

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 829**

51 Int. Cl.:

**F01N 3/20** (2006.01)

**F01N 3/08** (2006.01)

**F16K 1/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04715949 .6**

96 Fecha de presentación: **01.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1601863**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Sistema de escape**

30 Prioridad:

**28.02.2003 GB 0304629**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**14.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**14.12.2012**

73 Titular/es:

**T BADEN HARDSTAFF LIMITED (100.0%)  
HILLSIDE GOTHAM ROAD  
KINGSTON-ON-SOAR NOTTINGHAM NG11 0DF,  
GB**

72 Inventor/es:

**FLETCHER, TREVOR LEE y  
STORRAR, STEPHEN DAVID**

**ES 2 392 829 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 **[0001]** La invención se refiere a un sistema de escape para uso con un sistema motor y, en particular, se refiere a un sistema de escape para un sistema motor de dos combustibles.
- [0002]** Las regulaciones de la UE requieren que las emisiones de motores cumplan normas particulares en cuanto a los tipos y cantidades de gases emitidos. Las emisiones de motores dependen de muchos factores incluyendo el tipo y cantidad del combustible inyectado en el motor para la combustión, y el tratamiento de gases post-combustión.
- 10 **[0003]** En motores de dos combustibles en los que el suministro de combustible diesel y combustible gas es controlado por uno o más ordenadores del motor, es importante controlar la cantidad de metano contenido en los gases de escape.
- [0004]** Con el fin de evaluar la eficiencia y eficacia de un sistema propuesto de gestión del gas de escape, o para evaluar la eficiencia y la eficacia de un sistema existente de gestión del gas de escape, es necesario hacer mediciones comparativas.
- 15 **[0005]** La solicitud de patente europea nº EP 0 808 999 divulga una válvula de control de escape que está conectada a un colector de escape de un motor de combustión interna de un automóvil. En la válvula de control del escape, está a bierto uno cualquiera de dos discos de válvula, y un gas de escape fluye por uno de los tubos de escape. Se provee un primer convertidor catalítico en uno de los tubos de escape, y se proporciona un segundo convertidor catalítico a un tubo colector al que emergen los dos tubos de escape. Un sensor de temperatura detecta la temperatura del segundo convertidor catalítico para operar el circuito de control. Cuando el sensor de temperatura detecta que el segundo convertidor catalítico está por debajo de 500°C, un actuador es operado por el circuito de control por medio de una válvula solenoide y un tanque de presión negativa para abrir uno de los discos de válvula para que fluya el gas de escape al tubo de escape que tiene el primer conversor catalítico para purificar sustancias dañinas en el gas de escape a baja temperatura.
- 20 **[0006]** Conforme a un primer aspecto de la invención se proporciona un sistema de escape para un sistema motor, el sistema de escape comprendiendo un sistema de tubos con al menos un puerto de entrada para recibir gases de escape del sistema motor y al menos un puerto de salida para venteo de gases de escape del sistema de escape en el que el sistema de tubos incluye al menos dos rutas de escape para el flujo de los gases desde el uno o más puertos de entrada al uno o más puertos de salida, y además incluye una válvula de desvío operable en respuesta a una entrada de control para controlar el flujo de los gases de escape a través del sistema de tubos por una o más de las rutas de escape, la válvula de desvío comprendiendo al menos dos elementos de válvula de mariposa, cada elemento de válvula de mariposa controlando el flujo de gases de escape por una de dichas rutas de escape, cada elemento teniendo una cara de entrada y una cara de salida, caracterizado porque al menos una cara de entrada comprende una o más láminas para perturbar el flujo de gases de escape emitidos desde el sistema motor, y porque la válvula de desvío comprende paredes asociadas con cada elemento de mariposa, las paredes asociadas con al menos uno de los elementos de mariposa siendo convexas por lo que, en uso, se produce un efecto venturi.
- 25 **[0007]** Los términos "cara de entrada" y "cara de salida" utilizados para describir los elementos de válvula de mariposa, se refieren a la orientación de las caras del elemento de válvula de mariposa cuando ese elemento está en la posición cerrada. Cuando un elemento de válvula de mariposa está en la posición cerrada, tendrá una cara que está dirigida hacia un puerto de entrada, cuya cara ha sido descrita como la cara de entrada, y una cara que está dirigida hacia un puerto de salida, cuya cara ha sido descrita como una cara de salida.
- 30 **[0008]** Debe comprenderse, sin embargo, que cuando un elemento de válvula de mariposa está en una posición abierta, sus caras ya no estarán orientadas así, y en lugar de ello tomarán una posición aproximadamente perpendicular a la posición de las caras en la posición cerrada.
- 35 **[0009]** La provisión de una válvula de desvío proporciona una disposición eficaz para posibilitar la evaluación de la eficiencia y la eficacia de un particular sistema de gestión de gas de escape. Esto es porque la válvula de desvío permite dirigir el flujo de los gases de escape de un motor a una de al menos dos rutas de escape. Es por tanto posible comparar la eficiencia y la eficacia de al menos dos disposiciones de escape que utilizan el mismo motor. Esto permite hacer una comparación más precisa y coherente de las dos disposiciones. Por ejemplo, es posible comparar una disposición de escape que incluye un sistema de tratamiento catalítico con una disposición de escape que excluye un catalizador, o directamente comparar la eficiencia de diferentes catalizadores.
- 40 **[0010]** La provisión de la válvula de desvío en el sistema de tubos también permite hacer mediciones eficaces mediante el desvío de los gases de escape a una cámara sensora sin afectar el flujo de gases de escape a través del sistema de escape.
- 45 **[0011]** La una o más láminas crean perturbación en el flujo de gases de escape, y por ello perturban el flujo laminar de gases de escape. Además, la perturbación del flujo laminar permite a los gases de escape expandirse lo que da lugar a una distribución más homogénea de los gases de escape.
- 50 **[0012]** La una o más láminas puede causar turbulencia en los gases de escape, o puede inducir un movimiento de torbellino en los gases de escape.

## ES 2 392 829 T3

[0013] Generalmente se considera que un flujo turbulento es un flujo de fluido en el cual el movimiento de partículas del fluido en cualquier punto varía rápidamente en magnitud y dirección. Estos resultados en movimiento irregular en remolino. Por otro lado, un movimiento de torbellino es uno en el que el movimiento de las partículas es sustancialmente helicoidal, y tendrá sea un sentido horario o antihorario.

5 [0014] Cuando el sistema de escape comprende además un sistema de tratamiento catalítico comprendiendo un catalizador con una cara expuesta, en al menos una de las rutas de escape, la válvula de desvío causa una distribución más homogénea de los gases de escape sobre la cara expuesta del catalizador.

10 [0015] En sistemas de escape conocidos, se sabe que los gases de alta velocidad emitidos desde el motor tienden a formar un camino a través del centro del núcleo de un catalizador, y no se extienden a lo largo de toda la cara expuesta del catalizador. Esto da lugar a que el perimetro exterior del catalizador reciba un flujo desproporcionadamente bajo de gases de escape. Esto a su vez lleva a ineficiencias en la conversión catalítica de los gases de escape.

