

Señores

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

Bogotá D.C.

REF: **NC2017/0008373** Respuesta al Requirimiento de Fondo del Art. 45-
Decisión Andina 486/2000- Oficio N° **10222** de **18 de septiembre de 2019**

José Gregorio Mojica Pacheco, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de Apoderado de la empresa Metálicas, cofres y servicios S.A.S, solicitante dentro del trámite de patente radicado NC2017/0008373 y, cumpliendo con lo establecido en el artículo 45 de la Decisión Andina 486 de 2000, me permito responder el requerimiento de fondo proferido por su dependencia mediante el oficio N° 10222 de 18 de septiembre de 2019, bajo los siguientes presupuestos:

1. Modificación de la solicitud

- De acuerdo con la acción oficial mencionada anteriormente, la modificación de las reivindicaciones 1 a 13, radicada mediante escrito N° NC2019/0008618 del 8 de agosto de 2019 y de la descripción y dibujos radicada mediante escrito N° NC2017/0008373 del 8 de agosto de 2019, no son aceptables porque incluyen celdas termoeléctricas (901); Base en platina de aluminio (902); Canales disipadores de calor (903); ventilador refrigerador (904); cargador de batería (905), conector para usb (906), interruptores (907) y bombillos LED (908)., que no habían sido considerados inicialmente, por lo cual se amplía el objeto de la solicitud.

Para dar respuesta a esta objeción, el solicitante hace énfasis en el hecho que la página 11, numeral 5, del capítulo descriptivo radicado como respuesta al requerimiento de forma y aceptado por ese Despacho se hace mención a las “celdas termoeléctricas”, por lo que no es correcto afirmar que tal característica no había sido considerada inicialmente.

Adicionalmente, se subraya el hecho que si bien es cierto que no se habían mencionado los canales disipadores de calor (903) ni el ventilador refrigerador (904) estos corresponden a los mecanismos de refrigeración física que se mencionan en la página

11, numeral 5, del capítulo descriptivo radicado con la respuesta al requerimiento de forma.

Finalmente, se llama la atención del examinador sobre el hecho que el escrito antes mencionado señala en la página 9 segundo párrafo que la estufa incluye un sistema recargable:

La Estufa Eco-eficiente de Doble Energía hace uso del exceso de energía calórica producida en la recámara de combustión principal, mediante la conducción de calor a un dispositivo electrónico con un generador termoeléctrico que lo convierte en electricidad para usos básicos tales como: iluminación habitacional, recargas de dispositivos móviles y conexión de equipos de radio. El dispositivo electrónico cuenta con un sistema recargable que permite que los usuarios puedan hacer uso de la energía eléctrica por periodos promedio entre 3 a 5 horas consecutivas, aunque la estufa no se encuentre en funcionamiento. El dispositivo electrónico cuenta con una tarjeta inteligente que direcciona la energía eléctrica para su uso directo o para la recarga del sistema, según la necesidad del usuario.

Y el mismo escrito establece que también hace parte de la estufa un dispositivo acumulador de energía, específicamente la página 11, numeral 6 señala:

6. **DISPOSITIVO ACUMULADOR DE ENERGIA:** Cuenta con un acumulador de energía (batería litio), integrado al dispositivo Termoeléctrico que garantiza la acumulación de energía y su uso con un rendimiento energético cuando la estufa este apagada. Así mismo el dispositivo electrónico cuenta con una tarjeta inteligente integrada al dispositivo termoeléctrico que direcciona automáticamente la energía eléctrica para su uso directo o para la recarga del sistema, según la necesidad. Caracterizado por permitir de manera independiente el uso de energía eléctrica acumulada en el dispositivo con un rendimiento energético entre 4 y 5 horas consecutivas sin estar la estufa en uso.

Habiendo aclarado estos puntos, el solicitante presenta nuevo capítulo descriptivo, nuevo capítulo reivindicatorio y nuevos dibujos que se ajustan a los parámetros establecidos por las oficinas de patentes. Como el examinador podrá corroborar, en esta oportunidad la modificación se ha limitado al alcance de la divulgación original, por lo que dicha modificación cumple con las disposiciones establecidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Conforme a las modificaciones realizadas, se somete a consideración de ese Despacho el siguiente nuevo título para la solicitud reivindicada:

“ESTUFA DE LEÑA ECO-EFICIENTE Y PRODUCTORA DE ENERGIA TÉRMICA Y ELÉCTRICA”

2. DE LA SOLICITUD DE PATENTE.

Claridad de las Reivindicaciones.

Con base en el requerimiento que por medio de este documento se responde, se realizó una modificación estructural al Capítulo Reivindicatorio, teniendo en cuenta las recomendaciones esgrimidas por su Dependencia y considerando claramente la técnica para desarrollar las reivindicaciones en los procesos de patentabilidad. Por consiguiente y para tal efecto, no se nombrarán todas y cada una de las modificaciones realizadas, sino que se anexará al presente documento de respuesta el texto que especifica los cambios referidos.

3. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA.

De acuerdo con los argumentos expuestos en la acción oficial, el documento EP3187786, titulado “Cooking stove with recovery system”, con fecha de 5 de julio de 2017 afecta la novedad de la presente invención puesto que dicho documento, mencionado en adelante como D1, revela una estufa de cocina con sistema de recuperación de calor, que tiene al menos un medio de calentamiento que consiste en un quemador de gas, una placa eléctrica radiante o una placa eléctrica inductiva para cocinar alimentos. Que comprende, según la invención, medios colectores de calor dispuestos alrededor y, al menos en parte, debajo de dichos al menos un medio de calentamiento de dicha estufa, y que comprenden al menos un medio de bobina que tiene una entrada y una salida herméticas al fluido, con la entrada conectada hidráulicamente de manera estanca al fluido a los primeros medios del circuito hidráulico y con la salida conectada a los segundos medios del circuito hidráulico, que están conectados hidráulicamente con respecto a al menos un fluido

térmico contenedor de almacenamiento, que a su vez está conectado hidráulicamente, en un lado, con respecto a un conducto para la entrada de fluido proveniente de una red de distribución de fluido y, en el otro lado, con respecto a un primer conducto para el flujo de salida del fluido, ramificado hidráulicamente hacia un consumidor de fluido, a través de los medios de la válvula solenoide para controlar el flujo de fluido suministrado desde dicho al menos un contenedor.

