

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 192**

51 Int. Cl.:

F24F 11/04 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

B08B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2001 E 01949554 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 1301749**

54 Título: **Instalación con un sistema de control de velocidad de aire, particularmente en campanas de laboratorio**

30 Prioridad:

03.07.2000 FR 0008640

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

09.12.2013

73 Titular/es:

**KATZ, ALAIN (50.0%)
137, rue du Général Loizillon
77190 Dammarie-les-Lys, FR y
KATZ, THOMAS (50.0%)**

72 Inventor/es:

KATZ, ALAIN

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 433 192 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

Instalación con un sistema de control de velocidad de aire, particularmente en campanas de laboratorio

- 5 **[0001]** La presente invención consiste en una instalación que comprende un sistema de control de velocidad de aire frontal para equipos aerólicos de extracción, tales como campanas de laboratorio, también llamadas campanas de Sorbona, que se utilizan para proteger a técnicos y operarios contra emanaciones debidas a manipulaciones tóxicas o corrosivas.
- 10 **[0002]** Por equipo de extracción aerólico se refiere aquí a la totalidad de las campanas de extracción que equipan todo tipo de salas, particularmente laboratorios, salas blancas o salas de reunión, así como campanas que equipan cocinas industriales, como extractores de aire que equipan habitaciones individuales en hoteles, casas de jubilación, clínicas, hospitales o camarotes de barco.
- 15 **[0003]** La protección conferida por una campana de laboratorio se obtiene mediante la aspiración del aire viciado resultante de la manipulación. Estas campanas de laboratorio sirven para confinar contaminantes, para evacuar estos contaminantes sin crear zonas internas muertas y contaminadas con concentraciones tales como por las que las atmósferas explosivas estarán constituidas, y para proteger al operario contra proyecciones resultantes de reacciones accidentales.
- 20 **[0004]** De modo general una campana está constituida por una mesa protegida lateralmente por dos montantes, y frontalmente por una pantalla móvil transparente, generalmente de cristal. La pantalla móvil frontal puede deslizarse para proporcionar una abertura de trabajo variable. El aire se extrae por un conducto conectado a una chimenea de expulsión exterior. Se coloca un ventilador, de tipo centrífugo, por fuera del edificio.
- 25 **[0005]** Por razones de seguridad y con el fin de ajustarse a las normas en vigor, las campanas se equipan con una alarma controlada por un órgano para supervisar de forma continua el flujo de aire extraído o para medir la velocidad de aire frontal. A modo de ejemplo, la Norma NF X 15203 especifica una velocidad de aire frontal media superior o igual a 0,5 metros por segundo.
- 30 **[0006]** Además, se observa un consumo de energía significativa en un laboratorio convencional, ya que las campanas expulsan en el entorno exterior el aire aspirado en el laboratorio, calentándose posiblemente dicho aire en invierno y enfriándose en verano. Para limitar los gastos energéticos mientras que se mantiene un nivel óptimo de seguridad, se instala en los laboratorios un sistema para controlar de forma precisa la velocidad de aire frontal en las campanas.
- 35 **[0007]** Existen unos sistemas de control-accionamiento de un conjunto de campanas en un laboratorio. Se puede citar el documento US5240445 (Phoenix Controls Corp) que desvela un procedimiento que permite mantener una baja velocidad frontal de evacuación de aire cuando no se detecta ninguna actividad en la campana, y acelerar la evacuación cuando está presente un usuario. También se conoce del mismo Solicitante, el documento US4706553 que se refiere a un sistema de control de la velocidad frontal en función de la abertura de la ventana de la campana con el fin de optimizar los gastos energéticos. Aún se puede citar, siempre del mismo Solicitante (Phoenix Controls Corp), el documento US5831848 en el que se desvela un sistema que comprende un controlador maestro conectado, por una parte a una pluralidad de controladores esclavos de un laboratorio a través de una red de comunicación, y por otra parte a una pluralidad de controladores maestros a través de otra red de comunicación.
- 40 **[0008]** También se conoce el documento EP0884116 que describe una instalación según el preámbulo de la reivindicación 1, (Landis y Staefa, Inc.) en el que se muestra que una unidad de control comprende un aparato de detección para detectar la presencia de objetos dentro de una campana de humos con el fin de reducir el flujo a través de esta campana cuando no se detecta ningún objeto, permitiendo así reducir el consumo de energía.
- 45 **[0009]** Pero estos sistemas anteriores son costosos y complejos, y para la mayor parte de ellos, se denota una ausencia de comunicación con sistemas eventuales de gestión técnica centralizada.
- 50 **[0010]** La presente invención tiene por objeto superar estos inconvenientes proponiendo una instalación que comprende una pluralidad de equipos de extracción aerólicos y un sistema de control de accionamiento modular utilizando pocos componentes.
- 55 **[0011]** La invención tiene por objeto también una instalación capaz de comunicar con otros sistemas externos.
- [0012]** A continuación, por laboratorio, se refiere a una sala que contiene una o varias campanas.
- 60 **[0013]** Los objetivos que se han citado anteriormente se alcanzan con una instalación según la reivindicación 1.

