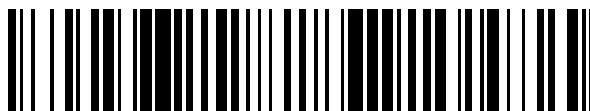


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 098**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/30** (2008.01)

**F24F 110/10** (2008.01)

**F24C 15/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2008 E 13155503 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2594859**

54 Título: **Sistema y método de control del aire**

30 Prioridad:

**04.07.2007 GB 0712978**

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

**14.03.2019**

73 Titular/es:

**QUINTEX SYSTEMS LIMITED (100.0%)  
6 New Street Square  
London EC4A 3LX, GB**

72 Inventor/es:

**STEVENS, LEONARD;  
STEVENS, KEITH;  
GLOVER, NELL y  
WYATT, BEN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 704 098 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**

Sistema y método de control del aire

5 La presente invención se refiere en general a un sistema de control del aire y a un método de control del aire. En particular, la presente invención se refiere en general al campo del control del aire en edificios y, más específicamente, dentro de cocinas, y más particularmente cocinas industriales. Más particularmente, la presente invención proporciona un sistema de control del aire y un método de control del aire que puede constituir un sistema de ahorro de energía y de seguridad para restaurantes y servicios industriales de comida.

10 El documento US-A-6170480 describe un sistema de salida de aire de cocina industrial en el que se adapta una campana sobre una unidad de cocina para expulsar aire al exterior de la cocina a una pluralidad de caudales. El caudal volumétrico de salida de aire se controla en respuesta a un parámetro del entorno del aire ambiente en el exterior de la campana. La velocidad se incrementa desde un primer caudal volumétrico a un segundo caudal volumétrico cuando el parámetro supera un umbral de confort deseado. Se detecta un parámetro medioambiental correlacionado con la temperatura en el exterior de la instalación y en respuesta al mismo mantiene el primer caudal independientemente del parámetro detectado.

15 La patente de Estados Unidos describe el control del entorno del aire ambiente en el exterior de la campana y teniendo cuenta el ambiente del aire en el exterior del edificio como funciones principales. Cuando se satisfacen las condiciones del entorno del aire ambiente y se toma consideración la temperatura exterior, el control de la velocidad del ventilador se realiza a partir de la temperatura y del aire contaminado en la campana de extracción.

20 Sin embargo, el control del entorno del aire ambiente variando la velocidad del ventilador de extracción reduce los ahorros de energía y contradice la buena práctica, si no las regulaciones, referidas a las mínimas tasas de extracción, renovación de aire y mantenimiento de una presión de aire negativa en la cocina.

25 El sistema y método descrito en el documento US-A-6170480 padecen del problema de que aunque se controlan los ventiladores para variar el ambiente dentro de la cocina, se requiere en cualquier caso un sistema más eficiente en cuanto energía, combinado con controles de seguridad. También se establece un sistema de control y protocolo de control complicado. Se describe en el documento US-A-6170480 que la provisión de una relación lineal simple entre la velocidad del ventilador de extracción y la temperatura, con una velocidad de ventilador mínima preestablecida, no proporciona las condiciones de salida de aire óptimas. Para intentar superar esta presunta dificultad, el documento US-A-6170480 proporciona una pluralidad de curvas diferentes (o "rangos de temperatura") que definen la relación entre la temperatura y la velocidad del ventilador, curvas que son seleccionables dependiendo de las condiciones particulares, y correspondientemente también variables individualmente dependiendo de las condiciones particulares. En relación con el ahorro de energía, el documento US-A-6170480 desvela que se puede definir una curva particular o rango de temperaturas que minimice la energía consumida por la campana mientras mantiene las condiciones confortables dentro de la cocina u otro espacio servido por la campana. Sin embargo, no solamente es este un sistema complicado para controlar el consumo de energía, sino que también no minimiza necesariamente el consumo bajo las continuas condiciones diarias, debido a que se puedan activar por el sistema de control otros rangos de temperatura de energía más elevada. Adicionalmente, el rango de temperatura seleccionado puede no conseguir necesariamente las condiciones deseadas, y legalmente requeridas por la normativa de salud y seguridad, dentro del ambiente de la cocina, en particular por encima del aparato de cocinado.

30 El documento de patente US-A-2005/0156053 describe un sistema de control de escape para un sistema de escape de cocina que comprende un conjunto de extracción de aire que comprende una campana de extracción, un ventilador de extracción y al menos dos sensores ubicados en el conjunto de extracción de aire para detectar al menos dos parámetros variables del aire extraído a través de la campana de extracción, un conjunto de suministro de aire para suministrar aire en un área de procesamiento de alimentos que contiene el aparato de cocinado, el conjunto de suministro de aire que comprende un ventilador de suministro de aire, y un dispositivo de control para controlar la velocidad del ventilador de extracción, el dispositivo de control con un módulo de velocidad preestablecido que se adapta para definir una primera relación preestablecida entre la temperatura detectada y la velocidad del ventilador de extracción.

35 La presente invención se dirige al menos parcialmente a superar estos problemas de los sistemas y métodos de control del aire conocidos.

40 En consecuencia, la presente invención proporciona un sistema de control del aire para retirar calor, humo y vapor desde arriba de un aparato de cocinado de acuerdo con la reivindicación 1.

45 La presente invención proporciona también un método para eliminar el calor, humo y vapor de encima del aparato de cocinado usando un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 13.

50 Las características preferidas de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

55 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente, con referencia a los

dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de control del aire de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- 5 la Figura 2 es un diagrama esquemático del sistema de control del aire de la Figura 1 mostrando la disposición estructural y funcional de los componentes del mismo;
- la Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente la operación del procesador del detector del sistema de control del aire de la Figura 1;
- 10 la Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente la operación del control de velocidad del ventilador de extracción del sistema de control del aire de la Figura 1;
- la Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente la operación de la pantalla del sistema de control del aire de la Figura 1;
- la Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente la operación de la pantalla de comprobación de defectos del sistema de control del aire de la Figura 1;
- 15 la Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de registro de datos para su uso con el sistema de control del aire de la Figura 1 de acuerdo con una realización adicional de la presente invención; y
- la Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de control del aire de acuerdo con una realización adicional de la presente invención.

- 20 Con referencia a las Figuras 1 y 2, se muestra esquemáticamente un sistema de control del aire de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La disposición esquemática del sistema de control del aire de la presente invención se muestra en la Figura 1 y la estructura del sistema de control del aire dentro de un edificio se muestra en la Figura 2.

- 25 El área del edificio dentro de la que se proporciona el sistema de control del aire de la presente invención para conseguir el ahorro de energía deseado se centra en una zona 1 en la que tiene lugar el procesamiento de la comida. La zona 1 es normalmente una cocina, tal como la cocina de un restaurante o un establecimiento de servicios industriales de comida, pero puede comprender alternativamente una panadería, freiduría, asador o similar, particularmente en un supermercado. La zona 1 puede ser cualquier instalación en la que esté teniendo lugar el procesamiento de comida con la producción de calor, humo, vapor y gases en general. Como es la situación normal en dichas instalaciones, la campana de extracción 2 se dispone por encima de al menos un aparato de cocinado 3 en el que está teniendo lugar el procesamiento de la comida, y un suministro de aire de acondicionamiento, que es normalmente aire acondicionado de una planta de acondicionamiento de aire 5, que incluye al menos un ventilador de suministro 4 y unas conducciones 42 para suministrar aire fresco a la zona 1. La zona 1 de procesamiento de comida puede estar aislada o, como es mucho más común, total o parcialmente abierta a un área 6 adyacente tal como el área de comidas en un restaurante, el área de compras en un supermercado u otras áreas de procesamiento. Las conducciones 42 pueden suministrar también aire fresco al área 6.

- 40 Se proporcionan uno o más ventiladores de extracción 7 para eliminar el calor, humo y vapor del proceso de cocinado, y se conectan normalmente a la campana de extracción 2 mediante las conducciones 8. Los ventiladores de extracción 7 se localizan normalmente en el exterior del edificio. La planta de acondicionamiento de aire 5 se sitúa también normalmente en el exterior del edificio y proporciona aire fresco, filtrado para sustituir la mayor parte del aire contaminado extraído. Estos componentes de un sistema de suministro de aire son conocidos en la técnica y en dichos sistemas conocidos normalmente los ventiladores de extracción y suministro 7, 4 funcionan continuamente a una velocidad fija para atender a la peor situación medioambiental, en relación con la temperatura y calidad del aire por encima de al menos un aparato de cocinado 3, independientemente del nivel de procesamiento de comida que tenga lugar.

- 50 Con referencia primero a la Figura 1, el sistema de la presente invención incluye una unidad de pantalla central 18 que incorpora un procesador de pantalla 32 y una pantalla de visualización 34. El procesador de pantalla 32 se conecta mediante una red 36 a un procesador de sensores 17 que recibe entradas de datos de los diferentes parámetros desde una variedad de sensores y medidores dentro del sistema, explicados a continuación. El procesador de pantalla 32 está también conectado mediante la red 36 a una variedad de elementos de control, explicados a continuación, que han de ser controlados por el sistema. Los elementos de control incluyen controles del motor para los ventiladores 4, 7, dispositivos de comunicación, medidores de energía y un sistema de suministro de energía tal como una unidad de aislamiento y sondas de gas 21 adaptada selectivamente para actuar una válvula de aislamiento de gas 22.