15 [0016] Las paredes convexas forman un venturi, y en combinación con la una o más láminas mejoran adicionalmente la distribución homogénea de los gases de escape en la cara de un catalizador posicionado en una de las rutas de escape, mejorando de ese modo la eficiencia de la conversión catalítica.

[0017] Ventajosamente, al menos una cara de salida comprende medios de perturbación de salida para crear turbulencia en los gases de escape.

[0018] Otras características ventajosas de la invención serán evidentes por las Reivindicaciones dependientes 2-24.

20 [0019] De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema motor que incluye un motor, y un sistema de escape que comprende un sistema de tubos con al menos un puerto de entrada para recibir gases de escape del sistema de escape y al menos un puerto de salida para venteo de gases de escape del sistema de escape en donde el sistema de tubos incluye al menos dos rutas de escape para el flujo de gases desde el uno o más puertos de entrada al uno o más puertos de salida, y además incluye una válvula de desvío operable en respuesta a una entrada de control para controlar el flujo de gases de escape a través del sistema de tubos por una o más de las rutas de escape, la válvula de desvío comprendiendo al menos dos elementos de válvula mariposa, cada elemento de válvula mariposa controlando el flujo de gases de escape por medio de dichas rutas de escape, cada elemento teniendo una cara de entrada y una cara de salida, caracterizado porque al menos una cara de entrada comprende una o más láminas para perturbar el flujo de gases de escape emitidos desde el sistema motor, y porque la válvula de desvío comprende paredes asociadas con cada elemento de mariposa, las paredes asociadas con al menos una de los elementos de mariposa siendo convexas, por lo que, en uso, se produce un efecto venturi.

[0020] Las realizaciones de la invención serán ahora descritas, por medio de ejemplos no limitantes, con referencia a los dibujos acompañantes en los cuales:

Figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de escape según una realización de la invención;

35 Figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de escape según otra realización de la invención;

Figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema de escape según otra realización más de la invención;

Figuras 4a-4d muestran una válvula de desvío de los sistemas de escape de las Figuras 1-3; y

Figuras 5, 6a y 6b ilustran una válvula de desvío que forma parte de la invención.

[0021] Un sistema de escape 10 conforme a una realización de la invención se muestra en la Figura 1.

40 [0022] El sistema de escape 10 incluye un sistema de tubos 12 conectado al escape de un motor 14. El sistema de tubos 12 incluye dos puertos de entrada 15, 16 para recibir gases de escape del motor 14.

[0023] El sistema de tubos también incluye un puerto de salida 18 para venteo de gases de escape del sistema de escape 10.

45 [0024] Uno de los puertos de entrada 15 del sistema de tubos 12 está definido por un extremo de un sistema de tratamiento catalítico 20. El sistema de tratamiento catalítico 20 incluye un pre-catalizador 22 y un catalizador principal 24 conectados en serie. El sistema de tratamiento catalítico 20 define una primera ruta de escape A a través del sistema de tubos 12 para gases de escape desde el motor 14, y es conectado a su otro extremo a un tubo de entrada 26 de una válvula de desvío 28.

50 [0025] Otro de los puertos de entrada 16 del sistema de tubos 12 está definido por un extremo de un tubo de derivación 30. El tubo de derivación 30 define una segunda ruta de escape B por medio del sistema de tubos 12 para los gases de escape desde el motor 14, y está conectado en su otro extremo a un segundo tubo de entrada 32 de la válvula de desvío 28.

[0026] Los dos tubos de entrada 26, 32 de la válvula de desvío 28 se unen en un tubo de salida único 34.

[0027] Cada uno de los tubos de entrada 26, 32 incluye un elemento de válvula mariposa 36 definido por un disco

## ES 2 392 829 T3

circular 38 (Figuras 4a y 4b) montado de forma giratoria dentro del respectivo tubo 26,32 de tal modo que es movable entre una posición abierta Op y una posición cerrada Oc. Cada uno de los discos circulares 38 corresponde en diámetro al diámetro interno del respectivo tubo 26,32 de tal modo que cuando el elemento de válvula mariposa 36 es movido a su posición cerrada Oc, bloquea el flujo de gas a través del tubo.

- 5 **[0028]** Los elementos de válvula mariposa 36 están montados de forma giratoria en un eje común 40 con un ángulo de 90° entre sí. Esto asegura que cuando uno de los elementos de válvula 36 está en su posición abierta Op, el otro de los elementos de válvula 36 está en su posición cerrada Oc, de ese modo asegurando que uno de los elementos de válvula 36 esté siempre abierto. Por ello se evita un fallo del sistema motor, por bloqueo del flujo de los gases de escape a través del sistema de escape 10.
- 10 **[0029]** El eje 40 está montado de forma giratoria en el cuerpo 42 de la válvula de desvío 28 definido por los tubos de entrada y salida 26,32,34, y está conectado a un solenoide 44 montado sobre el cuerpo 42 (ver Figuras 4c y 4d) para controlar la rotación del eje 40 en el cuerpo 42.
- 15 **[0030]** El solenoide 44 está preferiblemente controlado por un interruptor (no mostrado) tal como, por ejemplo, un interruptor electrónico. El interruptor puede ser operado directamente, o puede incluir un receptor (no mostrado) para recibir señales de un transmisor y permitir el control del interruptor, y por tanto del solenoide 44, desde una ubicación remota.
- 20 **[0031]** La ruta de escape A,B tomada por los gases de escape desde el motor 14, a través del sistema de tubos 12, es determinada por la orientación relativa de los elementos de válvula mariposa 36 en la válvula de desvío 28. Por ejemplo, cuando el elemento de válvula mariposa 36 en el primer tubo de entrada 26 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 pasan por el sistema de tratamiento catalítico 20. De forma similar, cuando el elemento de válvula mariposa 36 en el segundo tubo de entrada 32 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 pasan a través del tubo de derivación 30.
- 25 **[0032]** El tubo de salida 34 de la válvula de desvío 28 está conectado a un tubo de entrada 45 de un colector de regeneración continua 46, el cual a su vez está conectado a un tubo de salida de escape 48 que define el puerto de salida 18 del sistema de tubos 12.
- 30 **[0033]** El colector de regeneración continua 46 separa las partículas de emisión no conformes de los gases de escape que pasan a su través.
- 35 **[0034]** Un sensor de gas de escape 50a,50b es preferiblemente proporcionado en el tubo de derivación 30 y en el sistema de tratamiento catalítico 20, corriente a bajo del catalizador principal 24, para identificar y medir las cantidades de uno o más gases en los gases de escape.
- 40 **[0035]** El tipo de sensor 50a,50b instalado en el tubo de derivación 30 y el sistema de tratamiento catalítico 20 está determinado por el combustible utilizado en el motor 14 conectado al sistema de escape 10. Por ejemplo, en un motor de dos combustibles que utiliza gas y diesel, el sensor 50a,50b es preferiblemente un sensor de metano para determinar la cantidad de metano contenido en los gases de escape.
- 45 **[0036]** La provisión de un sensor 50a,50b en cada una de las rutas de escape A,B proporciona medios para analizar los gases de escape que pasan a través de cada una de las rutas, y por ello permite hacer mediciones comparativas. Por tanto, permite comparar la eficiencia y eficacia del sistema de tratamiento catalítico 20 con el de un simple tubo de derivación 30 sin catalizador.
- 50 **[0037]** Se contempla que la válvula de desvío 28 permitirá la comparación de las dos rutas bajo diferentes condiciones de carga del motor simplemente operando el solenoide 44 para variar la ruta de escape A,B a través del sistema de tubos 12 lo que es tomada por los gases de escape emitidos por el motor 14.
- 55 **[0038]** El tubo de salida de gas de escape 48 preferiblemente incluye un sensor de gas de escape 52.
- [0039]** Esto permite supervisar el contenido de los gases de escape emitidos a la atmósfera desde el tubo de salida 48.
- 50 **[0040]** Como con el sensor 50a,50b instalado en cada uno de los tubos de derivación 30 y el sistema de tratamiento catalítico 20, el particular tipo de sensor 52 instalado en el tubo de salida de gas de escape 48 está determinado por el combustible utilizado en el motor 14 conectado al sistema de escape 10. Por ejemplo, es un motor de combustible doble utilizando gas y diesel, el sensor 52 es preferiblemente un sensor de metano para determinar la cantidad de metano contenido en los gases de escape.
- 50 **[0041]** Los sensores 50a,50b,52 provistos en el sistema de escape 10 pueden incluir transmisores que permiten a los sensores 50a,50b,52 transmitir mediciones a una central unidad de control (no mostrada). La unidad de control puede entonces usar las mediciones para controlar la válvula de desvío 28 y/o controlar la inyección de combustible en el motor 14.
- 55 **[0042]** En otras realizaciones, la válvula de desvío 28 puede ser invertida y posicionada entre el motor 14 y las rutas de escape A,B. En tales realizaciones, el escape del motor 14 se conecta al tubo 34 de la válvula de desvío 28, el sistema de tratamiento catalítico 20 se conecta al tubo 26 y el tubo de derivación 30 se conecta al tubo 32. Tanto el sistema de tratamiento catalítico 20 como el tubo de derivación 30 se conectan en sus otros extremos al tubo de entrada 45 del colector de regeneración continua 46. De nuevo las relativas posiciones de los elementos de válvula

