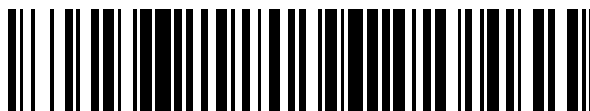


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 505**

51 Int. Cl.:

**F01D 25/12** (2006.01)

**F02C 7/04** (2006.01)

**F16K 15/03** (2006.01)

**H05K 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2005 E 05076427 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 1610606**

54 Título: **Válvula de charnela para control de flujo**

30 Prioridad:

**21.06.2004 US 872822**

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

**08.08.2013**

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)  
100 NORTH RIVERSIDE  
CHICAGO, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**BOWERS, JOHN L.;  
PATEL, JAYANT D.;  
HARIRAM, SHAM S. y  
SIKAND, SHARANPAL S.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 417 505 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**

Válvula de charnela para control de flujo

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a flujo de control y, más específicamente, a flujo de control en entornos de temperatura dinámica.

**10 Antecedentes de la invención**

En cierto tipo de motores a reacción, las unidades de control electrónico del motor (EEC) fallan a una velocidad inusualmente alta. Los fallos de estos EECs son causados por el ciclo térmico que se produce en una evolución típica de vuelo. En la actualidad, el EEC se refrigera en el suelo mediante convección natural cuando el motor a reacción está apagado. Cuando el motor está encendido mientras está en el suelo, con potencia de despegue o de ascenso, el aire de refrigeración es aspirado a través del EEC y en el motor mediante la baja presión producida en la entrada del motor. Cuando está en altura, el flujo es desde la entrada del motor al EEC debido a los cambios de presión. Por lo tanto, un EEC típico puede experimentar en un solo vuelo un intervalo de temperaturas entre menos 60°C y más de 95°C. Debido a las diferencias extremas en estas temperaturas de funcionamiento, se produce la expansión y la contracción térmica de los componentes electrónicos dentro del EEC, provocando así fatiga térmica y fallos. Cuando se produce un fallo, el motor puede apagarse. En el aire, esto es crítico y el avión debe aterrizar en el aeropuerto más cercano. En el suelo, el motor debe apagarse y debe realizarse el mantenimiento del motor. Ambas situaciones de parada son muy costosas para las compañías aéreas y para los fabricantes de motores/aviones, debido a las garantías. La parada en vuelo suele costar miles de dólares porque un avión debe aterrizar en un aeropuerto que no es de destino, y se tiene que llamar a un avión de reserva o a otro medio de transporte organizado para los pasajeros. Hay también costes que no se pueden medir asociados con la afectación adversa a los planes de viaje de todos los ocupantes del avión.

En situaciones en las que se produce una parada del motor en tierra, de salida se retrasa por tratar de resolver el problema. Esto puede ser muy costoso si el EEC tiene que ser reemplazado. Además, el tiempo que se tarda en realizar el mantenimiento o encontrar un nuevo avión también cuesta una gran cantidad de dinero para las compañías aéreas, así como la adición al coste que no se puede medir del retraso del pasajero. El documento US 2004/0118105 describe una válvula de flujo inverso formalmente abierta para su uso en un motor de freno de gas de avión, que incluye una válvula de charnela para controlar el aire de refrigeración a un generador. La válvula de charnela incluye dos elementos de charnela montados de forma pivotante en un anillo de soporte. El documento US 4674704 describe un sistema de refrigeración de aire para la electrónica en vuelo que incluye una toma de aire sumergida, que dirige el aire exterior para varios módulos electrónicos. El documento US 4924907 describe una charnela para una entrada de aire o abertura de salida para un vehículo a motor. El documento US-A-4504030 describe una disposición de refrigeración para un paquete electrónico en un motor de avión.

Por lo tanto, existe una necesidad de reducir la cantidad de ciclos térmicos que se pueden producir en diversas máquinas, incluyendo, por ejemplo, unidades de EEC de aviones.