Como el examinador podrá comprobar, el nuevo capítulo reivindicatorio está dirigido a la protección de una “estufa de **leña** eco-eficiente y **productora de energía térmica y eléctrica** caracterizada porque comprende **dos recamaras de combustión**: una recamara principal (1), que alimenta las hornillas (11), y una segunda recamara de calor (2), que corresponde al horno, y un dispositivo electrónico con **un generador termoeléctrico (3), acoplado a la recamara de combustión principal (1), el cual incluye celdas termoeléctricas (31), un mecanismo de refrigeración químico y físico (32) y un circuito electrónico (33).**” (Resaltado fuera del texto original)

A la luz de las nuevas reivindicaciones, las enseñanzas de D1 no resulta pertinentes puesto que D1 se refiere a un estufa con al menos un quemador a gas y una plancha eléctrica para la cocción de alimentos, la cual no incluye ninguna enseñanza para la realización y optimización de estufas a leña. Es más, las estufas a leña han sido la solución para cocinar los productos en aquellos lugares remotos donde no posible el acceso al gas o a una fuente de electricidad.

Adicionalmente, la estufa de D1 se basa en un circuito hidráulico, que de ninguna manera está presente en la estufa a leña que se reclama en la presente solicitud. Diferente de la aproximación divulgada en D1, la estufa de la presente invención se basa en la combustión de leña, que genera temperaturas superiores a los 450°C en la recámara principal (1) y dicha energía es transmitida a la recámara secundaria (2), que es un horno y a un dispositivo electrónico (3) con celdas termoeléctricas (31), que tampoco son consideradas en el documento D1, las cuales toman el exceso de energía térmica de la recámara 1 y generan energía eléctrica.

Sin embargo, el solicitante encontró que la incorporación de dichas celdas en el dispositivo electrónico no era suficiente para garantizar un proceso de conversión de energía térmica a energía eléctrica, pues se presentaban sobre calentamientos por el exceso de energía de la recámara de combustión principal (1), los cuales afectaban el correcto funcionamiento de las celdas(31). Siendo así, el solicitante integró en el

generador termoelectrico (3) un mecanismo de refrigeración basado en rejillas que facilitan la liberación de calor e incorporó un ventilador interno, el cual funciona con la energía eléctrica producida por las mismas celdas. Estos dos mecanismos de enfriamiento mejoran el funcionamiento del sistema generador de energía eléctrica al mantener las celdas a una temperatura óptima de trabajo.

Sumado a lo anterior, el dispositivo electrónico comprende sistema recargable (8) el cual consta de un circuito electrónico (81) y una tarjeta inteligente (82), puertos de conexión (83, 84) y un acumulador de energía (85). Ninguno de estos elementos hacen parte de la invención reportada en D1.

Siendo así, es un hecho que la presente solicitud cumple con el requisito de novedad objetado en la acción oficial de la referencia.

4. CONCLUSIÓN.

Con base en los argumentos expuestos en el presente documento de respuesta al requerimiento de fondo del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, nos permitimos reiterar a su Dependencia la viabilidad de otorgar la patente de modelo de utilidad para la invención denominada “ESTUFA DE LEÑA ECO-EFICIENTE Y PRODUCTORA DE ENERGIA TÉRMICA Y ELÉCTRICA”, por cuanto cumple con los requisitos de claridad, novedad y aplicación industrial, ya que el objeto de las nuevas reivindicaciones define de forma precisa la invención reivindicada y la misma no había sido divulgada con anterioridad en el estado de la técnica. Adicionalmente, la materia para la cual se solicita protección corresponde a una nueva forma o configuración de una estufa que le permite un diferente funcionamiento y le proporcione una ventaja o efecto técnico que antes no tenía, por lo que dicha materia clasifica en el alcance de la definición de modelo de utilidad que se establece en el artículo 81 de la Decisión 486.

5. PETICIONES.

5.1. Que se acepte el Capítulo Reivindicatorio Modificado.

- 5.2. Que se acepte el Capítulo de Descripción Detallada de la Invención Modificado.
- 5.3. Que se acepten la modificación en la nomenclatura realizada al Capítulo de Dibujos.
- 5.4. Que se le dé continuidad al trámite relacionado a la solicitud en cuestión y en consecuencia, que se conceda el derecho de patente a la solicitud en estudio.

6. ANEXOS

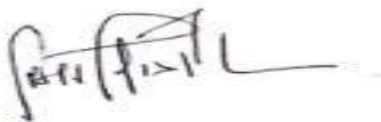
- 6.1. Capítulo Reivindicatorio Modificado.
- 6.2. Capítulo de Descripción Detallada modificado.
- 6.3. Capítulo de Dibujos Modificado.

7. NOTIFICACIONES.

Al suscrito en la Calle 166 # 9-70 Torre 1 Apto 904 de la Ciudad de Bogotá D.C. y a la empresa Metálicas, Cofres y Servicios S.A.S. en la Calle 21 Sur # 6-104 Zona Industrial de la ciudad de Neiva, Huila.

Agradeciendo la atención prestada,

Cortésmente,



JOSÉ GREGORIO MOJICA PACHECO.
C.C. 80.505.605
Apoderado
Metálicas, Cofres y Servicios S.A.S.