## ES 2 392 829 T3

de mariposa 36 en la válvula de desvío 28 determinan qué ruta de escape A,B es tomada por los gases de escape emitidos por el motor 14.

**[0043]** Un sistema de escape 60 conforme a otra realización de la invención se muestra en la Figura 2. Las mismas referencias numéricas son utilizadas para identificar las partes similares a las descritas con referencia a la Figura 1.

5 **[0044]** Como en la realización descrita con referencia a la Figura 1, el sistema de escape 60 incluye un sistema de tubos 12 conectado al escape de un motor 14. En esta realización, sin embargo, el sistema de tubos 12 incluye un único puerto de entrada 115 para recibir los gases de escape del motor 14.

**[0045]** El sistema de tubos 12 también incluye un puerto de salida 18 para venteo de los gases de escape del sistema de escape 60.

10 **[0046]** El puerto de entrada 115 del sistema de tubos 12 está definido por un tubo de entrada 34 de la válvula de desvío 28. El tubo de entrada 34 de la válvula de desvío 28 se divide para formar dos tubos de salida 26,32.

15 **[0047]** Uno de los tubos de salida 26 está conectado a un extremo de un sistema de tratamiento catalítico 120 que incluye un precatizador 122 y un catalizador principal 124 conectados en serie. El sistema de tratamiento catalítico 120 define una primera ruta de escape A a través del sistema de tubos 12 para los gases de escape del motor 14, y está conectado en su otro extremo a un tubo de entrada 45 de un colector de regeneración continua 46.

**[0048]** El otro tubo de salida 32 está conectado a un extremo de otro sistema de tratamiento catalítico 220 que incluye un precatizador 222 y un catalizador principal 224 conectado en serie. El segundo sistema de tratamiento catalítico 220 define una segunda ruta de escape B a través del sistema de tubos 12 para los gases de escape del motor 14, y está conectado en su otro extremo al tubo de entrada 45 del colector de regeneración continua 46.

20 **[0049]** El colector de regeneración continua 46 está conectado a un tubo de salida de escape 48 que define el puerto de salida 18 del sistema de escape 60.

**[0050]** De manera parecida a la realización descrita con referencia a la Figura 1, cada uno de los tubos de salida 26,32 de la válvula de desvío 28 incluye un elemento de válvula de mariposa 36 movable entre una posición abierta Op y una posición cerrada Oc (Figuras 4a y 4b).

25 **[0051]** El montaje y el funcionamiento de los elementos de válvula de mariposa 36 en la válvula de desvío 28 del sistema de escape 60 son esencialmente idénticos a los descritos con referencia al sistema de escape 10 mostrado en la Figura 1.

30 **[0052]** La ruta de escape A,B tomada por los gases de escape del motor 14, a través del sistema de tubos 12, está determinada por la orientación relativa de los elementos de válvula de mariposa 36 en la válvula de desvío 28. Por ejemplo, cuando el elemento de válvula de mariposa 36 en el primer tubo de salida 26 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 pasan a través del primer sistema de tratamiento catalítico 120. De forma similar, cuando el elemento de válvula de mariposa 36 en el segundo tubo de salida 32 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 pasan a través del segundo sistema de tratamiento catalítico 220.

35 **[0053]** Un sensor de gas de escape 150 es preferiblemente proporcionado corriente abajo de los catalizadores principales 124,224 para identificar y medir las cantidades de uno o más gases en los gases de escape. El sensor 150 puede incluir un único sensor localizado en el tubo de entrada 45 del colector de regeneración continua 46. Alternativamente, el sensor 150 puede incluir un sensor separado en cada uno de los primer y segundo sistemas de tratamiento catalítico 120,220.

40 **[0054]** El tipo de sensor 150 está determinado por el combustible utilizado en el motor 14 conectado al sistema de escape 60. Por ejemplo, en un motor de dos combustibles que utiliza gas y diesel, el sensor 150 es preferiblemente un sensor de metano para determinar la cantidad de metano contenido en los gases de escape.

45 **[0055]** La provisión de un sensor 150 proporciona medios para analizar los gases de escape que pasan a través de cada una de las rutas A,B, y de ese modo permite hacer mediciones comparativas. Por tanto permite comparar la eficiencia y eficacia del primer sistema de tratamiento catalítico 120 con las del segundo sistema de tratamiento catalítico 220.

**[0056]** También se contempla que la válvula de desvío 28 hará posible aumentar la duración del sistema de escape 60 permitiendo la provisión de dos sistemas de tratamiento catalíticos 120, 220 los cuales pueden ser conmutados entre sí.

50 **[0057]** En particular, si uno de los sistemas de tratamiento catalítico 120, 220 no está funcionando de forma suficientemente eficiente, el elemento de válvula de mariposa que controla el flujo de gases de escape a través de la ruta en la cual está ubicado el sistema de tratamiento catalítico puede estar cerrado, desviando así todos los gases de escape a través de la otra de las dos rutas de escape para asegurar que todos los gases son tratados por el otro sistema de tratamiento catalítico.