**Sumario de la invención**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema y un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. La presente invención proporciona un dispositivo para controlar el flujo de fluido para calentar o refrigerar un sistema asociado. La presente invención incluye una válvula sin articulaciones, que se abre o se cierra sobre la base de la dirección y de la cantidad de flujo de fluido, y no incluye ningún componente de control mecánico o electromecánico.

En una realización, el dispositivo incluye una carcasa y una puerta de charnela acoplada a la carcasa, teniendo la puerta de charnela una porción flexible. La puerta de charnela está en una posición abierta durante algunos modos de funcionamiento del sistema asociado, y está en una posición cerrada en otros modos de funcionamiento del sistema. En la segunda posición, la puerta de charnela cierra el flujo de material a través de la carcasa.

El dispositivo está acoplado a una unidad de control electrónico del motor (EEC) de un avión. En un aspecto de la invención, una segunda boquilla está conectada a la unidad de EEC y una primera boquilla está conectada a un conducto de refrigeración. El conducto de refrigeración está conectado a una entrada para un motor.

En otro aspecto de la invención, la puerta de charnela está en una posición durante el funcionamiento en tierra del avión, el funcionamiento del motor de despegue y de ascenso, y está en otra posición durante el funcionamiento del motor en altitud y en crucero.

65

**Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones preferidas y alternativas de la presente invención se describen en detalle a continuación con referencia a los siguientes dibujos.

5 La figura 1 ilustra una vista lateral parcial de ejemplo de un sistema de motor formado de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 La figura 2 ilustra una vista superior de una válvula de ejemplo formada de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 3 ilustra una vista frontal de la válvula mostrada en la figura 2;

15 Las figuras 4 y 5 ilustran vistas laterales en sección de la válvula mostrada en las figuras 2 y 3 en dos etapas diferentes de funcionamiento; y

Las figuras 6 y 7 muestran las posiciones de válvula durante diferentes modos de funcionamiento de acuerdo con una realización de la invención.

20 **Descripción detallada de la invención**

La presente invención se refiere a conjuntos de control de flujo. Muchos detalles específicos de ciertas realizaciones de la invención se exponen en la siguiente descripción y en las figuras 1 a 7 para proporcionar una comprensión completa de tales realizaciones. Un experto en la materia, sin embargo, entenderá que la presente invención puede tener realizaciones adicionales, o que la presente invención puede realizarse sin varios de los detalles descritos en la siguiente descripción.

Un ejemplo de maquinaria que puede beneficiarse de la presente invención es un sistema de motor 20, como se muestra en la figura 1. El sistema de motor 20 incluye un motor a reacción 24, una unidad de control electrónico del motor (EEC) 26, una válvula 28, y un conducto de refrigeración 30, todos los cuales están montados dentro de un compartimiento 34 del motor rodeado por una cubierta 32. En una realización, la unidad de EEC 26 está montada en la parte superior del motor 24. La válvula 28 está conectada a un puerto de entrada de refrigeración (no mostrado) de la unidad de EEC 26. El conducto de refrigeración 30 está acoplado a la válvula 28 y se extiende a un puerto estático 36 en el extremo de entrada de aire del motor 24.

35 La válvula 28 permite el flujo de aire de refrigeración a través de la unidad de EEC 26 durante ciertos modos de funcionamiento y restringe el flujo de aire de refrigeración durante otros modos de funcionamiento, como se describe más completamente a continuación.

40 En un primer modo de funcionamiento, la unidad de EEC 26 está encendida y el motor 24 está apagado (por ejemplo, en el suelo antes del despegue), y se produce la convección natural de la unidad de EEC 26. El calor producido por la unidad de EEC 26 hace que el aire calentado pase a través de una chimenea 38 de la unidad de EEC 26, extrayendo así aire a través del conducto de refrigeración 30 y de la válvula 28. En un segundo modo de funcionamiento, el motor 24 está funcionando y produciendo un nivel de presión en el extremo de la boquilla del conducto 30, que hace que el aire sea aspirado en la chimenea 38, pasando así a través de la unidad de EEC 26 a la válvula 28 y sale del puerto 36 del conductor 30. El segundo modo de funcionamiento incluye, por ejemplo, inactividad en el suelo, taxi, despegue y ascenso.

