

MODELO DE UTILIDAD

FOGÓN ECOLÓGICO PORTÁTIL

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en términos generales, al diseño de aparatos domésticos. Más concretamente, la invención se refiere al desarrollo de un fogón ecológico portátil como cocina eficiente en el aprovechamiento del poder calorífico del combustible vegetal.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se estima que la mitad de la población del mundo utiliza biomasa para la cocción de alimentos, la calefacción y el calentamiento de agua. En los países en vía de desarrollo, existe una amplia gama de aparatos domésticos para la preparación de alimentos, simples pero masivos en su uso como la cocción natural de alimentos sobre tierra y piedras con quema de biomasa en fogones abiertos.

En Colombia, existen aproximadamente 1,6 millones de casas rurales en las cuales 6,4 millones de personas dependen de material vegetal para cocción de alimentos y tan solo el 25% de las personas cuenta con cocinas y fogones ecológicos.

Otras personas prefieren la instalación dentro de sus propios hogares de estufas de leña con tiro natural, las cuales son construidas en ladrillo o adobe, poseen un hogar para la inserción de trozos de leña y múltiples fogones sobre los cuales se colocan las ollas y sartenes destinados a la preparación de los alimentos. Estas estufas sólo pueden emplearse en el mismo lugar en vista de su peso.

Estas formas tradicionales de cocción de alimentos son económicas para los usuarios puesto que no requiere la contratación de empresas proveedoras de combustibles ni instalaciones adicionales en el hogar, pero a largo plazo sí generan serios problemas de salud en las personas, sobre todo de naturaleza respiratoria, debido a la exposición diaria a emisiones de gases combustibles o exceso de humos generados como resultado de una combustión ineficiente e incompleta de leña que además ocasiona muchas pérdidas de calor. Se estima que la contaminación de interiores causa el 4% del total de enfermedades a nivel mundial (OMS, 2002).

La Organización Mundial de la Salud también estima que más de dos millones de muertes prematuras al año son causadas por la exposición al humo de los fogones tradicionales y los fuegos abiertos, con las mujeres y los niños como los más afectados.

Eso lo convierte en uno de los cinco principales riesgos para la salud general, en países en vía de desarrollo, y la causa de dos veces tantas muertes como la malaria.

Las emisiones tóxicas también son la causa de bajo peso al nacer, la neumonía en niños pequeños, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfisema, enfermedades cardiovasculares, el cáncer de pulmón, cataratas y otros problemas de salud en adultos. La mitad de las muertes de niños menores de cinco años es debida a enfermedades respiratorias inferiores.

Las emisiones gaseosas generadas por las cocinas tradicionales contienen diecisiete sustancias consideradas “contaminantes prioritarios” (EPA, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), para las cuales existe evidencia de toxicidad; más de catorce compuestos carcinógenos; seis tóxicos para los cilios y agentes muco-coagulantes; cuatro precursores del cáncer.

En el interior de las viviendas, particularmente en las cocinas, ocurre la mayor exposición a estos contaminantes, siendo las mujeres y los niños la población más expuesta por pasar la mayor parte del tiempo en la cocina. La población que utiliza combustibles tradicionales de biomasa está expuesta durante períodos de tres a siete horas diarios a niveles muy altos de contaminantes durante muchos años.

En las cocinas tradicionales de los países en desarrollo las concentraciones de partículas superan ampliamente las concentraciones consideradas como permisibles de acuerdo con normas internacionales establecidas para la calidad del aire en ambientes exteriores. Por ejemplo, concentraciones típicas de partículas suspendidas inhalables, conocidas como PM₁₀ (por tener un diámetro aerodinámico menor a 10 µm) en cocinas que usan biocombustibles, van de 300 a 3000 µg/m³ en 24 horas; estos niveles son aún superiores en casas que utilizan fogones abiertos, ya que las concentraciones pueden llegar a niveles por arriba de 20000 µg/m³ (WHO, 2002).

De acuerdo con los datos del estudio sobre efectos en la salud y costos asociados con la contaminación de aire realizado por el Banco Mundial en el 2012, se estima que el costo anual promedio de impactos en la salud por la contaminación del aire en locales cerrados asociada a la utilización de combustibles tradicionales (principalmente leña) en las zonas rurales de Colombia es de 1129 millones de pesos (0.22 % del PIB en 2009). La mortalidad infantil representa el 6 % de los costos; la mortalidad femenina representa alrededor del 78 % del costo. Enfermedad respiratoria aguda (IRA) en niños y mujeres adultas y EPOC morbilidad de las mujeres adultas representan el 16 % del costo.