**[0058]** El tubo de salida de gas de escape 48 incluye preferiblemente un sensor de gas de escape 152.

55 **[0059]** Esto permite que el contenido de los gases de escape emitidos a la atmósfera desde el tubo de salida 48 sea controlado.

## ES 2 392 829 T3

- 5 **[0060]** Como con el sensor 150 instalado en cada uno de los primer y segundo sistemas de tratamiento catalítico 120,220, el tipo particular de sensor 152 instalado en el tubo de salida de gas de escape 48 está determinado por el combustible utilizado en el motor 14 conectado al sistema de escape 60. Por ejemplo, en un motor de combustible doble que utiliza gas y diesel, el sensor 152 es preferiblemente un sensor de metano para determinar la cantidad de metano contenido en los gases de escape.
- 10 **[0061]** Los sensores 150,152 proporcionados en el sistema de escape 10 pueden incluir transmisores que permitan a los sensores 150,152 transmitir mediciones a una unidad de control central 62. La unidad de control 62 puede entonces usar las mediciones para controlar la válvula de desvío 28 y/o controlar la inyección de combustible en el motor 14.
- 15 **[0062]** La unidad de control 62 esta preferiblemente vinculada a un ordenador de control remoto 64 de tal modo que el rendimiento del sistema de escape 60 puede ser controlado desde una ubicación remota.
- [0063]** En las disposiciones en las que el motor 14 es un motor de combustible doble, la información de los sensores de motor puede pasarse a un módulo de control de diesel 66 y la información de los sensores de gas puede pasarse a un módulo de control de gas 68. En base a esta información, los módulos de control de gas y diesel 66,68 pueden comunicarse entre sí y controlar los inyectores de gas y diesel en base a la información combinada.
- 20 **[0064]** En otras realizaciones, el sistema de escape puede comprender un módulo de control único para controlar tanto el inyector de diesel como el de gas.
- [0065]** Puede también pasarse información de los módulos de control de gas y diesel 66,68 a un módulo de visualización de cabina 70 dentro del vehículo junto con la información adquirida y otros componentes en el vehículo. Esto permite al operador del vehículo controlar el rendimiento del motor.
- [0066]** Esta información del vehículo y/o motor puede pasarse también a la unidad de control 62 para asistirle en controlar la válvula de desvío 28. Puede también, a su vez, pasarse al ordenador de control remoto 64.
- 25 **[0067]** Un sistema de escape 80 conforme a una realización más de la invención se muestra en la Figura 3. De nuevo se usan las mismas referencias numéricas para identificar componentes similares.
- 30 **[0068]** En esta realización, que es particularmente ventajosa para uso con un motor de combustible doble 14, el sistema de escape 80 incluye un sistema de tubos 12 conectado al escape de un motor 14. Como con la realización descrita con referencia a la Figura 2, el sistema de tubos 12 incluye un puerto de entrada único 115 para recibir gases de escape del motor 14.
- [0069]** El sistema de tubos 12 también incluye un puerto de salida 18 para venteo de los gases de escape del sistema de escape 80.
- 35 **[0070]** El puerto de entrada 115 del sistema de tubos 12 esta definido por un extremo de un sistema de tratamiento catalítico 320 que incluye un precatizador 322 y un catalizador principal 324 conectados en serie.
- [0071]** El sistema de tratamiento de catalizador 320 está conectado en su otro extremo a un tubo de entrada 34 de la válvula de desvío 28. El tubo de entrada 34 de la válvula de desvío 28 se divide para formar dos tubos de salida 26,32.
- 40 **[0072]** Uno de los tubos de salida 26 está conectado a un tubo de entrada 82 de una cámara 84. El tubo de entrada 82 y la cámara 84 definen una primera ruta de escape A a través del sistema de tubos 12 para los gases de escape del motor 14. La cámara 84 incluye una válvula abierta (no mostrada) que permite la liberación controlada de los gases de escape dirigidos a la cámara 84, y por ello define un puerto de salida 18a del sistema de escape 80. La cámara 84 también incluye un sensor de metano 86.
- 45 **[0073]** El otro tubo de salida 32 está conectado a un tubo de salida de escape 88. El tubo de salida de escape 88 define una segunda ruta de escape B a través del sistema de tubos 12 para gases de escape del motor 14, y define un puerto de salida 18b del sistema de escape 80.
- [0074]** De manera parecida a las realizaciones descritas con referencia a las Figuras 1 y 2, cada uno de los tubos de salida 26,32 de la válvula de desvío 28 incluye un elemento de válvula de mariposa 36 movable entre una posición abierta Op y un posición cerrada Oc (Figuras 4a y 4b).
- 50 **[0075]** El montaje y operación de los elementos de válvula de mariposa 36 en la válvula de desvío 28 del sistema de escape 80 son esencialmente idénticos a los descritos con referencia a los sistemas de escape 10,60 mostrados en las Figuras 1 y 2.
- 55 **[0076]** La ruta de escape A,B tomada por los gases de escape desde el motor 14, a través del sistema de tubos 12, está determinada por la orientación relativa de los elementos de válvula de mariposa 36 en la válvula de desvío 28. Por ejemplo, cuando el elemento de válvula de mariposa 36 en el primer tubo de salida 26 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 son pasados por medio del tubo de entrada 82 a la cámara 84. De forma similar, cuando el elemento de válvula de mariposa 36 en el segundo tubo de salida 32 está en su posición abierta Op, los gases de escape del motor 14 son pasados al tubo de salida de escape 88.
- [0077]** La disposición de la cámara 84 forma una " cámara de permanencia" lo que permite que los gases de escape

## ES 2 392 829 T3

se mantengan en la vecindad del sensor de metano 86 cuando el elemento de válvula de mariposa 36 en el primer tubo de salida 26 está en su posición abierta Op, antes de que los gases de escape sean liberados de la cámara 84. Esto permite que el sensor 86 muestrear más eficazmente.

5 **[0078]** La provisión de la válvula de desvío 28 en el sistema de escape 80 mostrado en la Figura 3 permite ensayar la eficiencia y la eficacia del sistema de tratamiento catalítico 320 dirigiendo los gases de escape a la cámara 84, cuando se requiera.

**[0079]** El sensor de metano 86 preferiblemente incluye un transmisor que permite al sensor de metano 88 transmitir mediciones a una unidad de control central 62.

**[0080]** La unidad de control 62 puede entonces pasar esta información a un ordenador de control remoto 64.

10 **[0081]** Como con la realización descrita con la referencia a la Figura 2, la unidad de control 62 puede recibir información de las unidades de control de gas y diesel 66,68 las cuales a su vez pueden pasarla al ordenador de control remoto 64.

**[0082]** La unidad de control 62 preferiblemente incluye un transmisor para controlar la válvula de desvío 28, de ese modo permitiendo el control remoto y supervisando el ambiente dentro del sistema de escape.

15 **[0083]** En cada una de las realizaciones descritas con referencia a las Figuras 1-3, la válvula de desvío 28 puede ser controlada, bien eléctricamente o de forma remota, para controlar el flujo de gases de escape a través del sistema de tubos 12 en el caso de que no de las rutas de escape A,B llegue a bloquearse o a funcionar mal.