- 60 Con referencia ahora a la Figura 2, de acuerdo con la presente invención, se instalan uno o más sensores de temperatura 9 en el recorrido de la salida de aire desde el proceso de cocinado, en particular en los conductos 8 por encima de la campana de extracción 2. También, se instalan sensores ópticos 10 en la campana de extracción 2 para detectar humo/vapor. Se instala un accionador de velocidad variable 11, en la forma de un inversor de frecuencia variable 11, en el motor del ventilador de extracción 7 para permitir la variación de la velocidad del motor del ventilador de extracción según dictan las condiciones de temperatura y humo/vapor, como se explica con mayor detalle a continuación. Se instalan unos caudalímetros de aire 13a y 13b tanto en el conducto de extracción 8 como

## ES 2 704 098 T3

- en el conducto de suministro 42, para determinar y supervisar continuamente las velocidades tanto del aire de salida como del aire de suministro. Además, se incorporan en el sistema sensores 14, 15 y 16 para gases desagradables o peligrosos, por ejemplo dióxido de carbono, monóxido de carbono y gas de cocina, y cuando los niveles detectados respectivos superan los máximos permitidos para cumplir con las normativas o guías de salud y seguridad, la
- 5 velocidad del ventilador de extracción 7 se incrementa al máximo, el defecto se muestra en la pantalla del procesador de pantalla 18 y se hace sonar una alarma audible 26. Se puede situar un sensor 14a de dióxido de carbono en la zona de cocinado 1 y se puede situar otro sensor 14b de dióxido de carbono en el área adyacente 6 tal como el área de comidas en un restaurante.
- 10 Se instala también un inversor de frecuencia variable 12 en el motor del ventilador de suministro de aire 4 para variar la velocidad arriba y abajo en sincronismo con el motor del ventilador de extracción 7. Preferiblemente el ventilador de suministro de aire 4 y el ventilador de extracción 7 se controlan sincronamente de modo que el 75-85% del aire extraído se debería sustituir con aire fresco, limpio para asegurar que la cocina permanece bajo una presión negativa.
- 15 Un procesador del sensor 17 supervisa las entradas desde el sensor de temperatura 9, sensores ópticos 10, caudalímetros 13a y 13b, y sensores de gas 14, 15, 16 que comunican información a través de la red al procesador de pantalla 18 para el control del ventilador de extracción 7, ventilador de suministro 4 y equipo de seguridad (alarma, extinción de incendios, etc.).
- 20 Se calcula la velocidad demandada del accionamiento del ventilador dentro del procesador de sensores 17 y se transmite al accionador a través de la red por medio de la unidad de pantalla 18, preponderantemente situada en el área 1 de procesamiento de comida.
- 25 El procesador de sensores 17 requiere periódicamente datos desde los caudalímetros 13 representativos de los caudales de las corrientes de aire respectivas. El valor del caudal de aire se envía entonces a la unidad de pantalla 18 con la finalidad de su visualización y procesamiento. Si el caudal de extracción de aire cae por debajo del nivel de umbral de seguridad predeterminado, el sistema de aislamiento de gas 21 se señaliza, se ilumina un indicador de defecto (por ejemplo un LED), se cierra la válvula de aislamiento del gas 22 para cortar el suministro de gas al
- 30 aparato de cocinado 3, se hace sonar una alarma de campana 26 y la velocidad del ventilador de extracción 7 se incrementa hasta un valor máximo preestablecido.
- El procesador de sensores 17 también comprueba regularmente las comunicaciones a cada uno de los sensores. Si falla cualquiera de estas, envía entonces la información de defecto designada a la unidad de pantalla 18 y los
- 35 ventiladores de extracción y suministro 7, 4 se varían hacia arriba hasta una velocidad máxima preestablecida respectiva. Típicamente, el procesador de sensores 17 puede alojar hasta cuatro sensores de temperatura 9, dos sensores ópticos 10, los dos caudalímetros de aire 13 y sensores de gas 14, 15, 16. Para campanas adicionales 2 o ventiladores de extracción 7, se pueden enlazar juntos procesadores de sensores 17 plurales dando una capacidad incrementada para sensores de temperatura y ópticos.
- 40 Un termostato ambiente 19 dentro del área adyacente 6, tal como el área de comidas en un restaurante, o una zona de procesamiento de comida, controla la temperatura en el área 6, y un termostato de escarcha 20 en el conducto de suministro de aire protege al sistema de acondicionamiento de aire 5 elevando al ventilador de suministro 4 hasta la velocidad preestablecida máxima si la temperatura en el conducto de suministro de aire cae por debajo del nivel
- 45 de seguridad predeterminado.
- Si se detecta una temperatura anormalmente alta en el conducto de extracción 8 mediante el sensor de temperatura 9, lo que podría indicar una situación de incendio probable, se señaliza al sistema de aislamiento del gas 21, se cierra la válvula de suministro de gas 22, se hace sonar una alarma 27, el LED de defecto 18 en la pantalla de la
- 50 unidad de pantalla 18 se ilumina y el defecto se muestra por ello sobre la unidad de pantalla 18. Esta característica permite que los trabajadores extingan un incendio menor antes de que se convierta en un incidente mayor (si esta es la política de la compañía) o evacúen el área.
- Si se detecta una temperatura preestablecida incluso mayor por el sensor de temperatura 9 se puede iniciar un
- 55 sistema de extinción de incendios 29 junto con el sistema de alarma de incendio principal.
- El sistema de aislamiento de gas 21 incorpora una "sonda de gas", que proporciona protección de fugas de gas y pérdida de presión. Esto proporciona una prueba de presión completa de toda la tubería de suministro y detecta todos los niveles de fuga antes de que el gas pueda abrirse para suministro a los aparatos de cocinado 3.
- 60 Los parámetros de operación establecidos para el sistema se pueden introducir como datos, visualizar y ajustar a través de la conexión de red 23 conectada a la unidad de pantalla 18 desde un ordenador portátil 51 o dispositivo portátil. Un registro de datos 50, descrito con mayor detalle con referencia a la figura 7, que incluye un módem 24 permite un acceso remoto, entrada de datos y regulación de los ajustes.
- 65 El sistema proporciona una conexión 25 de supervisión de energía sobre la red que permite la medición y

supervisión del uso de energía en varias partes del área del restaurante o procesamiento de comida, típicamente la extracción de aire, acondicionamiento de aire, aparatos de cocinado e iluminación. La energía se puede medir mediante los contadores 40 (Figura 1) conectados a la red 36 (Figura 1). La conexión 25 de supervisión de energía permite que los datos de supervisión de la energía se suministren en la red 36 (Figura 1) en donde los datos se pueden ver, registrar y descargar remotamente. Esto permitirá el análisis remoto del uso de energía para restaurante, o área de procesamiento de comida y que se toman acciones para optimizar la eficiencia en energía.

El procesador de sensores 17 supervisa las entradas desde los sensores de temperatura 9 en el conducto de extracción 8, los sensores ópticos 10 en la campana de extracción 2, los sensores de gas y los caudalímetros 13 en los conductos de extracción y suministro, siendo comunicada la información a través de la red 36 a la unidad de pantalla 18, para el control del ventilador de extracción 7 y de la válvula (solenoides) 22 de suministro de gas. La red es preferiblemente una red de topología libre y protocolo abierto diseñada para aplicaciones distribuidas.

La velocidad demandada al accionador del ventilador se calcula dentro del procesador de sensores 17 y se transmite a través de la red.

El accionador de velocidad variable no detiene completamente el ventilador bajo condiciones normales y se fija a la velocidad mínima entre el 30-50% de la máxima. A una velocidad de ventilador del 40% solo se consume aproximadamente el 7% de la energía a velocidad máxima.

El procesador de sensores 17:

1. Consulta al caudalímetro de extracción 13 respecto al el caudal actual. Este valor se envía entonces a la unidad de pantalla con la finalidad de visualización y procesamiento.
2. Comprueba regularmente las comunicaciones a cada uno de los sensores. Si falla cualquiera de estas envía entonces la información de defecto a la unidad de pantalla 18.
3. Supervisa la temperatura del aire de salida y la presencia de vapor y humo en la campana de cocina 2. Usa esta información para controlar la velocidad del ventilador de extracción 7 según se requiera.
4. Notifica la temperatura, caudal, estado óptico y estado de defecto del sensor a la unidad de pantalla 18.

El procesador de pantalla 32 (Figura 1) está compuesto de una tarjeta de circuito impreso (PCB) del procesador que comunica con los otros dispositivos en el sistema y una PCB de pantalla que controla los elementos de la interfaz del usuario de la unidad tal como los botones, LED, alarmas audibles y LCD.

El procesador de pantalla 32 (Figura 1) usa la información enviada a él por el procesador de sensores 17 para controlar la velocidad del ventilador de extracción 7 como sigue:

1. Si hay cualquier defecto en el sistema por un fallo del procesador de sensores 17 en la comunicación con cualquiera de los sensores o el fallo de la unidad de pantalla 18 en la comunicación con el procesador de sensores 17, la velocidad del ventilador de extracción se fija al 100 % como un mecanismo de fallo seguro. Si el defecto es también una temperatura elevada en el conducto de extracción, o un flujo de aire bajo en los conductos de extracción o suministro, se hace sonar la alarma y se aísla el suministro de gas de cocina.
2. Si 1) no es el caso y no hay defectos detectados en el sistema, entonces el ventilador de extracción funciona a velocidades variables tal como se le señala desde el procesador de sensores 17. Si se establece la anulación del automatismo, entonces esto anula la velocidad del ventilador hasta la velocidad máxima establecida, por ejemplo del 100 %, hasta que se pulsa de nuevo el botón de anulación automática o durante un período de tiempo tal como se establezca en la instalación, lo que sea que ocurra primero.