Otro efecto adverso que producen las emisiones de combustibles sólidos domésticos a largo plazo es el grave impacto ambiental a causa de la tala de árboles requerida para el consumo de la leña de cocina.

De acuerdo con FAO-SAGARPA (2007), el consumo medio mensual de las familias campesinas es de unos 500 kg de leña, cantidad que varía de acuerdo con el número de personas en el hogar, el tiempo de cocción de los alimentos, factores climáticos y la altitud sobre el nivel del mar, lo cual implica extracciones anuales cercanas a los 6000 kg (6 toneladas) de madera equivalentes a 32 árboles por familia.

En el estado de la técnica se han identificado algunas alternativas ecológicas en materia de diseño de aparatos para cocción de alimentos. Los siguientes son algunos:

En la patente No. 1009001 publicada en España, se divulga una estufa y una olla combinadas para cocinar al aire libre, que presentan dos partes principales, una de ellas compuesta por una caja exterior de metal cilíndrica (1) como estufa real, y la otra compuesta por un receptáculo (2). La olla está diseñada para contener los alimentos que se van a cocinar, de modo que la olla se coloque dentro de la estufa sobre el fuego o el calor irradiado por cualquier material de combustión adecuado (madera, carbón, etc.) colocado en una bandeja inferior (5) con agujeros a modo de fondo de la estufa.

La olla está diseñada para ser suspendida dentro de la estufa a través del apoyo en el borde de la estufa de una placa horizontal sobresaliente (9) que tiene el borde superior de la olla. El invento permite cocinar guisos con los ingredientes más variados, en cualquier lugar al aire libre, sin el riesgo de provocar un incendio.

En la patente No. 201201348 publicada en México, se divulga una estufa multifuncional flexible que integra en un solo dispositivo la cocción de alimentos, el calentamiento de agua y la conservación de alimentos, mejorando de esta forma la eficiencia integral del sistema. Además de su multifuncionalidad, esta estufa tiene la capacidad de trabajar con diversos combustibles tales como aserrín, leña o biogás de forma individual o alternada o combinada.

En la patente No. 9219213 publicada en los Estados Unidos, se divulga una estufa portátil de combustible sólido que reduce las emisiones de humo y proporciona una alta temperatura de combustión en un diseño compacto y fácil de fabricar.

Un alojamiento principal (11) comprende una cámara de combustión (12) para contener combustible para la combustión y un ventilador (50) configurado para forzar el aire en la cámara de combustión. Se utiliza una fuente de alimentación eléctrica recargable (40) para accionar el ventilador (50) y una termoeléctrica (31) proporciona alimentación al ventilador y a la fuente de alimentación recargable.

En una realización, el elemento termoeléctrico también proporciona un exceso de potencia de salida a un dispositivo conectado (D), como un diodo emisor de luz blanca

de bajo voltaje, proporcionando así una estufa recargable auto luminosa que es adecuada para cocinar al atardecer o al anochecer.

En la patente No. 2010258104 publicada en los Estados Unidos, se divulga una cámara de combustión con una parte superior y una parte inferior, la cual puede incluir una constricción anular, en combinación con la cámara de combustión, para ayudar a dirigir los gases parcialmente quemados como el monóxido de carbono desde la periferia de la cámara de combustión hacia su centro, y en el frente de la llama.

La constricción anular también puede impedir el flujo de gases parcialmente quemados ubicados en la periferia, lo que aumenta el tiempo que pasan estos gases dentro de la cámara de combustión y aumenta la probabilidad de que cualquier producto de combustión sufra combustión incompleta.

La cámara de combustión puede comprender además una estufa de doble quemador para dirigir los gases de combustión y el escape a múltiples recipientes de cocción. En realizaciones adicionales, la cámara de combustión puede estar revestida con una aleación metálica que comprende hierro, cromo y aluminio.

En la patente No. 2013112187 publicada en los Estados Unidos, se divulga un dispositivo portátil de combustión, que proporciona una combustión más limpia, reduce el período de encendido y proporciona una combustión general más eficiente mediante el uso de un ventilador que dirige un volumen predeterminado de flujo de aire sobre el combustible, típicamente madera, celulosa o similares.

