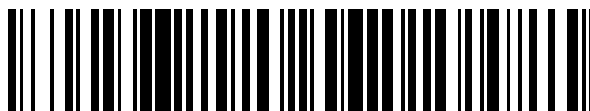


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 499**

51 Int. Cl.:

**F24C 15/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2011 E 11177257 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2420741**

54 Título: **Sistema de control para una campana extractora que tiene un dispositivo de detección de humo automático**

30 Prioridad:

**17.08.2010 CN 201010259003**

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

**22.04.2014**

73 Titular/es:

**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE  
GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**HAN, YU;  
LI, JUN;  
QING, LIYONG y  
YUAN, SHUAI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 456 499 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 de control para una campana extractora que tiene un dispositivo de detección de humo automático

**5 Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un sistema de control para una campana extractora que implementa una detección de humo automática mediante una tecnología ultrasónica.

**Técnica relacionada**

15 Una campana extractora se usa ampliamente en aparatos domésticos para cocina de uso diario. Mediante el desarrollo de la ciencia y la tecnología, los dispositivos inteligentes han resultado una tendencia de desarrollo inevitable en el campo de los electrodomésticos. Convencionalmente, cuando una campana extractora está en funcionamiento, un usuario selecciona un estado operativo correspondiente de acuerdo con un hábito de uso, por ejemplo selecciona una configuración de abertura o una posición de un elemento de control para una velocidad de ventilador, tal como 1, 2 o 3. Para tal campana extractora, es necesario que el usuario haga funcionar manualmente la campana extractora de acuerdo con un estado de humo. Otra desventaja de tal campana extractora es que el ventilador a menudo está en un estado correspondiente a una posición de abertura preestablecida fija y la posición de abertura puede ser demasiado pequeña para realizar un buen efecto de extracción de humo o demasiado grande, de manera que puede gastarse mucha energía. Por lo tanto, es deseable diseñar una campana extractora capaz de cambiar de forma inteligente una posición de abertura de la campana extractora de acuerdo con una situación de humo.

20 La Solicitud de Patente de Modelo de Utilidad Chino 200920000606.X divulga una campana extractora que regula automáticamente una velocidad de ventilación de acuerdo con una densidad de humo. Un dispositivo para detectar la densidad de humo es una unidad de detección fotoeléctrica instalada en la campana extractora. La unidad de detección fotoeléctrica incluye un emisor de luz y un detector fotoeléctrico, y existe un espacio entre el emisor de luz y el detector fotoeléctrico.

30 El humo del entorno circundante puede entrar en el espacio y puede ser detectado por la unidad de detección eléctrica. Una desventaja de tal diseño es que una fuente de emisión del emisor de luz y una fuente receptora del detector fotoeléctrico deben mantenerse suficientemente limpias; por otro lado, la sensibilidad y precisión de retroalimentación de la detección pueden verse afectadas severamente. Es inevitable que se genere una gran cantidad de humo en un entorno donde se usa la campana extractora. Después de largos periodos de uso, es difícil mantener la campana extractora suficientemente limpia.

40 Otra tecnología usada para detectar una densidad de humo emplea ondas ultrasónicas. La tecnología ultrasónica ha avanzado rápidamente en los últimos años. Una señal acústica de la onda ultrasónica responde bien al humo. Por lo tanto, la aplicación de tecnología ultrasónica a la detección de humo puede mejorar la eficacia de las campanas extractoras y mejorar sustancialmente la conformidad del usuario. En las Solicitudes de Patente de Estados Unidos US 5.074.281 y US 6.324.889 B 1 se divulgan soluciones técnicas para detectar una densidad de humo usando ondas ultrasónicas. Sin embargo, durante el funcionamiento de la campana extractora, debido a las influencias de una diversidad de factores tales como temperatura ambiente y humedad ambiente en un circuito impreso, un sensor ultrasónico y una señal ultrasónica, una señal recibida por el sensor ultrasónico puede hacerse demasiado grande o demasiado pequeña. Es entonces difícil determinar una influencia del humo sobre la señal ultrasónica, lo que puede afectar a la precisión de la detección ultrasónica del humo.

50 La Solicitud de Patente Europea EP 1 333 231 A2 divulga un método de control de un motor del ventilador eléctrico de una campana extractora. El método implica ajustar la velocidad del motor mediante un módulo de control de acuerdo con la situación de cocinado determinada por una unidad detectora. El control de la velocidad del motor puede tener lugar automática o manualmente. El cambio entre el control automático y manual se consigue mediante el campo de operación. La velocidad se ajusta en etapas cuando se controla manualmente y tiene un control continuo o casi continuo cuando la velocidad se controla automáticamente.

60 El Modelo de Utilidad Alemán DE 200 17 525 U1 divulga un dispositivo de circuito inteligente de un sistema de salida de humos para cocinar. El dispositivo de circuito inteligente comprende un circuito detector que comprende un sensor de temperatura y un sensor de humo, un circuito de procesamiento de señales de un sensor de temperatura, un circuito de procesamiento de señales de un transductor supersónico, un circuito de control de microprocesador, un circuito de salida y visualización, un circuito de motor impulsor y un circuito eléctrico. El sensor de temperatura se usa para ayudar al sensor de humo, que se implementa como un transductor supersónico.

65 La Solicitud de Patente Europea EP 1 001 226 A2 divulga un sensor ultrasónico para campanas extractoras de humos. El sensor supervisa el vapor de las ollas de cocinar y tiene una frecuencia resonante específica para el

5 sistema. Se proporciona un circuito de supervisión electrónica, que barre la banda de frecuencia de la señal de transmisor de ultrasonidos en el área alrededor de la frecuencia resonante desde ambos lados, en intervalos predeterminados durante el funcionamiento del sensor. El circuito mide la amplitud máxima de la señal del transmisor, para formar una frecuencia promedio. La frecuencia promedio se considera que es la frecuencia resonante hasta la siguiente vez que se mide y se corrige.

