

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 386**

51 Int. Cl.:

F24H 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11195438 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2508069**

54 Título: **Unidad de calentamiento autónoma para control térmico de plagas**

30 Prioridad:

06.04.2011 US 201113080970

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

31.05.2016

73 Titular/es:

**TECHNOLOGIES HOLDINGS CORP. (100.0%)
3737 Willowick Road
Houston, TX 77019, US**

72 Inventor/es:

**DEMONTE, TODD R.;
TEAKELL, KEITH;
CAMENGA, ERIC P. y
STEFFES, MICHAEL J.**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 572 386 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

Unidad de calentamiento autónoma para control térmico de plagas

CAMPO TÉCNICO

5 Esta descripción se refiere generalmente al control de plagas y, más particularmente, a una unidad de calentamiento autónoma para control térmico de plagas.

ANTECEDENTES

10 No es poco común que plagas, tales como chinches y otros insectos, infecten estructuras u otras zonas que también son habitadas o utilizadas de otro modo por humanos. Esto es particularmente cierto en espacios cerrados que están ubicados dentro de ciertos climas y/o espacios cerrados que son frecuentados por el público. Los insectos, que generalmente se esconden durante el día, emergen de grietas y fisuras por la noche para darse un banquete de sangre humana mientras los residentes humanos están dormidos. Por ejemplo, los hoteles se pueden infectar con chinches u otras plagas cuando esos insectos son llevados por huéspedes nocturnos. Sin embargo, el problema no es aislado para hoteles que dan servicio a visitantes nocturnos. Otros espacios que se pueden infectar incluyen edificios de oficinas y comerciales, viviendas privadas y vehículos. En consecuencia, existe la necesidad de sistemas y procedimientos eficaces y eficientes para eliminar chinches y/u otras plagas dentro de una zona cerrada. Sin embargo, sistemas y procedimientos para eliminar chinches y/u otras plagas han demostrado ser inadecuados en diversos aspectos. El documento US2004/0154213 describe una trampa de insectos que utiliza una cámara de combustión para producir dióxido de carbono para un atrayente.

20 El documento US 5.915.960 divulga un sistema de calentamiento y ventilación alimentado por gas directo con compuerta de control pasivo, en el que un soplador lleva aire a través de una compuerta de recirculación desde un edificio y a través de un quemador alimentado por gas directo desde una entrada de aire fresco, una compuerta de control pasivo montada para derivar el aire alrededor del quemador y de ese modo regular el flujo de aire a través del quemador.

SUMARIO

25 De acuerdo con la invención se proporciona una unidad de calentamiento autónoma para uso con el fin de eliminar plagas en una zona afectada, como se define mediante las reivindicaciones anexas. De acuerdo con realizaciones de la presente descripción, se pueden reducir o eliminar desventajas y problemas asociados con sistemas previos para eliminar plagas tales como chinches en una zona afectada.

30 La unidad incluye una fuente de combustible, una primera entrada de aire configurada para recibir un primer flujo de aire de la zona afectada, y una segunda entrada de aire configurada para recibir un segundo flujo de aire de un área no afectada. La unidad incluye además un sistema de premezcla operable para generar una mezcla de aire-combustible mediante mezcla de un flujo de combustible recibido de la fuente de combustible con el segundo flujo de aire recibido de la segunda entrada de aire. La unidad incluye además un quemador operable para generar aire de combustión por la combustión de la mezcla de aire-combustible. El aire de combustión se mezcla con el primer flujo de aire después de la combustión para generar un flujo de aire calentado, y el flujo de aire calentado se descarga a la zona afectada. La fuente de combustible, el sistema de premezcla y el quemador se configuran para colocación en la zona afectada.

40 Realizaciones particulares de la presente descripción pueden proporcionar una o más ventajas técnicas. Por ejemplo, como los componentes del sistema de la presente descripción se pueden alojar en un armario móvil configurado para colocación dentro de una zona afectada que se está tratando, el sistema puede proporcionar un suministro de aire calentado desde dentro de la zona afectada. En consecuencia, el sistema de la presente descripción se puede colocar más fácilmente en ciertas áreas afectadas (p. ej., apartamentos en edificios de apartamentos de gran altura), en comparación con ciertos sistemas de calentamiento convencionales (p. ej., sistemas de calentamiento que tienen una fuente de calor ubicada externa a la estructura de manera que se debe bombear aire calentado a la zona afectada).

50 Como otro ejemplo, el sistema de la presente descripción puede combustionar una mezcla de aire-combustible compuesta del combustible y un flujo de aire atraído del exterior de la zona afectada. Como resultado, el oxígeno consumido durante la combustión de la mezcla de aire-combustible por el quemador es oxígeno atraído del exterior de la zona afectada que se está tratando, lo que reduce o elimina el agotamiento de oxígeno dentro de la zona afectada. Adicionalmente, en realizaciones en las que el segundo flujo de aire incluye suficiente oxígeno para combustionar substancialmente todo el flujo de combustible recibido de la fuente de combustible, la combustión completa del combustible contenido en el flujo de combustible puede ser lograda por el quemador. Como resultado, se puede reducir la producción de monóxido de carbono durante el proceso de combustión. Al reducir (1) el agotamiento de oxígeno dentro de la zona afectada, y (2) la producción de monóxido de carbono durante el proceso de combustión, la unidad de calentamiento de la presente descripción se puede utilizar para calentar zonas afectadas que tengan mala ventilación sin la necesidad de que personas que entren a la zona afectada durante el proceso de calentamiento tengan suministros externos de oxígeno (p. ej., máscaras de oxígeno).

Ventajas adicionales del sistema de la presente descripción incluyen la capacidad de elevar la temperatura de una zona afectada a una temperatura adecuada para eliminar chinches y/u otras plagas sin provocar daños a la zona afectada o a su contenido. Por ejemplo, el aire dentro de la zona afectada se puede calentar plena y uniformemente a una temperatura que sea aproximadamente 60 °C (140 grados Fahrenheit). Una temperatura de este tipo ha demostrado ser eficaz para eliminar chinches y/u otras plagas que hayan infectado la zona afectada sin provocar daños a la zona afectada o a su contenido. Adicionalmente, temperaturas de tratamiento de aproximadamente 60 °C (140 grados Fahrenheit) pueden ser toleradas por personas que entren a la zona afectada durante el tratamiento.