El dispositivo de combustión posee una cámara de combustión con una fuente de combustible. Un alojamiento encierra el generador termoeléctrico (TEG) en el lado del dispositivo que genera una salida eléctrica basada en un diferencial de temperatura entre los lados opuestos del TEG. Una sonda conductora de calor se instala en el TEG y sobresale en la cámara de combustión. El lado opuesto del TEG entra en contacto con un disipador de calor que interactúa con el aire ambiente. Un ventilador extrae el aire caliente del disipador de calor y lo empuja hacia el combustible de combustión a través de una pluralidad de puertos periféricos que se conectan con un espacio de aire ubicado entre las paredes interna y externa de la cámara de combustión.

En la patente No. 2009314273 publicada en los Estados Unidos, se divulga una estufa de cocina pequeña, liviana y portátil que utiliza alcohol como combustible y es adecuada para mochileros, caza, acampada y actividades similares.

La estufa de cocina incluye una cámara de combustión que encierra, contiene y regula todo el proceso de combustión. La estufa también incluye un eficiente vaporizador de combustible, que está adaptado para funcionar al unísono con la cámara de combustión,

para efectuar la mezcla medida y eficiente del aire y el vapor de combustible. Se proporciona un medio integral, simple y conveniente para variar la intensidad y el patrón de la salida de calor, controlando así el rendimiento de cocción de la estufa. La estufa alcanza un alto rendimiento y eficiencia de calor, bajo consumo de combustible y un
5 rendimiento de cocción superior en un ensamblaje pequeño, liviano, portátil, conveniente, simple e integrado.

En la patente No. 2015201805 publicada en los Estados Unidos, se divulga un dispositivo de combustión portátil que proporciona una combustión más limpia, proporciona una
10 combustión general más eficiente mediante el uso de un ventilador que dirige un volumen predeterminado de flujo de aire sobre el combustible, típicamente madera o sólidos biológicos similares a base de celulosa y proporciona una cocción con una superficie que es una parrilla superior.

El dispositivo de combustión posee una cámara de combustión en la que se coloca la fuente de combustible para la combustión. Montado en el lado de la cámara de combustión hay un alojamiento que encierra el TEG (generador termoeléctrico), que genera una salida eléctrica basada en una diferencia de temperatura en los lados opuestos. Montada en la carcasa TEG y sobresaliendo en la cámara de combustión a
20 través de un pequeño pasaje, se encuentra una sonda conductora de calor y una unidad de base de sonda conductora de calor.

A pesar de los intentos por superar los problemas antes mencionados, aún existe la necesidad de proveer tecnología alternativa en materia de estufas y fogones ecológicos,
25 los cuales posean elevada eficiencia en el aprovechamiento de todo el potencial calorífico de la leña, sean de menor costo que las convencionales y, además, portátiles.

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo fogón ecológico portátil que posee una configuración mejorada para facilitar su transporte y proveer mayor eficiencia en el aprovechamiento del poder calorífico de la leña a un menor costo.

Otro objetivo es sustituir las cocinas tradicionales de tres piedras las cuales muchos
35 campesinos usan en la actualidad.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La presente invención se entenderá de mejor manera con referencia a las figuras.

En las figuras que acompañan este documento se ilustra, a modo de ejemplo, una realización del aparato y el método de la invención, pero sin limitar su alcance. En tales figuras, los códigos de referencia indican elementos idénticos o similares.

5

La figura 1 presenta una vista frontal del fogón ecológico portátil de la invención.

Las figuras 2 y 3 presentan vistas de explosión del fogón ecológico portátil.

10

La figura 4 presenta una vista superior del fogón ecológico portátil.

La figura 5 presenta una vista en perspectiva superior del fogón ecológico portátil.

La figura 6 presenta una vista en perspectiva inferior del fogón ecológico portátil.

15

La figura 7 presenta una vista inferior del fogón ecológico portátil.

Las figuras 8 y 9 presentan vistas de explosión con detalles de la disposición del mecanismo de alimentación de aire que pertenece al fogón ecológico portátil.

20

La figura 10 presenta detalles de la configuración del mecanismo de alimentación de aire.

LISTADO DE ELEMENTOS DEL INVENTO

25

El siguiente listado corresponde al conjunto de elementos que hacen parte de la presente invención. Al frente de cada elemento se indica el código de referencia incluido en el juego de figuras para su fácil identificación.

