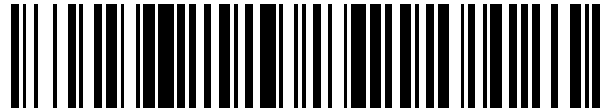


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 066**

51 Int. Cl.:

F01D 25/30 (2006.01)
F02C 6/00 (2006.01)
F01N 1/08 (2006.01)
G01L 5/13 (2006.01)
G01M 15/14 (2006.01)
G10K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009 E 09179533 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014 EP 2336507**

54 Título: **Amortiguador sonoro de turbina para recuperar energía cinética de los gases de escape de un motor de turbina de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2014

73 Titular/es:
MDS AERO SUPPORT CORPORATION (100.0%)
1220 Old Innes Road, Suite 200
Ottawa, ON K1B 3V3, CA

72 Inventor/es:
ZITOUNI, GLEY;
CLOUTIER, MAXIME y
GRATTON, MARTIN

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 498 066 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

Amortiguador sonoro de turbina para recuperar energía cinética de los gases de escape de un motor de turbina de gas

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere generalmente a sistemas de recuperación de energía cinética y, en particular, a la recuperación de energía cinética de motores de turbina de gas.

Antecedentes

- 10 Las células de ensayo de motores de turbina de gas son bien conocidas en la técnica y se utilizan para ensayar y medir el rendimiento de motores de turbina de gas de nuevo diseño o recientemente revisados. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de célula de ensayo convencional de motor instalado por fuera del fuselaje. Tales células de ensayo incluyen habitualmente un pabellón de entrada 10, una sección de ensayo 20, que aloja el motor de turbina de gas 30 que se ha de ensayar, un tubo aumentador 40 y un pabellón de escape 50.

- 15 Como se ha representado en la Figura 1, el pabellón de entrada 10 de la célula de ensayo convencional incluye, por lo común, unos elementos divisorios de toma 12 (para el tratamiento acústico) y unos vanos de giro 14. La separación del pabellón de toma con respecto a la sección de ensayo 20 consiste, por lo común, en una pantalla de flujo 16 que tiene una puerta enrollable 18.

- 20 Como se ha representado adicionalmente en la Figura 1, la sección de ensayo 20 comprende, por lo común, un bastidor de empuje 22 y un sistema de monorraíl 24 para el montaje del motor de turbina de gas 30. En esta célula de ensayo convencional, los gases de escape procedentes del motor de turbina de gas son expulsados al interior de un eyector que comprende un tubo aumentador 40, un difusor 41 y una rejilla de escape 42. El tubo aumentador puede estar encerrado dentro de una cámara conocida como envoltura 51 de aumentador. El tubo aumentador amortigua el flujo de gas de escape. Los gases de escape son entonces emitidos al interior del pabellón de escape 50 desde la rejilla de escape 42.

- 25 Durante el funcionamiento, el motor arrastra aire al interior de la sección de ensayo a través del pabellón de entrada y expulsa el flujo fuera de la sección de ensayo y al interior de una estructura tubular de gran diámetro a la que se hace referencia comúnmente como aumentador o tubo aumentador, que está conectado a un difusor o rejilla de escape. El flujo es dirigido desde el aumentador, el difusor y la rejilla al interior de la base de un pabellón de escape orientado verticalmente, que evacua a la atmósfera.

- 30 Las células de ensayo de motor de turbina de gas del tipo anteriormente descrito se diseñan para funcionar como una bomba, a fin de mantener el suficiente flujo de aire a través de la sección de ensayo para proporcionar una simulación y caudales de flujo apropiados, al tiempo que se minimizan el ruido y la vibración transmitidos al entorno circundante.

- 35 El problema del tratamiento del ruido para una célula de ensayo de motor de turbina de gas cae dentro de dos categorías definidas por dos regiones distintas del espectro de frecuencias sonoras: el intervalo audible, del que se admite en general que se extiende desde aproximadamente 20 Hz hasta aproximadamente 20 kHz, y el intervalo inaudible ("infrasonido"), que se encuentra a frecuencias relativamente bajas que van de unos pocos Hz a aproximadamente 50 Hz. Los dos intervalos de frecuencias presentan diferentes problemas y reservas y, por tanto, requieren diferentes soluciones.