**Sumario de la invención**

10 La presente invención se refiere a un sistema de control para una campana extractora, en particular para un dispositivo de detección de humo automático de una campana extractora, que es fácil de instalar.

15 Por consiguiente, un sistema de control para una campana extractora que tiene un dispositivo de detección de humo automático de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un módulo de control principal para controlar el funcionamiento de la campana extractora, un módulo de visualización de claves y un módulo ultrasónico para controlar el dispositivo de detección de humo automático. El módulo ultrasónico es estructuralmente independiente, o independiente en cuanto a estructura, del módulo de control principal. El módulo ultrasónico está conectado al módulo de control principal a través de una línea eléctrica y una línea de datos. El módulo ultrasónico es estructuralmente independiente, o independiente en cuanto a estructura, del módulo de visualización de claves. El módulo ultrasónico está conectado al módulo de visualización de claves a través de una línea de datos. El módulo ultrasónico incluye una Unidad de Microcontrol (MCU), un oscilador, un primer amplificador, un circuito de conformado, un sensor ultrasónico, un primer interruptor, un segundo amplificador, un filtro de paso de banda, un circuito de detección de pico y un segundo interruptor, conectados secuencialmente. El segundo amplificador es un amplificador que tiene un factor de amplificación ajustable.

25 Como una mejora adicional de la presente invención, el módulo de visualización de claves es estructuralmente independiente, o independiente en cuanto a estructura, respecto al módulo de control principal, y el módulo de visualización de claves está conectado al módulo de control principal a través de una línea eléctrica y una línea de datos.

30 Como una mejora adicional de la presente invención, el módulo de control principal, el módulo ultrasónico y el módulo de visualización de claves están conectados a través de las líneas de datos e intercambian información a través de un protocolo de comunicación D-BUS II.

35 Como una mejora adicional de la presente invención, la MCU es capaz de o está adaptada para enviar o transmitir una instrucción de Habilitar al oscilador, una instrucción CONEXIÓN/DESCONEXIÓN al primer interruptor y/o al segundo interruptor, y para enviar una instrucción de ajuste del factor de amplificación al segundo amplificador.

Como una mejora adicional de la presente invención, el módulo ultrasónico está adaptador para:

40 a) Habilitar el oscilador y mantener tanto el primer interruptor como el segundo interruptor en un estado DESCONECTADO.

45 b) El oscilador envía una señal de excitación; el primer amplificador genera una señal de excitación. Tanto el primer interruptor como el segundo interruptor se mantienen en el estado DESCONECTADO.

c) Esperar una señal de retroalimentación ultrasónica, y mantener tanto el primer interruptor como el segundo interruptor en el estado DESCONECTADO.

50 d) Conectar el primer interruptor y recibir una señal de retroalimentación. El segundo amplificador amplifica la señal de retroalimentación. El segundo interruptor se mantiene en el estado DESCONECTADO.

e) Conectar el segundo interruptor para poner en marcha el muestreo analógico a digital (AD) y mantener el primer interruptor y el segundo interruptor en un estado CONECTADO.

55 Como una mejora adicional de la presente invención, el módulo ultrasónico está adaptado para calcular una velocidad del ventilador de acuerdo con los datos de muestreo AD, y mantener tanto el primer interruptor como el segundo interruptor en el estado desconectado.

Como una mejora adicional de la presente invención, el módulo ultrasónico está adaptado para:

60 a) Preajustar los valores umbral de la señal ultrasónica  $V_{MÁX}$  y  $V_{MÍN}$  en la MCU.

65 b) Realizar el muestreo de señales y obtener un valor muestreado medio  $V_{ValorMedio}$ . c) Comparar el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio}$  con los valores umbral de la señal ultrasónica  $V_{MÁX}$  y  $V_{MÍN}$ , y ajustar el factor de amplificación del segundo amplificador de acuerdo con un resultado de comparación.

Como una mejora adicional de la presente invención, ajustar el factor de amplificación del segundo amplificador comprende:

5 c1) Si el valor muestreado medio  $V_{\text{ValorMedio}} > V_{\text{MÁX}}$ , disminuir el factor de amplificación del segundo amplificador hasta  $V_{\text{ValorMedio}} < V_{\text{MÁX}}$ .

c2) Si el valor muestreado medio  $V_{\text{ValorMedio}} < V_{\text{MÍN}}$ , aumentar el factor de amplificación del segundo amplificador hasta  $V_{\text{ValorMedio}} > V_{\text{MÍN}}$ .

10 El módulo ultrasónico se implementa, por ejemplo, para ejecutar un método de control descrito anteriormente.

Los efectos beneficiosos de las realizaciones de la presente invención son los siguientes. En primer lugar, el módulo ultrasónico es independiente del módulo de control, de manera que el módulo ultrasónico puede instalarse libremente en cualquier posición apropiada en o sobre la campana extractora, lo que no solo hace un uso completo del espacio sino que también resulta conveniente para el diseño de todo el sistema. En segundo lugar, conectando/desconectando los dos interruptores del módulo ultrasónico secuencialmente, se evita eficazmente una entrada de ruido de desconexión de los interruptores durante la amplificación de una señal pequeña. En tercer lugar, ajustando el factor de amplificación del segundo amplificador, el valor muestreado medio  $V_{\text{ValorMedio}}$  está dentro de un intervalo razonable, asegurando de esta manera que la señal ultrasónica es capaz de reflejar con precisión las influencias del humo.

### Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es una vista estructural esquemática de una realización de una campana extractora;

La Figura 2 es una vista esquemática de una realización de un sistema de control para una campana extractora;

La Figura 3 es una vista estructural esquemática detallada de un módulo ultrasónico mostrado en la Figura 2;

30 La Figura 4 es una vista esquemática de un diagrama de flujo para un proceso en un sistema de control para una campana extractora;

35 La Figura 5 es una vista esquemática de un diagrama de flujo para un proceso de control para un módulo ultrasónico mostrado en la Figura 2;

La Figura 6a es una vista esquemática de una distribución de los valores de muestreo de una señal ultrasónica cuando una campana extractora se pone en marcha y no existe humo;

40 La Figura 6b es una vista esquemática de una distribución de valores de muestreo de una señal ultrasónica cuando una campana extractora se pone en marcha y existe humo;

La Figura 7a es una vista esquemática de una distribución de los valores medios de las señales muestreadas correspondiente a la Figura 6a; y

45 La Figura 7b es una vista esquemática de una distribución de los valores medios de las señales muestreadas correspondientes a la Figura 6b.