Ciertas realizaciones de la presente descripción pueden incluir algunas, todas o ninguna de las ventajas anteriores. Una o más de otras ventajas técnicas pueden ser fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de las figuras, descripciones y reivindicaciones incluidas en el presente documento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para proporcionar un entendimiento más completo de la presente descripción y las características y ventajas de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un sistema de calentamiento para control térmico de plagas dentro de una zona afectada, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción;

La FIGURA 2 ilustra una vista detallada de un ejemplo de unidad de calentamiento para control térmico de plagas, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción; y

La FIGURA 3 ilustra una vista detallada de un sistema de premezcla del ejemplo de unidad de calentamiento para control térmico de plagas representado en la figura 2, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un sistema de calentamiento 100 para control térmico de plagas dentro de una zona afectada 102, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción. El sistema de calentamiento 100 puede incluir una unidad de calentamiento 104 configurada para ser colocada dentro de la zona afectada 102. La unidad de calentamiento 104 es operable para descargar aire calentado 106 a la zona afectada 102. La zona afectada 102 puede incluir cualquier lugar en el que puedan anidar chinches u otras plagas, incluyendo donde haya habido confirmación visual de un área de nido de chinches u otras plagas, o donde un animal entrenado (p. ej., un perro de detección de olores) haya alertado de la presencia de chinches u otras plagas (es decir, un lugar de infestación aguda). En ciertas realizaciones, la zona afectada 102 puede incluir todo un edificio o estructura o una parte de ellos, tales como un apartamento dentro de un edificio de apartamentos, un hotel, un espacio de oficinas, un edificio comercial, una vivienda privada (p. ej., una casa), o cualquier otro espacio cerrado en el que se sospeche de infestación. En otras ciertas realizaciones, la zona afectada 102 se puede ubicar fuera de un edificio o estructura, tal como dentro de un automóvil, un avión, o cualquier otro espacio cerrado en el que se sospeche de infestación.

En ciertas realizaciones, la unidad de calentamiento 104 puede generar aire calentado 106 al combinar un primer flujo de aire 108 atraído de dentro de la zona afectada 102 con aire de combustión 140 generado por combustión, en un quemador 124, de una mezcla de aire-combustible 132 consistente en una combinación de un segundo flujo de aire 110 traído del exterior de la zona afectada 102 (p. ej., de la zona no afectada 112) y un flujo de combustible 130 de una fuente de combustible 122 (como se describe en detalle con relación a las figuras 2-3). El aire calentado 106 descargado en la zona afectada 102 por la unidad de calentamiento 104 puede calentar la zona afectada 102 y su contenido a una temperatura objetivo suficiente para eliminar chinches y/u otras plagas que puedan haber infestado la zona afectada 102. Por ejemplo, una temperatura de aproximadamente 48,9 °C (120 grados Fahrenheit) puede ser suficiente para eliminar chinches y/u otras plagas. En ciertas realizaciones, sin embargo, puede ser deseable subir la temperatura del aire dentro de la zona afectada 102 a una temperatura superior a 48,9 °C (120 grados Fahrenheit) (p. ej., aproximadamente 60 °C (140 grados Fahrenheit)) con el fin de asegurar que el contenido dentro de la zona afectada 102 sea calentado adecuada y plenamente a una temperatura objetivo (p. ej., 48,9 °C (120 grados Fahrenheit)).

En ciertas realizaciones, el sistema 100 puede incluir uno o más ventiladores de aire 114 colocados dentro de la zona afectada 102. Los ventiladores de aire 114 pueden distribuir el aire calentado 106 descargado por la unidad de calentamiento 104 por toda la zona afectada 102. Los ventiladores de aire 114 pueden incluir ventiladores tipo propulsor estándar o cualesquiera otros dispositivos adecuados para producir una corriente de aire que se pueda utilizar para hacer circular el aire calentado 106 y, en algunas realizaciones, reducir la concentración de aire calentado 106 en una ubicación particular, tal como en, o cerca, del techo de la zona afectada 102. Aunque la figura 1 representa únicamente un solo ventilador de aire 114 colocado dentro de la zona afectada 102, también se puede colocar selectivamente uno o más ventiladores portátiles adicionales 114 dentro de la zona afectada 102 para promover la circulación del aire calentado 106 a través de la zona afectada 102, según se desee. Por ejemplo, los ventiladores de aire 114 se pueden colocar dentro de la zona afectada 102 de manera que se logre un patrón de flujo de aire deseado (p. ej., sentido horario o sentido anti-horario).

En ciertas realizaciones, el lado de salida del ventilador de aire 114 se puede configurar para dirigir aire calentado 106 hacia zonas y/o contenidos difíciles de calentar de la zona afectada 102. Por ejemplo, la zona afectada 102 puede incluir una pared exterior, fuera de la cual se puede exponer a temperaturas exteriores frías. Como resultado, la pared exterior puede ser más difícil de calentar que otras ciertas partes de la zona afectada 102. Se puede colocar por tanto un ventilador de aire 114 para dirigir aire calentado 106 hacia la pared exterior con el fin de calentar más eficazmente la pared exterior. En ciertas realizaciones, el lado de salida del ventilador de aire 114 se puede configurar para dirigir aire calentado 106 a lo largo del suelo de la zona afectada 102 para ayudar aún más en la circulación del aire calentado 106 y la prevención de estratificación de temperatura (ya que se reconoce generalmente que el aire calentado 106 subirá a medida que sale de la unidad de calentamiento 104). Por ejemplo, la configuración del lado de salida del ventilador de aire 114 puede ser tal que el aire calentado 106 sea dirigido hacia los zócalos o el suelo de la zona afectada 102. En ciertas realizaciones, el lado de salida del ventilador de aire 114 puede incluir un círculo modificado que incluye una esquina alargada configurada para dirigir aire en una dirección generalmente hacia abajo. Un ejemplo de un ventilador de aire de este tipo puede ser el comercializado bajo el nombre Phoenix Axial Air Mover con tecnología FOCUS™ o Quest Air AMS 30 de Therma-Stor, L. L. C., que se describe en la patente de Estados Unidos número 7.331.759 presentada por Marco A. Tejada y cedida a Technologies Holding Corp. de Houston, TX. Adicionalmente, debido a que algunos artículos o áreas dentro de la zona afectada 102 se pueden considerar difíciles de calentar, se pueden tomar medidas adicionales para asegurar una distribución a fondo del calor a través de la zona afectada 102 y su contenido infestado. Por ejemplo, contenidos apretujados dentro de la zona afectada 102, que pueden ser resistentes a ser calentados completamente a fondo (p. ej., contenidos dentro de armarios y cajones, artículos apilados tales como ropa o toallas, etc.) se pueden separar de manera que cada artículo pueda ser envuelto suficientemente por el calor emitido desde la unidad de calentamiento 104. Como resultado, el aire calentado 106 puede penetrar más fácilmente dichos artículos para asegurar que chinches y/u otras plagas en los mismos sean eliminados.

Aunque se ilustra y principalmente se describe una implementación particular del sistema 100, la presente descripción contempla cualquier implementación adecuada del sistema 100, de acuerdo con necesidades particulares. Además, aunque diversos componentes del sistema 100 se han representado como ubicados en posiciones particulares dentro de la zona afectada 102, la presente descripción contempla que los componentes sean colocados en cualquier ubicación adecuada, de acuerdo con necesidades particulares.