	Fogón ecológico portátil	(F)
30	Carcasa superior	(1)
	Mecanismo de alimentación de aire	(2)
	Carcasa inferior	(3)
	Rejilla soporte de ollas	(4)
	Rejilla inferior	(5)
35	Conector de flujo de aire caliente	(6)
	Tapa superior	(7)
	Rejilla de control de combustible	(8)
	Aletas de direccionamiento de flujo de aire	(9)
	Canal conector	(10)
40	Parales de soporte	(11)

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La invención corresponde a un aparato doméstico para cocción de alimentos: un fogón ecológico portátil (F) conformado por:

- 5 una carcasa superior (1) con tapa superior (7), atravesada lateralmente dicha carcasa superior (1) por un mecanismo de alimentación de aire (2); la carcasa superior (1) en su interior aloja centralmente un conector de flujo de aire caliente (6) vinculado en su parte inferior a una rejilla de control de combustible (8) y alrededor del conector de flujo de aire caliente (8) dispuesto un conjunto de aletas de direccionamiento de aire (9);
- 10 un conjunto de rejillas (4, 5) dispuestas sobre la tapa superior (7) de la carcasa superior (1) donde la rejilla soporte de ollas (4) está sobre la rejilla inferior (5);
- una carcasa inferior (3) que aloja en su interior baterías, mecanismos de control,
- 15 reguladores, elementos electrónicos para el flujo de energía y un mecanismo de ventilación; estando la carcasa inferior (3) conectada a la carcasa superior (1) mediante un canal conector (10) central; y
- unos parales de soporte (11) conectados tanto a la carcasa superior (1) como a la
- 20 carcasa inferior (3).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Esta divulgación corresponde a la explicación detallada de algunas de las modalidades

25 de la invención y no implica la limitación del alcance de la invención definida en las reivindicaciones.

Para una comprensión más completa de la presente invención, ahora se hace referencia a la siguiente descripción de un modo ilustrativo y no limitativo de la misma, tomada en

30 conjunto con los dibujos acompañantes en los cuales los números de referencia indican elementos idénticos o semejantes en los dibujos correspondientes.

Para propósito de comprensión de la invención descrita, la invención consiste en un aparato de calentamiento por combustión de leña para transferir el potencial calorífico

35 por medio de un flujo de aire ascendente.

En términos generales y de acuerdo con las figuras 1, 2 y 8 a 10, el aparato posee una carcasa superior (1), un mecanismo de alimentación de aire (2), una carcasa inferior (3), un conjunto de rejillas (4, 5) y unos parales de soporte (11).

40 De acuerdo con la figuras 2, 3 y 8 a 10, en sentido de arriba hacia abajo, la invención está compuesta por las siguientes partes conectadas en secuencia: una rejilla soporte

de ollas (4), una rejilla inferior (5), una carcasa superior (1) con tapa superior (7), que aloja en su interior un conector de flujo de aire caliente (6), una rejilla de control de combustible (8) y unas aletas de direccionamiento de flujo de aire (9); un canal conector (10) que une la carcasa superior con una carcasa inferior (3), donde la carcasa inferior (3) que aloja baterías, sistemas de controles, reguladores y elementos electrónicos para flujo de energía y mecanismo de ventilación; finalmente, unos parales de soporte (11) ensamblados con la carcasa superior (1) y la carcasa inferior (3).

A continuación, se realiza una descripción aún más detallada de cada uno de los elementos esenciales de la invención:

Carcasas

De acuerdo con cualquiera de las figuras 1 a 10, el fogón ecológico portátil (F) está conformado estructuralmente por dos carcasas huecas y conforman una figura con forma tridimensional de hiperboloide de dos hojas. La carcasa superior (1) con boca hacia arriba y la carcasa inferior (3) con boca abierta hacia abajo. La boca de la carcasa superior (1) se encuentra cerrada por medio de la tapa superior (7).

Tanto la carcasa superior (1) como la carcasa inferior (3) poseen una base horadada cada una de diámetro coincidente con el diámetro de las bocas del canal conector (10).

La carcasa inferior (3) cuenta con un espacio para alojar una batería de almacenamiento de energía generada por ejemplo unas celdas peltier y cuenta con una pluralidad de conexiones que dependerá de esta fuente de almacenamiento de energía.

Mecanismo de alimentación de aire

De acuerdo con las figuras 8 a 10, se puede observar la disposición y configuración del mecanismo de alimentación de aire (2) que forma parte de la invención.

El aire ingresa al fogón ecológico portátil (F) mediante el mecanismo de alimentación de aire (2) que consiste en un conjunto de sopladores o ventiladores dispuestos atravesando la cámara de flujo de aire de la carcasa superior (1).

Dicho mecanismo de alimentación de aire (2) alimenta un flujo de aire al fogón ecológico portátil (F). El aire ingresa a la cámara interior de la carcasa superior (1) y es redistribuido por medio de las aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) generando un vórtice de aire dentro de la cámara para oxigenar eficazmente la reacción de combustión que se está desarrollando dentro del fogón ecológico portátil (F).