La unidad de pantalla 18 comprende un módulo de visualización para la visualización de los siguientes parámetros sobre la pantalla 34 (Figura 1), preferiblemente una pantalla LCD: velocidad del ventilador de suministro, velocidad del ventilador de extracción, caudal y temperatura del conducto. La unidad de pantalla 18 comprende adicionalmente conectores para la interacción con la unidad de aislamiento de gas, parada de emergencia, y alarmas audibles 26, 27; un bus de red para la comunicación a través de la red al procesador de sensores 17 y un accionador del motor de velocidad variable para el ventilador de extracción 7. La unidad de pantalla 18 también comprende unos LED para la señalización de los siguientes estados del sistema: estado de suministros; estados de defecto; estados de temperatura alta; estados de anulación automática y botones para su control: elevar la velocidad del ventilador al 100%, siendo mostrado en la pantalla de datos sobre la pantalla LCD 34 (Figura 1).

Los sensores de temperatura 9 se sitúan en el conducto de extracción 8 y son supervisados por el procesador de sensores 17, que tiene la capacidad de soportar hasta cuatro sensores de temperatura 9 que se pueden usar para supervisar la temperatura del aire de salida, siendo usada la temperatura más alta para determinar la velocidad del ventilador de extracción 7. Cuando se conecta el procesador de sensores 17, consulta a cada sensor buscando una respuesta para determinar si el sensor está disponible. El número de sensores 9 presentes se guarda entonces y cada sensor presente 9 es consultado respecto a su temperatura.

## ES 2 704 098 T3

Se supervisa el vacío en la campana de extracción 2 mediante el sensor óptico 10 respecto a la presencia de humo y vapor. Si el sensor óptico 10 detecta un vapor o humo suficiente acciona instantáneamente la velocidad del ventilador al máximo (100%) y mantiene este nivel hasta que la cantidad de vapor o humo caiga por debajo de un umbral establecido. Una vez ocurre esto la velocidad se mantiene al 100% durante un período de tiempo (fijado en la instalación) después del cual la velocidad a la que el ventilador de extracción 7 se opera se determina globalmente por la temperatura del gas de salida en el conducto de extracción (es decir la ventilación de salida).

El sensor óptico 10 comprende una unidad receptora que controla y alimenta una unidad transmisora. La unidad receptora es alimentada desde, y se comunica con, el procesador de sensores 17 a través del bus de comunicaciones típicamente cada 2 segundos. La unidad transmisora es normalmente un láser Clase 2 cuya salida se modula por el receptor típicamente a 800 Hz. El receptor toma una primera medición mientras el láser está encendido y una segunda medición durante el periodo posterior en el que el láser está apagado. La segunda medición se resta de la primera para dar un resultado que está libre de la desviación de la luz ambiente recogida por la unidad receptora. El oscurecimiento del haz de luz entre el transmisor y el receptor se indicaría mediante una reducción en la magnitud de la lectura resultante.

Una lectura generada en esta forma está, sin embargo, probablemente sometida a otras variaciones. Por ejemplo, cambios en la temperatura que actúen sobre el montaje de transmisor/receptor podrían afectar a la alineación del haz de luz con el receptor, en la misma forma asentado con el tiempo. Aprovechando que la velocidad de cambio de estos efectos es probable que sea significativamente más baja que la velocidad de cambio debida a los efectos del humo y el vapor: se puede generar un umbral dinámico que, cuando se resta de la lectura, daría una medición fiable de oscurecimiento de luz debido a humo o vapor. El umbral dinámico se calcula tomando un porcentaje fijo (típicamente 85-90%) de la intensidad de láser media a lo largo del tiempo. Si la intensidad láser medida actual cae por debajo del umbral, entonces se registra el indicador de humo y se envía al procesador de sensores 17 la siguiente vez que es consultado respecto a datos. El indicador de presencia de humo solo se retira después de que los datos hayan sido enviados al procesador de sensores 17, para asegurar que el procesador de sensores 17 ha registrado la condición de humo.

Preferiblemente, se usa un ventilador en la carcasa del sensor óptico para crear una presión de aire positiva en la carcasa e impedir de ese modo que se acumulen grasa y suciedad sobre los sensores y las PCB dentro de la carcasa.

Si se detecta humo, la unidad receptora bloquea el estado de detección de humo. Cuando el procesador de sensores 17 haya leído el estado de detección de humo desde la unidad receptora, la unidad receptora libera entonces el estado bloqueado y continúa la supervisión.

Si el sensor óptico 10 está completamente obstruido (por ejemplo menos del 5% de transmitancia) entonces el láser se apaga. Después de un periodo de tiempo preestablecido, por ejemplo 6,5 segundos, se envía un pulso rápido láser para determinar si aún hay una obstrucción. Si es así, espera otro periodo de tiempo preestablecido, por ejemplo 6,5 segundos, y prueba de nuevo; en caso contrario reanuda su operación normal. Esto previene la posibilidad de daños a un ojo de una persona, si mira deliberada y directamente al láser.

La PCB con lentes ópticas contienen un montaje de una lente de difusión para minimizar los problemas de vibración y alineación entre el láser transmisor y el receptor. La intensidad de la luz recibida incidente se convierte en un voltaje mediante un fotodiodo que funciona en un modo de corriente con amplificador operacional y circuito asociado. La señal se suministra entonces a una etapa de ganancia que duplica el nivel de señal para manejar condiciones de bajo nivel. Las señales tanto previa a la ganancia como posterior a la ganancia se suministran al interior de un conversor analógico a digital (ADC) integrado en el microcontrolador.

El flujo de aire en el conducto de salida 8 se supervisa continuamente mediante el caudalímetro 13 para asegurar que el caudal está por encima del mínimo requerido para aparatos que funcionan con gas.

El caudal es consultado y transmitido periódicamente al procesador de sensores 17 a través del bus de red, típicamente cada segundo, y se transmite a la unidad de pantalla 18 a través de la red con finalidades de visualización. Cuando el caudal cae por debajo del nivel preseleccionado, indicando una condición insegura, se hace sonar una alarma y se indica el LED de defecto sobre la unidad de pantalla 18. Cuando está incluida la unidad de aislamiento de gas 21, el suministro de gas al aparato de cocinado 3 se cortaría automáticamente hasta que el defecto haya sido rectificado. De modo similar, se desconectaría cualquier suministro eléctrico al aparato de cocinado 3.

Los sensores de temperatura 9 en el conducto de salida 8 supervisan la temperatura del aire en el conducto de salida 8. Si la temperatura medida más alta de todos los sensores 9 está por encima de un ajuste de alarma alto, el procesador de sensores 17 fija un defecto de temperatura alta y comunica esto a la unidad de pantalla 18. La unidad de pantalla 18 indica entonces el defecto tanto visualmente mediante la iluminación del LED del panel de pantalla, como audiblemente con un zumbador. Si se incluye el aislamiento de gas 21 la unidad de pantalla 18 cortará el gas de cocina al aparato de cocinado 3. De modo similar, se cortaría cualquier suministro eléctrico al aparato de

cocinado 3. Una vez que la temperatura se refrigera por debajo del ajuste de alarma de alta temperatura, el estado de alarma se borra y el sistema de extracción vuelve a la operación normal. Esto permite entonces que el aislamiento de gas sea repuesto desde el panel de gas.

5 El ajuste de alarma alta se configura en el momento de la instalación.

El ventilador de extracción 7 tiene un accionador 11 del motor de velocidad variable que puede controlarse a través de la red 36 (Figura 1). La velocidad del ventilador mínima se fija en la instalación y se almacena en el accionador de velocidad variable 11. El control desde la unidad de pantalla 18 no puede accionar el ventilador de extracción 7 a ninguna velocidad por debajo de este nivel mínimo preestablecido. La conexión al accionador de velocidad variable 11 es a través de una PCB de interfaz de conector que permite que se conecte la red 36 (Figura 1).

10

El módem inalámbrico de acceso remoto 24 se usa para permitir a los sistemas remotos marcar y subir información de registro. Esto también permite la configuración remota del dispositivo en la red 36 (Figura 1).

15

La unidad de aislamiento de gas 21 controla una válvula de aislamiento de gas 22 para el corte del gas al aparato o aparatos de cocinado 3. La unidad de aislamiento de gas 21 tiene una interfaz con la unidad de pantalla 18 con las siguientes conexiones: una conexión de parada de emergencia operada a partir una alarma de alta temperatura; una señal de realimentación de gas ABIERTO enviada a la unidad de pantalla 18; y una señal de flujo de aire bajo controlada desde la unidad de pantalla 18.

20

Las Figuras 3 y 4 muestran diagramas de flujo del procesador de sensores. Las Figuras 5 y 6 muestran diagramas de flujo de pantalla.

25 La rutina para el procesador de sensores 17 se muestra en la Figura 3.

Después de la conexión en la etapa 300 y la configuración de los sensores en la etapa de configuración de sensores 302, se determina el estado de los sensores ópticos 10 en una etapa de lectura 304 del estado óptico. A continuación, se toman lecturas desde los sensores de temperatura 9 en la etapa 306, y se selecciona posteriormente la temperatura más alta en la etapa 308. Posteriormente se actualiza la velocidad del ventilador de extracción 7 en la etapa 310, que tiene una subrutina mostrada en la Figura 5.