La figura 2 ilustra una vista detallada de un ejemplo de unidad de calentamiento 104 para control térmico de plagas, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente descripción. La unidad de calentamiento 104 puede incluir una primera entrada de aire 116, una segunda entrada de aire 118, un sistema de premezcla 120, una fuente de combustible 122 y un quemador 124.

En ciertas realizaciones, los componentes de la unidad de calentamiento 104 se pueden disponer en un armario móvil que se pueda mover dentro de una zona afectada 102 con el fin de proporcionar aire calentado 106 desde dentro de una zona afectada 102. Como resultado, la unidad de calentamiento 104 se puede utilizar para suministrar más fácil y eficazmente aire calentado 106 a una variedad más amplia de zonas afectadas 102, en comparación con ciertos sistemas convencionales para calentar una zona afectada. Por ejemplo, en realizaciones en las que la zona afectada 102 comprenda un apartamento ubicado en un piso superior de un edificio de apartamentos de gran altura (como se representa en la figura 1), la unidad de calentamiento 104 se puede colocar dentro de la zona afectada 102 con el fin de suministrar aire calentado 106 a la zona afectada 102, que puede ser más conveniente que ciertos sistemas de calentamiento convencionales (p. ej., sistemas de calentamiento que tienen una fuente de calor ubicada externamente a la zona afectada 102 de manera que el aire calentado debe ser canalizado a la zona afectada 102).

La primera entrada de aire 116 se puede configurar para recibir un primer flujo de aire 108 desde dentro de la zona afectada 102. En ciertas realizaciones, el primer flujo de aire 108 se puede traer a través de la primera entrada de aire 116 mediante un impulsor 126. El impulsor 126 puede incluir cualquier componente adecuado operable para traer el primer flujo de aire 108 desde la zona afectada 102 con un caudal particular. Por ejemplo, el impulsor 126 puede incluir un ventilador que tenga un motor eléctrico de velocidad variable de manera que el caudal del primer flujo de aire 108 se pueda variar alterando la velocidad del motor eléctrico. En ciertas realizaciones, la velocidad del motor eléctrico del impulsor 126 se puede ajustar manualmente (p. ej., por un usuario). En otras ciertas realizaciones, la velocidad del motor eléctrico del impulsor 126 se puede ajustar automáticamente, tal como en respuesta a una señal recibida de un controlador 148 (descrito con mayor detalle más adelante).

La segunda entrada de aire 118 se puede configurar para recibir un segundo flujo de aire 110 desde fuera de la zona afectada 102 (p. ej. del área no afectada 112). En ciertas realizaciones, el segundo flujo de aire 110 se puede traer a través de la segunda entrada de aire 118 mediante un componente soplador 134 del sistema de premezcla 120 (representado en la figura 3 y descrito con mayor detalle más adelante). La segunda entrada de aire 118 puede estar en comunicación fluidica con la zona no afectada 112, tal como vía un conducto de aire 128. Por ejemplo, en realizaciones en las que la zona afectada 102 comprende un apartamento dentro de un edificio de apartamentos, el segundo flujo de aire 110 se puede traer del exterior del edificio de apartamentos (es decir, la zona no afectada 112 puede ser externa al edificio de apartamentos) vía el conducto de aire 128 que se extiende al exterior del edificio de apartamentos (p. ej., por una ventana en el apartamento). Como otro ejemplo, en realizaciones en las que la zona afectada 102 comprende un apartamento dentro de un edificio de apartamentos, el segundo flujo de aire 110 se puede traer del exterior del apartamento pero dentro del edificio de apartamentos (es decir, la zona no afectada 112

puede ser interior al edificio de apartamentos) vía el conducto de aire 128 que se extiende, por ejemplo, a un vestíbulo fuera del apartamento (p. ej., por una entrada en el apartamento).

El sistema de premezcla 120 puede ser operable para combinar el segundo flujo de aire 110 con un flujo de combustible 130 de la fuente de combustible 122 para generar una mezcla de aire-combustible combustible 132. La fuente de combustible 122 puede incluir cualquier fuente adecuada de un flujo de combustible 130 que, cuando se combina con el segundo flujo de aire 110 (como se describe más adelante), forme una mezcla de aire-combustible combustible 132. Por ejemplo, la fuente de combustible 122 puede incluir un contenedor que aloja gas propano (p. ej., un tanque de propano portátil de 9 kg (veinte libras) disponible comúnmente) de manera que la fuente de combustible 122 pueda suministrar un flujo de gas propano al sistema de premezcla 120. Como otro ejemplo, la fuente de combustible 122 puede incluir un contenedor que aloja gas MAPP™ (p. ej., un tanque de gas MAPP™ portátil de 9 kg (veinte libras) disponible comúnmente) de manera que la fuente de combustible 122 pueda suministrar un flujo de gas MAPP™ al sistema de premezcla 120.

Como se ilustra en la figura 3, el sistema de premezcla 120 puede incluir un soplador 134 operable para traer un segundo flujo de aire 110 de la zona no afectada 112, una válvula de combustible 136 operable para regular el flujo de combustible 130 de la fuente de combustible 122, y una cámara de mezcla 138 (p. ej., colocada entre el soplador 134/válvula de combustible 136 y quemador 124) en la que segundo flujo de aire 110 y flujo de combustible 130 se mezclan juntos para formar la mezcla de aire-combustible 132. Aunque representada y descrita principalmente como que tiene componentes particulares, la presente descripción contempla un sistema de premezcla 120 que incluye cualesquiera materiales/estructura que faciliten la mezcla del segundo flujo de aire 110 y el flujo de combustible 130 para generar una mezcla de aire-combustible combustible 132.

El soplador 134 del sistema de premezcla 120 puede incluir cualquier componente adecuado operable para traer el segundo flujo de aire 110 de la zona no afectada 112 con un caudal particular. Por ejemplo, el soplador 134 puede incluir un ventilador (no mostrado) que presenta un motor eléctrico de velocidad variable de manera que el caudal del segundo flujo de aire 110 se pueda variar alterando la velocidad del motor eléctrico. En ciertas realizaciones, la velocidad del motor eléctrico del soplador 134 se puede ajustar manualmente (p. ej., por un usuario). En otras ciertas realizaciones, la velocidad del motor eléctrico del soplador 134 se puede ajustar en respuesta a una señal recibida de un controlador 148 (descrito con mayor detalle más adelante).

