

Fig. 4

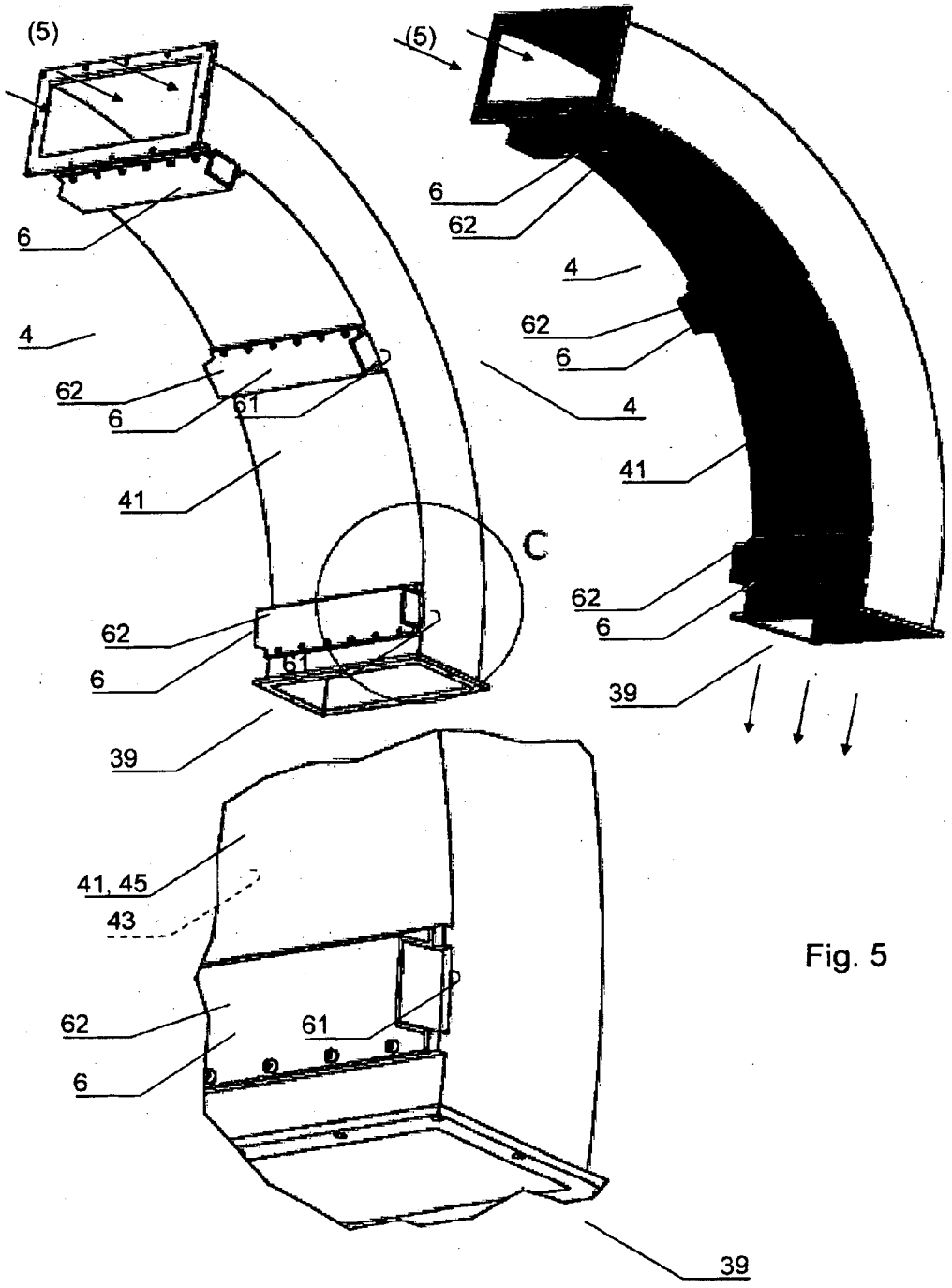