50 En un tercer modo de funcionamiento, el avión está en altura o en un modo de crucero. En este modo de funcionamiento, una acumulación de presión en la entrada del motor 24 fuerza el aire a través del conducto 30 a la válvula 28, haciendo que la válvula 28 se cierre y evita que el aire de refrigeración pase a través de la unidad de EEC 26.

55 Las figuras 2 a 5 ilustran diversas vistas de una realización de la válvula 28. Como se muestra en las figuras 2 y 3, la válvula 28 incluye una carcasa 40. La carcasa 40 incluye una boquilla 50 en cada extremo con los lados o paneles laterales 44 montados en los lados de una carcasa 40 opuesta. Los paneles laterales 44 preferiblemente son ventanas transparentes que permiten al personal de mantenimiento realizar el análisis visual de los componentes internos. Los paneles 44 pueden ser de material opaco o de un material transparente, tal como vidrio muy templado, policarbonato, polifenilo u otro material transparente que tenga propiedades de resistencia al calor, tales como Radel®, Ultan®, o Lexan®. Los paneles 44 pueden estar unidos a los lados de la carcasa 40 mediante mecanismos de perno con una junta montada entre los mismos o recubiertos previamente con silicona o algún otro agente de unión y a continuación unidos a un lado de la carcasa 40. Los paneles 44 pueden ser sustituidos por una estructura de pared permanente o pueden ser integrales dentro de la carcasa 40.

65 Como la presente invención no incluye una bisagra convencional, la válvula 28 es menos susceptible a la fatiga debido a altos niveles de vibración.