- 40 La parte audible del espectro sonoro generado por la célula de ensayo corresponde a longitudes de onda que son pequeñas en relación con las dimensiones características de la celda de ensayo, y resulta principalmente de las ondas sonoras que se propagan desde el motor bajo ensayo, a través del sistema y hacia fuera, al entorno. Las soluciones aceptadas para el manejo de las ondas sonoras en las frecuencias audibles son inmediatas e implican, por lo común, el uso de deflectores acústicos en el pabellón de entrada y en el pabellón de escape, así como el uso de almohadillas acústicas. Se ha encontrado que tales deflectores y almohadillas son capaces de disipar las ondas sonoras en el intervalo de las frecuencias audibles hasta una magnitud aceptablemente baja.

- 45 Los infrasonidos, sin embargo, tienen lugar a longitudes de onda que son grandes en relación con las dimensiones características de la célula de ensayo y, por tanto, dan como resultado lo que se considera como patrones de ondas permanentes, en lugar de ruido de propagación. Si bien los infrasonidos no son audibles y, por tanto, no presentan reservas fácilmente detectables para la población circundante, las longitudes de onda relativamente grandes de infrasonidos presentan su propio y conjunto de problemas y reservas específico. Por ejemplo, los edificios grandes y otras estructuras o partes de las mismas vibrarán o tenderán a vibrar a ciertas frecuencias naturales comprendidas en el intervalo de infrasonidos. La reserva es que la exposición repetida a frecuencias de infrasonidos a lo largo de un periodo de tiempo prolongado podría dar como resultado problemas estructurales. La reserva existe no solo por lo que respecta a edificios y otras estructuras existentes en el momento en que se instala la célula de ensayo, sino en edificios y otras estructuras que pueden haberse erigido años más tarde a medida que se desarrolla la población y las empresas circundantes. Por otra parte, existen reservas relativas a la salud con respecto a estas vibraciones.

Aunque se conocen en la técnica una variedad de técnicas de atenuación del sonido, los infrasonidos siguen siendo problemáticos en los tubos aumentadores. Se conoce el desarrollo, dentro del tubo aumentador, de ruido de baja frecuencia de difícil tratamiento a medida que crecen dentro del tubo las corrientes parásitas turbulentas del chorro. Un problema adicional de los tubos aumentadores es garantizar que el tubo aumentador sea capaz de bombear la mínima cantidad requerida para satisfacer el caudal de flujo másico total de aire que se necesita para la cámara de ensayo.

Un desafío adicional por lo que respecta a las células de ensayo de motor de turbina de gas es su considerable tamaño. Debido a la longitud de los tubos aumentadores, los sistemas eyectores típicamente oscilan entre longitudes de 10 a 60 metros (de 30 a 190 pies). Se requiere un sistema eyector largo para adecuar la mezcla del flujo de aire y la ventilación de la célula de ensayo (paso en derivación de la célula de ensayo). Las células de ensayo convencionales, en consecuencia, ocupan, por lo común, una gran superficie en proyección, o huella, lo que significa que es, a menudo, difícil y caro adquirir el terreno para la construcción de una nueva célula de ensayo.

Aún otro problema adicional que se presenta con células de ensayo convencionales es que una instalación ya existente no puede ser fácilmente ampliada para dar acomodo al ensayo de motores más grandes y potentes. La ampliación de una instalación ya existente requiere que el edificio sea remozado o extendido para dar acomodo a un sistema eyector más largo. Esto únicamente puede ser posible en el caso de que se disponga de terrenos aledaños.

A la vista de estos problemas y retos de la tecnología de la técnica anterior, sigue existiendo en la industria una necesidad manifiesta de una célula de ensayo de motor de turbina de gas mejorada, así como de un método mejorado para ensayar motores de turbina de gas.

El documento JP 10-010737 divulga una célula de ensayo de motor de reacción que se sirve de un escudo rotativo para redirigir de manera continua el gas de escape de un modo tal, que una porción concreta de un conducto de escape no se vea expuesta al gas de escape durante un periodo prolongado. Por otra parte, el documento DE 10048789 divulga un amortiguador sonoro de turbina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio

La presente invención proporciona un novedoso amortiguador sonoro de turbina para amortiguar el flujo de los gases de escape de un motor de turbina de gas (esto es, reducir los infrasonidos) y para recuperar energía cinética de estos gases de escape.

La presente invención también proporciona un método novedoso para amortiguar los gases de escape de un motor de turbina de gas y para recuperar energía cinética de los gases de escape. Además del aprovechamiento de una potencia que de otro modo se perdería, esta invención reduce los infrasonidos al amortiguar el flujo de manera más efectiva que un aumentador.