El mecanismo de alimentación de aire (2) es alimentado por una celda solar, una batería o cualquier otro sistema alternativo semejante y es posible regular las velocidades del flujo de aire por medio de un dispositivo de control para lograr el aumento o disminución de aire de acuerdo con las necesidades de combustión.

5

Si se aumenta el flujo o velocidad del mecanismo de alimentación de aire (2), se aumenta el flujo de aire que ingresa al fogón y por consiguiente aumenta la combustión. Si se reducen las revoluciones del mecanismo de alimentación de aire (2), se disminuye la combustión. Esto demuestra que la invención permite contar con una capacidad de control de la combustión a voluntad propia de una manera parcial. A pesar de ello, siempre habrá una constante de combustión debido a la cantidad de leña dentro del fogón.

10

Cámara de flujo de aire

15

La cámara de flujo de aire es un espacio interior de la carcasa superior (1) en donde se mueve el aire que ingresa por medio del mecanismo de alimentación de aire (2).

Cámara de combustión

20

La cámara de combustión es un espacio interior de la carcasa superior (1) que funciona como espacio de almacenamiento de la leña y espacio de combustión o generación de la fuente calorífica. Esta cámara de combustión cuenta con una rejilla de control de combustible (8).

25

Rejilla soporte de ollas

Tal como puede apreciarse en cualquiera de las figuras 2, 3, 5, 6, 8 y 9, la rejilla soporte de ollas (4) es una estructura metálica tridimensional anular que posee paralelos cortos y perpendiculares dirigidos hacia abajo del anillo y posee proyecciones radiales dirigidas hacia el centro del anillo. Un paral es correspondiente con una proyección y son perpendiculares entre sí.

30

Como su nombre lo indica, esta rejilla soporte de ollas (4) es la parte del fogón ecológico portátil (F) que está en contacto directo con las ollas y sartenes que alojarán los alimentos a ser calentados o cocinados.

35

Rejilla inferior

La rejilla inferior (5) es un elemento plano anular que, de manera semejante a la rejilla previamente descrita, posee proyecciones radiales dirigidas hacia el centro del anillo. La rejilla soporte de ollas (4) se apoya sobre la rejilla inferior (5) y esta última se apoya sobre la tapa superior (7) de la carcasa superior (1).

40

Conector de flujo de aire

El conector de flujo de aire (6) es un elemento tridimensional cilíndrico hueco dispuesto
5 debajo de la rejilla inferior (5) y dentro de la carcasa superior (1).

Este conector de flujo de aire (6) opera como un canal que direcciona el aire caliente
ascendente hacia la parte exterior de la cámara de combustión y a la vez funciona como
vía de alimentación de combustión desde el borde superior hacia la cámara de
10 combustión. En el borde superior, el conector de flujo de aire (6) cuenta con un segmento
rectangular que funciona como punto de entrada del material de combustión.

El borde superior del conector cuenta con perforaciones en forma triangular que permite
dinamizar el flujo de aire caliente que viene de la cámara de combustión. Estas
15 perforaciones se encuentran entre el borde superior del canal y la tapa superior.

Tapa superior

La tapa superior (7) es un elemento tridimensional anular con un reborde de ensamble
20 con la carcasa superior (1). El diámetro del espacio central de la tapa superior (7) es
coincidente con el diámetro del conector de flujo de aire caliente (6) y el diámetro exterior
de la tapa superior (7) es coincidente con el diámetro mayor de la carcasa superior (1).

La tapa superior (7) se encuentra ensamblada con la boca de la carcasa superior (1)
25 conformando un compartimiento de combustión y flujo de aire que aloja el conector de
flujo de aire (6), la rejilla de control de combustible (8) y las aletas de direccionamiento
de flujo de aire (9).

La tapa superior (7) cuenta con una serie de alojamientos de tamaños variables en la
30 parte exterior. Estos alojamientos de forma cuadrada alojan celdas peltier que
aprovechan el poder calorífico de la cámara de combustión para generar energía.

El aparato también cuenta con un sistema disipador de forma cónica de aluminio de un
diámetro y ángulo variable. Este disipador cónico se coloca en la cara posterior de las
35 celdas peltier coincidiendo con la pluralidad de celdas peltier.

Rejilla de control de combustible

De acuerdo con las figuras 1 y 4, la rejilla de control de combustible (8) es un elemento
tridimensional cilíndrico conformado por una base anular que posee en su espacio
40 interior una reja de barrotes paralelos espaciados entre sí y una altura anular de
dimensión inferior en proporción al diámetro de la rejilla.