20 **[0084]** En cada una de las realizaciones descrita con referencia a las Figuras 1-3, la válvula de desvío 28 puede también incluir una disposición de seguridad que sea operable para controlar el flujo de gases de escape a través del sistema de tubos 12 en el caso de un fallo de energía en la válvula de desvío 28. En tal disposición, los elementos de válvula de mariposa 36 pueden ser móviles para asegurar que los gases de escape pasan a lo largo de una determinada de las rutas de escape A,B por defecto. Alternativamente, o además, los elementos de válvula de mariposa 36 puede ser móviles para asegurar que en el caso de que esté bloqueada una de las rutas de escape A,B por ejemplo, en una situación de fallo de energía, los gases de escape pasan a lo largo de la otra de las rutas de escape A,B.

**[0085]** Las Figuras 4a-4d muestran una disposición particular para la válvula de desvío, como se ha descrito con referencia con las Figuras 1-3. Se apreciará que pueden también usarse otras formas de válvula.

30 **[0086]** El sistema de escape de la invención proporciona un sistema de escape en el que pueden controlarse diferentes caudales, permitiendo así obtener mediciones comparativas para diferentes sistemas y controlar la eficiencia de los sistemas de escape sin afectar negativamente el flujo de gases de escape a través del sistema.

35 **[0087]** Refiriéndose ahora a las Figuras 5 a 6b, se muestra en más detalle una válvula de desvío adecuada para uso en un sistema de escape conforme a la presente invención. La válvula de desvío 28 comprende una válvula de mariposa del tipo antes descrito con referencia a las Figuras 1 a 3 y las Figuras 4a a 4d. Los dos elementos de mariposa 36 que forman la válvula de desvío 28 comprenden cada uno láminas 50 formadas tanto sobre la cara de entrada 21 como sobre la cara de salida 23 de cada elemento de válvula de mariposa 36. Uno de los elementos de mariposa 36 controla el flujo de gases de escape en una primera ruta de escape A, y el segundo elemento de mariposa controla el flujo de gases de escape en una segunda ruta de escape B. Las láminas 50 causan perturbación en el flujo de gases de escape en cada uno de las rutas de escape A, B. En la ruta de escape A, esto resulta en una mezcla sustancialmente completa de gases de escape lo que permite recoger y ensayar una muestra totalmente representativa por un sensor de gas 86. En la ruta de escape B, la perturbación del flujo causada por las láminas 50 en el elemento de válvula de desvío 36 resulta en una distribución más uniforme de gases por la cara 58 del catalizador 60 que forma parte del sistema catalítico 54.

40 **[0088]** Las paredes 62 de la válvula de desvío 28 en la ruta de escape A son convexas. Esto produce un efecto venturi que potencia el torbellino causado por la válvula de desvío 28, aumentando además la homogeneidad de distribución por la cara 58 del catalizador 60.

45 **[0089]** Aunque las realizaciones ilustradas incluyen un colector de regeneración, debe entenderse que en otras realizaciones de la invención puede no haber colector de regeneración.