ESTUFA DE LEÑA ECO-EFICIENTE Y PRODUCTORA DE ENERGIA TÉRMICA Y ELÉCTRICA

Campo de la invención

La presente solicitud de modelo de utilidad se refiere a una estufa de leña eco-eficiente que comprende una recámara principal (1), que alimenta las hornillas (11); una recámara secundaria (2), que corresponde al horno de la estufa; y un dispositivo termo eléctrico con un generador termoeléctrico (3) y un sistema recargable acoplados a la recámara de combustión principal (1), el generador termoeléctrico incluye celdas termoeléctricas (31) y un mecanismo de refrigeración químico y físico (32), y está controlado por un circuito electrónico (81), lo que permite que esta estufa no sólo reduzca el consumo de leña y minimice la emisión de CO₂, sino que optimice el aprovechamiento de la energía calórica utilizándola en múltiples formas de cocción de alimentos y en la auto-generación de energía eléctrica aplicada a diversos usos.

Estado de la técnica.

Las estufas de leña tiene un alto número de usuarios en la población rural de países subdesarrollados o en vía de desarrollo, donde incluso estas estufas constituyen la única forma para la cocción de alimentos, pues un alto porcentaje de los lugares en donde ellas son empleadas corresponden a áreas aisladas, carentes de electricidad y de las comodidades asociadas a su uso.

A la fecha, los esfuerzos por mejorar este tipo de estufas se han orientado al desarrollo de modelos ahorradores de leña, en su mayoría contruidos in situ y en material de mampostería (ladrillo - cemento - gres - adobe). Estos modelos han sido modificados con miras a la reducción del consumo de leña, a la disminución de las

emisiones de CO₂ al ambiente y en especial, al control de la producción de contaminantes en recintos cerrados, los cuales han sido asociados a problemas respiratorios vinculados con la inhalación de carbón o de cenizas resultantes de la quema de leña por parte de los usuarios.

A pesar de estos avances, el solicitante ha identificado que aunque los nuevos modelos reducen el consumo de leña, las características físicas del material utilizado y las grandes dimensiones de las estufas generan pérdidas importantes de energía calórica en sus recamaras de combustión. En consecuencia, estas estufas continúan consumiendo una alta cantidad de biomasa (leña) para su normal funcionamiento. De otra parte, ninguno de los nuevos modelos evidencia mejoras en el uso de la energía calórica y su aprovechamiento para diversos usos.

Entre los modelos existentes se encuentra la estufa FN, cuya tecnología de cocción corresponde a una estufa fija construida con ladrillo, mortero y herrajes, que tiene 90 centímetros ancho x 60 centímetro de fondo y 85 centímetro de altura. La estufa FN fue desarrollada tomando como base el diseño de la estufa ICA-1791. A dicho diseño se le efectuó una modificación en la cámara de combustión, la cual fue redefinida aplicando el sistema (Rocket), utilizado por diferentes estufas alrededor del mundo. Bajo este sistema se diseñó una cámara en forma de codo, con un ducto ascendente de 35 centímetros que permite una combustión más eficiente y limpia de la leña, y se mantuvo una sección transversal constante de 280 centímetros cuadrados.

La estufa FN de leña también cuenta con un horno metálico que aprovecha el flujo de calor para preparaciones de horneado y secado a altas temperaturas, un registro de regulación del tiraje y un registro en el depósito de cenizas. Finalmente, la estufa cuenta con una chimenea externa de 3 metros de altitud, la cual se construye por fuera de la cocina hacia la parte posterior de la unidad, tal como se muestra en la Figura 1.

Otra estufa existente en el estado de la técnica es la estufa con Sistema de Cocción Eco-Eficiente (SCE). Esta estufa fue desarrollada por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) y se caracteriza porque está compuesta por tres partes: un cuerpo del sistema, una superficie de cocción y un sistema de enfriamiento.

El cuerpo del sistema (A) es la estructura principal de la estufa y está constituida por la cámara de combustión principal y la secundaria, una puerta de entrada, un horno, la parrilla porta fuego, una bandeja de soporte y una puerta de registro. Por su parte, la superficie de cocción (B) básicamente está conformada por las planchas y por la zona refractaria. Finalmente, el sistema de enfriamiento (C) está conformado por el limitador de flujo, la chimenea, un enfriador y el protector de la chimenea. Una ilustración de esta estufa puede ser observada en la Figura 2 de la presente solicitud.

Otra alternativa de estufa conocida en el estado de la técnica son las estufas Huellas, basadas en el modelo ICA-1792, las cuales comprende un módulo de 1 metro de ancho por 0.73 centímetros de fondo y una altura de 0.83 centímetros. El cuerpo de la estufa se construye con ladrillo en la parte exterior y refuerzos con bloque en la parte interior. La parte superior consta de dos planchas de hierro fundido, cada una con dos orificios en los cuales se ubican las ollas. Estos orificios vienen acompañados de dos aros concéntricos que cumplen la función de reducir el área del orificio según el tamaño de la olla a ser utilizada. La estufa tiene una puerta de alimentación del combustible por donde se ingresa la leña de forma manual, la cual permanece cerrada durante el proceso de combustión.

Adicionalmente, esta estufa cuenta con compuertas metálicas para extraer la ceniza generada en la incineración de la leña y el hollín que se acumula en la chimenea. Así mismo, tiene un orificio aireador ubicado lateralmente a través del cual se proporciona el oxígeno requerido para la combustión. El ingreso de oxígeno es regulado en la medida en que se cierra o abre la ventanilla metálica del orificio

aireador.

Sumado a los elementos ya mencionados, esta estufa posee una cámara de combustión en forma prismática de 31 centímetro de largo x 19 centímetros de ancho, en cuya base se soporta una parrilla metálica asentada oblicuamente.

La unidad también cuenta con un horno metálico que aprovecha el flujo de calor para preparaciones de horneado y secado a alta temperatura, así como un caldero cuya función consiste en hervir y mantener caliente agua para el consumo de la familia. Finalmente, la estufa cuenta con una chimenea metálica interna que cumple la función de evacuar el humo fuera de la cocina.

Durante los últimos diez años, esta estufa ha sido adoptada por las Corporaciones Autónomas Regionales y organizaciones ambientales del país, en la implementación y desarrollo de proyectos medioambientales con componentes de estufas Eco-eficientes.