Fig. 5

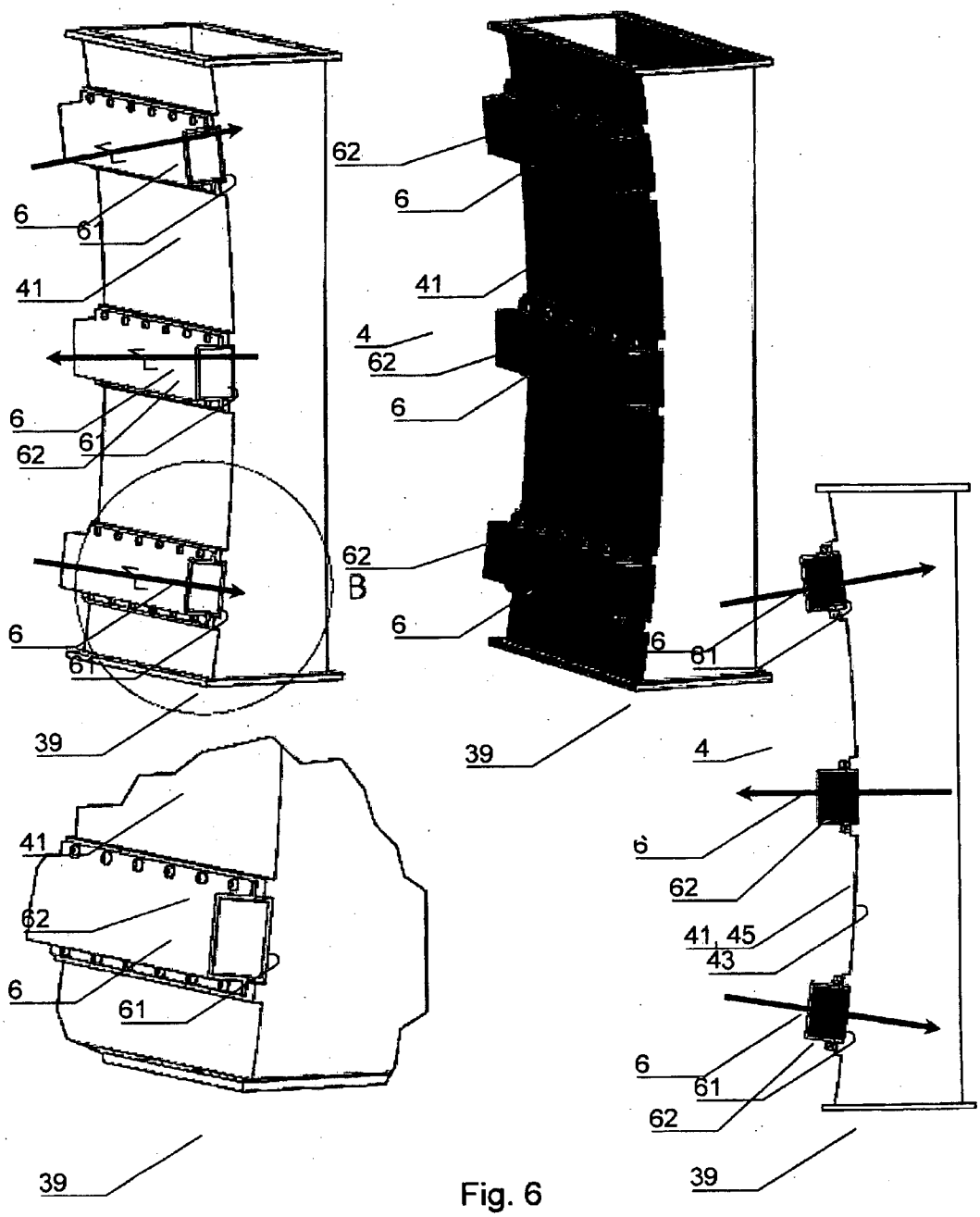

Fig. 6