La rejilla de control de combustible (8) impide que se caigan los trozos de leña o de cualquier otro combustible sólido empleado, dejando solo paso a las cenizas producidas por la reacción de combustión.

5 *Aletas de direccionamiento de flujo de aire*

De acuerdo con las figuras 2 y 3, las aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) son un conjunto de láminas cuadrangulares ligeramente curvadas dispuestas verticales y soportadas por una base anular. Las láminas cuadrangulares están colocadas perpendicularmente con respecto a la base anular y dirigidas con un ángulo variable hacia el centro geométrico de la base anular.

El conjunto de aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) separa la cámara de combustión a la cámara de flujo de aire. Las aletas direccionan el flujo de aire a la cámara de combustión y genera un vórtice dentro de esta cámara ascendiendo por el conector de flujo de aire caliente (6) que cuenta con un canal de salida. En el centro del canal de combustión se encuentra otro canal de salida que permite un segundo flujo de aire ascendente para efecto de tiro de chimenea.

Cada aleta direcciona el flujo de aire que proviene de la cámara de flujo de aire hacia la cámara de combustión generando un vórtice que permite aportar oxígeno al proceso de combustión que se genera dentro de la cámara y también permite crear un flujo de aire caliente que asciende por el canal de salida que se encuentra en la tapa superior (7).

Las aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) están dispuestas con un ángulo de ataque, conduce el flujo de aire a la cámara de combustión que proviene de la cámara de flujo de aire. Las aletas (9) están dispuestas alrededor de la cámara de combustión y separando a la cámara de flujo de aire.

Las aletas (9) poseen un ángulo variable, una altura variable y un largo variable; están dispuestas a una distancia igual entre sí alrededor de la cámara de combustión.

35

Canal conector

El canal conector (10) es un elemento tridimensional cilíndrico hueco cuyo diámetro coincide con el diámetro del hueco central de la base de la carcasa superior (1) y de la carcasa inferior (3).

40

Cumple la función de unir o conectar estructuralmente la carcasa superior (1) con la carcasa inferior (3) y canaliza la caída de la ceniza resultante de la combustión y la entrada de aire por efecto de tiro de chimenea que presenta la cámara de combustión.

- 5 Cuenta con un canal inferior que en su parte final se aloja un recipiente que tiene una forma cónica para almacenar la ceniza que proviene de la cámara de combustión.

Con relación al flujo de aire al interior del fogón ecológico portátil (F), el canal conector (10) también cumple una función esencial pues permite complementar el flujo de aire.

- 10 Una corriente complementaria de aire ingresa al fogón ecológico portátil (F) de forma ascendente por efecto de tiro de chimenea a través del canal conector (10). Por causa de la combustión que se lleva a cabo, este aire es reemplazado por aire nuevo que está fuera de la cámara de combustión y está conectado por este canal conector (10).

- 15 El canal conector (10) es un elemento complementario del mecanismo de flujo de aire (2) pues cuando este se encuentra apagado, el tiro de chimenea que se genera a través del canal conector (10) permite continuar la combustión de manera permanente.

20 *Parales de soporte*

De acuerdo con cualquiera de las figuras, los parales de soporte (11) son varillas verticales que ofrecen soporte y estabilidad a todo el fogón ecológico portátil (F).

- 25 Los parales de soporte (11) se fijan a la carcasa superior (1) y la carcasa inferior (3), donde por medio de conectores se adaptan preferiblemente a tres parales. Los parales cuentan con un ángulo de separación entre sí de 120 grados.

- 30 Cada paral de soporte (11) cuenta con dos conectores que cumplen con la función de conectar el paral a la carcasa superior (1) y a la carcasa inferior (3); estos conectores cuentan con aberturas donde se colocan tuercas para asegurar las piezas a las carcasas.

35 *Funcionamiento*

- 40 El fogón ecológico portátil (F) cuenta con un mecanismo ciclónico para la circulación del aire, lo cual le permite lograr una combustión eficiente y permite una reducción notable de las emisiones de dióxido de carbono a la vez que disminuye el óxido de nitrógeno y el monóxido de carbono.

Lo anterior es logrado porque se lleva a cabo una combustión uniforme de la leña permitiendo el notable ahorro de consumo de combustible, lo cual es fundamental para las familias de bajos recursos económicos.