A este tipo de modelo de estufa solamente se le ha practicado la prueba Water Bolling Test - WBT para determinar indicadores de eficiencia basados en los protocolos establecidos por la Global Aliance For Clean Cookstoves, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Resultados del WBT para la estufa Huellas

FASE	MÉTRICA	UNIDADES	TEST 1	TEST 2	TEST 3	TEST 4	TEST 5	$\bar{X}$	σ
Arranque en frío	Tiempo de ebullición Olla No. 1	min	165	49	48	65	55	54,25	49,99
	Tasa de Incineración	g/min	38	65	53	52	65	58,75	11,19
	Eficiencia térmica	%	13	12	13	11	12	12,2	0,84
	Consumo específico de combustible	g/L	507	222	199	261	244	231,5	125,39
Arranque en caliente	Tiempo de ebullición Olla No. 1	min	37	49	55	42	51	46,8	7,22
	Tasa de Incineración	g/min	62	52	59	66	56	59	5,39
	Eficiencia térmica	%	13	15	12	12	15	13,4	1,52
	Consumo específico de combustible	g/L	176	184	243	209	198	202	26,20
Fuego moderado	Tasa de Incineración	g/min	29	44	36	24	31	32,8	7,60
	Eficiencia térmica	%	7	6	1	11	8	6,6	3,65
	Consumo específico de combustible	g/L	281	466	328	248	331	330,8	83,10
	Cons. Especifico de combust./ energía	MJ/(min.L)	0,100	0,167	0,117	0,089	0,118	0,118	0,03

Fuente estudio Estufas Eficientes de Leña, Fundación Natura.

La tabla recoge los resultados de las pruebas practicadas y se observa que la estufa Huellas presenta mejores resultados en la fase de arranque en caliente frente al arranque en frío, lo cual obedece a que en dicha fase existen menos pérdidas de calor por convección. En la primera fase, en frío, la estufa tardó 54 minutos en hervir 5 litros de agua en la hornilla principal, la tasa de incineración fue de 58.7 g/min, la eficiencia térmica sólo fue del 12.2% y el consumo específico de combustible de 231.5 g/L.

En la fase de arranque en caliente, el tiempo de ebullición disminuyó en un 13%, la eficiencia térmica aumentó en casi un 10% y el consumo específico de combustión también se redujo en un 13%. La tasa de incineración no presentó cambios notables entre ambas fases de la prueba.

En la fase de fuego moderado, el equipo presentó un indicador de eficiencia muy bajo (6.6%), mientras que la tasa de incineración en promedio fue de 32.8 g/min y el consumo específico de combustible aumentó a 33.8 g/L.

En consecuencia, se establece como promedio entre las fases de arranque en frío y caliente un valor del 12.8%. Los demás indicadores pueden ser analizados de la misma forma.

La evaluación de los consumos de leña según el estudio realizado por la Fundación Natura sobre "Estufas Eficientes de Leña", en la estufa Huellas CONARE se llevó a cabo una investigación con 28 familias de los municipios de Río Negro, San Carlos y Sansón del Departamento de Antioquia, comportándose de la siguiente manera:

Escenario de Evaluación	Resultados
Consumo escenario línea base - Fogón tradicional	4.18 Kg/persona/día

Consumo Estufa Huella	2.37 Kg/persona/día
Diferencia de Eficiencia consumo Leña	1.81 Kg/persona/día

Como se puede observar la eficiencia de consumo de leña en la estufa Huellas se redujo en el 1.81 Kg/persona/día, cifra que en términos porcentuales equivale al 43%, presentándose una mejora frente al consumo en un escenario de línea base - Fogón tradicional.

Otra estufa ya conocida en el estado de la técnica es la estufa Sabana, de la empresa Metálicas Cofres y Servicios S.A.S. que ha elaborado su respectivo diseño, prototipo, desarrollo del mismo y validación de mercado en los departamentos de Huila, Caquetá, Putumayo, Nariño, Guaviare, Cundinamarca, Cesar, Atlántico, Bolívar, Sucre y Antioquia, donde se han instalado 2.000 estufas, en el marco de requerimientos de ejecución proyectos ambientales en el componente de estufas Eco-eficientes.

La estufa Eco-eficiente modelo Sabana, responde a un ejercicio de observación y análisis de los comportamientos de las estufas elaboradas en mampostería - ladrillo y cemento en la cual se buscó mejorar la eficiencia energética a partir de nuevos diseños y materiales. Esta estufa Eco-eficiente ha sido pensada y diseñada desde sus materiales, para acoplarse a las múltiples necesidades de las familias rurales y a diferentes ambientes, altitudes y humedad de cada región. El tipo de material utilizado y su calibre (lamina), garantizan eficiencia, resistencia y durabilidad.

A pesar de los avances logrados con las estufas mencionadas anteriormente, que han intentado racionalizar el uso de biomasa, leña, y reducir los residuos, carbón vegetal y ceniza, aún existe la necesidad de optimizar el proceso de producción de energía térmica a partir de la combustión de leña, disminuyendo la cantidad de biomasa consumida y aminorando sus residuos, y por ende la emisión de CO₂.

Sumado a las necesidades señaladas en el párrafo anterior, el uso de estufas de este tipo en sitios remotos y carentes electricidad representa una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los usuarios y un doble reto, ya que se requiere la optimización del proceso de combustión de leña para emplearlo no sólo en la cocción de alimentos, sino para desarrollar una estufa que permita convertir la energía térmica en energía eléctrica, que pueda ser empleada para diferentes usos, entre ellos, el suministro de energía para electrodomésticos, la iluminación y la carga de baterías, incluso para teléfonos móviles, como se muestra en la Figura 5, que esquematiza los beneficios que se pueden derivar del uso de la estufa de la presente invención, que sin duda mejoran la calidad de vida de los usuarios y tienen un impacto positivo importante sobre el ambiente.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

FIGURA 1. Perspectiva de la Estufa FN existente en el estado de la técnica.