### Descripción detallada de las realizaciones

50 Haciendo referencia a la Figura 1, una campana extractora 1 de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un cuerpo de la campana 11 y un faldón 11 instalado en el cuerpo de la campana 10. Un ventilador accionado por un motor eléctrico está instalado en el faldón 11. Cuando el ventilador gira, el ventilador extrae el humo. La estructura y principio operativo de la campana extractora 1 son los mismos que los de las campanas extractoras usadas habitualmente en el mercado, cuya descripción detallada se omite aquí. Un primer dispositivo de filtro 12 está dispuesto en una abertura del cuerpo de la campana 10 hacia una fuente de humo. En esta realización, el primer dispositivo de filtro 12 es una malla de filtro metálica con forma de rejilla. A través de una disposición de huecos de la malla de filtro metálica, una parte de la grasa en el humo exterior se filtra cuando el humo pasa a través de la malla de filtro. Sin embargo, la malla de filtro metálica es incapaz de filtrar completamente toda la grasa y otras impurezas olorosas en el humo. Se instala una disposición de sensor ultrasónico en un espacio interno del cuerpo de la campana 10 y se localiza detrás del primer dispositivo de filtro 12. En este caso, "detrás" significa que el humo exterior tiene que pasar a través del primer dispositivo de filtro 12 antes de alcanzar el sensor ultrasónico. La disposición de sensor incluye un generador de señal 14 y un dispositivo de retroalimentación de señal 15. En esta realización, el generador de señal 14 y el dispositivo de retroalimentación de señal 15 están instalados en dos paredes laterales opuestas en el espacio interno del cuerpo de la campana 10. De esta manera, se forma un espacio de paso para el humo, para que pase entre el generador de señal 14 y el dispositivo de retroalimentación de señal 15. Una señal ultrasónica es emitida por el generador de señal 14 y retroalimentada por el dispositivo de

retroalimentación de señal 15 a través del espacio de paso, de manera que se obtiene un estado de interferencia de la señal ultrasónica que pasa a través del espacio de paso y se puede determinar la densidad del humo que pasa a través del espacio de paso. Una realización del método para determinar la densidad de humo se describe en detalle a continuación. Se ha dispuesto un segundo dispositivo de filtro 13 entre el faldón 11 y la disposición de sensor ultrasónico. En esta realización, el segundo dispositivo de filtro 13 es una malla de filtro fina que comprende un material de carbono (tal como carbono activo). Puesto que el hueco con forma de rejilla del primer dispositivo de filtro 12 es mayor y no filtra completamente las impurezas en el humo, la disposición del segundo dispositivo de filtro 13 puede filtrar adicionalmente el humo para hacer al humo suficientemente limpio para descargarlo a un entorno externo. Debe observarse que, en otras realizaciones de la presente invención, el segundo dispositivo de filtro 13 puede ser obligatorio. Preferentemente, la disposición de sensor ultrasónico de la presente realización no debería instalarse detrás del segundo dispositivo de filtro 13, para evitar que una densidad del humo que pasa a través de la disposición de sensor ultrasónico sea demasiado baja para poder detectarla.

Haciendo referencia a la Figura 2, un sistema de control para una campana extractora de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un módulo de control principal 2, un módulo ultrasónico 3, un módulo de visualización de claves, un motor del ventilador 5, una luz 6 y una línea eléctrica externa 7. El módulo de control principal 2 actúa como un centro de control de la campana extractora e incluye un circuito impreso que tiene un chip de control. Una posición de instalación del módulo de control principal 2 puede ser cualquier posición apropiada en o cerca del cuerpo de la campana 10, tal como la posición detrás del módulo de visualización de claves 4. Impulsado por la fuerza externa 7, el módulo de control principal 2 recibe señales de instrucción desde el módulo ultrasónico 3 y el módulo de visualización de claves 4 y, correspondientemente, envía señales de instrucción al módulo ultrasónico 3, el módulo de visualización de claves 4, el motor del ventilador 5 y la luz 6. El módulo ultrasónico 3 es un módulo independiente y se muestra una arquitectura específica del mismo en la Figura 3, que se describirá en detalle a continuación. El módulo ultrasónico 3 y el módulo de control principal 2 pueden estar conectados a través de una línea eléctrica y una línea de datos, e intercambian información a través del protocolo de comunicación D-BUS II. Tal diseño posibilita que el módulo ultrasónico 3 sea independiente del módulo de control principal 2 y capaz de poder instalarse libremente en cualquier posición apropiada de la campana extractora. Por ejemplo, el módulo ultrasónico 3 puede instalarse cerca de la disposición de sensor ultrasónico, que permite un uso eficaz del espacio, y facilita también el diseño de todo el sistema (si el módulo ultrasónico 3 está integrado en el módulo de control principal 2, el tamaño de una unidad de control completa puede ser demasiado grande para colocarlo en una posición apropiada para su instalación). El módulo de visualización de claves 4 puede conectarse al módulo de control principal 2 a través de una línea eléctrica y una línea de datos, y puede conectarse al módulo ultrasónico 3 a través de una línea de datos, e intercambiar información a través del protocolo de comunicación D-BUS II. El módulo de visualización de claves 4 recibe una entrada de instrucción de claves desde un operario y envía la información al módulo de control principal 2 de acuerdo con la instrucción de claves, tal como para controlar el funcionamiento de la campana extractora. El módulo de visualización de claves 4 puede enviar información también al módulo ultrasónico 3 para controlar el funcionamiento del módulo ultrasónico. Análogamente, el módulo de visualización de claves 4 puede mostrar también las instrucciones de control enviadas por el módulo de control principal 2 y el módulo ultrasónico 3 o visualizar información sobre el estado de trabajo de la campana extractora, de manera que el operario obtiene información sobre un estado de trabajo de la campana extractora. El motor del ventilador 5 y la luz 6, respectivamente, reciben instrucciones del módulo de control principal 2 de una manera unidireccional para implementar un arranque/parada/cambio de velocidad del motor 5 y la conexión/desconexión de la luz 6.