La presente invención proporciona, de manera adicional, una novedosa célula de ensayo que incorpora este amortiguador sonoro de turbina en lugar de un sistema eyector con tubo acoplador y rejilla de escape. El amortiguador sonoro de turbina no solo aprovecha la energía cinética de los gases de escape, sino que también amortigua el flujo de escape sin necesidad de un tubo aumentador o rejilla de escape. Por otra parte, al suprimir el tubo aumentador, la célula de ensayo puede ser mucho más compacta. La compactidad es muy importante debido a que ello significa que la célula de ensayo puede ser construida en un espacio o terreno más pequeño. Ello significa también que puede utilizarse una instalación existente para ensayar motores más grandes y potentes sin tener que ampliar o alargar la instalación existente, lo que requeriría, convencionalmente, la extensión del tubo aumentador. De este modo, para resumir, existen tres ventajas principales de este amortiguador sonoro de turbina innovador en una célula de ensayo de motor de turbina de gas: (1) recuperación de energía de los gases de escape; (2) atenuación mejorada de los infrasonidos indeseados; y (3) supresión del sistema eyector (tubo aumentador), a favor de un diseño más compacto.

De acuerdo con un aspecto principal de la presente invención, se proporciona un amortiguador sonoro de turbina según se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con otro aspecto principal de la presente invención, se proporciona un método según se define en la reivindicación 4 para recuperar energía cinética de los gases de escape emitidos desde una motor de turbina de gas, al tiempo que también se amortigua el flujo de escape.

De acuerdo con aún otro aspecto de la presente invención, se proporciona una célula de ensayo de motor de turbina de gas según se define en la reivindicación 7.

Breve descripción de los dibujos

Características y ventajas adicionales de la presente tecnología se pondrán de manifiesto de un modo evidente por la siguiente descripción detallada, al tomarla en combinación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en corte transversal de una célula de ensayo convencional de motor de turbina de gas, que

tiene un eyector que incluye un tubo aumentador destinado a recibir los gases de escape desde un motor de turbina de gas;

5 La Figura 2 es una vista en corte transversal de una célula de ensayo de motor de turbina de gas novedosa que incorpora un amortiguador sonoro de turbina destinado a extraer energía de los gases de escape emitidos por un motor de turbina de gas, al tiempo que también amortigua el flujo de escape, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 3 es una vista en corte transversal del amortiguador sonoro de turbina novedoso de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 La Figura 4 es una vista en corte transversal del amortiguador sonoro de turbina novedoso, que representa el flujo de aire y el flujo de escape al interior del amortiguador sonoro de turbina.

Se apreciará que, a lo largo de todos los dibujos que se acompañan, las mismas características se han identificado por los mismos números de referencia.

Descripción detallada

15 En general, y a modo de esbozo global, la presente invención está dirigida a un amortiguador sonoro de turbina capaz de recuperar energía cinética de los gases de escape producidos y desplazados por motores de turbina de gas, al tiempo que también amortigua los gases de escape con el fin de reducir infrasonidos no deseados.

20 La Figura 2 es una vista en corte transversal de una novedosa célula de ensayo de motor de turbina de gas, que incorpora un amortiguador sonoro 100 de turbina de acuerdo con una realización de la presente invención. Este amortiguador sonoro de turbina, como se elucidará más adelante, extrae energía de los gases de escape emitidos por el motor de turbina de gas 30 y también amortigua el flujo de escape para reducir los infrasonidos indeseables.

25 Como se ha representado en la Figura 2, la novedosa célula de ensayo de motor de turbina de gas comprende un pabellón de toma 10 (o pabellón de entrada), una sección de ensayo 20 en la que está montado el motor de turbina de gas 30, el amortiguador sonoro 100 de turbina y un pabellón de escape 50. Como se ilustra en la Figura 2, el pabellón de entrada 10 de la célula de ensayo es idéntico al pabellón de entrada 10 de la célula de ensayo convencional mostrada en la Figura 1 y puede incluir los mismos elementos divisorios de toma 12 (para el tratamiento acústico) y vanos de giro 14. La separación entre el pabellón de toma y la sección de ensayo 20 puede consistir en una pantalla de flujo 16 con una puerta enrollable 18, tal y como se encuentran en la célula de ensayo convencional.