FIGURA 2. Perspectiva de la Estufa SCE existente en el estado de la técnica.

FIGURA 3. Perspectiva de la Estufa Huellas existente en el estado de la técnica.

FIGURA 4. Perspectiva de la Estufa Sabana existente en el estado de la técnica.

FIGURA 5. Esquema del flujo de energía obtenida a partir de la combustión de leña.

FIGURA 6. Perspectiva de la estufa de leña eco-eficiente, productora de energía térmica y eléctrica de la presente solicitud.

FIGURA 7. Perspectiva de la estufa de leña eco-eficiente, productora de energía térmica y eléctrica de la presente solicitud, sin la tapa superior que comprende las hornillas .

FIGURA 8. Vista superior de la estufa de leña eco-eficiente, productora de energía térmica y eléctrica de la presente solicitud.

FIGURA 9. Corte transversal del generador termoeléctrico del dispositivo termoeléctrico de la estufa de leña eco-eficiente productora de energía térmica y eléctrica de acuerdo con la presente invención.

FIGURA 10. Corte transversal del sistema recargable del dispositivo termoeléctrico de la estufa de leña eco-eficiente productora de energía térmica y eléctrica de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA

La Estufa Eco-eficiente de la presente invención tiene una nueva estructura física y técnica diseñada para que funcione a partir del uso racional de la biomasa (leña), logre optimizar el aprovechamiento energético y elimine por incineración la mayoría de los residuos que se desprenden a partir de la combustión de la leña, al tiempo que genera energía eléctrica que puede ser empleada en la iluminación, la puesta en marcha de diferentes electrodomésticos o en la recarga de baterías.

Esta estufa se caracteriza porque comprende dos recamaras de combustión: una recamara principal (1) que alimenta las hornillas (11) para cocción tradicional en un sistema de conducción de fuego y calor dirigido, la cual alcanza temperaturas promedio entre los 450 a 550 grados centígrados, y una segunda recamara de calor (2), que corresponde al horno, la cual permite múltiples opciones de cocción de alimentos a partir del aprovechamiento de los excesos de energía calórica producida esencialmente en la recamara principal (1), y un dispositivo termoelectrico con un generador termoelectrico (3) y un sistema recargable (8), acoplados a la recamara de combustión principal (1), como se puede ver en la superficie lateral izquierda de la Figura 6. Este generador termoelectrico (3) comprende celdas termoelectricas (31) y un mecanismo de refrigeración químico y físico (32) y su funcionamiento está controlado por un circuito electrónico (81), que hace parte del sistema recargable (8).

Esta combinación de elementos cumple la función específica de generar en la recámara principal (1) energía térmica, absorber los excesos de energía calórica producidos en la recamara de combustión principal (1) y a través de las celdas termoelectricas (31) y el mecanismo de refrigeración químico y físico (32) lograr el efecto de disipación de calor y la transformación a energía eléctrica, al tiempo que el circuito electrónico (81) del sistema recargable (8) hace que se transforme la energía primaria producida en las celdas (31) en energía utilizable maximizando su

rendimiento y capacidad energética para diversos usos, entre otros, para la iluminación de ambientes de la vivienda, como el área de cocina y las habitaciones, y energización o carga de dispositivos electrónicos y equipos de radio.

Adicionalmente, el sistema recargable (8) del dispositivo termoelectrico permite que los usuarios puedan hacer uso de la energía eléctrica por periodos promedio entre 3 a 5 horas consecutivas, aunque la estufa no se encuentre en funcionamiento. Así mismo, el dispositivo termoelectrico cuenta con una tarjeta inteligente (82), que hace parte del sistema recargable (8) y direcciona la energía eléctrica para su uso directo, en conectores para iluminación habitacional (83), recargas de dispositivos móviles (84) y conexión de equipos de radio (83) o para la recarga del sistema (8), según la necesidad del usuario.

En otra modalidad de la invención, la estufa incluye un dispositivo acumulador de energía (85), ejemplo un batería litio, que hace parte del sistema recargable (8) del dispositivo termoelectrico. En este caso la tarjeta inteligente (82) integrada en el sistema de recarga (8) direcciona automáticamente la energía eléctrica para la recarga del acumulador (85) cuando así se requiere y la energía eléctrica acumulada en este dispositivo tiene un rendimiento energético entre 4 y 5 horas consecutivas sin estar la estufa en uso.

La Estufa Eco-eficiente de Doble Energía hace uso del exceso de energía calórica producida en la recamara de combustión principal, mediante la conducción de calor a un dispositivo electrónico con un generador termoelectrico que lo convierte en electricidad para usos básicos tales como: iluminación habitacional, recargas de dispositivos móviles y conexión de equipos de radio.

La recamara de combustión principal (1) comprende un cuerpo metálico (12) y paredes internas (13) en material refractario, con un espacio confinado para la acumulación de calor (14), un ducto inferior (15) para el acceso controlado de

oxígeno y una puerta (16), a través de la cual se alimenta la leña que se introduce para la combustión en dicha cámara.

De otra parte, la segunda recámara (2), que corresponde al horno, tiene un cuerpo metálico (21), con paredes refractarias (22), que permite su funcionamiento por irradiación a partir del exceso de calor o la conducción de calor desde la recámara principal (1) al horno (2) por ductos (4) y pasos controlados de calor. Esta segunda recámara u horno (2) tiene una puerta (23), que permite el ingreso y extracción de los alimentos que se desean preparar y de otro lado, como se explicará más adelante, permite el ingreso de leña en el caso que se desee calentar esta recámara mediante combustión directa de leña.

En una modalidad de la invención, dichas puertas (16, 23) están diseñadas en vidrio refractario que permite la fácil visibilidad por parte del usuario. En una alternativa de la invención, el vidrio del horno contiene un dispositivo termostato (25) para la medición de temperaturas, lo cual le permitan al usuario la utilización óptima del calor en tiempos específicos de acuerdo a las propiedades de los alimentos.