Haciendo referencia a la Figura 2, el sistema de control para o el método para controlar la campana extractora de la presente invención puede incluir siete etapas en total que comprenden la Etapa S1 a la Etapa S7. Después de las siete etapas, el módulo ultrasónico y la campana extractora permanecen en un estado operativo normal.

Haciendo referencia a la Figura 3, el módulo ultrasónico 3 incluye una MCU 30, un oscilador 31, un primer amplificador 32, un circuito de conformado 33, un sensor ultrasónico 34, un primer interruptor 35, un segundo amplificador 36, un filtro de paso de banda 37, un circuito de detección de pico 38 y un segundo interruptor 39. Un principio operativo del módulo ultrasónico 3 es que la MCU 30 controla y permite una frecuencia de oscilación del oscilador 31, un estado del primer interruptor 35 y del segundo interruptor 39 y un factor de amplificación del segundo amplificador 36. El oscilador 31 es capaz de generar una señal de una cierta frecuencia. El primer amplificador 32 amplifica una señal de salida del oscilador 31 a una cierta amplitud. El circuito de conformado 33 conforma la señal de salida del primer amplificador 32 y produce la señal conformada hacia el sensor ultrasónico 34. El sensor ultrasónico 34 recibe una salida de la señal de excitación por el circuito de conformado 33, envía una señal acústica y recibe una señal de retroalimentación. El segundo amplificador 39 amplifica la señal de retroalimentación. El filtro de paso de banda 37 filtra la señal de retroalimentación amplificada. El circuito de detección de pico 38 extrae una tensión de pico de una señal de retroalimentación de corriente alterna (AC) y envía el pico de tensión a la MCU 30 para un muestreo AD.

Un dispositivo que implementa y/o un método para hacer funcionar el módulo ultrasónico 3 de la presente invención pueden tener las siguientes características. En la estructura, están dispuestos dos interruptores, en concreto el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39. En el proceso o método respectivo, haciendo referencia a la Figura 5, los dos interruptores se CONECTAN/DESCONECTAN secuencialmente, reduciendo de esta manera eficazmente una entrada de ruido de desconexión durante un proceso de amplificación de una señal pequeña. A continuación se

describe el funcionamiento detallado.

En la etapa S30, se habilita el oscilador 31; el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39 se mantienen ambos en un estado DESCONECTADO.

5 En la etapa S31, una señal de excitación es enviada por el oscilador 31; el primer amplificador 32 amplifica y envía la señal de excitación; y el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39 se mantienen ambos en su estado desconectado.

10 En la etapa S32, se espera una señal de retroalimentación ultrasónica, y el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39 se mantienen ambos en el estado DESCONECTADO.

15 En la etapa S33, el primer interruptor 35 se conecta; se recibe una señal de retroalimentación; el segundo amplificador 36 amplifica la señal de retroalimentación y el segundo interruptor 39 se mantiene en el estado DESCONECTADO.

En la etapa S34, el segundo interruptor 39 se conecta para iniciar el muestreo AD, y el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39 se mantienen ambos en un estado CONECTADO.

20 En la etapa S35, durante un tiempo muerto, una velocidad del ventilador se calcula como una función de los datos muestreados, y el primer interruptor 35 y el segundo interruptor 39 se mantienen ambos en el estado DESCONECTADO.

25 Un sistema ultrasónico se ve afectado por muchos factores, tales como temperatura ambiental, humedad ambiental y humo. Estos factores pueden afectar al circuito impreso, los sensores ultrasónicos y la señal ultrasónica, de manera que la señal de retroalimentación ultrasónica recibida cambia. Por ejemplo, cuando la temperatura ambiental y la humedad ambiental cambian rápidamente, la señal ultrasónica puede hacerse demasiado grande o demasiado pequeña. Como un ejemplo, los cambios rápidos de la temperatura ambiental y la humedad ambiental pueden dar como resultado un gran valor de la señal ultrasónica en una situación sin humos, que puede provocar un problema, es decir, la amplitud de la señal ultrasónica es demasiado grande y, cuando existe humo, muchas señales ultrasónicas muestreadas son valores de saturación. Un valor medio de las señales ultrasónicas es grande y un intervalo de fluctuación del valor medio es pequeño y, por lo tanto, es difícil que el sistema determine si existe humo. En otro ejemplo, los cambios rápidos de la temperatura ambiente y la humedad ambiente pueden dar como resultado un pequeño valor de la señal ultrasónica en una situación sin humos, que pueda provocar otro problema, es decir, la amplitud de la señal ultrasónica es demasiado pequeña, y la señal ultrasónica fluctúa en un pequeño intervalo independientemente de que exista humo o no. Por lo tanto, también es difícil para el sistema determinar si existe humo o no.

40 En vista de los problemas anteriores, de acuerdo con otra característica del módulo ultrasónico 3, el segundo amplificador 36 es un amplificador que tiene un factor de amplificación ajustable. El factor de amplificación puede controlarse mediante la MCU 30. Tal estructura, en combinación con un software del sistema apropiado, es capaz de resolver el problema de que los cambios rápidos o violentos de la temperatura ambiente y la humedad ambiente afecten a la señal ultrasónica. Los valores umbral de señal ultrasónica  $V_{MÁX}$  y  $V_{MÍN}$  se programan en la MCU 30, y el factor de amplificación del segundo amplificador 36 se ajusta como una función de las señales ultrasónicas reales muestreadas.

45 Cuando el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio} > V_{MÁX}$ , el factor de amplificación del segundo amplificador 36 disminuye hasta  $V_{ValorMedio} < V_{MÁX}$ .