- 5 **[0014]** Según un modo de implementación preferido de la invención, el regulador maestro y los reguladores esclavos comprenden una arquitectura idéntica y se disponen para establecer comunicaciones multiprotocolos. La diferencia entre maestro y esclavo se obtiene por una configuración de software o de hardware.
- 10 **[0015]** El regulador maestro puede controlar un flujo de aire insuflado en el lugar por medio de una válvula, controlada, por ejemplo, por un motor neumático, y una sonda de presión diferencial, dispuestas sobre un conducto de soplado. El control de la válvula permite regular la velocidad de aire frontal de la campana a un valor determinado.
- 15 **[0016]** El regulador maestro también puede gestionar la temperatura y el aire insuflado en el lugar en función de la información transmitida por la pluralidad de reguladores esclavos, en particular la información procedente de medios para medir el flujo de aire extraído en cada campana. En este caso, los reguladores esclavos se usan como relés para esta información. La gestión de la temperatura puede necesitar el uso de un conjunto de calentamiento.
- 20 **[0017]** El control de un conducto de soplado permite tener en cualquier momento un diferencial predeterminado entre el flujo de aire extraído y el flujo de aire insuflado y asegurar una regulación de la temperatura ambiente.
- 25 **[0018]** Según una característica ventajosa de la invención, el regulador maestro incluye al menos un emplazamiento en el que se inserta una tarjeta hija de comunicación que comprende un microprocesador y una interfaz dedicados a un protocolo de comunicación de una red de comunicación determinada.
- 30 **[0019]** Según la invención, la tarjeta hija puede conectarse a un otro regulador maestro que gestiona una pluralidad de reguladores esclavos dispuestos en otro lugar.
- 35 **[0020]** La tarjeta hija también puede conectarse a una red industrial que conecta una pluralidad de reguladores maestros, estando dicha red industrial gestionada por un supervisor. Este supervisor administra la red industrial por medio de un ordenador dotado de un software de supervisión y configuración del conjunto de reguladores.
- 40 **[0021]** Ventajosamente, el regulador maestro transmite consignas de velocidad de aire frontal, generadas por un supervisor, a los reguladores esclavos, dependiendo dichas consignas de un ciclo de duración predeterminada.
- 45 **[0022]** Esta característica se puede utilizar en el marco de funcionamiento de día y de noche de un laboratorio. Para ahorrar energía, cada regulador esclavo puede programarse, por ejemplo, para someter la velocidad de aire frontal a un valor de 0,25 metros por segundo durante la noche. Para optimizar el ahorro de energía, también se puede imponer mecánicamente una abertura mínima del diez por ciento, por ejemplo, de la pantalla móvil de una campana en caso de que haya presencia de un manipulador, que puede automatizarse usando un detector de presencia dispuesto sobre cada campana. El detector de presencia activa a través del regulador esclavo el descenso mecánico de la pantalla móvil.
- 50 **[0023]** La comunicación entre el regulador maestro, los reguladores esclavos, las diferentes sondas y los convertidores puede hacerse por la transmisión de datos digitales, analógicos o del tipo todo o nada. Según la invención, los medios de regulación comprenden un regulador que contiene al menos un emplazamiento en el que pueden insertarse una pluralidad de tarjetas hijas de comunicación, comprendiendo cada una de las tarjetas hijas un microprocesador y una interfaz dedicados a un protocolo de comunicación de una red de comunicación determinada.
- 55 **[0024]** Preferiblemente, este regulador funciona de modo autónomo, es decir sin estar conectado a otros reguladores.
- 60 **[0025]** Con dicha tarjeta hija, el sistema se denomina abierto porque puede comunicar con todo tipo de redes industriales usando diferentes protocolos de comunicación. Se puede conectar la tarjeta hija a una red de comunicación externa al laboratorio, una red de comunicación tal como una red industrial (también denominada bus de campo) usando uno de los siguientes protocolos: LONWORKS, CAN, Jbus, Modbus, TCP/IP, RS485, ..., citándose estos protocolos a modo de ejemplo y de forma no limitante.
- [0026]** Cuando se utiliza una sonda de presión diferencial para medir el flujo de aire extraído con este regulador autónomo, la información que respecta a este flujo de aire se utiliza para controlar un motor centrífugo de extracción de aire con el fin de mantener la velocidad de aire frontal en un valor de consigna determinado.
- [0027]** Los medios para medir la velocidad de aire frontal pueden comprender una sonda de velocidad frontal que transmite datos numéricos.
- [0028]** Los medios para controlar el flujo de aire extraído pueden comprender una válvula de extracción controlada por un motor neumático, un motor a pasos, un motor lineal u cualquier otro motor.