Además, la estufa de la presente invención comprende un sistema de ductos metálicos de conducción (4), que direccionan internamente los excesos de calor desde la cámara de combustión principal (1) a la segunda cámara de combustión u horno (2), estos ductos de conducción (4) también incluyen un sistema de pasos controlados de aire (oxígeno) para la alimentación de la combustión en las recámaras, dichos pasos presentan pasos de ingreso (41) y de salida (42), los cuales se controlan a través de las perillas (43) para permitir la graduación de la temperatura y el paso controlado de calor vs tiempo, que garantiza al usuario una óptima cocción de alimentos, al tiempo que permite el control sobre el paso de oxígeno, lo que regula el nivel de la combustión y en consecuencia, la producción mayor o menor de energía calórica.

En otra modalidad de la invención, la segunda recámara (2) incluye una recámara independiente (24), ubicada en la parte inferior del horno (2) para integrar su funcionamiento independiente a partir del uso de residuo de la combustión de biomasa (carbón vegetal) o funcionar de forma combinada a partir del paso controlado de calor desde la recámara principal y la combustión de carbón vegetal al mismo tiempo. Estas modalidades permiten un aprovechamiento energético total y óptimo, que impacta de manera positiva, la salud alimentaria, nutricional de la familia.

Independiente de si el calentamiento se realiza a partir del exceso de calor de la primera recámara (1) y/o si se origina en la combustión a partir de biomasa, la segunda recámara (2) alcanza temperaturas óptimas de cocción entre 200 a 300 grados centígrados solamente por la conducción de excesos de calor de la recámara principal (1).

En otra modalidad de la invención, la segunda cámara de combustión (2) contiene adicionalmente un sistema de combustión por carbón vegetal (residuo de la combustión de leña) que permite su funcionamiento de manera independiente a la recámara principal (1), e incluso, si se prefiere, el calentamiento de esta recámara (2) se logra de manera combinada, mediante exceso de calor de la recámara principal (1) y el uso de carbón vegetal, que para este caso permite temperaturas óptimas para cocción entre los 300 a 350 grados centígrados.

Para optimizar el funcionamiento de la recámara de combustión principal (1) y la segunda recámara (2) existen mecanismos de ingreso (41) a través de los cuales se controla el ingreso de aire, específicamente de oxígeno, y con ello, el usuario controla la combustión interna. De igual manera, la estufa cuenta con un ducto de salida o buitrón (42) que llevan el calor al exterior y cuentan con un sistema de aislamiento térmico para mayor seguridad.

En otra alternativa de la invención, la estufa eco-eficiente de la presente invención esta acondicionada para hacer aprovechamiento de los residuos sólidos producidos en la combustión de la leña, tales como carbón y ceniza, ya sea mediante el calentamiento del carbón vegetal y la ceniza caliente para aprovechamiento energético (irradiación de calor) o el uso de la ceniza fría para generar un sistema de aislamiento de calor. Esto último con base en el hecho que la ceniza presenta óptimas propiedades de aislamiento de calor, en este contexto no tiene un costo adicional, no genera un peso mayor a la estufa por su masa liviana y es de fácil consecución pues la provee la misma combustión de la biomasa (leña) haciendo aprovechamiento del residuo.

Con este fin, la estufa cuenta con una tolva (5) que recolecta por gravedad las cenizas producidas en las recamaras de combustión (1, 2) la cual está ubicada en la parte inferior de dichas cámaras. Este instrumento en primera medida permite el aprovechamiento por irradiación de la ceniza caliente y en segundo lugar, una vez se enfría la ceniza, facilita su recolección para que pueda ser colocada dentro del espacio comprendido en la doble pared (6) que rodea las dos recámaras (1, 2) y genera recámaras intermedias para ser llenadas con ceniza, creando de esta manera un sistema de aislamiento de calor basado en las ceniza recolectas de las recamaras (1, 2), las cuales al rellenar el espacio de la doble pared (6) evitan que el calor emitido desde dichas cámaras (1, 2) se propague y por ende, reduce el calor que tiene que soportar la persona que está haciendo uso de la estufa y disminuyen los riesgos por quemaduras y enfermedades causada por la exposición al calor.

En una alternativa preferida de la invención, la estufa comprende un recipiente para hervir o calentar el agua (7), que funciona óptimamente por irradiación de calor sin necesidad de estar expuesta a fuego directo y sin hacer uso adicional de combustible, lo que permite el aprovechamiento energético de la estufa nueva para múltiples usos.

REIVINDICACIONES

1. Estufa de leña eco-eficiente y productora de energía térmica y eléctrica caracterizada porque comprende dos recamaras de combustión: una recamara principal (1), que alimenta las hornillas (11), y una segunda recamara de calor (2), que corresponde al horno, y un dispositivo termoeléctrico con un generador termoeléctrico (3), acoplado a la recamara de combustión principal (1), el cual incluye celdas termoeléctricas (31) y un mecanismo de refrigeración químico y físico (32).
2. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque la recamara de combustión principal (1) comprende un cuerpo metálico (12) y paredes internas (13) en material refractario, con un espacio confinado para la acumulación de calor (14), un ducto inferior (15) para el acceso controlado de oxígeno y una puerta (16).
3. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque la segunda recámara (2), que corresponde al horno, tiene un cuerpo metálico (21), con paredes refractarias (22) y una puerta (23).
4. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque la segunda recámara (2) comprende una recamara independiente (24), ubicada en la parte inferior del horno (2), sobre la cual se realiza la combustión de biomasa (carbón vegetal).
5. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque comprende un sistema de ductos metálicos de conducción (4), que direcciona internamente los excesos de calor desde la cámara de combustión principal (1) a la segunda cámara de combustión u horno (2), dicho sistema incluye pasos de ingreso (41) a través de los cuales entra aire (oxígeno) para la alimentación de la

combustión en las recamaras, y pasos de salida (42), donde tanto los pasos de ingreso (41) como los de salida (42) se controlan a través de las perillas (43).