- La figura 4 ilustra una vista en sección transversal de la carcasa 40. La boquilla 50 recibe el conducto de refrigeración 30 (figura 1). La boquilla 50 se expande en diámetro en una cámara interior 52. En un segundo extremo de la válvula 28 hay una brida 56 y una cámara cónica 58 que está situada entre la cámara interior 52 y una abertura dentro de la brida 56. La brida 56 se sujeta mediante pernos o algún otro mecanismo de sujeción a un portal de entrada de aire (no mostrado) de la unidad de EEC 26. Una porción superior de la carcasa interior 52 está formada por una pared curvada. Una porción inferior de la cavidad interior 52 está formada por una base sustancialmente plana. Las paredes de la cavidad 52 conectan la boquilla 50 y la cavidad cónica 58.
- Montada dentro de la carcasa interior 52 hay una charnela 66. En una realización, la charnela 66 es sustancialmente en forma de U e incluye una primera sección de charnela 68 acoplada a una porción flexible 70. En esta realización, la porción flexible 70 incluye un dispositivo ondulado. La porción flexible 70 está unida a una sección de base 74 y la sección de base 74 está conectada con una sección de tope 76. La porción flexible 70 permite que la sección de charnela 68 se mueva entre la sección de tope 76 para asentarse entre la base de la cavidad interior 52 y la cavidad cónica 58, bloqueando de este modo el flujo de aire entre la cavidad interior 52 y la cavidad cónica 58. La sección de base 74 está unida a la pared de base de la cavidad interior 52 mediante un método de fijación o mediante un mecanismo de perno.
- En una realización actualmente preferida, la charnela 66 está formada de un material que proporciona una histéresis insignificante y puede funcionar a temperaturas extremas. En una realización, el material de la válvula es un material de fibra de vidrio recubierto de silicio, tal como un tejido de fibra de vidrio tratado con silicio de múltiples capas. Las secciones de charnela 66 presentan diferentes niveles de flexibilidad. Por ejemplo, la porción flexible 70 debe tener un cierto nivel de flexibilidad, mientras que la sección de tope 76 y la sección de base 74 requieren un mayor grado de rigidez. Varios endurecedores, tales como resinas, se pueden añadir a las porciones de charnela 66 para proporcionar una mayor rigidez. La charnela 66 puede fabricarse por capas junto con largas láminas de fibra de vidrio recubiertas de silicona, colocando las láminas en un molde, y curando las láminas bajo presión y temperatura para formar la charnela 66 como se desee. Las láminas se pueden cortar antes o después del moldeado. La porción flexible 70 y el peso de la sección de charnela 68 se ajustan para que la sección de charnela 68 se abra y se cierre en los momentos apropiados de operación.
- La figura 4 ilustra una posición aproximada de la charnela 66 durante el primer y segundo modos de funcionamiento del avión descritos anteriormente. En otras palabras, la sección de charnela 68 está abierta o está apoyada sobre la sección de tope 76, permitiendo de ese modo que el flujo de aire pase en cualquier dirección a través de la válvula 28.
- La figura 5 ilustra una posición de la sección de charnela 68 durante el tercer modo de funcionamiento del avión. La figura 6 ilustra la charnela 66 en una posición completamente abierta. La figura 7 ilustra la charnela 66 en una posición neutra. Como se muestra mejor en la figura 5, en el tercer modo de funcionamiento, una cantidad límite de flujo de aire recibido por la boquilla 50 fuerza la sección de charnela 68 a una posición cerrada. En una realización, la sección de charnela 68 es aerodinámicamente curvada en un extremo para atrapar o liberar la cantidad adecuada de aire, abriéndose o cerrándose así en los momentos deseados. Se apreciará que la sección de charnela 68 se mueve ventajosamente de forma automática en respuesta a diferenciales de presión a través de la carcasa 40 durante diversos modos de funcionamiento. Por lo tanto, a diferencia de las válvulas de bisagra convencionales, no hay necesidad de mecanismos de control para controlar la posición de la sección de charnela 68.
- La charnela 66 puede montarse dentro de la cámara interior 52 de tal manera que la posición a prueba de fallos es una posición abierta. Por lo tanto, si la charnela 66 falla, el flujo de aire a través del dispositivo de válvula 28 preferiblemente no se bloqueará.
- Aunque realizaciones preferidas y alternativas de la invención se han ilustrado y descrito, como se indicó anteriormente, se pueden hacer muchos cambios sin apartarse del espíritu y del alcance de la invención. En consecuencia, el alcance de la invención no está limitado por la descripción de estas realizaciones preferidas y alternativas. En su lugar, la invención debería determinarse totalmente con referencia a las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de motor (20), que comprende:
  - 5 un motor (24);
  - un conducto de aire (30);
  - un componente de válvula (28) acoplado al conducto de aire (30); y
  - un control de motor electrónico, en este documento referido como EEC, una unidad (26) acoplada al
  - 10 componente de válvula (28), donde el componente de válvula (28) incluye un elemento de control de flujo (66)
  - que tiene una porción flexible (70) acoplada a una sección de charnela (68), **caracterizado porque** la sección
  - de charnela (68) está aerodinámicamente curvada en un extremo, de manera que el flujo de aire coloca la
  - sección de charnela (68) en una posición para permitir el flujo de aire a través de la unidad de EEC (26)
  - durante un primer modo de funcionamiento del motor (24) y otra posición para inhibir el flujo de aire a través de
  - 15 la unidad de EEC (26) durante un segundo modo de funcionamiento del motor (24).
2. El sistema (20) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el componente de válvula (28) también comprende:
  - una carcasa (40) que tiene una primera y segunda aberturas; y
  - una primera y segunda boquillas (50) acopladas a la primera y segunda aberturas de la carcasa (40), donde la
  - 20 sección de charnela (68) está configurada para cerrar sustancialmente el flujo entre la primera y segunda
  - boquillas (50).
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, donde la segunda boquilla está conectada a la unidad de EEC (26)
- 25 y la primera boquilla está conectada al conducto de aire (30).
4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, donde el conducto de aire (30) está conectado a una sección
- de entrada de aire del motor (24).
5. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, o, donde el motor (24) es un motor de avión,
- 30 un modo de funcionamiento incluye al menos una operación del avión en tierra, una operación del motor de
- despegue y de ascenso, y otro modo de funcionamiento incluye al menos una operación del motor en altura o de
- crucero.
6. El sistema (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la porción flexible (70) incluye una
- 35 sección ondulada.
7. El sistema (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, donde el alojamiento (40) incluye al
- menos una ventana de visualización.
- 40 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, donde la al menos una ventana de visualización incluye al menos
- uno de materiales de policarbonato o de polifenilo.