30 Como se ha representado, de manera adicional, en la Figura 2, la sección de ensayo 20 comprende un bastidor de empuje 22 y un sistema de monorraíl 24 para el montaje del motor de turbina de gas 30. En esta célula de ensayo novedosa, los gases de escape procedentes del motor de turbina de gas son expulsados al interior del amortiguador sonoro 100 de turbina en lugar de al interior de un eyector o tubo aumentador. Así, pues, el tubo aumentador, el difusor y la rejilla de escape se han suprimido completamente en la nueva célula de escape. El amortiguador sonoro de turbina, en lugar del tubo aumentador, amortigua el flujo de salida de los gases de escape. El amortiguador sonoro de turbina resulta más efectivo a la hora de amortiguar que el tubo aumentador convencional. De acuerdo con ello, el novedoso amortiguador sonoro de turbina reduce los infrasonidos de manera más efectiva que lo hace un tubo aumentador convencional. El amortiguador sonoro de turbina no solo amortigua el flujo de escape, sino que también recupera energía cinética de los gases de escape. El amortiguador sonoro de turbina extrae, por tanto, energía de los gases de escape emitidos por el motor bajo ensayo. La energía que se extrae puede ser utilizada para alimentar energéticamente la celda de ensayo, puede ser aportada de vuelta a la red de suministro o utilizarse para cualquier otro propósito que se desee.

35 Una vez que los gases de escape han pasado a través del amortiguador sonoro 100 de turbina, estos gases de escape de energía reducida son entonces emitidos directamente al interior de la envoltura de amortiguador sonoro horizontal 52. Esta última envoltura es una cámara continua con el pabellón de escape 50, como se ha representado en la Figura 2.

40 La Figura 3 es una vista en corte transversal del novedoso amortiguador sonoro 100 de turbina de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 3, el amortiguador sonoro 100 de turbina tiene una entrada para recibir los gases de escape emitidos por el motor de turbina de gas. El amortiguador sonoro 100 de turbina también incluye un mecanismo de recuperación de energía cinética destinado a convertir la energía cinética de los gases de escape en energía de rotación. Este mecanismo puede consistir en un mecanismo de estator y rotor para generar energía eléctrica. El amortiguador sonoro de turbina también incluir una salida a través de la cual son emitidos los gases de escape de energía reducida, una vez que se ha reducido su energía por el mecanismo de recuperación de energía cinética. Este amortiguador sonoro 100 de turbina recupera, por tanto, energía cinética de los gases de escape emitidos por el motor de turbina de gas. El amortiguador sonoro de turbina también amortigua los gases de escape de un modo tal, que se suprimen, al menos se mitigan sustancialmente, los efectos de resonancia indeseados. Debido a que este amortiguador sonoro de turbina atenúa los infrasonidos que se irradian desde la célula de ensayo, el riesgo de daños y/o perjuicios a los edificios, viviendas y estructuras circundantes se

ve minimizado.

En la realización concreta que se ilustra en la Figura 3, el amortiguador sonoro 100 de turbina incluye un estator 110, una turbina 120 y un ventilador de paso en derivación 130. La turbina 120 genera energía eléctrica. La rotación de la turbina acciona el ventilador de paso en derivación ya sea mecánica, ya sea eléctricamente, para provocar el arrastre de aire en derivación. Pueden emplearse para este propósito cualesquiera medios de acoplamiento mecánico (un árbol) o medios de acoplamiento eléctrico adecuados. Este aire en derivación mejora el rendimiento de la célula de ensayo al garantizar buenas características de flujo en la sección de ensayo. En una instalación de ensayo sencilla, serán, probablemente, suficientes el acoplamiento mecánico y la solución más simple y menos cara; sin embargo, en instalaciones más complicadas que ensayan un amplio abanico de motores, puede ser deseable un mayor control sobre la velocidad del ventilador de paso en derivación y, por tanto, podría necesitarse un motor eléctrico independiente que funcionase independientemente de la velocidad de la turbina.