La válvula de combustible 136 del sistema de premezcla 120 puede incluir cualquier componente de válvula adecuado operable para regular un flujo de combustible 130 desde la fuente de combustible 122 al sistema de premezcla 120. Por ejemplo, la válvula de combustible 136 puede incluir una válvula operable para proporcionar un intervalo de caudales de manera que el caudal del flujo de combustible 130 desde la fuente de combustible 122 se pueda variar alterando el grado con el que se cierra o abre la válvula de flujo variable 136. En ciertas realizaciones, el grado con el que se cierra o abre la válvula de combustible 136 se puede ajustar manualmente (p. ej., por un usuario). En otras ciertas realizaciones, el grado con el que se abre o cierra la válvula de combustible 136 se puede ajustar en respuesta a una señal recibida de un controlador 148 (descrito con mayor detalle más adelante). En ciertas realizaciones, el flujo de combustible 130 se puede regular utilizando la válvula de combustible 136 de manera que se proporciona combustible que tenga entre 10,6 MJ (10000 BTU) de energía y 42,2 MJ (40000 BTU) de energía al sistema de premezcla 120 (y posteriormente se combustiona mediante el quemador 124, como se describe en detalle más adelante). Solo como un ejemplo, el flujo de combustible 130 se puede regular de manera que se proporciona combustible que tenga aproximadamente 31,7 MJ (30000 BTU) de energía al sistema de premezcla 120.

El quemador 124 puede incluir cualquier componente adecuado operable para combustionar la mezcla de aire-combustible 132 recibida del sistema de premezcla 120 con el fin de generar aire de combustión 140. Como un ejemplo particular, el quemador 124 puede incluir una caja de quemador sellado de cinco lados que proporcione un ambiente de combustión aislado. Adicionalmente, el quemador 124 puede incluir una superficie de llama de matriz de fibra metálica que proporcione un área de superficie grande por la que se puede combustionar la mezcla de aire-combustible 132 para generar aire de combustión 140. El aire de combustión 140 que sale del quemador 124 se puede mezclar con el primer flujo de aire 108 para generar aire calentado 106, que se puede descargar en la zona afectada 102 vía una salida de aire 142.

En ciertas realizaciones, los caudales de segundo flujo de aire 110 y flujo de combustible 130 se pueden controlar cooperativamente utilizando el sistema de premezcla 120 (p. ej., controlando el soplador 134 y válvula de combustible 136, como se ha tratado anteriormente) de manera que la mezcla de aire-combustible 132 suministrada al quemador 124 incluya una cantidad de oxígeno (del segundo flujo de aire 110) suficiente para combustionar substancialmente todo el combustible contenido en el flujo de combustible 130. Como resultado, en ciertas realizaciones de la unidad de calentamiento 104, el aire de combustión 140 que sale del quemador 124, así como el aire calentado 106 que se descarga a la zona afectada 102, pueden estar substancialmente libres de exceso de gas de monóxido de carbono. Además, como el segundo flujo de aire 110 se trae del exterior de la zona afectada 102, el oxígeno consumido por el proceso de combustión del quemador 124 no puede agotar los niveles de oxígeno del aire dentro de la zona afectada 102.

5 Como un ejemplo del control cooperativo tratado anteriormente, el caudal del segundo flujo de aire 110 se puede ajustar (p. ej., ajustando la velocidad de ventilador del soplador 134, como se ha descrito anteriormente) de manera que el segundo flujo de aire 110 contenga una cantidad de oxígeno suficiente para combustionar substancialmente todo el combustible de un flujo de combustible 130 que tenga un caudal seleccionado (p. ej., por un usuario o por el controlador 148) para proporcionar una cantidad particular de energía (p. ej., 31,7 MJ (30000 BTU)). Como se ha tratado anteriormente, la velocidad de ventilador del soplador 134 se puede ajustar ya sea manualmente (p. ej., por un usuario) o automáticamente (p. ej., por el controlador 148, como se describe más adelante) en respuesta a la cantidad de energía contenida en el flujo de combustible 130.

10 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, la unidad de calentamiento 104 incluye adicionalmente un termostato 144. El termostato 144 es operable para medir la temperatura de aire dentro de la zona afectada 102 midiendo la temperatura del primer flujo de aire 108 que pasa a través de la primera entrada de aire 116 de manera que uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., impulsor 126, soplador 134, válvula de combustible 136 y/o quemador 124) se puedan controlar selectivamente en respuesta a la temperatura de aire. Por ejemplo, el termostato 144 puede ser operable para detener el suministro de aire calentado 106 a la zona afectada 102 (p. ej., desactivando uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104) cuando la temperatura de aire dentro de la zona afectada 102 supera un límite superior (p. ej., 62,8 °C (145 grados Fahrenheit)). Adicionalmente, el termostato 144 puede ser operable para reanudar el suministro de aire calentado 106 a la zona afectada 102 (p. ej., activando uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104) cuando la temperatura de aire dentro de la zona afectada 102 cae por debajo de un límite inferior (p. ej., 62,8 °C (145 grados Fahrenheit)). Como resultado, el termostato 144 sirve para mantener la temperatura de aire dentro de la zona afectada 102 en o por encima de una temperatura objetivo adecuada para eliminar chinches y/u otras plagas.

25 En ciertas realizaciones, la unidad de calentamiento 104 puede incluir adicionalmente uno o más sensores de seguridad 146. Por ejemplo, los sensores de seguridad 146 pueden incluir un sensor de monitorización de aire 146a, un sensor de monitorización de temperatura de fuente de combustible 146b, y un sensor de inclinación 146c. Aunque se representan y se describen principalmente sensores de seguridad particulares, la presente descripción contempla una unidad de calentamiento 104 que incluya cualquier número y combinación adecuados de sensores de seguridad, de acuerdo con necesidades particulares.

30 El sensor de monitorización de aire 146a puede ser operable para medir una o más características del aire dentro de la zona afectada 102 (p. ej., muestreando el primer flujo de aire 108 que pasa a través de la primera entrada de aire 116) de manera que la unidad de calentamiento 104 se puede parar si se detecta una situación peligrosa. Por ejemplo, el sensor de monitorización de aire 146a puede ser operable para medir el nivel de oxígeno del aire dentro de la zona afectada 102 de manera que la unidad de calentamiento 102 se pueda parar en el caso de que el nivel de oxígeno esté por debajo de un nivel seguro mínimo (p. ej., un nivel por debajo del cual el aire no es adecuado para respirar). Como otro ejemplo, el sensor de monitorización de aire 146a puede ser operable para medir el nivel de monóxido de carbono del aire dentro de la zona afectada 102 de manera que la unidad de calentamiento 102 se pueda parar en el caso de que el nivel de monóxido de carbono supere un nivel seguro máximo (p. ej., un nivel por encima del cual el aire no es adecuado para respirar). Como todavía otro ejemplo, el sensor de monitorización de aire 146a puede ser operable para medir el nivel de dióxido de carbono del aire dentro de la zona afectada 102 de manera que la unidad de calentamiento 102 se pueda parar en el caso de que el nivel de dióxido de carbono supere un nivel seguro máximo (p. ej., un nivel por encima del cual el aire no es adecuado para respirar). Aunque el sensor de monitorización de aire 146a se representa y se describe principalmente como un solo sensor operable para monitorizar ciertas características del aire dentro de la zona afectada 102, la presente descripción contempla cualquier número adecuado de sensores operables para monitorizar cualesquiera características adecuadas del aire dentro de la zona afectada 102, de acuerdo con necesidades particulares.