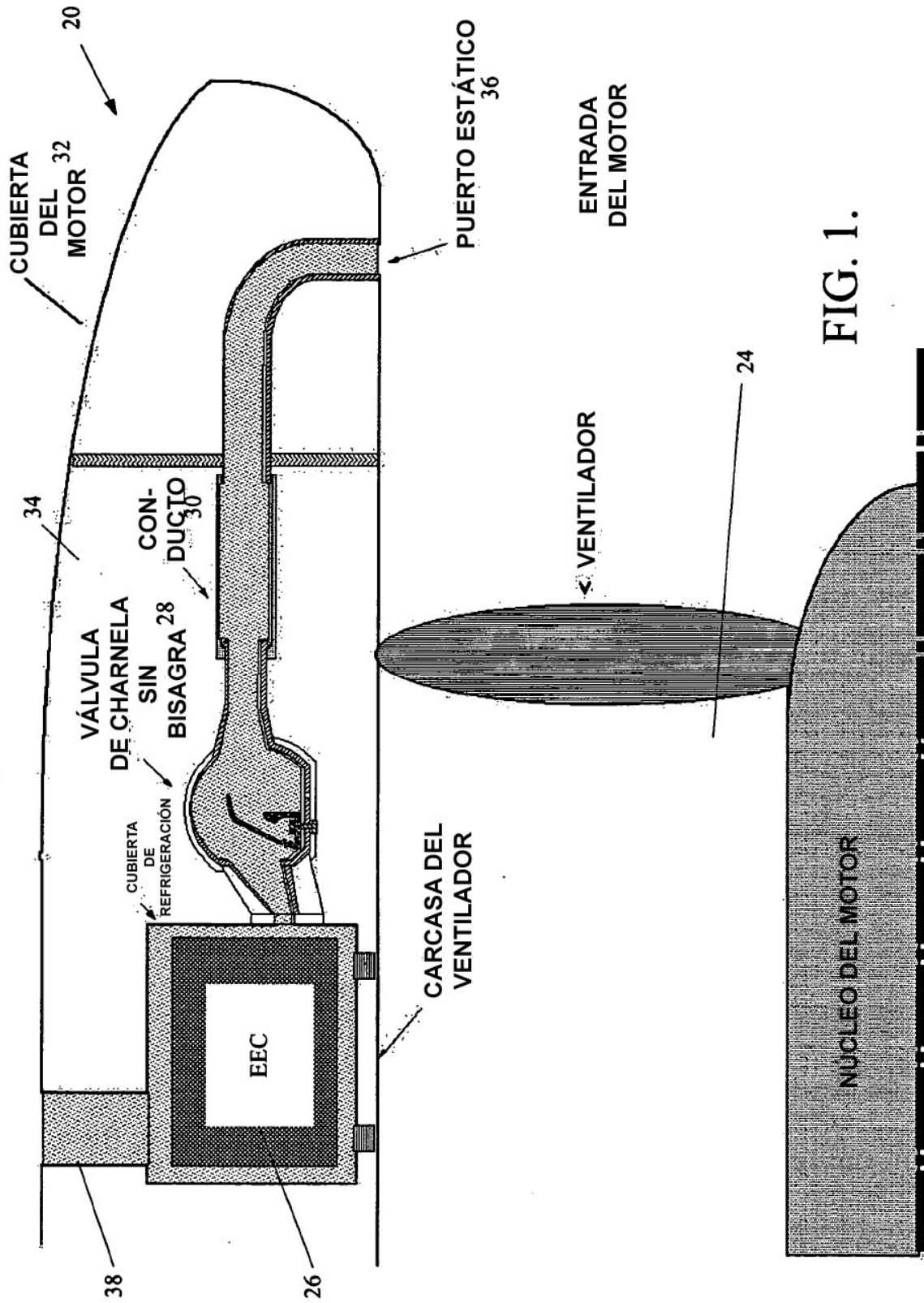


FIG. 1.