50

## REIVINDICACIONES

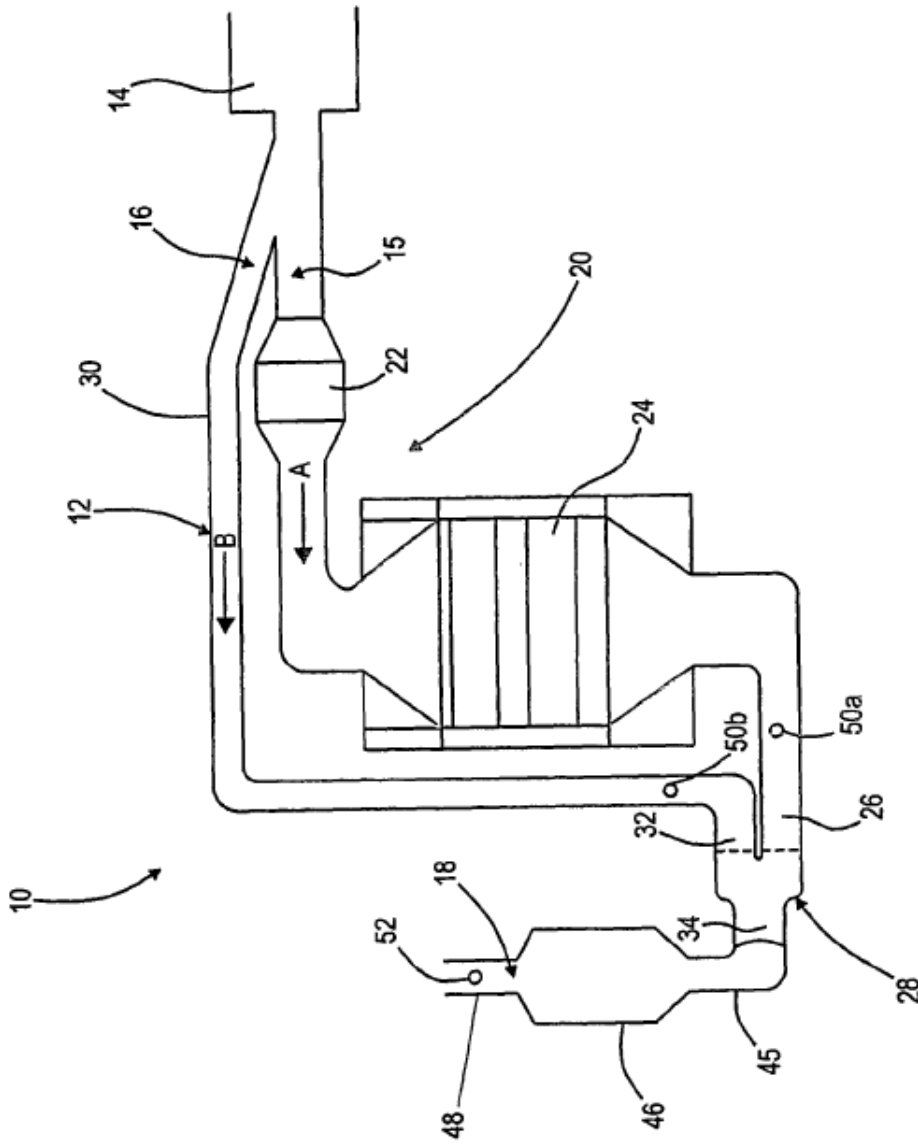
- 5 **1.** Un sistema de escape (10) para un sistema motor (14), el sistema de escape (10) comprendiendo un sistema de tubos (12) con al menos un puerto de entrada (15:16) para recibir gases de escape del sistema motor (14) y al menos un puerto de salida (18) para ventear gases de escape del sistema de escape (10) en donde el sistema de tubos (12) incluye al menos dos rutas de escape (A, B) para el flujo de gases desde el uno o más puertos de entrada (15:16) al uno o más puertos de salida (18), y además incluye una válvula de desvío (28) operable en respuesta a una entrada de control para controlar el flujo de gases de escape a través del sistema de tubos (12) a través de uno o más de las rutas de escape (A, B), la válvula de desvío (28) comprendiendo al menos dos elementos de válvula mariposa (36), cada elemento de válvula mariposa (36) controlando el flujo de gases de escape por una de dichas rutas de escape (A, B), cada elemento teniendo una cara de entrada (21) y una cara de salida (23), **caracterizado porque** al menos una cara de entrada (21) comprende una o más láminas (50) para perturbar el flujo de gases de escape emitidos desde el sistema motor (14), y **porque** la válvula de desvío(28) comprende paredes asociadas con cada elemento de mariposa (36), las paredes asociadas con al menos uno de los elementos de mariposa (36) siendo convexas, por lo que, en uso, se produce un efecto venturi.
- 15 **2.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 1 en el que cada cara de entrada (21) comprende una o más láminas (50).
- 3.** Un sistema de escape (10) conforme a cualquiera de las Reivindicaciones precedentes en donde al menos una cara de salida (23) comprende una o más láminas (50).
- 20 **4.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 3 en donde cada cara de salida (23) comprende una o más láminas (50).
- 5.** Un sistema de escape (10) conforme a cualquiera de las Reivindicaciones precedentes en donde al menos una de dichas rutas de escape (A, B) incluye un sistema de tratamiento catalítico (20).
- 25 **6.** Un sistema de escape conforme a la Reivindicación 5 en donde dicha o cada una de dichas rutas de escape (A, B) incluye un sensor de gas de escape (50a, 50b) posicionado corriente abajo del sistema de tratamiento catalítico (20).
- 7.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 5 o la Reivindicación 6 en donde al menos otra de dichas rutas de escape (A,B) está definida por un tubo de derivación (30).
- 8.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 7 en donde el o cada tubo de derivación (30) incluye un sensor de gas de escape (50a, 50b).
- 30 **9.** Un sistema de escape (10) conforme a cualquiera de las Reivindicaciones precedentes en donde al menos otra de dichas rutas de escape (A, B) incluye un sistema de tratamiento catalítico (20).
- 10.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 9 en donde dicha otra o dicha cada otra de dichas rutas de escape (A, B) incluye un sensor de gas de escape (50a, 50b) posicionado corriente abajo desde el sistema de tratamiento catalítico (20).
- 35 **11.** Un sistema de escape (10) conforme a cualquiera de las Reivindicaciones 5 a 10 que además incluye un tubo de escape de salida (12) por medio del cual gases de escape salen del sistema de escape (10), dicho tubo de escape de salida (12) incluyendo un sensor de gas de escape (50a, 50b).
- 12.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 11 en donde el tubo de escape de salida (12) incluye un colector de regeneración continua (46).
- 40 **13.** Un sistema de escape (10) conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones 6, 8, 10 y 11 en el que el o cada sensor gas de escape (50a, 50b) es un sensor de metano (86).
- 14.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 1 en el que al menos una (A) de dichas rutas de escape (A, B) incluye un conjunto de cámara (84) que tiene una válvula abierta y un sensor de metano, y la otra (B) de dichas rutas de escape (A, B) está definida por un tubo de escape (12).
- 45 **15.** Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 14 en el que los gases de escape son dirigidos a la válvula de desvío (28) por medio de un sistema de tratamiento catalítico (320), y la válvula de desvío(28) controla el flujo a bien el conjunto de cámara (84) o el tubo de escape (12).
- 16.** Un sistema de escape (10) conforme a cualquiera de las Reivindicaciones 6, 8, 10, 11 y 14 en donde el o cada sensor de gas de escape (50a, 50b) incluye un transmisor para transmitir datos recogidos por el o cada sensor sensor (50a, 50b) a una unidad de adquisición y control de datos (62).
- 50 **17.** Un sistema de escape (10) conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes en donde la válvula de desvío (28) incluye al menos un par de elementos de válvula mariposa (36) montados en un eje común a 90° entre sí de tal modo que cuando un elemento de válvula mariposa (36) está abierto el otro está cerrado, y viceversa, la válvula de desvío (28) además incluyendo un solenoide (44) para operar los elementos de válvula mariposa (36).



## ES 2 392 829 T3

18. Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 17 en donde el solenoide (44) es operable por medio de un interruptor.
19. Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 17 en donde el interruptor incluye un receptor que permite el funcionamiento del interruptor desde una ubicación remota.
20. Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 16 y la Reivindicación 18 o la Reivindicación 19 en donde la unidad de adquisición y control de datos (62) controla el funcionamiento del solenoide (44) en respuesta a mediciones recibidas desde el o cada sensor de gas de escape (50a, 50b).
21. Un sistema de escape (10) conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones 17 a 20 cuando depende de la Reivindicación 8 en el que la válvula de desvío (28) incluye un dispositivo de seguridad que es operable para dirigir gases de escape a través de un sistema de tratamiento catalítico (20) en el caso de un fallo de energía en la válvula de desvío (28).
22. Un sistema de escape (10) conforme a la Reivindicación 21 en el que el dispositivo de seguridad incluye un resorte de retorno.
23. Un sistema motor (14) que incluye un motor y un sistema de escape (10) conforme a una cualquiera de las Reivindicaciones 1-22.
24. Un sistema motor (14) conforme a la Reivindicación 23 en el que el motor es un motor de doble combustible.