[0029] Por otro lado, el regulador puede comprender de medios de conexión a una pluralidad de reguladores diferentes.

[0030] Según la invención, la tarjeta hija está conectada a un equipo remoto de gestión técnica centralizada.

5 [0031] Por ejemplo, el regulador puede incluir dos emplazamientos para dos tarjetas hijas diferentes, estando cada tarjeta hija diseñada para un protocolo de comunicación determinado, dependiendo este protocolo del tipo de red de comunicación al que puede conectarse cada tarjeta hija. Esta conexión puede hacerse por medio de una interfaz óptica, una interfaz de pares trenzados, una interfaz de cables coaxiales, o incluso una interfaz de radiofrecuencia.

10 [0032] Otras características y ventajas de la invención serán evidentes en la siguiente descripción. En los dibujos adjuntos proporcionados a modo de ejemplos no limitantes:

- La figura 1 es un esquema sinóptico de un sistema de regulación según la invención; y
- la figura 2 es un esquema sinóptico que representa diferentes redes que intervienen en el sistema de la figura 1.

15 [0033] A continuación, el regulador esclavo se denominará controlador de velocidad frontal.

[0034] En la figura 1, se observan cuatro campanas 1 a 4 dispuestas en un laboratorio. Se extrae el aire del laboratorio pasando por las campanas, después por los conductos de extracción 5 y 6. Estos conductos se conectan a un motor centrífugo, no representado, dispuesto fuera del laboratorio. El experto en la técnica comprenderá fácilmente que los conductos pueden contener adicionalmente bocas de extracción de aire que no están conectadas a campanas. Para poder renovar el aire del laboratorio, se introduce aire soplado a través de un conducto de soplado 7.

20 [0035] Para regular la velocidad de aire frontal medida por una sonda de reacción rápida 14, 15, 16, 17 dispuesta sobre cada campana cerca de una abertura de dicha campana, el sistema comprende un regulador maestro 8 que controla el aire insuflado a través del conducto 7 en función del aire extraído por los conductos 5 y 6.

[0036] El regulador maestro 8 recibe de los controladores de velocidad frontal información, de forma digital, relativa al flujo de aire extraído por cada campana. Este flujo de aire se mide por una sonda de presión diferencial 28, 29, 30, 31 colocada en el conducto de extracción por encima de la campana. El regulador maestro y los controladores de velocidad frontal comunican a través de una red de pares trenzados 38, esta red puede ser un cable coaxial, de fibra óptica, red de radiofrecuencia...