30

Con referencia a la Figura 4, en la subrutina de actualización del ventilador de extracción 310, se determina inicialmente si los sensores de temperatura 9 están o no apropiadamente conectados en una etapa 402 de sensores correctos. Si la respuesta es no, es decir si los sensores de temperatura 9 no están apropiadamente conectados, entonces la lógica inicia inmediatamente una etapa de seguridad 404 que instantáneamente fija la velocidad del ventilador de extracción 7 a un valor máximo (100%) de la velocidad máxima preestablecida. Sin embargo, si la respuesta es sí, es decir si los sensores de temperatura 9 están apropiadamente conectados, entonces se determina si se ha pulsado o no el botón de anulación del automático en la etapa 406. Si la respuesta es sí, entonces de nuevo la lógica inicia inmediatamente la etapa de seguridad 404. Si la respuesta es no, entonces en una forma en cascada se determina en la etapa 408 si los sensores ópticos 10 indican la presencia de una campana bloqueada o humo; en la etapa 410 si los sensores de gas 14, 15, 16 indican la presencia de niveles anormales de gases peligrosos; y en la etapa 412 si los sensores de temperatura 9 indican la presencia de una temperatura anormalmente alta. En cada caso para las etapas 408, 410 y 412, si la respuesta es sí, entonces de nuevo la lógica inicia inmediatamente la etapa de seguridad 404. Si la respuesta es no, entonces la lógica prosigue a la siguiente etapa. Finalmente, después de la etapa 412, si la respuesta a la etapa 412 es no, entonces en la etapa 414 la velocidad del ventilador de extracción se fija proporcional a la temperatura de acuerdo con el algoritmo preestablecido, para conseguir el ahorro de energía deseado dentro del sistema. Posteriormente a esta etapa 414, la subrutina vuelve a la rutina de la Figura 3.

35

40

45

50

En la Figura 3, la siguiente etapa de la rutina es una etapa 312 para leer la velocidad del ventilador de extracción 7. En correspondencia, en la siguiente etapa 314, se miden los caudales de extracción y suministro desde los caudalímetros 13a y 13b. Finalmente, se miden los niveles de gas en una etapa 316. Los datos desde las etapas de medición y determinación de la rutina se envían a la pantalla en una etapa de envío de datos 318. Posteriormente, se repiten las etapas de recogida de datos de la rutina después de la etapa de configuración del sensor 302 en bucles sucesivos, típicamente con una periodicidad de aproximadamente un segundo. Esto asegura que se actualiza periódicamente y regularmente el estado de las mediciones para producir una invalidación si es necesario y para asegurar que la pantalla muestra un resumen regularmente actualizado del estado y de los parámetros leídos del sistema de control del aire.

55

60

La rutina de operación de la pantalla se muestra en la Figura 5. Tras la conexión en la etapa 300 (como en la Figura 3), el dispositivo de pantalla, por ejemplo una pantalla de cristal líquido (LCD) se inicializa en la etapa 502. A continuación en la etapa 504 los datos de configuración de pantalla se envían al procesador de sensores 17. La rutina entra entonces en un bucle. Los datos del procesador de sensores se leen en la etapa 506, que son los datos enviados en la etapa de envío de datos 318. Se lleva a cabo una etapa 508 de comprobación de defectos, que tiene una subrutina mostrada en la Figura 6.

65

En la etapa de comprobación de defectos 508, en la etapa 602 se determina si hay una condición de alarma de temperatura extremadamente alta, que ha sido preestablecida, para indicar la posibilidad de un incendio. Si es sí, los sistemas de alarma de incendio del edificio pueden activarse en la etapa 604 y cualquier sistema de extinción del incendio presente puede activarse en la etapa 606. Entonces se ilumina en la etapa 608 un LED sobre la pantalla  
 5 que indique un error de temperatura alta. Se hace sonar una alarma en la etapa 610, seguido por un aislamiento del suministro de gas (y/o eléctrico) en la etapa 612. Se visualiza un mensaje de error sobre la pantalla en la etapa 614. A continuación, la etapa de seguridad 404 se inicia por el procesador del sistema 17 para incrementar inmediatamente la velocidad del ventilador de extracción al 100%, como se ha explicado anteriormente. Posteriormente, la subrutina termina en una etapa de retorno 630 de vuelta a la rutina de pantalla en la Figura 5.

10 Si, en la etapa 602, se determina si no hay una alarma de temperatura extremadamente alta, pero en su lugar hay una condición de alarma de temperatura alta, que también ha sido preestablecida, más baja pero en cualquier caso indeseada, entonces si la etapa 616 determina una condición de alarma de temperatura alta, las etapas 604 y 606 en relación con la condición de incendio se rodean, pero en cualquier caso el LED sobre la pantalla que indica un error de alta temperatura se ilumina en la etapa 608, y se siguen también las etapas posteriores 610 a 614.

15 Si no hay una condición de alarma de alta temperatura, en la etapa 618 se determina si el caudal de extracción está por debajo del mínimo. Si es así, se ilumina un LED que indica un defecto en la etapa 620, y el suministro de gas (y/o eléctrico) se aísla en la etapa 612 explicada anteriormente. Si no, se comprueban los niveles de gas detectados por los sensores 14, 15 y 16 respecto a una anomalía en la etapa 622, y si es sí, la etapa 620 de iluminación del LED se lleva a cabo. Si no, entonces se lleva a cabo una etapa 624 de determinación de un defecto de los sensores. De nuevo, si es sí se ilumina en la etapa 626 un LED que indica un defecto, seguido por una etapa 614 de visualización de un mensaje de error. Si no, la subrutina termina en la etapa de retorno 630 de vuelta a la rutina de pantalla en la Figura 5.

20 Volviendo a la Figura 5, la etapa de comprobación de defectos 508 es seguida por una etapa 510 que determina si se ha pulsado o no el botón de anulación. Si la respuesta es sí, entonces en la etapa 512 se ilumina sobre la pantalla el LED que corresponde al botón de anulación, y en la etapa 514 se envía una orden de anulación al procesador de sensores 17. Posteriormente, se realiza una determinación de si el botón de desplazamiento ha sido pulsado en la etapa 518. Si "no", las velocidades de los ventiladores de extracción y las temperaturas se muestran para cada campana de extracción en la etapa 522 o si "sí", se muestran otros parámetros de operación (velocidades del ventilador de suministro, flujos de aire en los conductos, etc.). Los defectos se muestran como una prioridad. En cualquier caso, posteriormente en un bucle la lógica vuelve a la lectura de los datos del procesador de sensores en la etapa 506.

25 Como se ha descrito anteriormente, el módem inalámbrico de acceso remoto 24 se usa para permitir a los sistemas remotos marcar y actualizar la información registrada. Esto también permite el ajuste y/o fijación remota de los dispositivos en la red 36. La Figura 7 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de registro de datos, que utiliza el módem inalámbrico 24, para su uso con el sistema de control del aire de la Figura 1 de acuerdo con una realización adicional de la presente invención.

30 Como se ha descrito anteriormente, el sistema de control del aire comprende un número de unidades (unidad de pantalla 18 (que incluye el procesador de pantalla 32 y la pantalla de visualización 34), accionadores de ventilador 11, 12 de velocidad variable, procesador de sensores 17, contadores de energía 40, etc.) que se intercomunican a través de la red 36, que es típicamente una red de cable aunque puede ser inalámbrica al menos en parte o totalmente. Cada unidad tiene una dirección de red integrada y las unidades comunican entre sí mediante el uso de estas direcciones de red. También en comunicación con la red 36 está el módem inalámbrico 24, como se muestra en la Figura 1, que puede estar compuesto por un ordenador tal como un ordenador portátil y es parte de, o está asociado con, el registrador de datos 50.

35 En una instalación típica del sistema de control del aire de acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar: una unidad de pantalla 18; uno a cuatro procesadores de sensores 17; uno a cuatro accionadores de velocidad variable 11 de extracción de, cero a dos accionadores de velocidad variable 12 de suministro; y un registrador de datos 50. La Figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de control del aire de acuerdo con una realización adicional de la presente invención que tiene múltiples campanas, teniendo cada un procesador de sensores 17, 17a, 17b, 17c respectivo, cada uno de los cuales se conecta a un accionador de velocidad variable 11 respectivo y que se conectan en común al procesador de pantalla 18, por ejemplo mediante una conexión en cadena a través del procesador de sensores 17.

40 Para crear una red física, todos los dispositivos se unen 'en cadena' con el cable de red. Antes de que el sistema esté listo para operar, sin embargo, se deben configurar los dispositivos de red. El proceso de configuración es necesario para informar a cada dispositivo de cuál es su papel dentro del sistema y cuáles son las direcciones de red de los otros dispositivos con los que debe comunicar. Por ejemplo, cada procesador de sensores 17 necesita conocer las direcciones de los accionadores de velocidad variable 11 de extracción de los que es responsable de controlar de modo que pueda enviar mensajes diciendo al accionador de velocidad variable respectivo a qué velocidad debería funcionar.



La configuración de red ha de ser realizada rápida y fácilmente por los ingenieros de instalación. Se proporciona software que, a través de un ordenador portátil conectado por cable a la red 36, encuentra todos los dispositivos y les permite ser configurados. Descarga los ajustes por defecto al sistema, incluyendo los accionadores de velocidad variable 11, 12 en la red 36 y permite que se ajusten los parámetros de operación.

5 Cuando se configura un sistema nuevo, se crea un archivo de 'base de datos'. Este contiene un conjunto completo de datos de configuración para el sistema que se descarga en una base de datos central en una estación base 56 (véase la Figura 2) para referencia futura.