45 El sensor de monitorización de temperatura de fuente de combustible 146b puede ser operable para medir la temperatura de la fuente de combustible 122 de manera que la unidad de calentamiento 104 se pueda parar si se detecta una situación peligrosa. Por ejemplo, el sensor de monitorización de temperatura de fuente de combustible 146b puede ser operable para parar la unidad de calentamiento 104 si la temperatura de la fuente de combustible 122 supera un nivel seguro máximo (p. ej., un nivel en el que la presión del combustible dentro de la fuente de combustible 122 supera la presión nominal del contenedor que aloja el combustible).

55 El sensor de inclinación 146c puede ser operable para medir la orientación de la unidad de calentamiento 104 de manera que la unidad de calentamiento 104 se pueda parar si se detecta una situación peligrosa. Por ejemplo, el sensor de inclinación 146c puede ser operable para parar la unidad de calentamiento 104 si la orientación de la unidad de calentamiento 104 se desvía más de un intervalo predefinido de orientaciones de funcionamiento seguro (p. ej., una orientación en la que la unidad de calentamiento 104 está en peligro de "volcar").

60 En ciertas realizaciones, los sensores de seguridad tratados anteriormente 146 pueden "parar" la unidad de calentamiento 104 al iniciar la parada de uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., deteniendo impulsor 126, deteniendo soplador 134, cerrando la válvula de combustible 136 y/o desactivando el quemador 124). En ciertas realizaciones, los sensores de seguridad 146 inician la parada de uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 comunicando señal(es) a un controlador 148 (descrito más

adelante), que puede comunicar señales al uno o más componentes, provocando de ese modo que el uno o más componentes se paren.

5 En ciertas realizaciones, uno o más de los componentes tratados anteriormente de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., impulsor 126, soplador 134, válvula de combustible 136, quemador 124, termostato 144 y/o sensores de seguridad 146) se pueden acoplar comunicativamente (p. ej., vía comunicación inalámbrica y cableada) con el controlador 148, que puede controlar ciertos aspectos del funcionamiento tratado anteriormente de esos componentes. El controlador 148 puede incluir uno o más sistemas informáticos en una o más ubicaciones. Cada sistema informático puede incluir cualesquiera dispositivos de entrada apropiados (tales como teclado, pantalla táctil, ratón, u otro dispositivo que pueda aceptar información), dispositivos de salida, medios de almacenamiento masivo, u otros componentes adecuados para recibir, procesar, almacenar y comunicar datos. Tanto los dispositivos de entrada como los dispositivos de salida pueden incluir medios de almacenamiento fijos o desmontables tales como un disco informático magnético, CD-ROM, u otros medios adecuados, tanto para recibir aportes como para proporcionar salidas a un usuario. Cada sistema informático puede incluir un ordenador personal, estación de trabajo, ordenador en red, quiosco, puerto de datos inalámbricos, ayudante personal de datos (PDA), uno o más procesadores dentro de estos u otros dispositivos, o cualquier otro dispositivo de procesamiento adecuado. En síntesis, el controlador 148 puede incluir cualquier combinación adecuada de software, firmware y hardware.

10 El controlador 148 puede incluir adicionalmente uno o más módulos de procesamiento 150. Cada uno de los módulos de procesamiento 150 puede incluir uno o más microprocesadores, controladores o cualesquiera otros dispositivos o recursos informáticos adecuados y pueden trabajar, ya sea solo o con otros componentes de la unidad de calentamiento 104, para proporcionar una parte o toda la funcionalidad del sistema 100 descrito en el presente documento. El controlador 148 puede incluir adicionalmente (o acoplarse comunicativamente vía comunicación inalámbrica o cableada) memoria 152. La memoria 152 puede incluir cualquier módulo de memoria o de base de datos y pueda adoptar la forma de memoria volátil o no volátil, incluyendo, sin limitación, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios extraíbles, o cualquier otro componente de memoria local o remoto adecuado.

15 Por ejemplo, el controlador 148 se puede configurar para recibir una señal de la válvula de combustible 136, indicando la señal el caudal del flujo de combustible 130 (e indicando así la cantidad de energía contenida en el flujo de combustible 130). En respuesta a la señal de la válvula de combustible 136, el controlador 148 puede comunicar una señal al soplador 134, la señal provoca que el soplador 134 funcione a una velocidad de manera que el segundo flujo de aire 110 contenga una cantidad de oxígeno suficiente para combustionar substancialmente todo el combustible del flujo de combustible 130. De manera alternativa, el controlador 148 puede recibir una señal del soplador 134, indicando la señal el caudal del segundo flujo de aire 110. En respuesta a la señal del soplador 134, el controlador 148 puede comunicar una señal a la válvula de combustible 136, provocando la señal que la válvula de combustible 136 permita un flujo de combustible 130 que tenga una cantidad de combustible correspondiente a la cantidad de oxígeno del segundo flujo de aire 110. En otras palabras, el controlador 148 puede controlar cooperativamente el soplador 134 y válvula de combustible 136 de manera que el sistema de premezcla 120 genere una mezcla de aire-combustible 132 que tenga una relación oxígeno-combustible apropiada.

20 El controlador 148 se configura para recibir una señal del termostato 144, indicando la señal la temperatura dentro de la zona afectada 102. El controlador 148 determina (p. ej., utilizando cualquier lógica adecuada) si la temperatura del aire dentro de la zona afectada 102 supera un límite superior (p. ej., almacenado en el módulo de memoria 152). Si es así, el controlador 148 comunica señales a uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., impulsor 126, soplador 134, válvula de combustible 136, y/o quemador 124), provocando las señales que el uno o más componentes se desactiven con el fin de detener el flujo del aire calentado 106 a la zona afectada 102. El controlador 148 determina adicionalmente (p. ej., utilizando cualquier lógica adecuada) si la temperatura del aire dentro de la zona afectada 102 cae por debajo de un límite inferior (p. ej., almacenado en el módulo de memoria 140). Si es así, el controlador 148 comunica señales a uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., impulsor 126, soplador 134, válvula de combustible 136 y/o quemador 124), provocando las señales que el uno o más componentes se activen con el fin de reanudar el flujo del aire calentado 106 a la zona afectada 102.