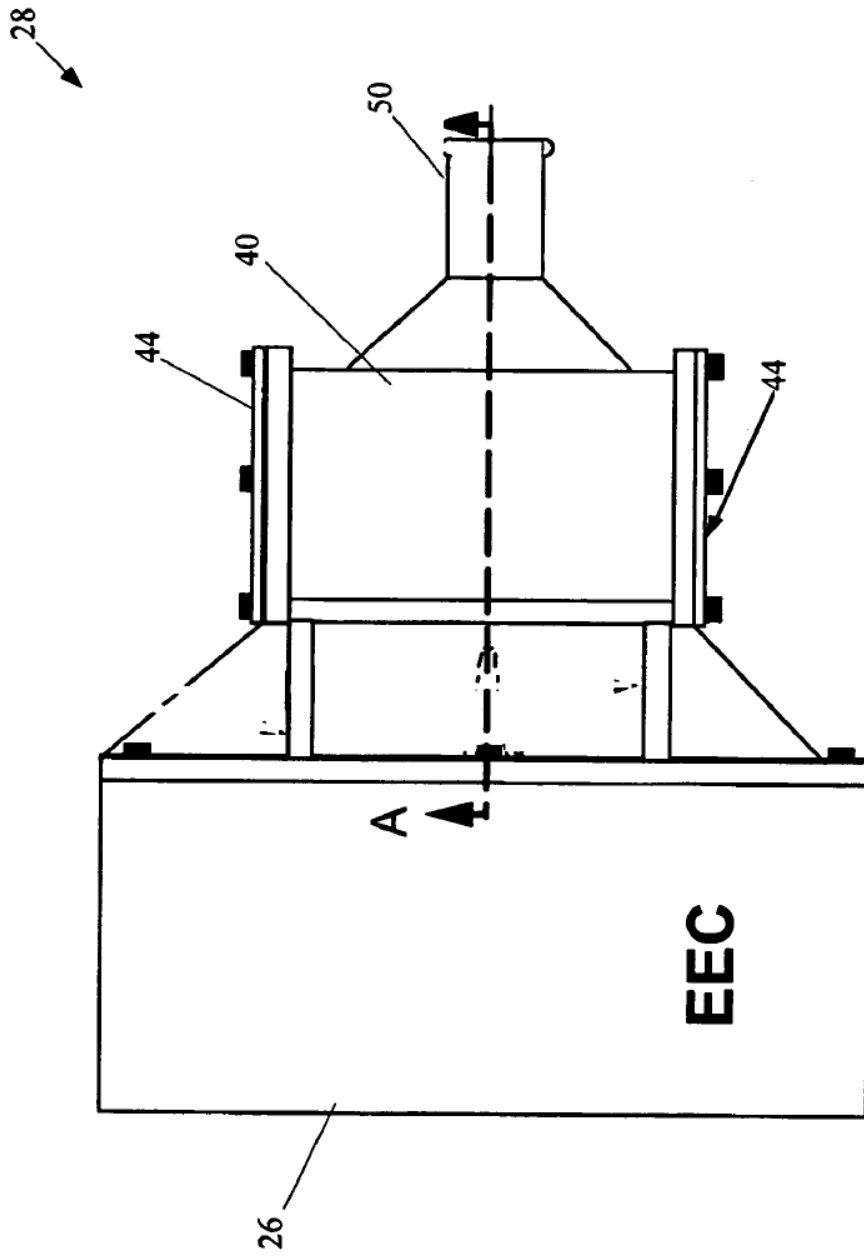


FIG. 2.