- 5 Una combustión y transferencia del potencial calorífico que comprende los pasos de proporcionar una cámara de combustión, un conjunto de aletas que direccionan una corriente de aire que proviene de una cámara de flujo de aire; este flujo de aire está alimentado por una pluralidad de ventiladores.
- 10 La cámara de combustión conecta con la carcasa superior, esta tiene una forma cónica, cuenta en su parte exterior con compartimientos donde se alojan una pluralidad de celdas peltier, sobre la cara posterior de las celdas peltier se coloca un disipador que tiene una forma circular y cónica que reposa sobre las caras posteriores de las celdas peltier.
- 15 De la cámara de combustión se genera un flujo en forma de vórtice que asciende y se conduce por el canal de salida, en el canal de salida se encuentra al borde superior una espacio de forma rectangular, por medio este canal de salida se alimenta con combustible la cámara de combustión, en la parte de superior del canal de salida se encuentra un parrilla, entre el borde superior y la base superior se encuentra una serie
- 20 de perforaciones triangulares, entre la cámara inferior y la cámara de combustión se conecta el canal inferior, este canal inferior canaliza el flujo de aire ascendente por el efecto de tiro de chimenea, por este canal inferior se recolecta la ceniza que se produce desde la cámara de combustión.

25 *Pruebas*

Se realizaron mediciones de los niveles de contaminación por medio de las cocinas tradicionales y también se realizaron estudios sobre los beneficios de la presente invención.

- 30 Las casas que participaron en el estudio fueron escogidas con base en los siguientes criterios: utilización de leña como combustible para cocinar, utilización de fogones abiertos, tener cocinas con cuatro paredes y techo, estufas “eco-máxima”.

- 35 Para este estudio se seleccionaron treinta (30) casas en las cuales las familias estuvieron dispuestas a participar. En diez de las treinta casas se utilizaban fogones abiertos y en veinte de las treinta casas se utilizaban estufas “eco-máxima”. Se realizó la medición de los niveles PM2.

40 *Prueba 1. Monitoreo de PM2.5*

Se evaluaron las concentraciones de PM2.5 en tres diferentes lugares de las casas durante un periodo de tiempo de 24 horas.

Informe Estufas: A un lado del fogón o estufa – se realizaron mediciones en tiempo real de PM2.5, utilizando el equipo UCB-PM1, con una resolución temporal de 1 minuto. Los monitores se colocaron a 1 m de la estufa, 1,25 m del piso y 1,5 m de puertas y ventanas (en la medida de lo posible).

Estas mediciones se utilizaron para caracterizar la exposición de las mujeres durante el tiempo en que cocinaban.

Micro-ambiental de la cocina: Se realizaron monitoreos de PM2.5 integrados por períodos de 24 horas utilizando bombas SKC con un flujo de 4 l/min y filtros de teflón. Estas bombas se colocaron a 1,70 m de altura del piso, de preferencia en oposición física al fogón/estufa.

Con estos muestreos se caracterizaron las concentraciones de los contaminantes al interior de la cocina que corresponden a la exposición de las mujeres cuando están en la cocina, pero no durante la utilización del fogón o estufa.

Micro-ambiental del patio: se realizaron mediciones integradas de PM2.5 durante 24 horas, utilizando las bombas Minivol (flujo de 5 l/min), con filtros de cuarzo. Se tomaron estos muestreos para caracterizar la exposición de las mujeres en otras partes de la casa, es decir, fuera de la cocina.

Ventajas

La invención presenta las siguientes ventajas y efectos técnicos:

- Con el empleo de la invención, cada familia usuaria puede ahorrar entre 30 y 60% de la leña que consume un fogón tradicional.
- Muy poco entrenamiento se requiere en el uso de la estufa. El beneficiario puede utilizar mazorcas de maíz seco o pequeñas ramas para el combustible.
- Es económica para construir y operar, ahorrando hasta un 60% de la madera utilizada en la actualidad al mismo tiempo la reducción de partículas y emisiones de carbono en un 80%.
- Desarrollo de fogones ecológicos que permiten ser usados por poblaciones rurales de nuestro país. Los diseños de nuestros fogones tecnológicos permiten

ahorrar consumo de leña, generar beneficios ambientales y de la salud de los usuarios.

5

10

15

20

25

30

35

RESUMEN

La invención se refiere, en términos generales, al diseño de aparatos domésticos. Más concretamente, la invención se refiere al desarrollo de un fogón ecológico portátil como cocina eficiente en el aprovechamiento del poder calorífico del combustible vegetal.