25 Como todavía otro ejemplo, el controlador 148 se puede configurar para recibir señales de uno o más sensores de seguridad 146, indicando la señal(es) si el sensor(es) de seguridad 146 detecta(n) una situación insegura. Por ejemplo, una señal del sensor de monitorización de aire 146a, que indica de una situación insegura, puede ser una señal que indica que el aire dentro de la zona afectada 102 tiene (1) un nivel de oxígeno por debajo de un nivel mínimo, (2) un nivel de monóxido de carbono que supera un nivel seguro máximo, o (3) un nivel de monóxido de carbono que supera un nivel seguro máximo. Como otro ejemplo, una señal del sensor de monitorización de temperatura de fuente de combustible 146b, que indica una situación insegura, puede ser una señal que indica que la temperatura de la fuente de combustible 122 supera una temperatura segura máxima. Como todavía otro ejemplo, una señal del sensor de inclinación 146c, que indica una situación insegura, puede ser una señal que indica que la orientación de la unidad de calentamiento 104 está fuera de un intervalo u orientaciones de funcionamiento seguro. En respuesta a una señal que indica una situación insegura, el controlador 148 puede comunicar señales a uno o más componentes de la unidad de calentamiento 104 (p. ej., impulsor 126, soplador 134, válvula de combustible 136 y/o quemador 124), provocando las señales que el uno o más componentes se desactiven con el fin de detener el funcionamiento de la unidad de calentamiento 104.

5 En el funcionamiento de un ejemplo de realización de la unidad de calentamiento 104, la unidad de calentamiento 104 puede recibir el primer flujo de aire 108 vía una primera entrada de aire 116, siendo el primer flujo de aire 108 traído de dentro de la zona afectada 102. La unidad de calentamiento 104 puede recibir adicionalmente el segundo flujo de aire 110 vía una segunda entrada de aire 118, siendo atraído el segundo flujo de aire 110 desde el exterior de la zona afectada 102 (es decir, de la zona afectada 112) vía un conducto de aire 128. El segundo flujo de aire 110 se combina con el flujo de combustible 130 (p. ej., en una cámara de mezcla 138 del sistema de premezcla 120) para generar una mezcla de aire-combustible 132. La mezcla de aire-combustible 132 es combustionada por el quemador 124 para generar aire de combustión 140. El aire de combustión 140 que sale del quemador 124 se mezcla con el primer flujo de aire 108 para generar aire calentado 106. El aire calentado 106 se descarga a la zona afectada 102 vía la salida de aire 142. El aire calentado descargado 106 puede calentar la zona afectada a una temperatura objetivo suficiente para eliminar chinches y/u otras plagas.

15 Aunque se ilustra y principalmente se describe una implementación particular de la unidad de calentamiento 104, la presente descripción contempla cualquier implementación adecuada de la unidad de calentamiento 104, de acuerdo con necesidades particulares. Además, aunque diversos componentes de la unidad de calentamiento 104 se han representado como ubicados en posiciones particulares dentro del armario móvil y relativas entre sí, la presente descripción contempla que los componentes se coloquen en cualquier ubicación adecuada, de acuerdo con necesidades particulares.

20 Aunque la presente descripción se ha descrito con varias realizaciones, se pueden sugerir diversos cambios, sustituciones, variaciones, alteraciones y modificaciones a un experto en la técnica, y se pretende que la descripción abarque todos dichos cambios, sustituciones, variaciones, alteraciones y modificaciones como se encuentran dentro del alcance de la invención, que es definido por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de calentamiento autónoma (104) dentro de un armario móvil configurado para colocarse dentro de una zona afectada (102) y para elevar una temperatura de la zona afectada (102) a una temperatura objetivo adecuada para eliminar plagas en la zona afectada (102), que comprende:
- 5 una fuente de combustible (122);
- una primera entrada de aire (116) configurada para recibir un primer flujo de aire (108) desde una zona afectada (102);
- 10 una segunda entrada de aire (118) configurada para recibir un segundo flujo de aire (110) desde una zona no afectada (112);
- un sistema de premezcla (120) operable para generar una mezcla de aire-combustible (132) mediante mezcla de un flujo de combustible (130) recibido de la fuente de combustible (122) con el segundo flujo de aire (110) recibido de la segunda entrada de aire (118);
- 15 un quemador (124) operable para generar aire de combustión (140) mediante combustión de la mezcla de aire-combustible (132), siendo el aire de combustión (140) mezclado con el primer flujo de aire (108) dentro de la unidad de calentamiento autónoma después de la combustión para generar un flujo de aire calentado (106), siendo descargado el flujo de aire calentado (106) a la zona afectada (102);
- un termostato (144) colocado en la primera entrada de aire (116) operable para medir una temperatura de aire en la primera entrada de aire (116);
- 20 un controlador (148) configurado para comunicarse con el termostato (144) colocado en la primera entrada de aire (116), siendo el controlador (148) operable para controlar la descarga del flujo de aire calentado (106) a la zona afectada (102) en base a la temperatura de aire medida en la primera entrada (116), de manera que la zona afectada (102) se caliente a una temperatura objetivo que sea adecuada para eliminar plagas en la zona afectada (102); y
- 25 uno o más sensores de monitorización de aire (146a) operables para realizar al menos uno de los siguientes:
- monitorizar un nivel de oxígeno del aire ambiente dentro de la zona afectada;
- monitorizar un nivel de dióxido de carbono del aire ambiente dentro de la zona afectada; y
- monitorizar un nivel de monóxido de carbono del aire ambiente dentro de la zona afectada,
- 30 en el que la fuente de combustible (122), el sistema de premezcla (120), y el quemador (124) se configuran dentro del armario móvil de manera que la unidad de calentamiento autónoma (104) se pueda colocar selectivamente en la zona afectada (102) para elevar la temperatura de aire medida a la temperatura objetivo que sea adecuada para eliminar plagas en la zona afectada,
- y en el que el uno o más sensores de monitorización de aire (146a) son operables además para provocar que el flujo de combustible (132) al sistema de premezcla (120) se detenga si se determina al menos uno de los siguientes:
- 35 el nivel de oxígeno es inferior a un nivel de oxígeno mínimo predefinido;
- el nivel de dióxido de carbono es superior a un nivel de dióxido de carbono máximo predefinido; y
- el nivel de monóxido de carbono es superior a un nivel de monóxido de carbono máximo predefinido.
- 40 2. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1 en la que:
- la fuente de combustible (122) es operable para suministrar un flujo de combustible que tenga entre 10,6 MJ y 42,2 MJ (10000 y 40000 BTU) de energía;
- la segunda entrada de aire (118) está en comunicación fluidica con la zona no afectada (112) vía un conducto de aire (128) que se extiende hasta la zona no afectada (112);
- 45 el sistema de premezcla (120) es operable para recibir el segundo flujo de aire (110) que tiene un caudal suficiente para combustionar substancialmente todo el flujo de combustible (130) recibido de la fuente de combustible (122); y

el quemador (124) es operable para calentar aire en la zona afectada (102) a una temperatura objetivo superior o igual a 48,9 °C (120 grados Fahrenheit).

3. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en la que la zona afectada (102) comprende una vivienda ubicada en un edificio por encima del nivel del suelo.
- 5 4. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de la reivindicación 2 o de la reivindicación 3, en la que el segundo flujo de aire (110) tiene un caudal suficiente para combustionar substancialmente todo el flujo de combustible (130) recibido de la fuente de combustible (122).
- 10 5. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que la fuente de combustible (122), el sistema de premezcla (120) y el quemador (124) se alojan en un armario móvil para colocar en la zona afectada.
6. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en la que:
- la fuente de combustible (122) comprende un tanque de propano; y
- el flujo de combustible (132) comprende un flujo de gas propano.
- 15 7. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 6, en la que el flujo de gas propano comprende entre 10,6 MJ y 42,2 MJ (10000 y 40000 BTU) de energía.
8. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en la que la segunda entrada de aire (118) está en comunicación fluidica con la zona no afectada (112) vía un conducto de aire (128) que se extiende hasta la zona no afectada (112).
- 20 9. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en la que el sistema de premezcla (120) comprende un soplador (134) operable para llevar el segundo flujo de aire (110) desde la zona no afectada (112) con un caudal suficiente para combustionar al menos una parte del flujo de combustible (132) recibido de la fuente de combustible.
- 25 10. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2 o de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en la que el sistema de premezcla (120) comprende un soplador (134) operable para llevar el segundo flujo de aire (110) desde la zona no afectada (112) con un caudal suficiente para combustionar substancialmente todo el flujo de combustible (132) recibido de la fuente de combustible (122).
- 30 11. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en la que el flujo de aire calentado (106) que se descarga a la zona afectada (102) calienta aire en la zona afectada (102) a una temperatura objetivo superior o igual a 48,9° (120 grados Fahrenheit).
12. La unidad de calentamiento autónoma (104) de la reivindicación 1, o de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un sensor de inclinación (146c) configurado para provocar que el flujo de combustible (132) al sistema de premezcla (120) se detenga al determinar que la orientación de la fuente de combustible (122) está fuera de orientaciones operativas.