10 La estructura y función del registrador de datos 50 se describen ahora con mayor detalle.

Como se muestra en la Figura 7, el registrador de datos 50 comprende una interfaz de red 52 con la que puede conectarse mediante una conexión de red 54 a la red 36. La conexión de red 54 puede estar constituida por, por ejemplo, una conexión cableada o una conexión inalámbrica. El módem inalámbrico 24, por ejemplo típicamente un módem GPRS 24, se proporciona en el registrador de datos 50 para comunicar de modo inalámbrico, según se requiera, con un ordenador de base remoto en la estación base central 56. La conexión inalámbrica puede utilizar una conexión basada en Internet o en una red. Un procesador de control 58 se conecta comúnmente a la interfaz de red 52 y al módem 24. El procesador de control 58 se conecta a su vez a un reloj en tiempo real (RTC) 60 y a un dispositivo de almacenamiento de datos 62, que comprende típicamente un grabador de tarjetas de memoria, tal como un grabador de tarjetas SD.

El registrador de datos 50 funciona como un sistema de comunicaciones y registro de datos (remoto respecto a la estación base central 56) que está adaptado para:

- 25 1. Conectarse a la red del sistema 36.
2. Registrar los valores de las variables seleccionadas en la red 36 periódicamente, de acuerdo con los tiempos proporcionados por el reloj 60.
3. Mantener un enlace de comunicaciones con el ordenador base remoto en la estación base central 56 a través del equipo de comunicación de datos, en particular el módem inalámbrico 24.
- 30 4. Permitir el acceso remotamente a las variables en la red 36 desde la estación base central 56 a través del equipo de comunicación de datos, en particular el módem inalámbrico 24.

El registrador de datos 50 almacena un conjunto de variables preseleccionadas desde la red 36 en el dispositivo de almacenamiento de datos 62, por ejemplo para la escritura sobre una tarjeta SD extraíble, o un almacenamiento de datos similar, a intervalos regulares. Se facilitan las comunicaciones remotas a través del módem inalámbrico 24 a través del que se hace funcionar un protocolo de órdenes, permitiendo al ordenador base remoto en la estación base central 56:

- 40 1. Recuperar el registro de datos.
2. Borrar el registro de datos.
3. Establecer (y volver a leer) qué variables son registradas.
4. Establecer (y volver a leer) los intervalos de tiempo entre eventos de registro.
5. Leer y cambiar remotamente el valor de las variables dentro de la red.

45 El sistema de control del aire de las realizaciones preferidas de la presente invención incorpora por lo tanto, en combinación con una instalación de ahorro de energía y varias características de seguridad esenciales, la capacidad para proporcionar un servicio al usuario del sistema de control del aire, supervisando continuamente el rendimiento, remotamente desde una estación base central, para mantener la eficiencia óptima a lo largo de muchos años. Esta facilidad proporciona adicionalmente la capacidad de regular los ajustes del sistema de control del aire remotamente desde la estación base central y enviar informes al usuario detallando los problemas que afectan al rendimiento del sistema de control del aire.

Las realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan un sistema de ahorro de energía y seguridad para restaurantes y servicios de comida industriales. El sistema controla y supervisa la temperatura, humo y vapor en el interior de la campana de extracción variando la velocidad del ventilador de extracción según cambia la temperatura desde un nivel mínimo preestablecido y/o cuando se detectan humo, vapor y gases nocivos.

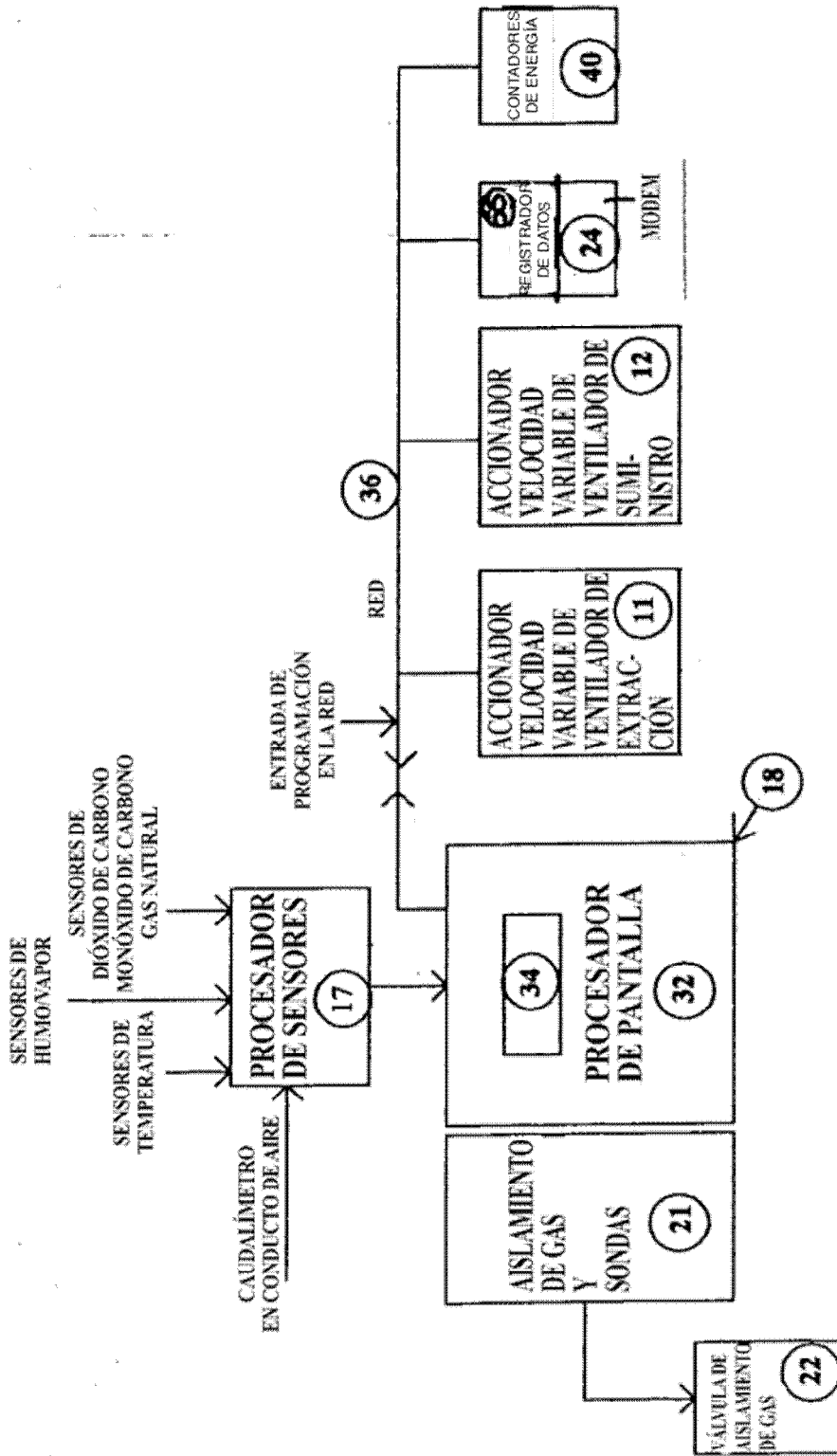
55 Serán evidentes para los expertos en la materia varias modificaciones a las realizaciones desveladas, y dichas modificaciones se engloban dentro del alcance de la presente invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

60

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de control del aire para la eliminación de calor, humo y vapor desde la parte superior de un aparato (3) de cocinado, comprendiendo el sistema un conjunto de extracción de aire que comprende una campana de extracción (2) que define una entrada de aire del conjunto de extracción de aire, un ventilador de extracción (7) dispuesto para extraer aire del interior y a través de la campana de extracción (2) para una salida de aire desde una localización por encima del aparato de cocinado (3) hasta una localización externa, y al menos dos sensores (9, 10, 14, 15, 16) situados en el conjunto de extracción de aire para la detección de al menos dos parámetros variables del aire extraído a través de la campana de extracción (2), comprendiendo los al menos dos sensores (9, 10, 14, 15, 16), un sensor de temperatura (9) para la detección de la temperatura como un primer parámetro variable, y un caudalímetro (13a) para detectar el caudal del aire extraído, el caudalímetro que comprende un segundo parámetro variable, un conjunto de suministro de aire para el suministro de aire en un área de procesamiento de comida (1) que contiene el aparato de cocinado (3), comprendiendo el conjunto de suministro de aire un ventilador de suministro de aire (4), y un dispositivo de control para control de la velocidad del ventilador de extracción (7), teniendo el dispositivo de control un módulo de velocidad preestablecido que se adapta para definir una primera relación preestablecida entre la temperatura detectada y la velocidad del ventilador de extracción (7), y un módulo de anulación que está adaptado para incrementar la velocidad del ventilador de extracción (7) hasta un valor máximo preestablecido cuando al menos uno de los parámetros variables alcanza un umbral preestablecido.
2. Un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el dispositivo de control incluye un procesador de sensores (17) que está adaptado para recibir al menos una entrada de datos que corresponde al al menos un parámetro variable desde el al menos un sensor (9, 10, 14, 15, 16), una unidad de pantalla (18) adaptada para visualizar al menos un estado del sistema de control del aire, y una red (36) que interconecta el procesador de sensores (17), los al menos dos sensores (9, 10, 14, 15, 16) y la unidad de pantalla (18).
3. Un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que los al menos dos sensores (9, 10, 14, 15, 16) comprenden al menos un sensor de temperatura (9) para la detección de la temperatura del aire extraído y al menos un sensor óptico (10) instalado en el conjunto de extracción de aire para detectar al menos uno de entre humo y vapor en el aire extraído.
4. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el módulo de anulación está adaptado para incrementar la velocidad del ventilador de extracción (7) al valor máximo preestablecido cuando el caudal del aire extraído detectado por el caudalímetro cae por debajo de un umbral mínimo preestablecido.
5. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que comprende además una pluralidad de elementos de control a controlar por el dispositivo de control, los elementos de control incluyendo un control de motor para el ventilador de extracción (7), y un controlador de suministro de energía (12) para controlar el suministro de energía al aparato de cocinado (3).
6. Un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 5 en el que el controlador de suministro de energía (12) comprende una unidad de aislamiento del gas de cocina (21) adaptada para actuar selectivamente una válvula de aislamiento de gas (22).
7. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el que el dispositivo de control se dispone para controlar la velocidad del ventilador de suministro de aire (4), estando adaptado el dispositivo de control para definir una relación preestablecida entre la velocidad del ventilador de extracción (7) y la velocidad del ventilador de suministro de aire (4).
8. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que el dispositivo de control está adaptado para determinar periódicamente al menos uno de los al menos dos parámetros variables y de ese modo para determinar periódicamente si al menos uno de los parámetros variables alcanza un umbral preestablecido respectivo, en el que la velocidad del ventilador de extracción (7) se controla continuamente a lo largo de períodos sucesivos por el dispositivo de control.
9. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en el que el conjunto de suministro del aire comprende además un caudalímetro (13b) para detectar el caudal del aire suministrado.
10. Un sistema de control del aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 que comprende además un dispositivo de comunicación (24) adaptado para permitir la comunicación remota al dispositivo de control para permitir el acceso remoto, entrada de datos y ajuste de configuración del sistema de control del aire, en el que el dispositivo de comunicación se conecta a un registrador de datos (50) que se conecta a una red incluyendo los sensores, estando adaptado el registrador de datos (50) para almacenar variables de operación del sistema de control del aire y para transmitir selectivamente esas variables a una estación base remota (56) a través del dispositivo de comunicación (24).