15



**Fig. 1**

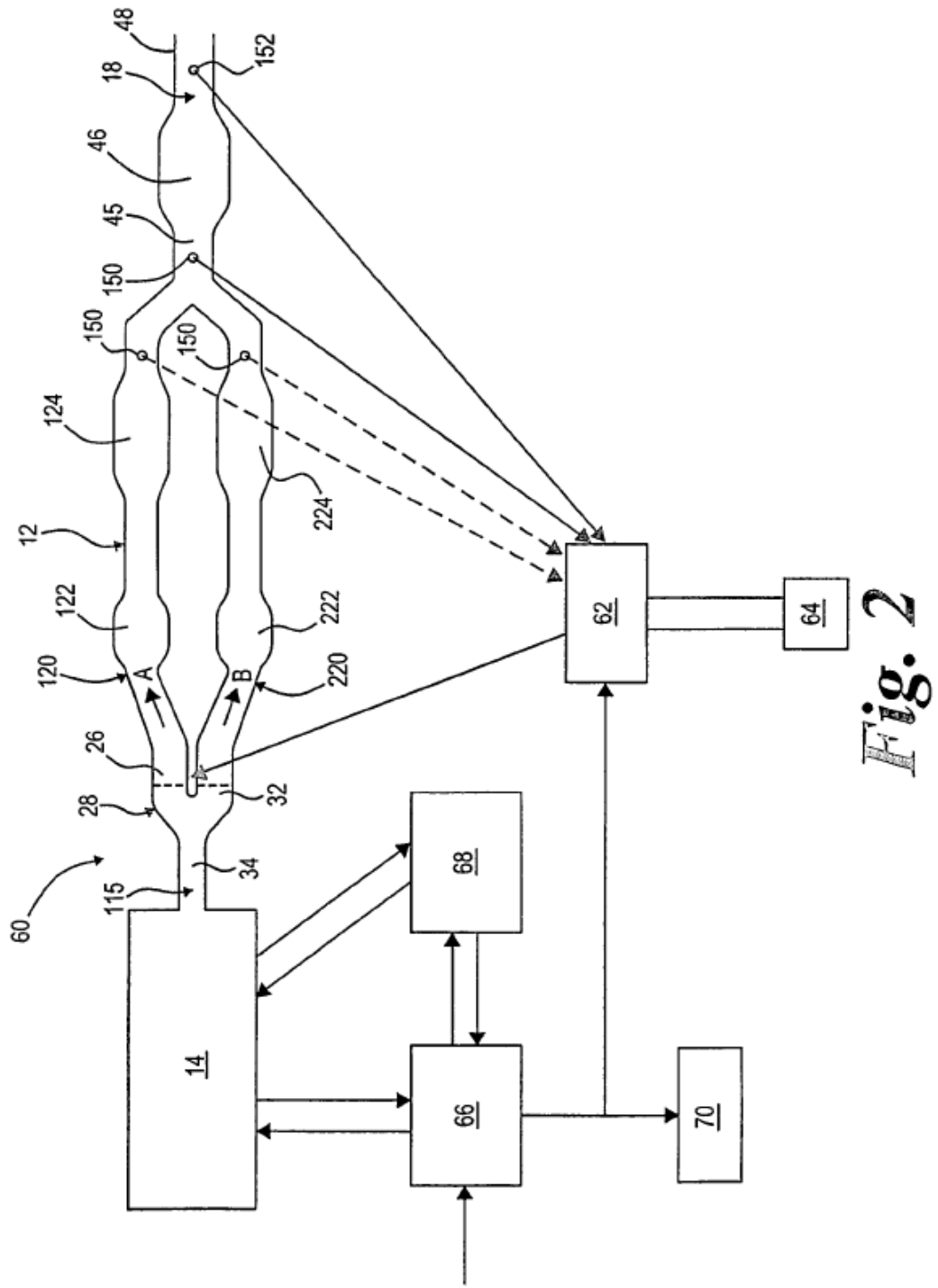
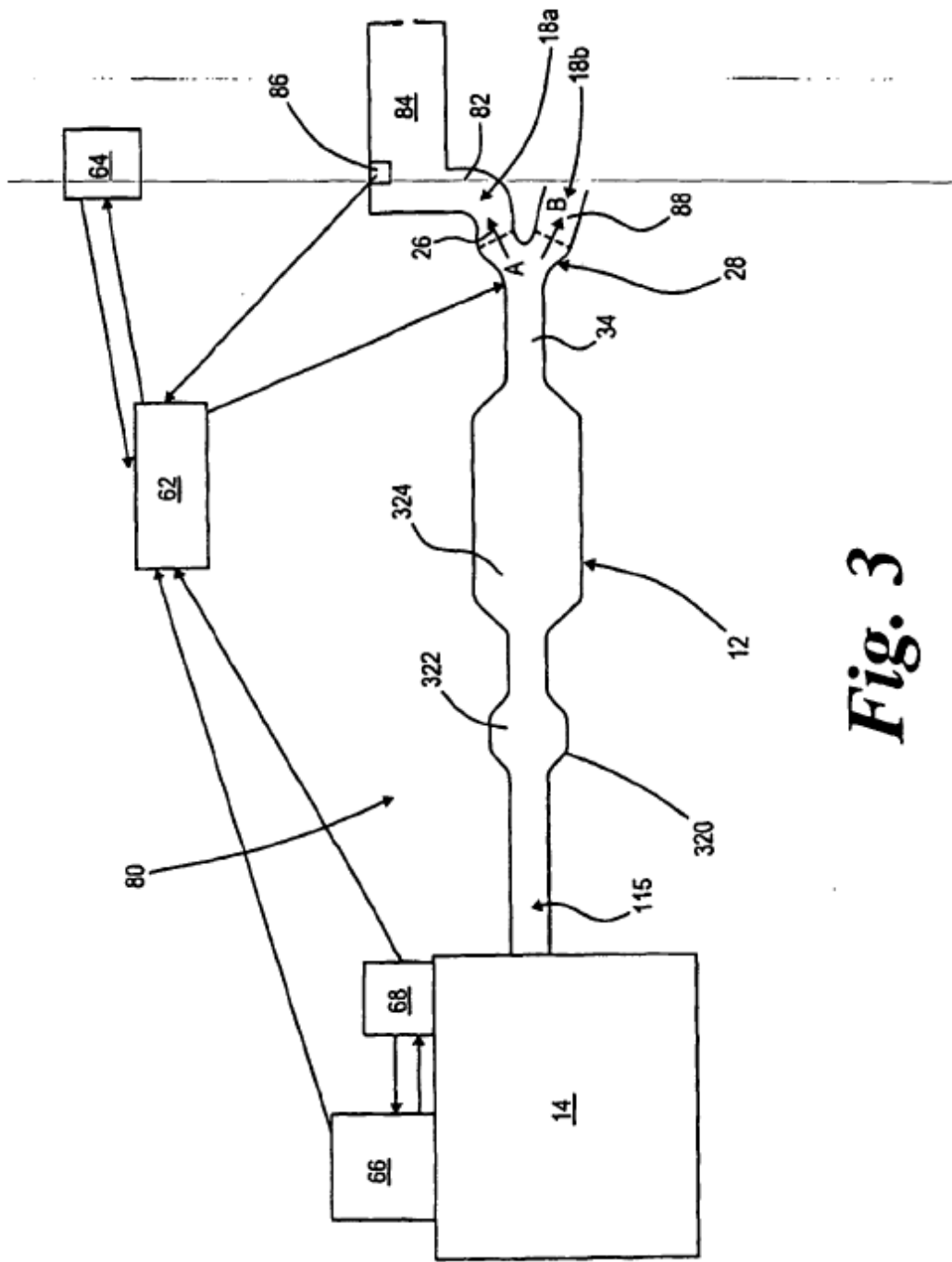
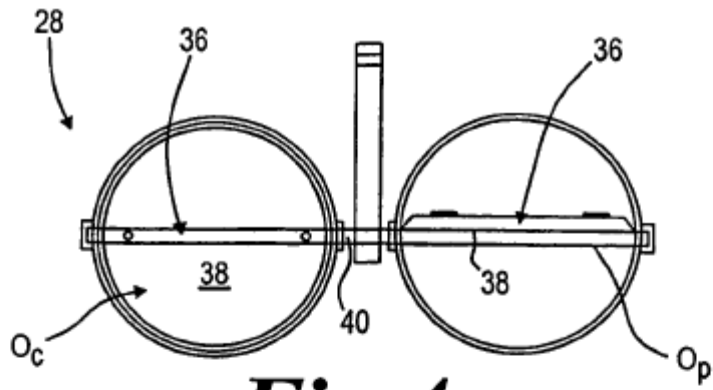