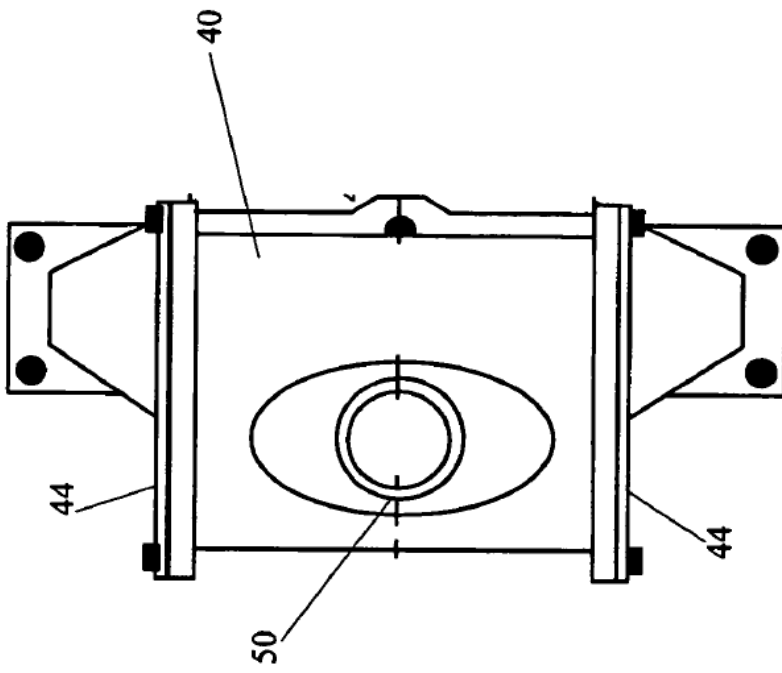


FIG. 3.