50 Cuando el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio} < V_{MÍN}$ , el factor de amplificación del segundo amplificador 36 aumenta hasta  $V_{ValorMedio} > V_{MÍN}$ .

De esta manera, el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio}$  está dentro de un intervalo razonable, asegurando de esta manera que la señal ultrasónica sea capaz de reflejar con precisión una influencia del humo.

55 Haciendo referencia a la Figura 6a a Figura 7b, se describe a continuación el principio operativo de las realizaciones de la campana extractora que tienen el dispositivo de detección de humo automático y el método de control para las mismas.

60 Una señal ultrasónica se ve afectada por muchos factores, tales como temperatura ambiente, humedad ambiente y humo. Sin embargo, si el sensor ultrasónico se dispone dentro del cuerpo de la campana de la campana extractora, como se muestra en la Figura 1, la influencia de los factores tales como temperatura ambiente y humedad ambiente sobre la unidad ultrasónica es relativamente uniforme. La Figura 6a muestra un estado de distribución de valores muestreados de una señal ultrasónica a una cierta velocidad del ventilador. Puede verse a partir de la Figura 6a que la distribución de los valores muestreados de la señal ultrasónica es relativamente uniforme. En definitiva, la velocidad del ventilador influye también en los valores muestreados. En general, cuanto mayor es la velocidad del

ventilador, mayor es la discreción de los valores muestreados.

La Figura 6b muestra la influencia del humo sobre las señales muestreadas a la misma velocidad del ventilador. Antes de que aparezca el humo, los valores muestreados de la señal ultrasónica están relativamente concentrados y los valores son relativamente grandes. Después de que aparezca el humo, los valores muestreados de la señal ultrasónica fluctúan en un intervalo relativamente grande y los valores muestreados tienden a ser pequeños. Después de que el humo desaparezca, los valores muestreados de la señal ultrasónica vuelven a los valores relativamente grandes y fluctúan en un pequeño intervalo.

Los valores medios de las señales muestreadas se calculan en un cierto periodo, y los gráficos de los valores medios mostrados en las Figuras 7a y 7b se obtienen de acuerdo con las señales de las Figuras 6a y 6b, respectivamente. Comparando la Figura 7a y la Figura 7b, puede verse que la influencia del humo sobre los valores medios de la señal ultrasónica conduce a un cambio en la distribución, es decir, cuando no existe humo, la curva de señal es relativamente suave y estable; después de que se generara el humo, puesto que el humo debilita la señal ultrasónica, la amplitud de la curva disminuye. Además, debido a una falta de homogeneidad del humo, la señal salta rápidamente, lo que se refleja mediante una oscilación arriba y abajo en la curva de señal. Por lo tanto, las realizaciones de la presente invención comprenden dos enfoques para determinar la densidad del humo como una función de un cambio de amplitud de un valor medio.

De acuerdo con un primer aspecto, se establecen diferentes valores medio umbral para las diferentes velocidades del ventilador. Cuando el valor medio de la señal ultrasónica muestreada es menor que un valor umbral preestablecido, se determina que es necesario aumentar la velocidad del ventilador. Cuando el valor medio de la señal ultrasónica muestreada es mayor que un valor umbral preestablecido se determina que es necesario disminuir la velocidad del ventilador. Por ejemplo, los valores umbral  $V_{\text{velocidad1}}$  y  $V_{\text{velocidad2}}$  se ajustan, respectivamente, para las velocidades del ventilador Velocidad 1 y Velocidad 2.  $V_{\text{ValorMedio}}$  es un valor medio de las señales muestreadas en un periodo entre T1 y T2. Cuando el valor muestreado  $V_{\text{ValorMedio}} < V_{\text{velocidad1}}$ , la velocidad del ventilador aumenta desde la posición de abertura 1 hasta la posición de abertura 2. Cuando el valor muestreado  $V_{\text{ValorMedio}} > V_{\text{velocidad2}}$ , la velocidad del ventilador disminuye desde la posición de abertura 2 hasta la posición de abertura 1.

De acuerdo con un segundo aspecto, la fluctuación de los diferentes valores medios varía como está preestablecido para las diferentes velocidades del ventilador, y los valores medios que superan el intervalo preestablecido se cuentan sobre un cierto periodo. Un valor umbral de recuento preestablecido se cambia para las diferentes velocidades del ventilador, de manera que se determina un cambio de la velocidad del ventilador. Por ejemplo, se establecen diferentes criterios del intervalo de fluctuación para las diferentes velocidades del ventilador: Velocidad 1 corresponde a un intervalo ( $V_{\text{velocidad1mín}}$ ,  $V_{\text{velocidad1máx}}$ ), y Velocidad2 corresponde a un intervalo ( $V_{\text{velocidad2mín}}$ ,  $V_{\text{velocidad2máx}}$ ).  $V_{\text{ValorMedio}}$  es un valor medio de las señales muestreadas en un periodo entre T1 y T2. A la Velocidad1, si  $V_{\text{ValorMedio}}$  de las señales ultrasónicas muestreadas en el periodo entre T1 y T2 supera ( $V_{\text{velocidadmín}}$ ,  $V_{\text{velocidadmáx}}$ ) en un número de valores de recuento mayor que un criterio preestablecido  $C_{\text{máx}}$ , se considera que el humo es relativamente espeso, y la velocidad del ventilador se aumenta desde la posición de abertura 1 hasta la posición de abertura 2. A la Velocidad2, si  $V_{\text{ValorMedio}}$  de las señales ultrasónicas muestreadas en el periodo entre T1 y T2 supera ( $V_{\text{velocidadmín}}$ ,  $V_{\text{velocidadmáx}}$ ) en un número de valores contados menor que un criterio preestablecido  $C_{\text{mín}}$ , se considera que el humo es relativamente poco espeso, y la velocidad del ventilador se disminuye desde la posición de abertura 2 hasta la posición de abertura 1.