30 [0037] Cada controlador de velocidad frontal administra el flujo de aire extraído en la campana correspondiente para mantener una velocidad de 0,5 metros por segundo, por ejemplo. Para este fin, cada controlador de velocidad frontal controla una válvula 23, 24, 25, 26, en función de los datos recogidos en una sonda de velocidad 14, 15, 16, 17. La sonda de velocidad transmite datos de forma digital. La válvula 23, 24, 25, 26 está colocada entre la sonda de presión diferencial 28, 29, 30, 31 y la campana 1, 2, 3, 4.

40 [0038] En otros términos, cada controlador de velocidad frontal, o regulador esclavo, permite:

- recibir una señal de la sonda de velocidad,
- analizar esta señal para mantener una velocidad frontal constante controlando la válvula por uno o varios controles de tipo PID (Proporcional Integral Derivado), modificando después la válvula el flujo de aire extraído,
- recibir una señal, con respecto al valor del flujo de aire extraído, procedente de la sonda de presión diferencial,
- visualizar el valor de la velocidad frontal,
- poder modificar el valor de la velocidad frontal en función de la consigna transmitida por el regulador maestro,
- desencadenar una alarma si el valor de la velocidad frontal no corresponde más a valores límites, y
- pasar a un flujo de extracción máximo en caso de emergencia, por ejemplo cuando un usuario pulsa un botón de emergencia.

50 [0039] Estas características permiten un funcionamiento totalmente autónomo del controlador de velocidad frontal en el caso de un laboratorio con una sola campana.

55 [0040] La válvula 23, 24, 25, 26 se acciona por un motor neumático o electromecánico 18, 19, 20, 21 que recibe una señal para controlar eléctricamente el controlador de velocidad frontal (a modo de ejemplo, una tensión que varía de 0 a 10 voltios, o incluso una corriente que varía entre 4 y 20 mA). Esta conversión permite obtener un tiempo de reacción del motor extremadamente corto y después regular de modo eficaz la velocidad frontal.

60 [0041] La comunicación entre los reguladores se efectúa de forma digital.

[0042] El regulador maestro también controla una válvula de soplado 27 dispuesta en el conducto de soplado 7 por ejemplo por medio de un convertidor electroneumático 22. La medida del flujo de aire insuflado se efectúa por una sonda de presión diferencial 32.

5 **[0043]** El regulador maestro 9 está en forma de una tarjeta madre sobre la cual se inserta una tarjeta hija 9 conectada a un servicio de teleprocesamiento a distancia 35. Además, la tarjeta hija 9 se conecta, por medio de un par trenzado, a una red 39 fuera del laboratorio y que utiliza el protocolo RS485, por ejemplo. La invención es notable por el hecho de que esta red externa puede ser cualquier tipo de red.

10 **[0044]** Cada controlador de velocidad frontal, o regulador esclavo, puede también recibir una tarjeta hija que le permite comunicar directamente con una red remota o pasando a través del regulador maestro.

15 **[0045]** Si la red externa se basa en fibra óptica, se inserta en un segundo emplazamiento de la tarjeta madre o en lugar de la tarjeta hija 9, una segunda tarjeta hija cuyo microprocesador y conectores permiten una conexión a una red de fibra óptica. Por otro lado, se puede prever una tarjeta electrónica dotada de un conjunto de conectores (par trenzado, cable coaxial, fibra óptica,...) para diferentes tipos de redes o incluso varias tarjetas electrónicas intercambiables, comprendiendo cada una un conector para un tipo de red determinada. A modo de ejemplo, se pueden citar de forma no limitante las siguientes redes externas: Lon, Profibus, Jbus/Modbus, Can,...

20 **[0046]** Todos los reguladores maestros y esclavos comprenden una arquitectura idéntica. La diferencia entre maestro y esclavo se obtiene por la configuración del software: el regulador maestro comprende un software interno de arquitectura maestra mientras que cada uno de los controladores de velocidad frontal comprenden cada un software interno de arquitectura esclava. La configuración también puede hacerse usando hardware por medio de interruptores. Este software se descarga en medios de almacenamiento en los reguladores.