11. Un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 10 en el que el registrador de datos (50) está adaptado para comunicar con la red (36) y/o la estación base remota (56) periódicamente a intervalos de tiempo seleccionados determinados por un reloj.
- 5 12. Un sistema de control del aire de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11 en el que el registrador de datos (50) está adaptado para recibir variables de operación del sistema de control del aire desde la estación base remota (56) a través del dispositivo de comunicación (24).
- 10 13. Un método de eliminación de calor, humo y vapor de la parte superior de un aparato de cocinado (3), comprendiendo el método las etapas de:
- 15 (a) extraer aire del interior y a través de una campana de extracción (12) para extracción del aire desde una localización por encima del aparato de cocinado (3) a una localización externa, siendo arrastrado el aire mediante un ventilador de extracción (7), y suministrando aire en un área de procesamiento de comida (1) que contiene el aparato de cocinado (3) mediante un conjunto de suministro de aire que comprende un ventilador de suministro de aire (4);
- 20 (b) detección de al menos una temperatura del aire extraído y el caudal del aire extraído;
- (c) control de la velocidad del ventilador de extracción (7) mediante una relación preestablecida entre la temperatura detectada y la velocidad del ventilador de extracción (7); e
- (d) incrementar la velocidad del ventilador de extracción (7) a un valor máximo preestablecido cuando la temperatura detectada alcanza un umbral preestablecido o cuando el caudal detectado del aire extraído cae por debajo de un umbral mínimo preestablecido.
- 25 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que la etapa de detección (b) se lleva a cabo periódicamente por lo que la velocidad del ventilador de extracción (7) se controla continuamente.
- 30 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14 en el que la etapa de detección (b) detecta al menos un parámetro variable adicional además de la temperatura del aire extraído, y la etapa (d) se inicia si al menos uno del al menos un parámetro variable adicional alcanza un umbral preestablecido respectivo.