Una ventaja del primer aspecto y el segundo aspecto es que la información válida de la influencia del humo sobre la señal ultrasónica se extrae totalmente usando un algoritmo inteligente. Los dos métodos pueden realizarse independientemente o pueden combinarse de acuerdo con el diseño específico de la campana extractora, permitiendo de esta manera un cambio automático de la velocidad del ventilador o de la campana extractora de acuerdo con el estado del humo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de control para una campana extractora (1) que tiene un dispositivo de detección de humo automático, comprendiendo el sistema de control:
- 5 un módulo de control principal (2) para controlar el funcionamiento de la campana extractora (1), un módulo de visualización de claves (4), y un módulo ultrasónico (3) para controlar el dispositivo de detección de humo automático, donde el módulo ultrasónico (3) es estructuralmente independiente del módulo de control principal (2), y el módulo ultrasónico (3) está conectado al módulo de control principal (2) a través de una línea eléctrica y una línea de datos; donde el módulo ultrasónico (3) es estructuralmente independiente del módulo de visualización de claves (4), y el módulo ultrasónico (3) está conectado al módulo de visualización de claves (4) a través de una línea de datos; donde el módulo ultrasónico (3) comprende una Unidad de Microcontrol (30), un oscilador (31), un primer amplificador (32), un circuito de conformado (33), un sensor ultrasónico (34), un primer interruptor (35), un segundo amplificador (36), un filtro de paso de banda (37), un circuito de detección de pico (38) y un segundo interruptor (39) conectados secuencialmente; y donde el segundo amplificador (36) es un amplificador que tiene un factor de amplificación ajustable.
- 10 2. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el módulo de visualización de claves (4) es estructuralmente independiente del módulo de control principal (2), y el módulo de visualización de claves (4) está conectado al módulo de control principal (2) a través de una línea eléctrica y una línea de datos.
- 15 3. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el módulo de control principal (2), el módulo ultrasónico (3) y el módulo de visualización de claves (4) están conectados a través de las líneas de datos e intercambian información a través de un protocolo de comunicación D-BUS II.
- 20 4. El sistema de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado por que** la Unidad de Microcontrol (30) está adaptada para transmitir una instrucción de habilitar al oscilador (31), una instrucción de CONEXIÓN/DESCONEXIÓN al primer interruptor (35) y/o al segundo interruptor (39), y para enviar una instrucción de ajuste del factor de amplificación al segundo amplificador (36).
- 25 5. El sistema de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el módulo ultrasónico (3) está adaptado para:
- 30 a) habilitar el oscilador (31) y mantener tanto el primer interruptor (35) como el segundo interruptor (39) en un estado DESCONECTADO;
- 35 b) generar una señal de excitación con el oscilador (31), amplificar la señal de excitación mediante el primer amplificador (32) y mantener tanto el primer interruptor (35) como el segundo interruptor (39) en el estado DESCONECTADO;
- 40 c) esperar una señal de retroalimentación ultrasónica, y mantener tanto el primer interruptor (35) como el segundo interruptor (39) en el estado DESCONECTADO;
- 45 d) conectar el primer interruptor (35), recibir una señal de retroalimentación, amplificar la señal de retroalimentación mediante el segundo amplificador (36) y mantener el segundo interruptor (39) en el estado DESCONECTADO; y
- 50 e) conectar el segundo interruptor (39) para poner en marcha el muestreo analógico a digital para obtener datos de muestreo AD, y mantener el primer interruptor (35) y el segundo interruptor (39) en un estado CONECTADO.
- 55 6. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 5, donde el módulo ultrasónico (3) está adaptado para:
- calcular una velocidad del ventilador como una función de los datos de muestreo AD, y mantener el primer interruptor (35) y el segundo interruptor (39) en el estado DESCONECTADO.
- 60 7. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1-4, donde el módulo ultrasónico (3) está adaptado para:
- a) preestablecer valores umbral de la señal ultrasónica  $V_{MÁX}$  y  $V_{MÍN}$  en la Unidad de Microcontrol;
- b) realizar el muestreo de señales para obtener un valor muestreado medio  $V_{ValorMedio}$ ; y
- c) comparar el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio}$  con los valores umbral de la señal ultrasónica  $V_{MÁX}$  y  $V_{MÍN}$ , y ajustar el factor de amplificación del segundo amplificador (36) de acuerdo con un resultado de comparación.
- 65 8. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el ajuste del factor de amplificación del segundo amplificador comprende:
- c1) si el valor muestreado medio  $V_{ValorMedio} > V_{MÁX}$ , disminuir el factor de amplificación del segundo amplificador (36) hasta  $V_{ValorMedio} < V_{MÁX}$ ; y



c2) si el valor muestreado medio  $V_{\text{ValorMedio}} < V_{\text{MIN}}$ , aumentar el factor de amplificación del segundo amplificador (36) hasta  $V_{\text{ValorMedio}} > V_{\text{MIN}}$ .