25 **[0047]** Los elementos y características principales de un regulador (maestro o esclavo) son los siguientes:

- Entradas y salidas analógicas;
- Entradas y salidas lógicas;
- 30 - Entradas y salidas digitales;
- Software interno de regulación;
- Software interno de arquitectura maestra/esclava;
- Módulos de ajuste PID;
- Control de la temperatura;
- 35 - Control del flujo de aire extraído y soplado;
- Emplazamiento para la tarjeta hija;
- Enlace para configuración a distancia, telemantenimiento y teleprocesamiento;
- Registrador de datos;
- Visualización de la velocidad frontal;
- 40 - Visualización de la consigna de velocidad frontal;
- Alarma de velocidad demasiado baja; y
- Alarma de diferencia de flujo entre soplado y extracción;
- Alarma de velocidad alta.

45 **[0048]** Con un sistema de este tipo el control de un conjunto de laboratorio se facilita usando de un ordenador de supervisión 36 conectado a la red externa 39. Este ordenador 36 incluye un software de configuración y de supervisión que permite administrar los reguladores 8, 10, 11, 12, 13 del sistema. Este software es del tipo multiplataforma y comprende las funciones necesarias para una comunicación multiprotocolo.

50 **[0049]** También se puede realizar una gestión técnica centralizada conectando a un servidor informático 37 en la red externa 39. Por lo tanto, la presente invención permite obtener un sistema de comunicación que puede integrarse en todo tipo de redes industriales.

55 **[0050]** En la figura 2, se representa esquemáticamente la arquitectura de comunicación que conecta los reguladores y sus elementos periféricos. Cada laboratorio comprende un regulador maestro en contacto con una pluralidad de controladores de velocidad frontal. Puesto que la regulación de la velocidad frontal de las campanas se hace por los controladores de velocidad frontal de los reguladores esclavos, el regulador maestro desempeña una función de pasarela entre una red local de controladores de velocidad frontal y una red externa representada por el supervisor 36 y otros reguladores maestros de otros laboratorios.

60 **[0051]** La figura 2 ilustra tres tipos de red que cohabitan juntas:

- la red aerólica representada por los conductos de soplado 7 y los conductos de extracción 5, 6;
- la red local 38 que conecta los controladores de velocidad frontal al regulador maestro; y
- la red externa 39 conectada a un equipo de gestión técnica centralizada.

5

[0052] Además, es importante apreciar que el sistema de control según la invención puede ponerse en práctica ventajosamente para proporcionar el soporte del sistema para la protección de trabajadores aislados (PTI), cuando varias salas, que comprenden o no campanas extractoras, pero cada una equipadas con un sistema de control según la invención, están todas conectadas a través de una o varias redes industriales de comunicación a una ubicación central remota prevista particularmente para recopilar una información de alarma transmitida por las unidades de alarma dispuestas en cada sala y conectadas al regulador maestro que equipa dicha sala.