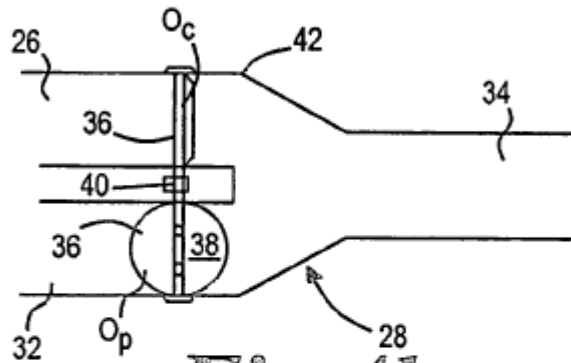
Fig. 2



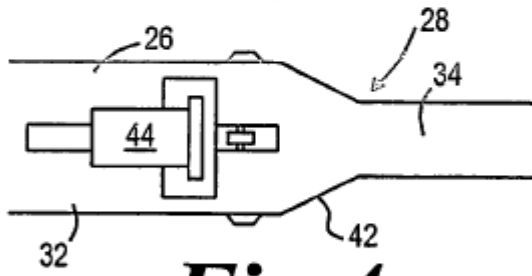
**Fig. 3**



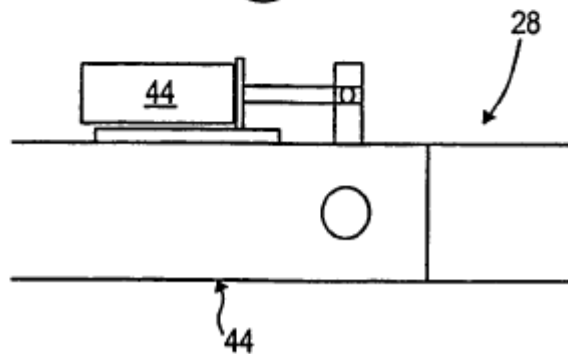
**Fig. 4a**



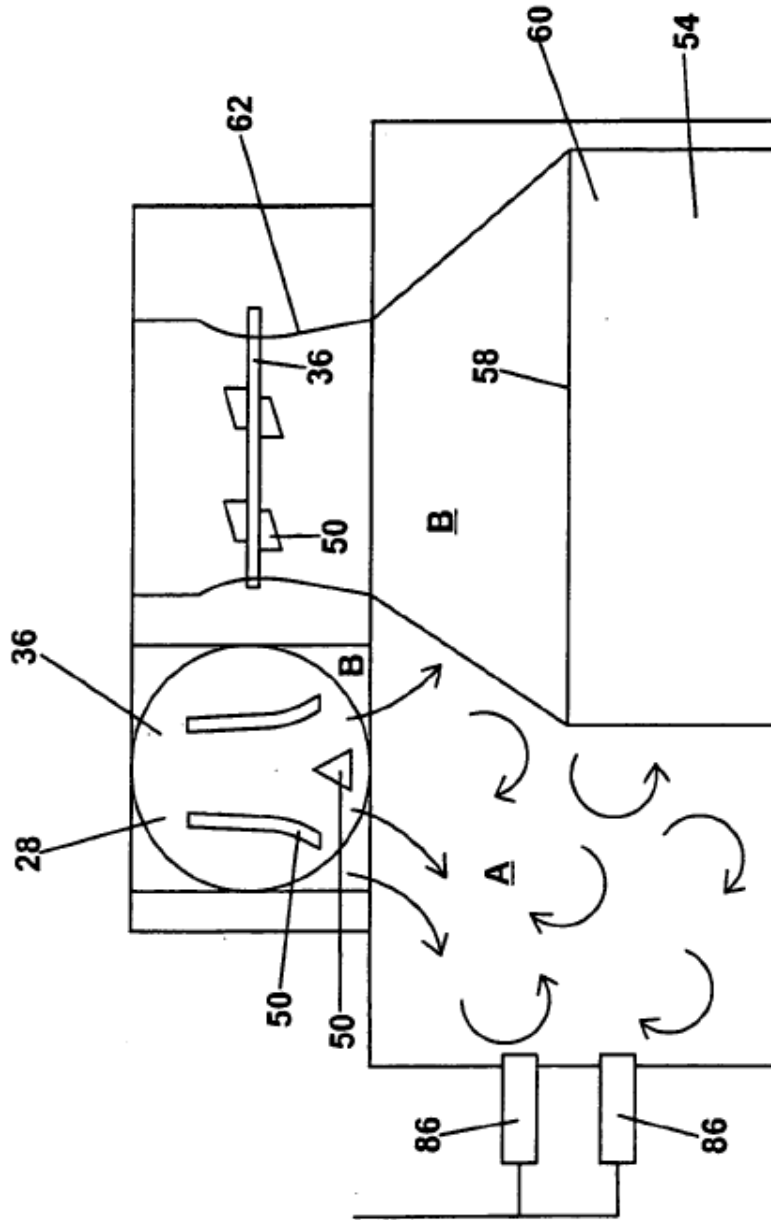
**Fig. 4b**



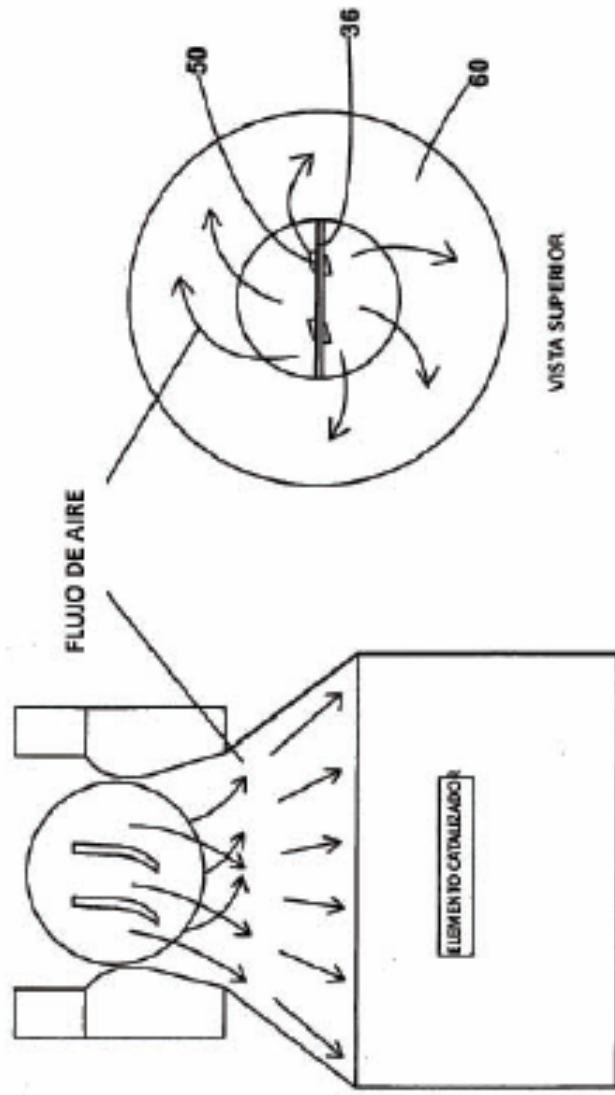
**Fig. 4c**



**Fig. 4d**



**Fig. 5**



**Fig. 6b**

**Fig. 6a**