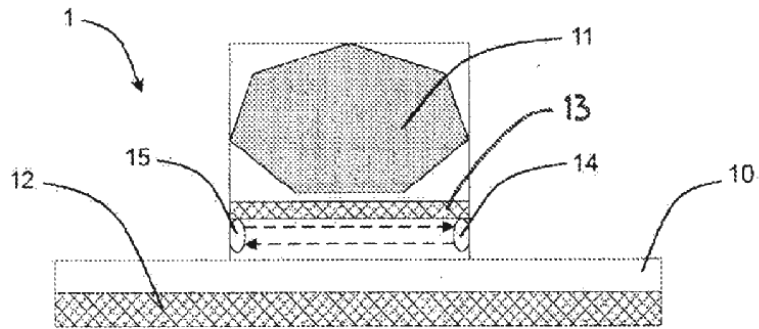


FIG. 1

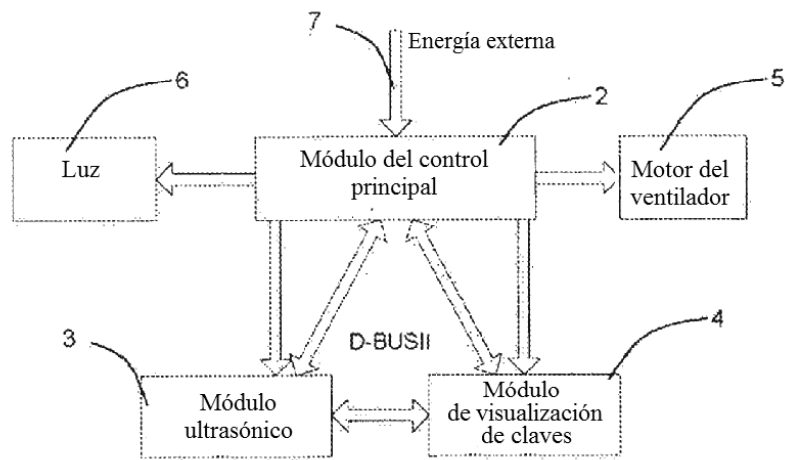


FIG. 2

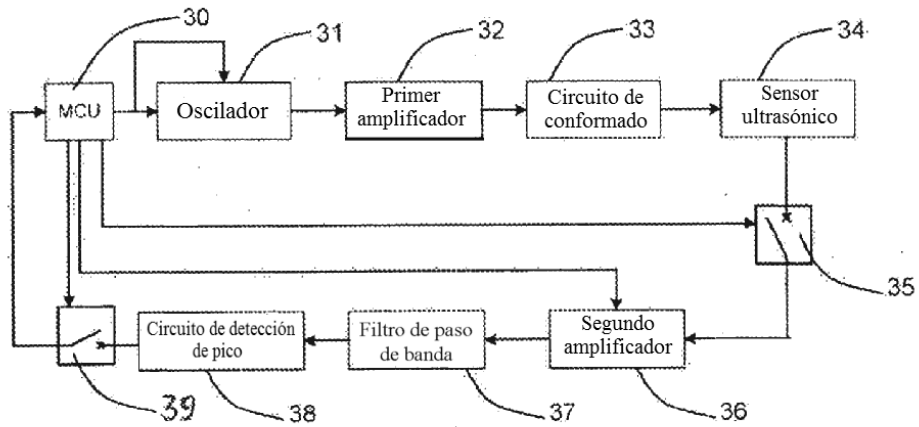
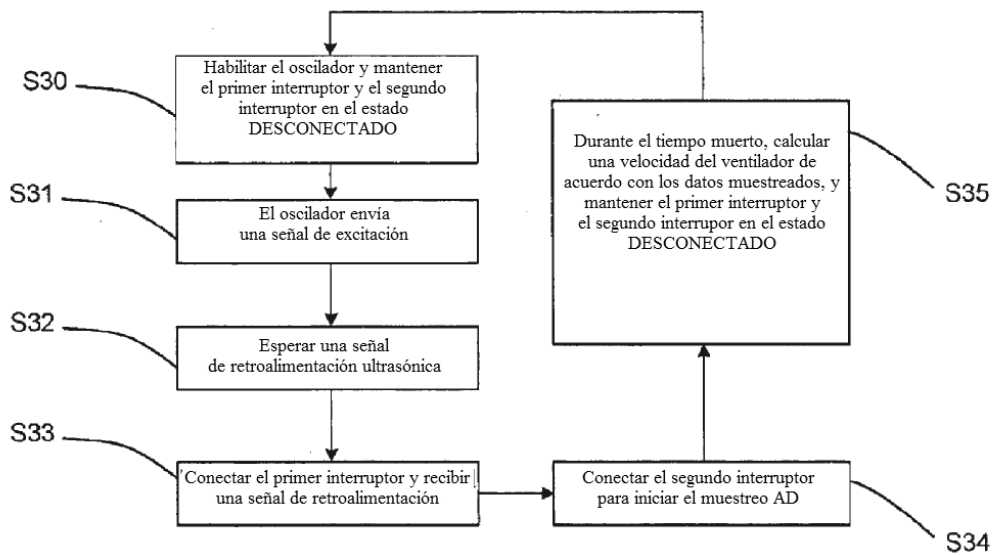
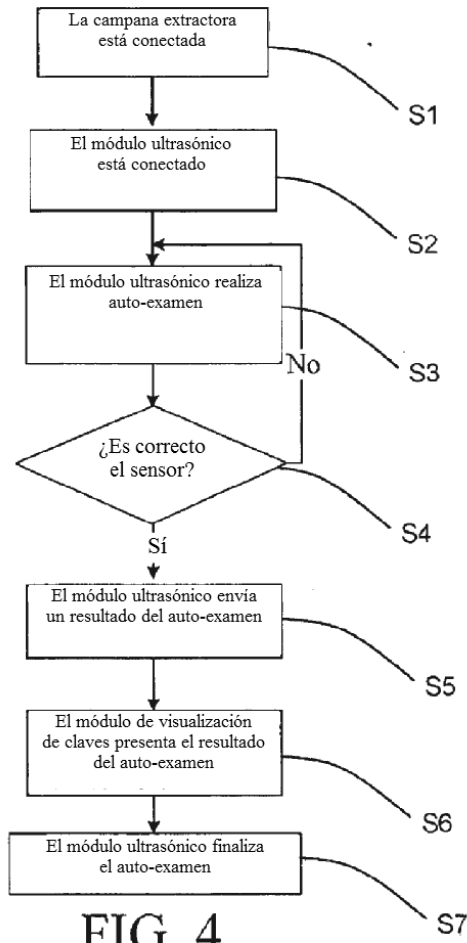