10

[0053] Por supuesto, la invención no se limita a los ejemplos que se han descrito y pueden proporcionarse numerosos ajustes a estos ejemplos sin apartarse del alcance de la invención definido por el objeto de las reivindicaciones 1 a 12.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación que comprende una pluralidad de equipos aerólicos de extracción (1, 2, 3, 4), particularmente campanas de extracción de laboratorio, en el seno de un local, dichos equipos de extracción:
- estando conectados a medios de extracción aerólicos (5, 6), y
 - comprendiendo cada uno:
 - 10 - Medios de regulación (10, 11, 12, 13) de la velocidad de aire frontal de dicho equipo,
 - Medios para medir la velocidad de aire frontal (14, 15, 16, 17),
 - Medios para controlar el flujo de aire extraído (18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26), y
 - Medios para medir el flujo de aire extraído (28, 29, 30, 31), y
- 15 **caracterizada porque** también comprende un sistema de control de la velocidad del aire que comprende:
- una red local de comunicación (38) a la que se conectan los medios de regulación respectivos (10, 11, 12, 13) de dichos equipos aerólicos como reguladores esclavos; y
 - un regulador maestro (8) conectado a dicha red local de comunicación y dispuesta para:
 - 20 - realizar una pasarela entre dichos reguladores esclavos (10, 11, 12, 13) y medios remotos (35, 36, 37) para controlar los medios de extracción aerólicos (5, 6), y
 - recolectar y sumar las medidas del flujo de aire extraído en cada equipo de extracción aerólico (1, 2, 3, 4).
- 25 2. Instalación según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** el regulador maestro (8) tiene una arquitectura idéntica a la arquitectura de los reguladores esclavos (10, 11, 12, 13) y se dispone para establecer comunicaciones multiprotocolos con dichos reguladores esclavos.
- 30 3. Instalación según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** el regulador maestro (8) controla un flujo de aire insuflado en el lugar por medio de una válvula (27) y de una sonda de presión diferencial (32) que se sitúan en un conducto de suministro de aire (7).
- 35 4. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el regulador maestro (8) administra la temperatura y el aire insuflado en el sitio de acuerdo con la información transmitida por los reguladores esclavos (10, 11, 12, 13).
- 40 5. Instalación según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** el regulador maestro (8) incluye al menos un emplazamiento en el que se inserta una tarjeta hija de comunicación (9) que incluye un microprocesador y una interfaz, que están dedicados a un protocolo de comunicación de una red de comunicación determinada.
- 45 6. Instalación según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la tarjeta hija (9) está conectada a otro regulador maestro que gestiona una pluralidad de reguladores esclavos dispuestos en otro lugar.
- 50 7. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizada porque** la tarjeta hija (9) está conectada a una red industrial (39) que conecta una pluralidad de reguladores maestros, siendo dicha red industrial gestionada por un supervisor (36).
- 55 8. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el regulador maestro (8) se dispone para transmitir consignas de velocidad de aire frontal, generadas por un supervisor (36), a los reguladores esclavos (10, 11, 12, 13), dependiendo dichas consignas de un ciclo de duración predeterminada.
- 60 9. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** la tarjeta hija está conectada a un equipo remoto (37) para una gestión técnica centralizada.
10. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** la tarjeta hija (9) comprende un microprocesador y conectores que permiten la conexión a una red externa de fibra óptica, una red externa de pares trenzados o una red externa de cables coaxiales.
11. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** la tarjeta hija (9) comprende un microprocesador y conectores que permiten la conexión a una red externa de tipo Lon, Profibus, Jbus/Modbus o Can.

12. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la red local de comunicación es una red local de pares trenzados, una red local de cables coaxiales, una red local de fibra óptica o una red local de radiofrecuencia.

5

10

15

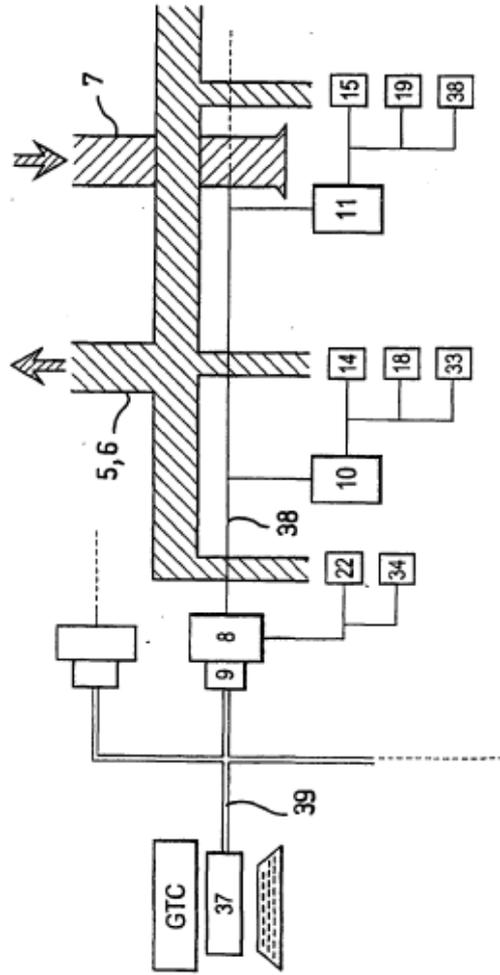


FIG. 2