La Figura 4 es una vista en corte transversal del nuevo amortiguador sonoro 10 de turbina, que representa el flujo de aire y el flujo de escape al interior del amortiguador sonoro de turbina. Como puede observarse en esta Figura, el amortiguador sonoro de turbina se encuentra separado aguas debajo del plano de salida de la tobera del motor de turbina de gas bajo ensayo, a fin de garantizar que todos los gases de escape son captados por el amortiguador sonoro. Se cree que una separación de aproximadamente dos diámetros de la tobera del motor (entre el plano de salida de la tobera del motor y la entrada del amortiguador sonoro) proporciona el mejor rendimiento del amortiguador sonoro. El flujo de aire en la sección de ensayo en torno al motor es arrastrado por el ventilador de paso en derivación, tal y como se ha representado en esta Figura.

El potencial de recuperación de energía de esta nueva tecnología puede estimarse como sigue. Suponiendo $T = 11.340 \text{ kgf (25.000 lbf)}$ de empuje y $W_j = 300 \text{ kg/s}$ como caudal de flujo del motor, y suponiendo también que el amortiguador sonoro de turbina tiene una relación de presiones de turbina $P_r = 1,3$ y una eficiencia $E = 75\%$, así como un porcentaje del flujo arrastrado por el chorro expuesto $W_b = 25\%$, la potencia estimada que se extrae de este motor de $11.340 \text{ kgf (25.000 lbf)}$ sería, entonces:

$$PW_t = \frac{\gamma}{\gamma - 1} RT\eta \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right] (W_j + W_b) \sim 11 \text{ MW}$$

Como se apreciará fácilmente, esta es una cantidad muy sustancial de potencia. Para motores más grandes, se extraerá más potencia. Esta potencia puede ser utilizada para cualquier aplicación que se desee, tal como, por ejemplo, la alimentación en energía de la célula de ensayo, de las instalaciones circundantes, de maquinaria o equipos específicos, o bien su suministro de vuelta a la red de suministro de energía (es decir, su venta de retorno a la compañía de suministro eléctrico). Alternativamente, la energía de rotación del amortiguador sonoro de turbina puede ser aprovechada por cualesquiera otros medios mecánicos adecuados para accionar maquinaria, equipos, etc. sin necesidad de convertir la potencia en electricidad.

Deberá resultar evidente ahora de lo anterior que la energía cinética de los gases de escape (gases de salida de la tobera del motor) hace que el dispositivo amortiguador sonoro rote y, por tanto, produzca potencia en el eje del dispositivo. Parte de la potencia en el eje producida por el dispositivo puede ser utilizada para mover el aire en torno al motor bajo ensayo (aire de paso en derivación en el motor) a través de medios de ventilador mecánico (por ejemplo, el ventilador de paso en derivación 130) o de medios de ventilador eléctrico. La potencia en el eje producida por el dispositivo que no se utiliza para mover el aire de paso en derivación en el motor, puede ser aplicada a cualesquiera otras necesidades de potencia, tal y como se ha señalado anteriormente. Por lo tanto, la energía de los gases de salida puede ser aprovechada sin provocar una presión de retorno inaceptable en el motor de turbina de gas del que se está recuperando energía cinética. En otras palabras, la recuperación de energía no afecta al rendimiento del motor bajo ensayo, ni tampoco afecta a las mediciones realizadas o a los resultados del ensayo. El dispositivo amortiguador sonoro puede recuperar energía cinética de los gases de salida para un amplio intervalo de tamaños de motor. Esto significa que una célula de ensayo equipada con el amortiguador sonoro de turbina es extremadamente versátil. Como se apreciará, el dispositivo de recuperación (amortiguador sonoro) se ha construido para soportar las variaciones de presión y temperatura impuestas por los gases de escape del motor de turbina de gas.

En la implementación principal antes descrita, el amortiguador sonoro de turbina de gas se utiliza en instalaciones de interior (es decir, dentro de una célula de ensayo de motor de turbina de gas). Sin embargo, en otra implementación, el amortiguador sonoro 100 de turbina de gas puede ser utilizado al aire libre. Este dispositivo de recuperación de energía (amortiguador sonoro de turbina) puede ser emplazado aguas debajo de un motor de turbina de gas para recuperar una parte de la energía cinética de los gases de escape emitidos por el motor. En una instalación de ensayo exterior (al aire libre), tal como, por ejemplo, en un banco de ensayo al aire libre, el motor de turbina de gas se monta de forma segura sobre una base de hormigón u otra estructura inmóvil. Esta base o estructura está, por supuesto, instalada en un campo, parcela u otra ubicación semejante en la que el chorro, el ruido y la vibración del reactor no provoquen ningún daño ni perjuicio. Pueden colocarse por detrás de la tobera del motor de turbina de gas

uno o más dispositivos de recuperación de energía (por ejemplo, uno o más de los amortiguadores sonoros de turbina que se han divulgado en esta memoria) para recuperar energía cinética.