DISPOSICIÓN ESQUEMÁTICA

FIGURA I

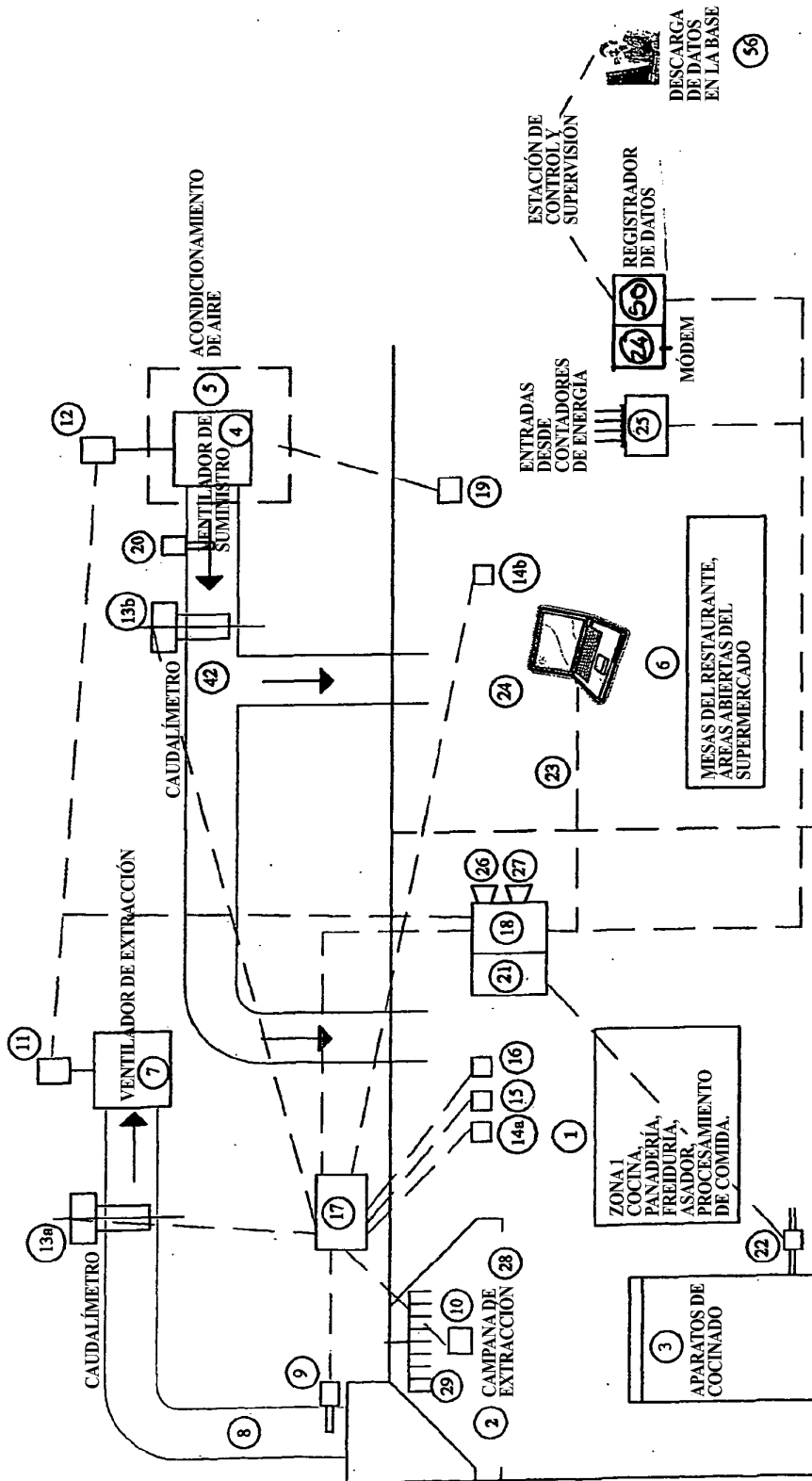


FIGURA 2 - ESQUEMA DE IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA

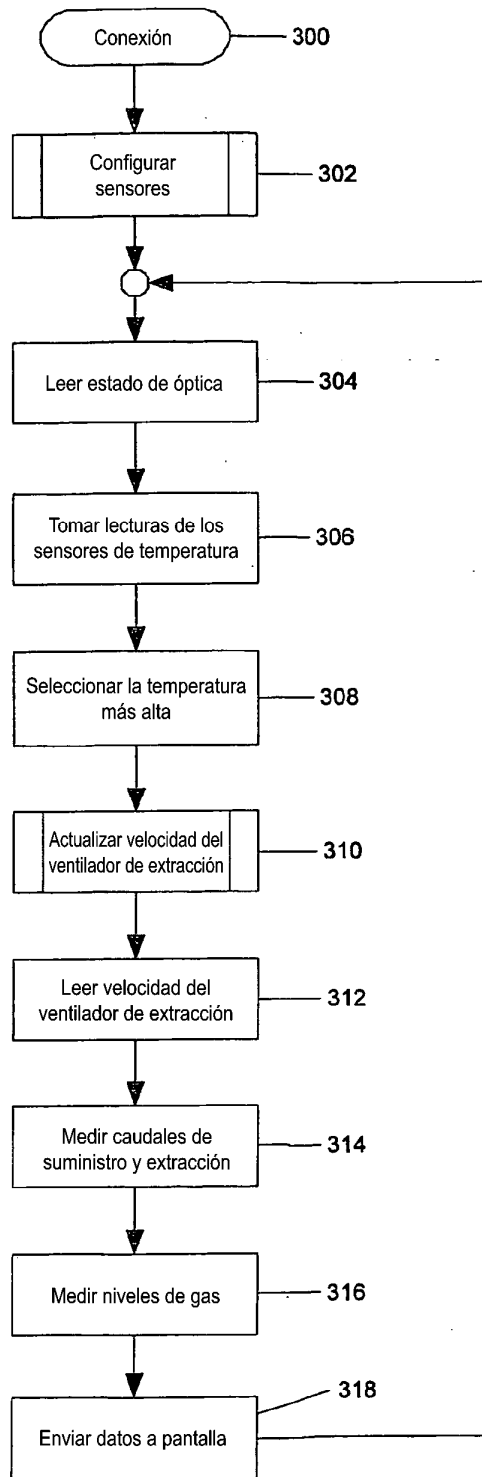


FIG. 3 - PROCESADOR DE SENSORES

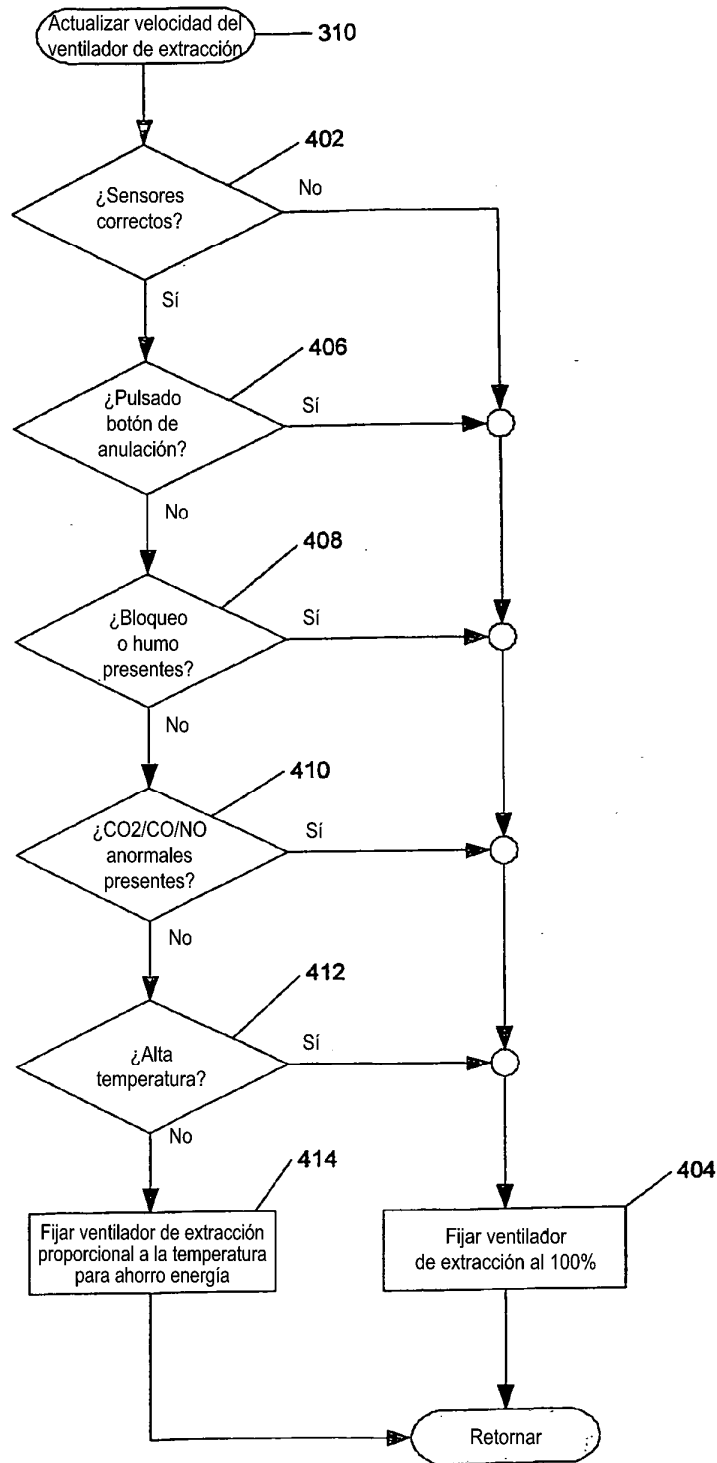


FIG. 4 - ACTUALIZAR VELOCIDAD DE VENTILADOR DE EXTRACCIÓN