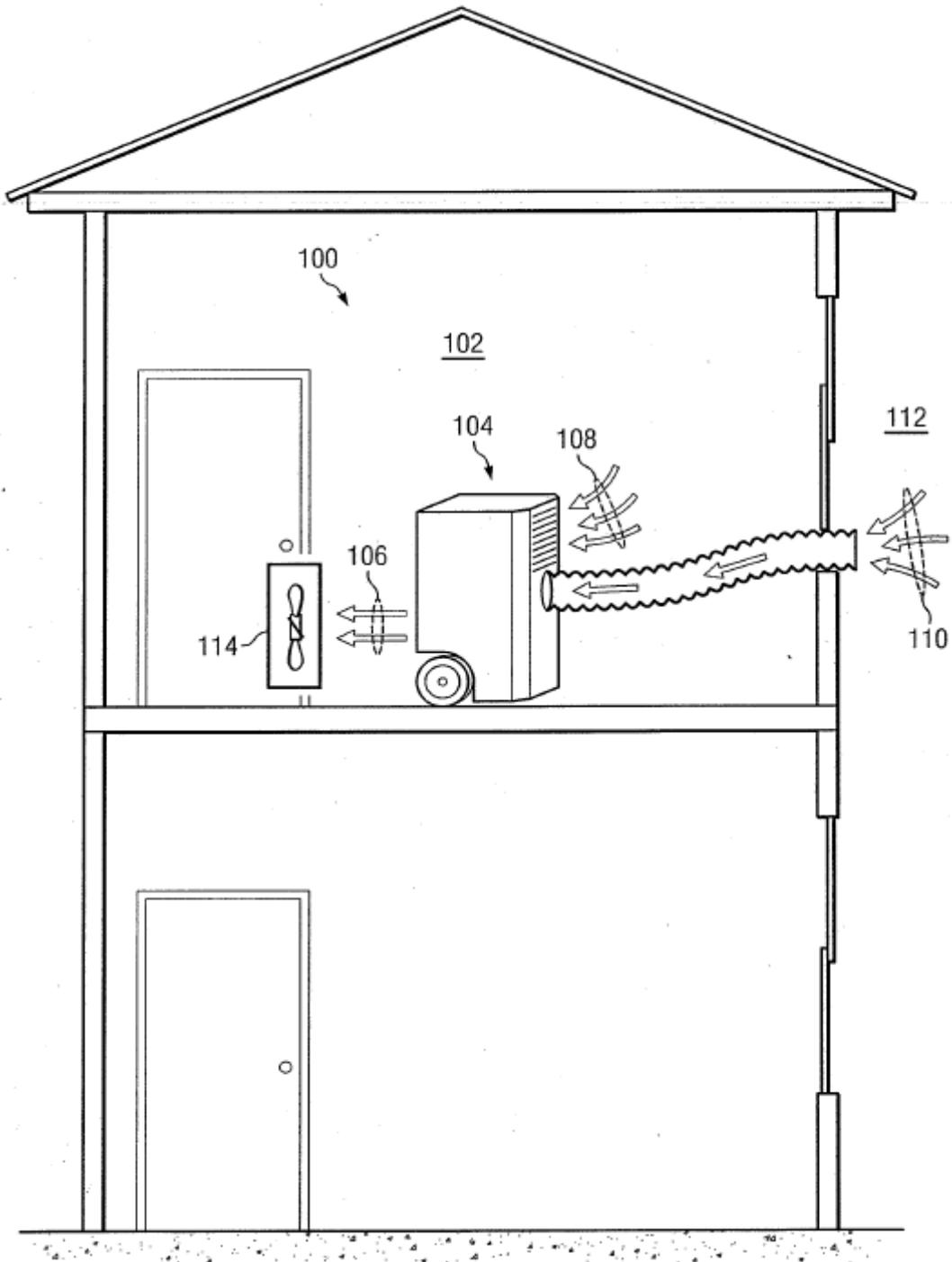


FIG. 1

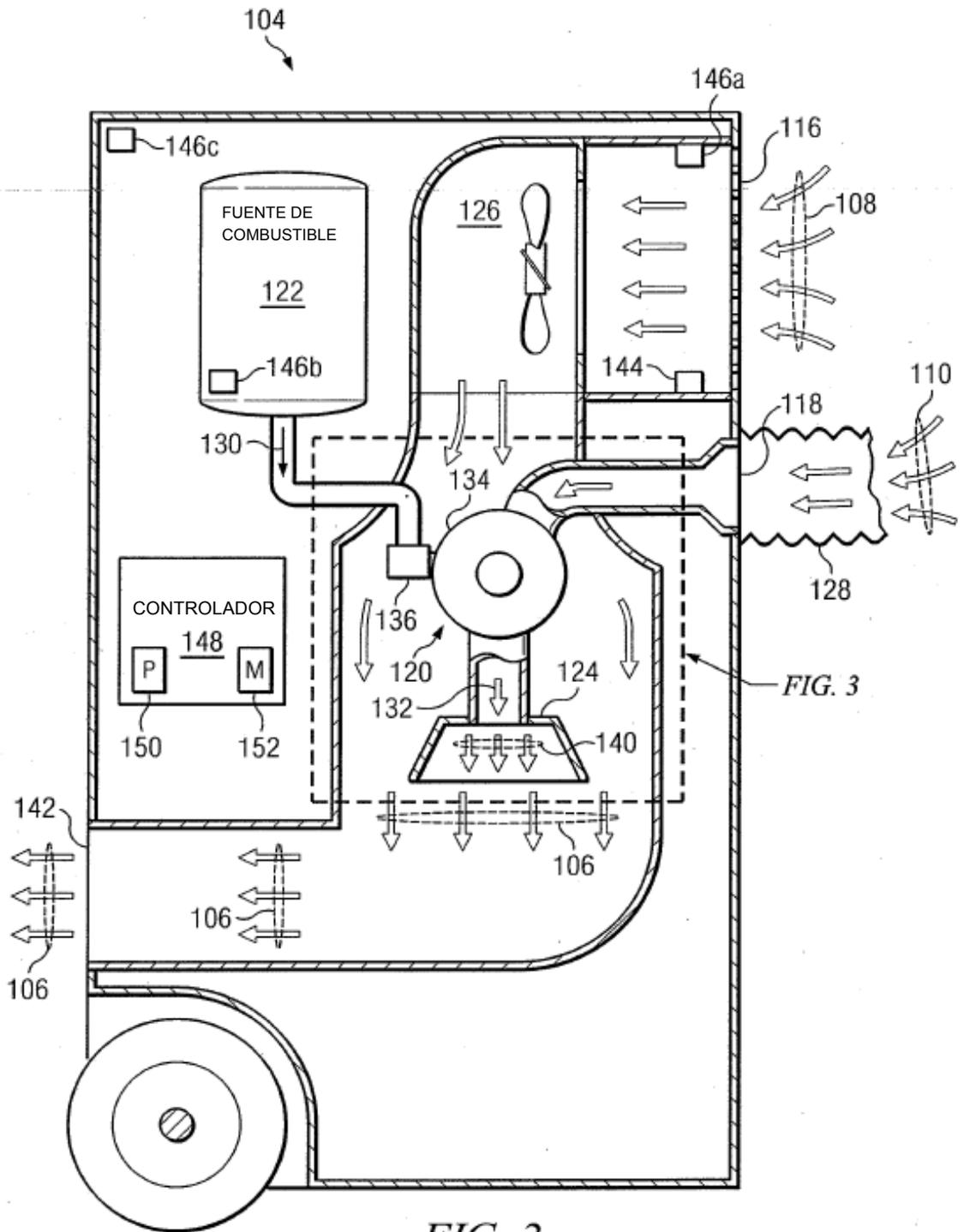


FIG. 2

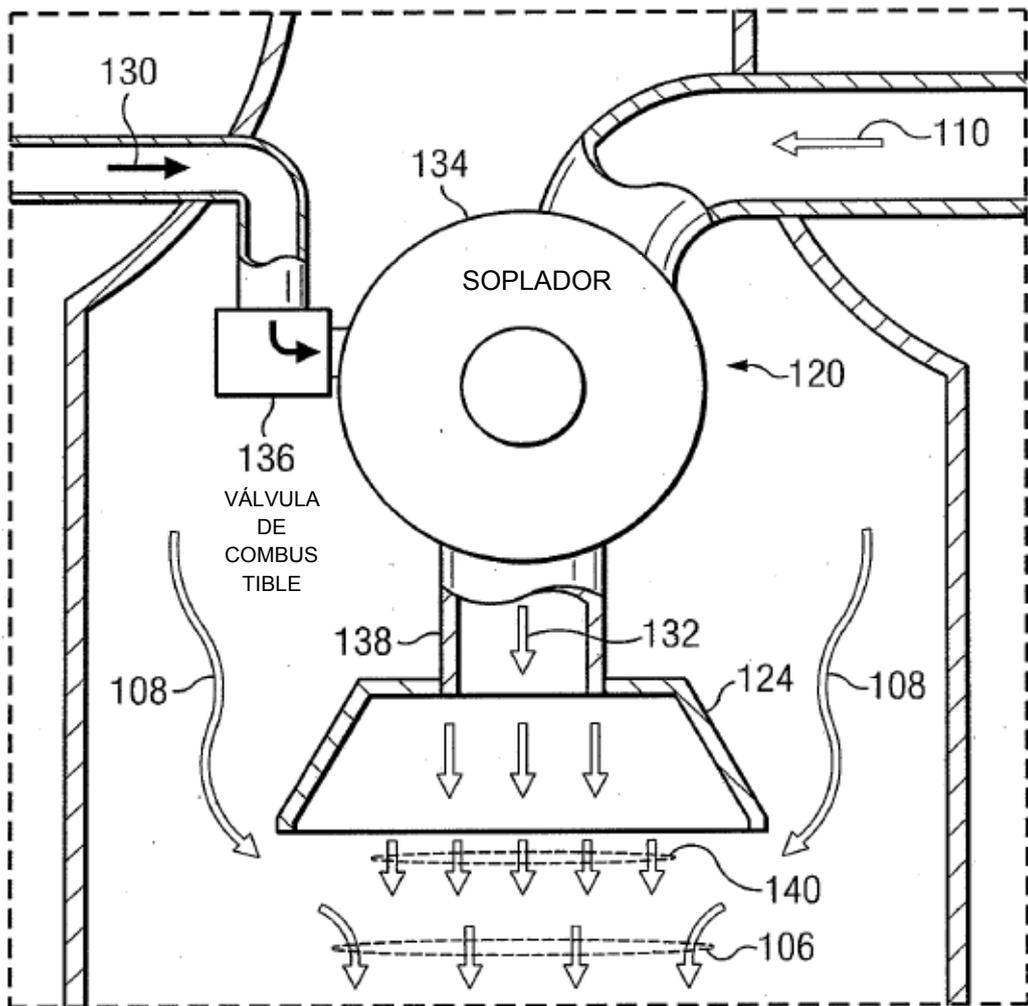


FIG. 3