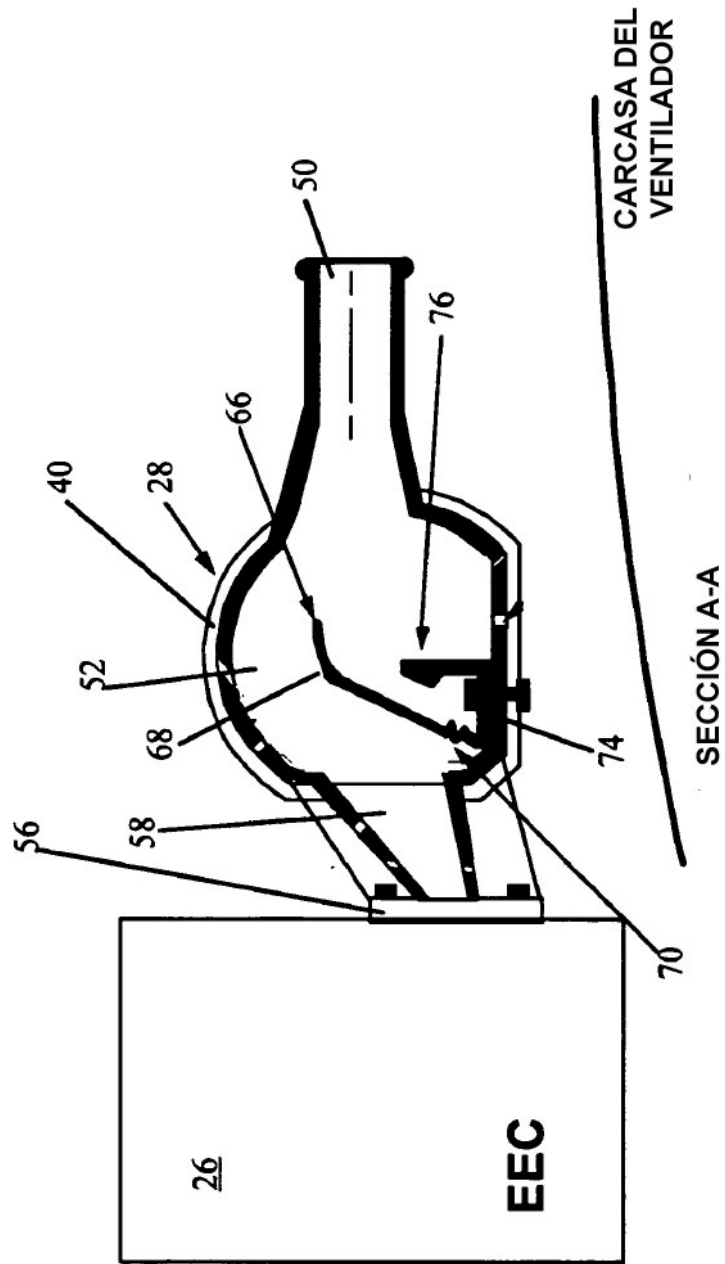


FIG. 4.

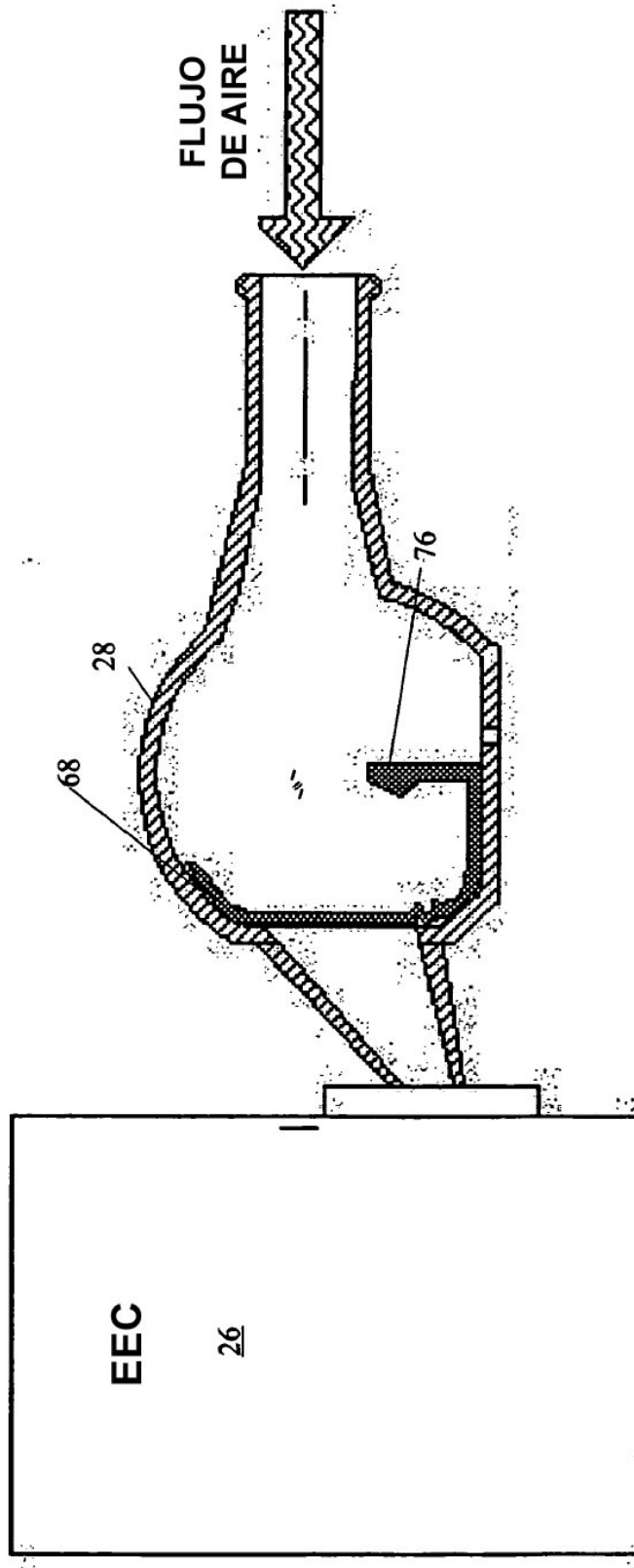


FIG. 5.