FIG. 3



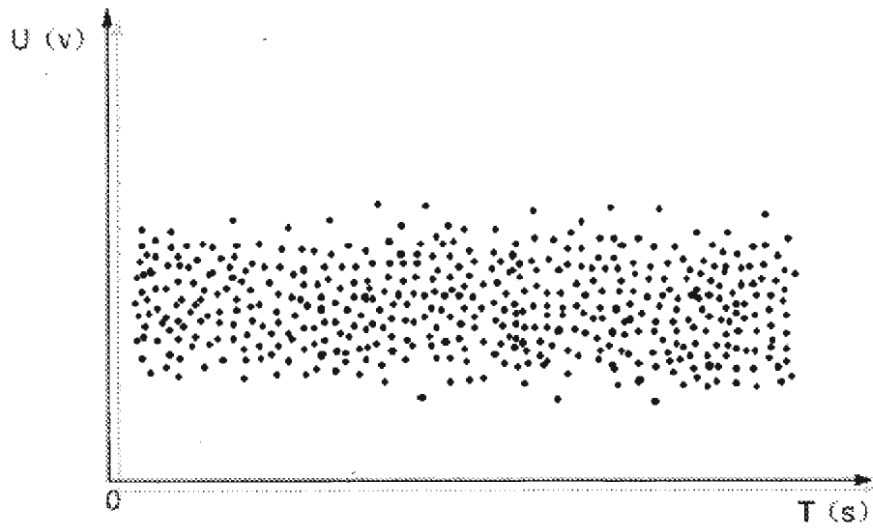


FIG. 6a

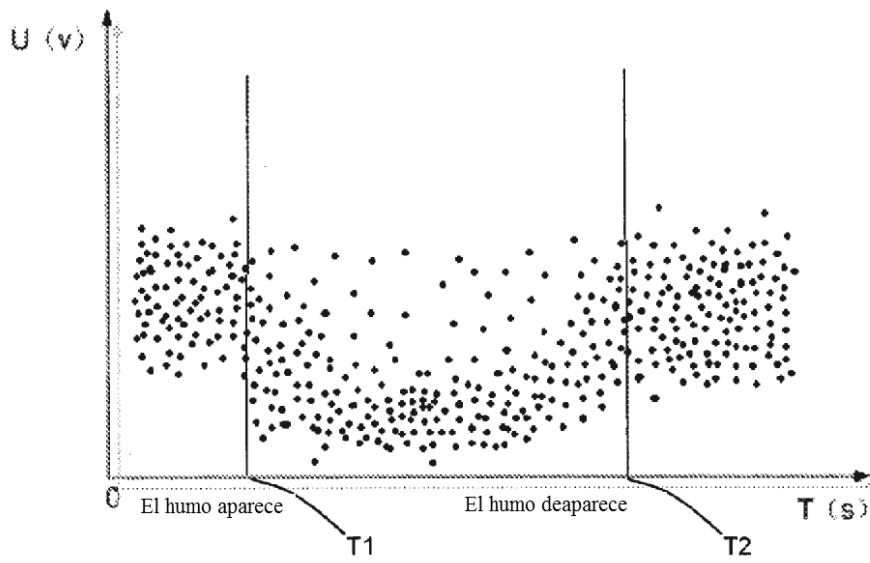


FIG. 6b

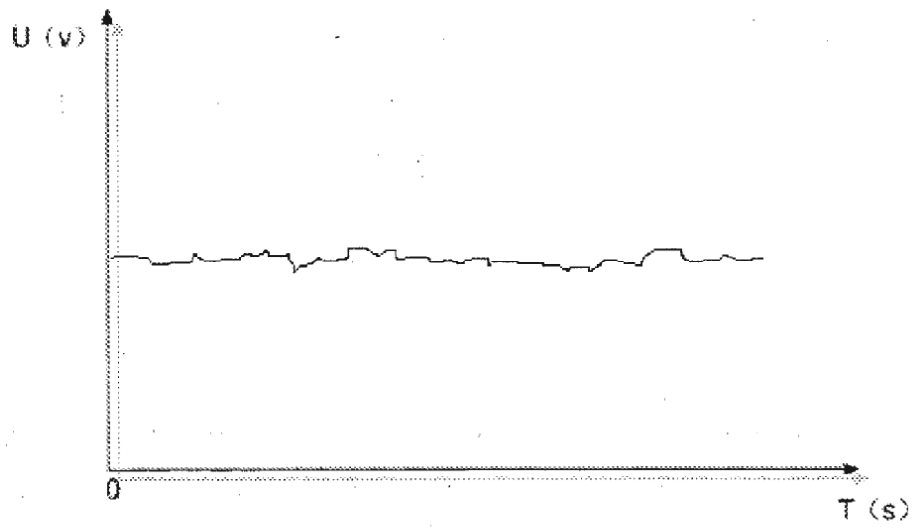


FIG. 7a

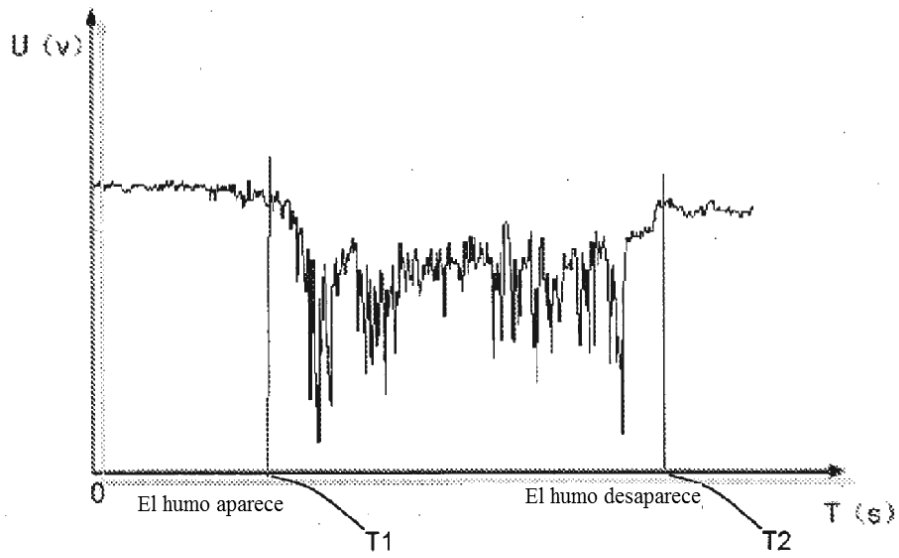


FIG. 7b