5 Si bien la novedosa célula de ensayo se ha representado con pabellones de toma y de escape verticales, debe entenderse que la toma y el escape pueden ser horizontales. Una toma horizontal y un escape horizontal incluirán silenciadores (deflectores acústicos) que se colocan horizontalmente.

10 Las realizaciones de la invención anteriormente descritas tienen el propósito únicamente de ser ejemplos. Como se apreciará por las personas con conocimientos ordinarios de la técnica, a las que está dirigida esta memoria, pueden hacerse muchas variaciones, modificaciones y perfeccionamientos evidentes en las realizaciones presentadas en esta memoria, sin apartarse del alcance del (los) concepto(s) inventivo(s). Es la intención, por lo tanto, que el alcance del derecho exclusivo pretendido por el (los) Solicitante(s) esté limitado únicamente por las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un amortiguador sonoro de turbina para recuperar energía cinética de los gases de escape emitidos por un motor de turbina de gas, al tiempo que también amortigua los gases de escape, de tal manera que el amortiguador sonoro comprende:
- 5 una entrada para recibir los gases de escape emitidos por el motor de turbina de gas;
- un mecanismo de recuperación de energía cinética, que comprende una turbina destinada a convertir la energía cinética de los gases de escape en energía de rotación; y
- una salida, a través de la cual los gases de escape reducidos en energía son emitidos tras haber sido reducida su energía por el mecanismo de recuperación de energía cinética, de tal manera que el amortiguador sonoro de turbina está **caracterizado por que** comprende
- 10 un ventilador de paso en derivación, accionado por la turbina, de tal modo que el ventilador de paso en derivación arrastra aire de paso en derivación al interior del amortiguador sonoro de turbina.
- 2.- El amortiguador sonoro de turbina de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el mecanismo de recuperación de energía cinética comprende un estator y un rotor para generar energía eléctrica.
- 15 3.- El amortiguador sonoro de turbina de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, de tal manera que el amortiguador sonoro de turbina está separado aguas abajo con respecto a un plano de salida de la tobera del motor de turbina de gas.
- 4.- Un método para recuperar energía cinética de los gases de escape emitidos desde un motor de turbina de gas, al tiempo que también se amortiguan los gases de escape, de modo que el método comprende:
- 20 montar de forma segura el motor de turbina de gas en un bastidor de empuje situado dentro de una sección de ensayo de una célula de ensayo de motor de turbina de gas;
- instalar un amortiguador sonoro de turbina aguas debajo del motor de turbina de gas;
- hacer funcionar el motor de turbina de gas a fin de producir gases de escape para accionar el amortiguador sonoro de turbina, al objeto de permitir, con ello, que el amortiguador sonoro de turbina recupere energía cinética de los gases de escape al tiempo que también amortigua los gases de escape para reducir los infrasonidos;
- 25 arrastrar aire utilizando un ventilador de paso en derivación accionado por una turbina situada en el interior del amortiguador sonoro de turbina; y
- extraer energía del amortiguador sonoro de turbina.
- 30 5.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual instalar el amortiguador sonoro de turbina comprende separar el amortiguador sonoro de turbina a una distancia de dos diámetros de tobera con respecto a un plano de salida de la tobera del motor de turbina de gas.
- 6.- El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual instalar el amortiguador sonoro de turbina comprende separar el amortiguador sonoro de turbina una distancia aguas abajo con respecto a un plano de salida de la tobera del motor de turbina de gas.
- 35 7.- Una célula de ensayo de motor de turbina de gas, capaz de recuperar energía cinética de los gases de escape emitidos por un motor de turbina de gas que se está ensayando, al tiempo que también se amortiguan los gases de escape, de tal manera que la célula de ensayo de motor de turbina de gas comprende:
- una construcción de célula de ensayo, que tiene un pabellón de toma en un primer extremo de la construcción y un pabellón de escape en un segundo extremo de la construcción;
- 40 una sección de ensayo, que se extiende desde el pabellón de toma hasta el pabellón de escape;
- un bastidor de empuje para el montaje del motor de turbina de gas dentro de la sección de ensayo; y
- el amortiguador sonoro de turbina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, dispuesto aguas abajo del bastidor de empuje con el fin de extraer energía de los gases de escape del motor de turbina de gas cuando está en funcionamiento.
- 45 8.- La célula de ensayo de motor de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 7, en la cual el amortiguador sonoro de turbina extrae energía de los gases de escape y emite gases de energía reducida directamente al interior de una envoltura de amortiguador sonoro horizontal que conduce al pabellón de salida.
- 9.- La célula de ensayo de motor de turbina de gas de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en la