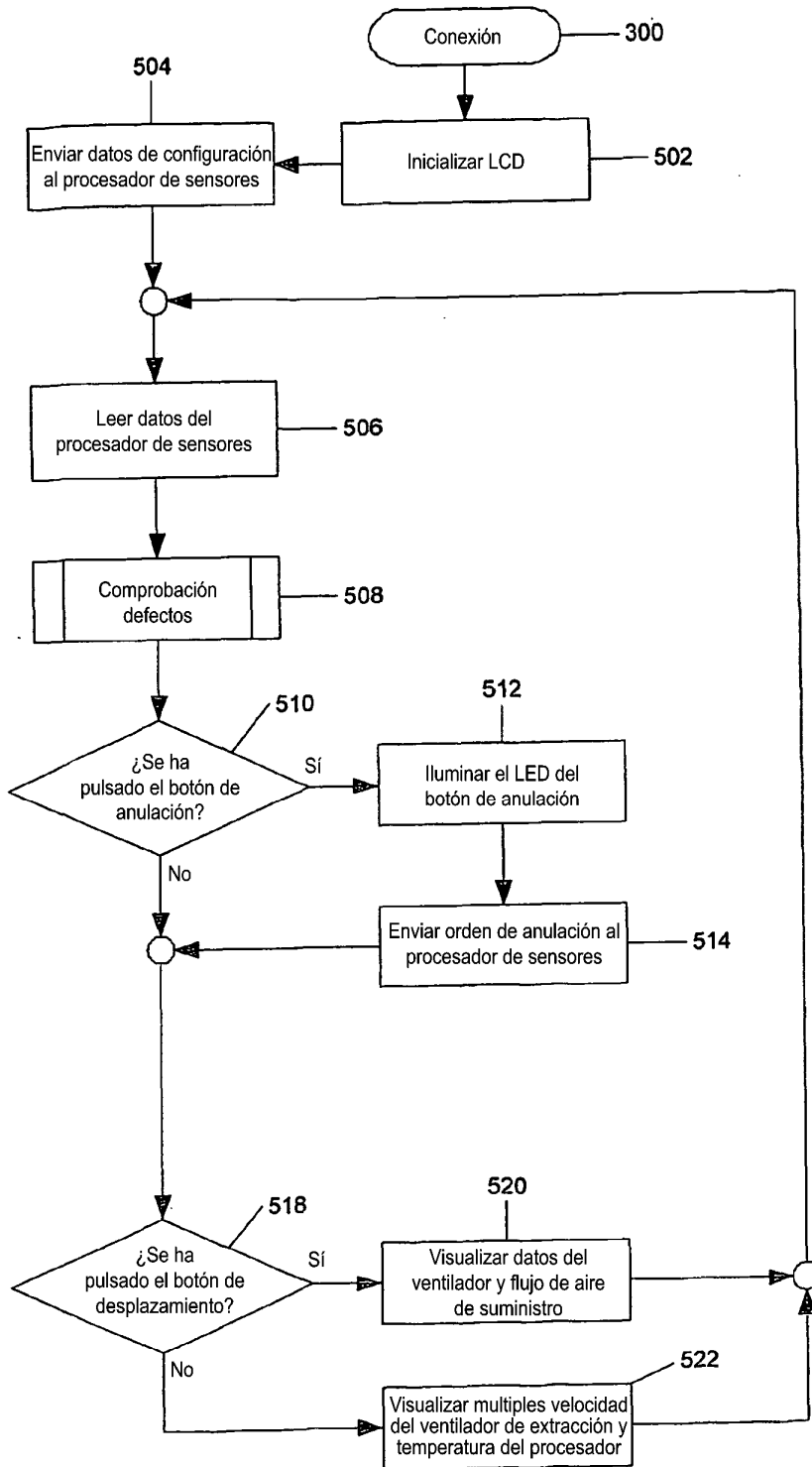


FIG. 5 - PANTALLA



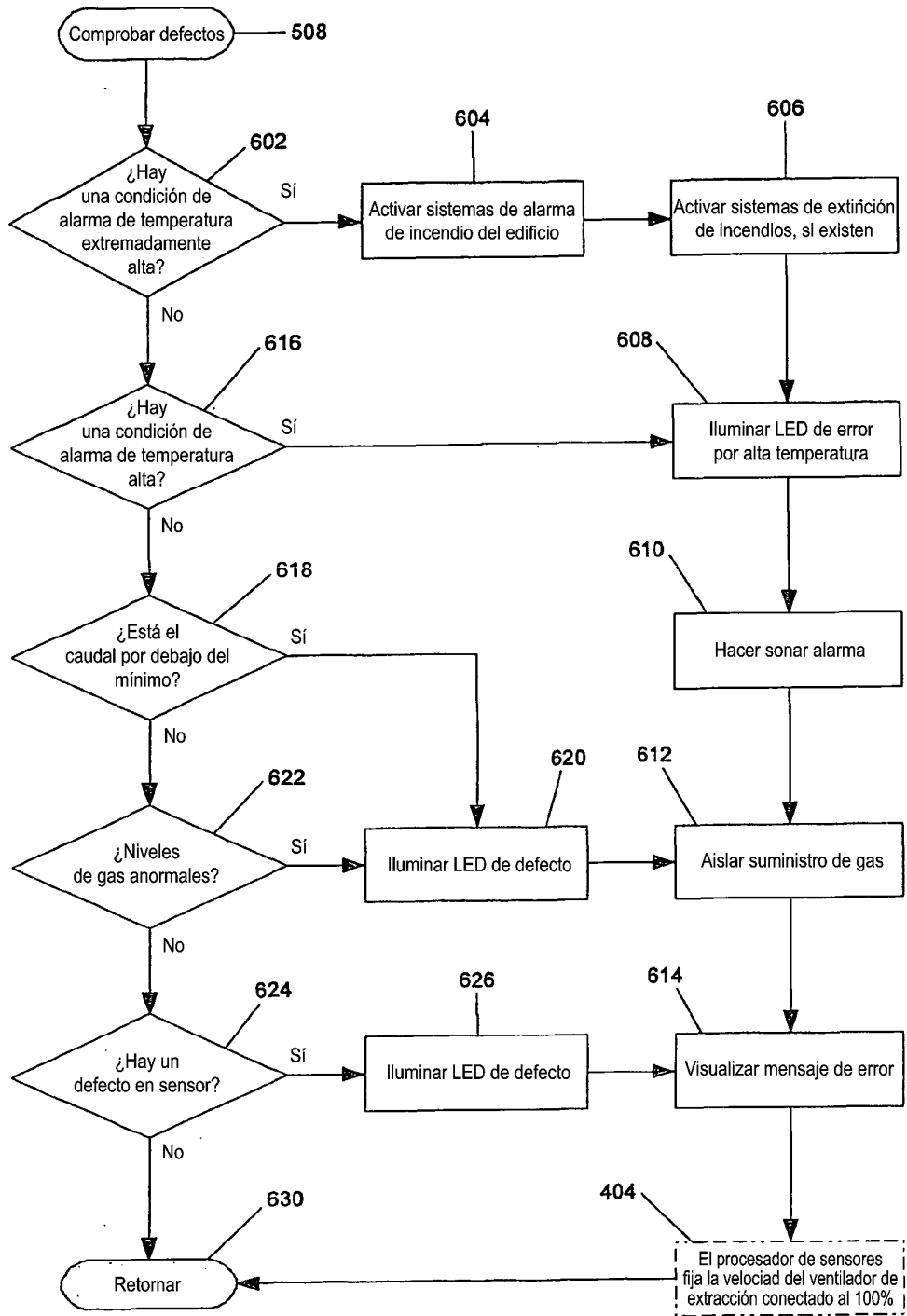


FIG. 6 - VISUALIZAR COMPROBACIÓN DE DEFECTOS

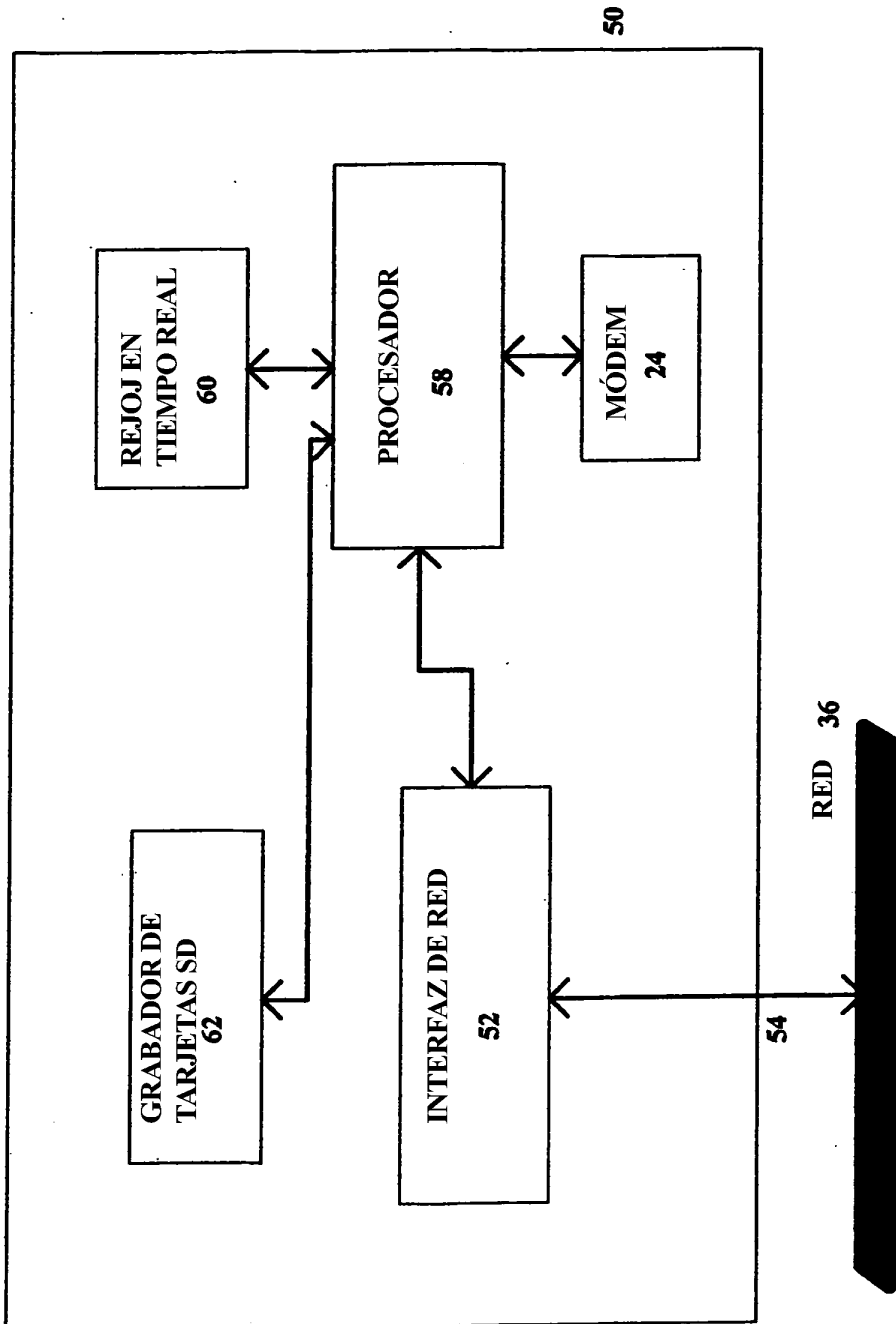
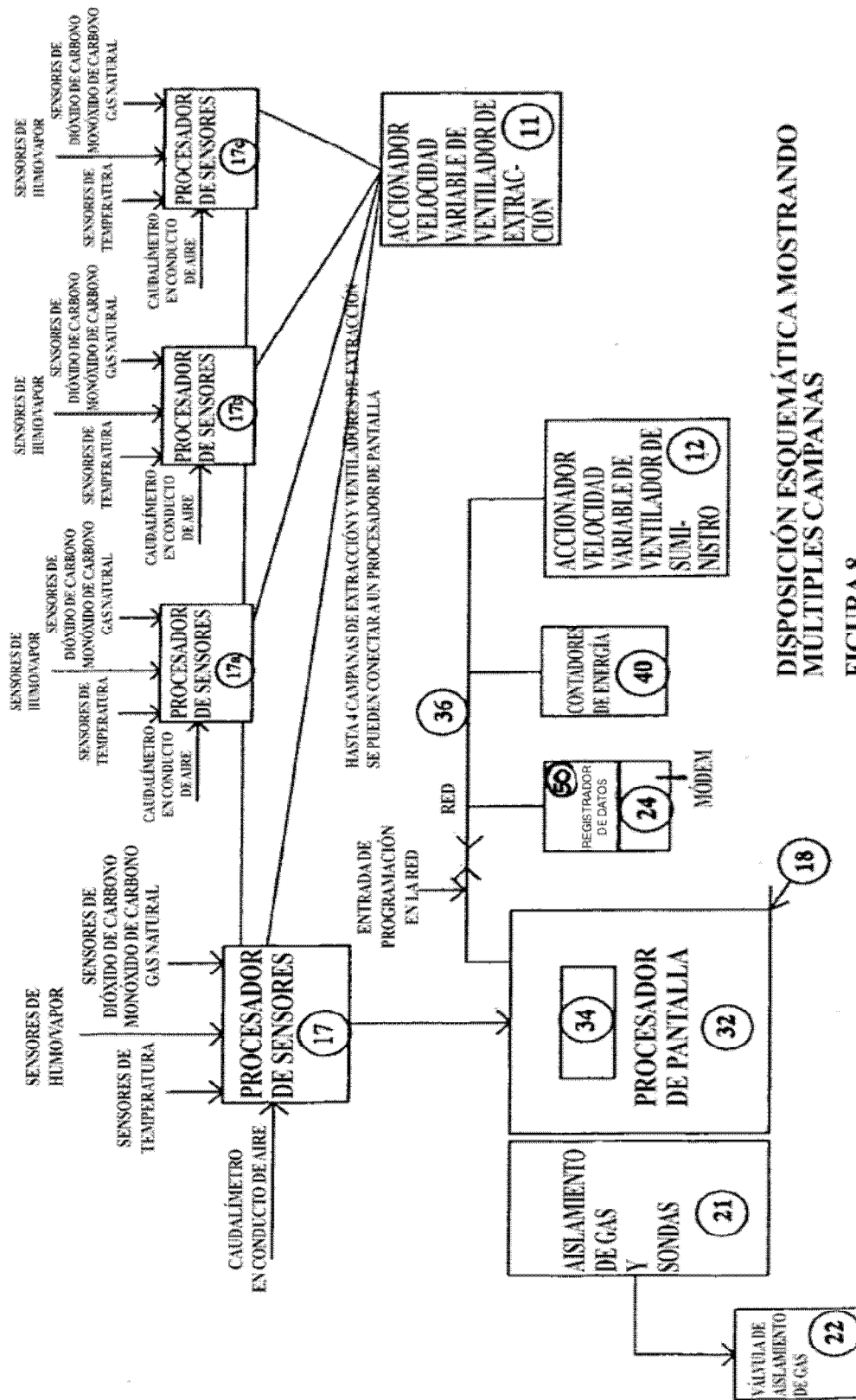


FIGURA 7 - REGISTRADOR DE DATOS



DISPOSICIÓN ESQUEMÁTICA MOSTRANDO MÚLTIPLES CAMPANAS FIGURA 8