La invención corresponde a un aparato doméstico para cocción de alimentos: un fogón ecológico portátil (F) conformado por:

una carcasa superior (1) con tapa superior (7), atravesada lateralmente dicha carcasa superior (1) por un mecanismo de alimentación de aire (2); la carcasa superior (1) en su interior aloja centralmente un conector de flujo de aire caliente (6) vinculado en su parte inferior a una rejilla de control de combustible (8) y alrededor del conector de flujo de aire caliente (8) dispuesto un conjunto de aletas de direccionamiento de aire (9);

un conjunto de rejillas (4, 5) dispuestas sobre la tapa superior (7) de la carcasa superior (1) donde la rejilla soporte de ollas (4) está sobre la rejilla inferior (5);

una carcasa inferior (3) que aloja en su interior baterías, mecanismos de control, reguladores, elementos electrónicos para el flujo de energía y un mecanismo de ventilación; estando la carcasa inferior (3) conectada a la carcasa superior (1) mediante un canal conector (10) central; y

unos parales de soporte (11) conectados tanto a la carcasa superior (1) como a la carcasa inferior (3).

REIVINDICACIONES

1. Un fogón ecológico portátil (F), **que comprende:**

una carcasa superior (1) con tapa superior (7), atravesada lateralmente dicha carcasa superior (1) por un mecanismo de alimentación de aire (2); la carcasa superior (1) en su interior aloja centralmente un conector de flujo de aire caliente (6) vinculado a una rejilla de control de combustible (8) y alrededor del conector de flujo de aire caliente (8) dispuesto un conjunto de aletas de direccionamiento de aire (9); y

una carcasa inferior (3) conectada a la carcasa superior (1) mediante un canal conector (10) central.

2. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las dos carcasas superior e inferior (1, 3) son huecas, conforman una figura con forma tridimensional de hiperboloide de dos hojas, la carcasa superior (1) con boca hacia arriba y la carcasa inferior (3) con boca abierta hacia abajo.
3. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 2, en donde la carcasa superior (1) y la carcasa inferior (3) poseen una base horadada con diámetro coincidente con el diámetro de las bocas del canal conector (10).
4. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde la carcasa inferior (3) aloja en su interior baterías, mecanismos de control, reguladores, elementos electrónicos para el flujo de energía y un mecanismo de ventilación.
5. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, que además posee un conjunto de rejillas (4, 5) dispuestas sobre la tapa superior (7) de la carcasa superior (1) con la rejilla soporte de ollas (4) está sobre la rejilla inferior (5).
6. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde la rejilla soporte de ollas (4) es una estructura tridimensional anular con paralelos cortos y perpendiculares dirigidos hacia abajo del anillo y posee proyecciones radiales dirigidas hacia el centro del anillo cuyo cada paral es correspondiente con cada proyección y son perpendiculares entre sí.
7. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde la rejilla inferior (5) es un elemento plano anular con proyecciones radiales dirigidas hacia el centro del anillo y dispuesta debajo de la rejilla soporte de ollas (4).

8. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el mecanismo de alimentación de aire (2) es un soplador o un ventilador dispuesto atravesando la cámara de flujo de aire de la carcasa superior (1).
9. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el conector de flujo de aire (6) es un elemento cilíndrico hueco dispuesto debajo de la rejilla inferior (5) y dentro de la carcasa superior (1).
10. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la tapa superior (7) es un elemento tridimensional anular con un reborde de ensamble con la carcasa superior (1).
11. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el diámetro del espacio central de la tapa superior (7) es coincidente con el diámetro del conector de flujo de aire caliente (6) y el diámetro exterior de la tapa superior (7) es coincidente con el diámetro mayor de la carcasa superior (1).
12. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la rejilla de control de combustible (8) es un elemento tridimensional cilíndrico conformado por una base anular que posee en su espacio interior una reja de barrotes paralelos espaciados entre sí.
13. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) son un conjunto de láminas cuadrangulares curvadas y dispuestas verticales y soportadas por una base anular.
14. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 13, en donde las aletas de direccionamiento de flujo de aire (9) están colocadas perpendicularmente con respecto a la base anular y dirigidas con un ángulo variable hacia el centro geométrico de la base anular.
15. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el canal conector (10) es un elemento cilíndrico hueco cuyo diámetro coincide con el diámetro del hueco central de la base de la carcasa superior (1) y de la carcasa inferior (3).
16. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde unos paralelos de soporte (11) conectan exteriormente la carcasa superior (1) y la carcasa inferior (3).
17. El fogón ecológico portátil (F) de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde los paralelos de soporte (11) poseen un ángulo de separación entre sí de 120° y están fijados a las carcasas (1, 3) mediante unos conectores.