cual la sección de ensayo está separada del pabellón de escape por una pared que tiene una abertura diseñada para recibir de forma segura dicho amortiguador sonoro de turbina, por lo que los gases de escape procedentes del motor de turbina de gas deben pasar a través del amortiguador sonoro de turbina con el fin de ser evacuados a través del pabellón de escape.

5 10.- La célula de ensayo de motor de turbina de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en la cual el amortiguador sonoro de turbina está dispuesto alejado a una distancia de dos diámetros de tobera con respecto a un plano de salida de tobera del motor de turbina de gas.

10 11.- La célula de ensayo de motor de turbina de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en la cual el amortiguador sonoro de turbina comprende un estator y un rotor para generar energía eléctrica, y una turbina axial situada aguas abajo del estator para accionar un ventilador de paso en derivación que arrastra aire al interior del amortiguador sonoro de turbina.

12.- La célula de ensayo de motor de turbina de gas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en la cual la dimensión horizontal de la envoltura del amortiguador sonoro y del pabellón de escape es menor que la longitud de la sección de ensayo.

15

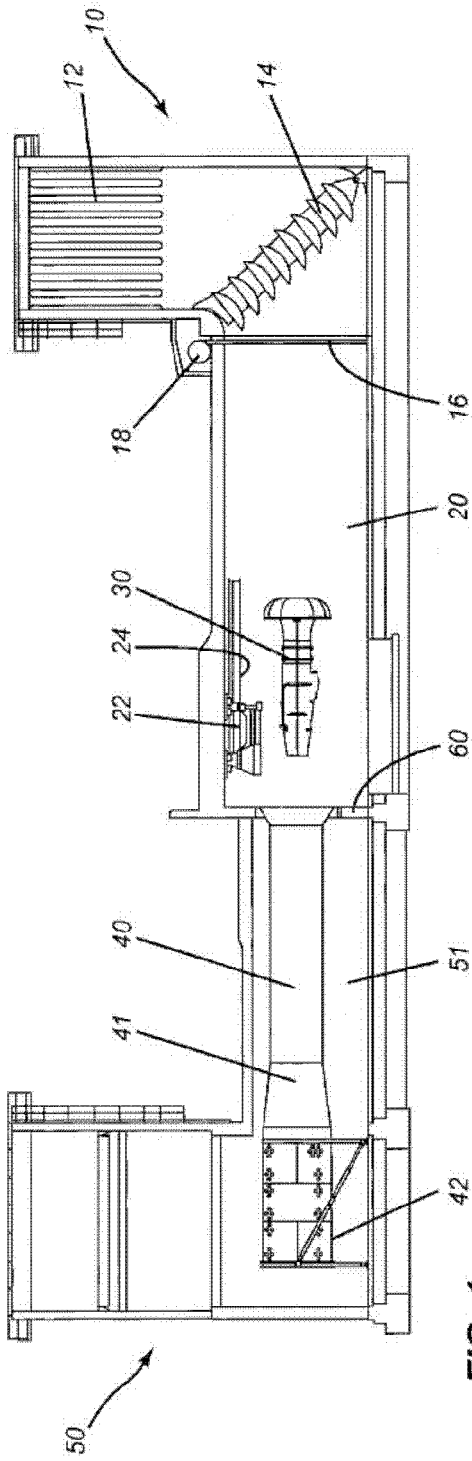


FIG. 1

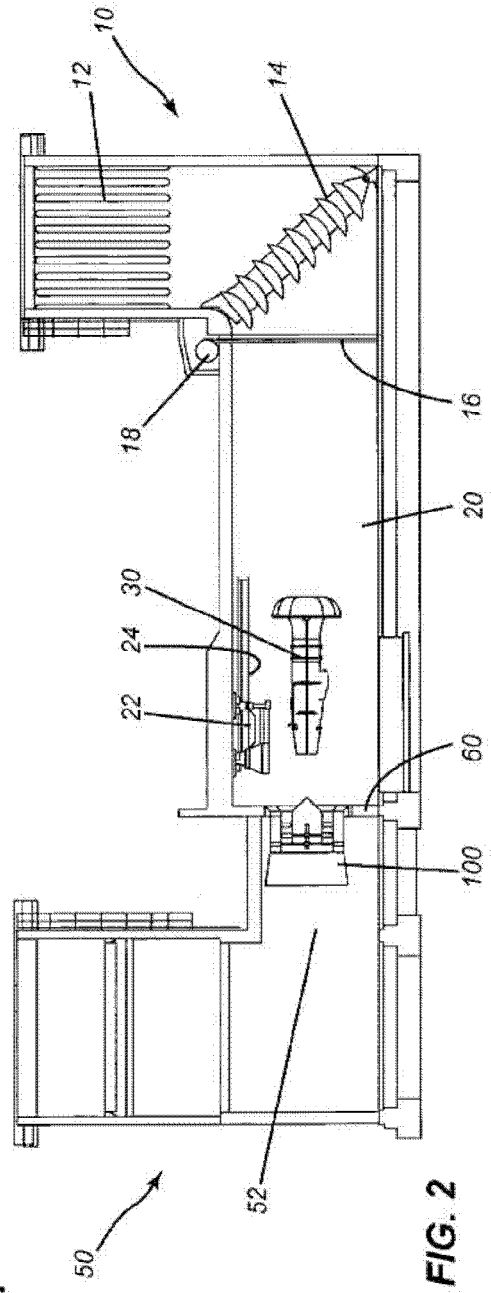


FIG. 2

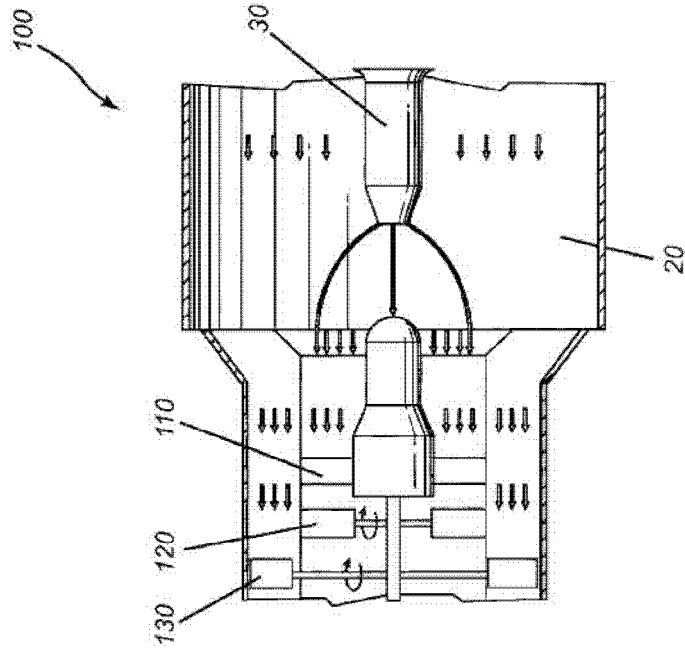


FIG. 4

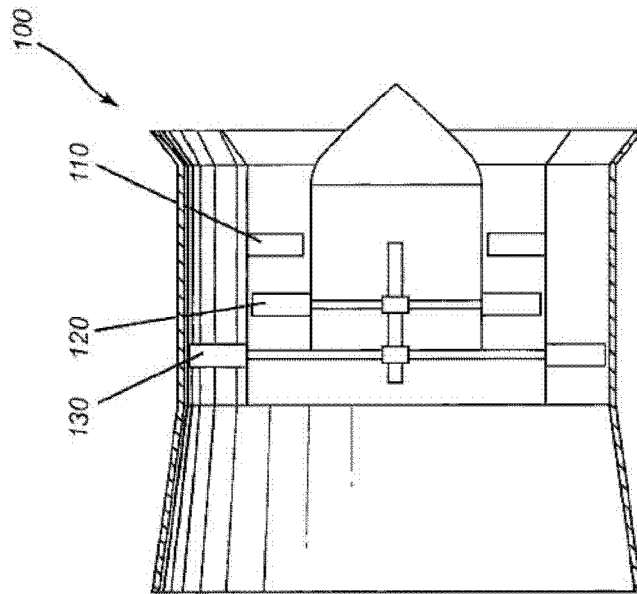


FIG. 3