6. La estufa de leña de la reivindicación 5, caracterizada porque el ducto de salida (42) es un buitrón que llevan el calor al exterior.
7. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque además comprende un sistema recargable (8) con un circuito integrado (81), que controla el funcionamiento del generador termoeléctrico (3) y una tarjeta inteligente (82), que direcciona la energía eléctrica para su uso directo o para la recarga del sistema.
8. La estufa de leña de la reivindicación 7, caracterizada porque además comprende un dispositivo acumulador de energía (85) integrado al sistema recargable (8) del dispositivo termoeléctrico.
9. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque además comprende una tolva (5) ubicada en la parte inferior de las recamaras de combustión (1, 2) para recolectar las cenizas, y una doble pared (6) que rodea las dos recámaras (1, 2) y genera recámaras intermedias las cuales son rellenas con ceniza, para crear un sistema de aislamiento de calor.
10. La estufa de leña de la reivindicación 1, caracterizada porque además comprende un recipiente para hervir o calentar el agua (7).



FIGURA 1

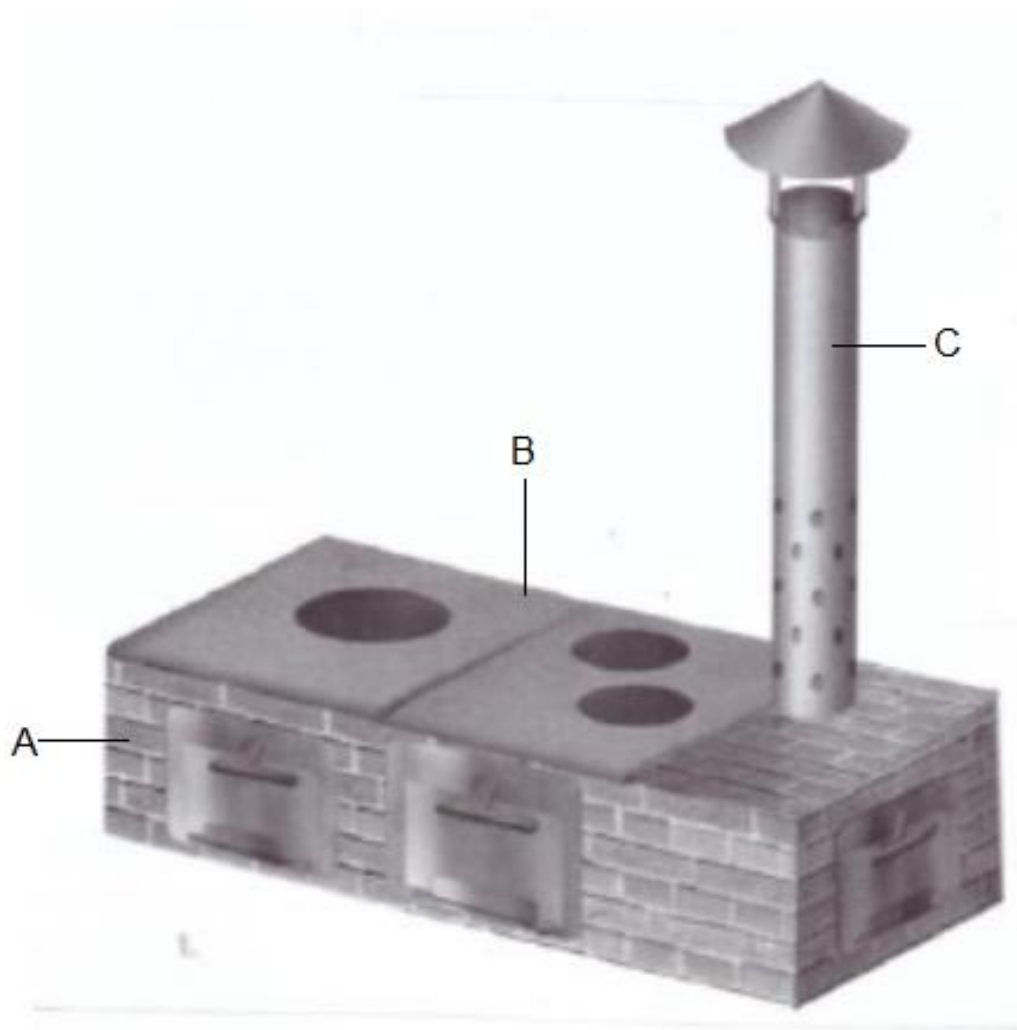


FIGURA 2



FIGURA 3



FIGURA 4



FIGURA 5

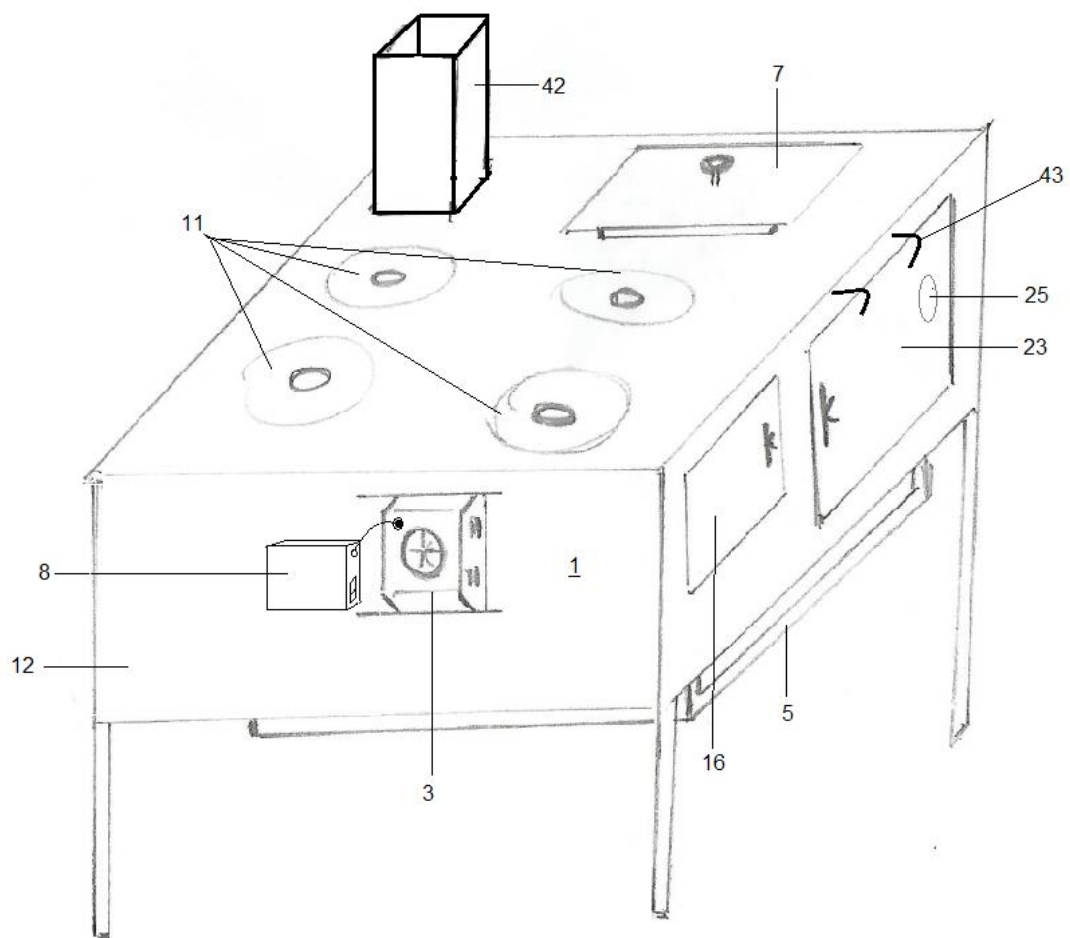


FIGURA 6

FIGURA 7

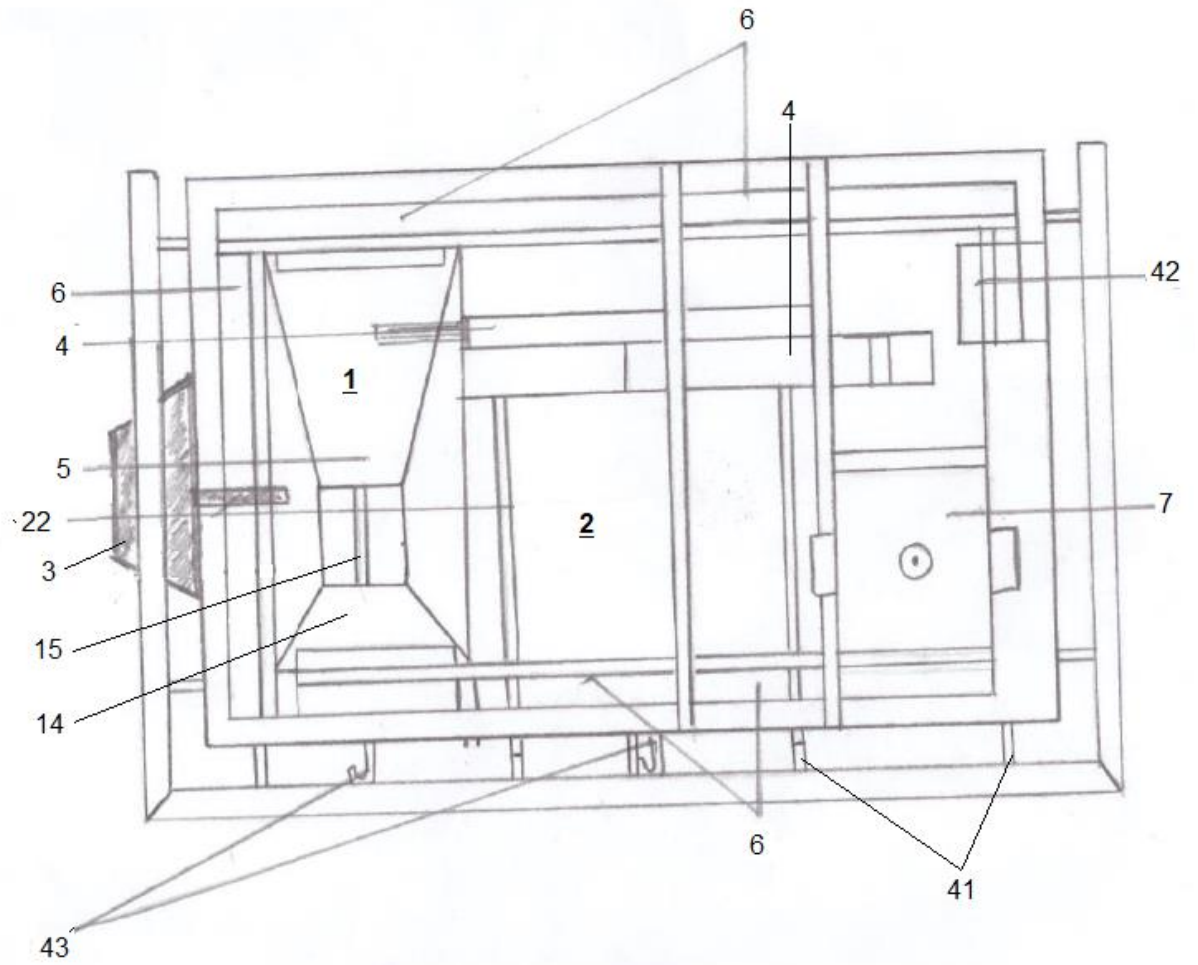


FIGURA 8

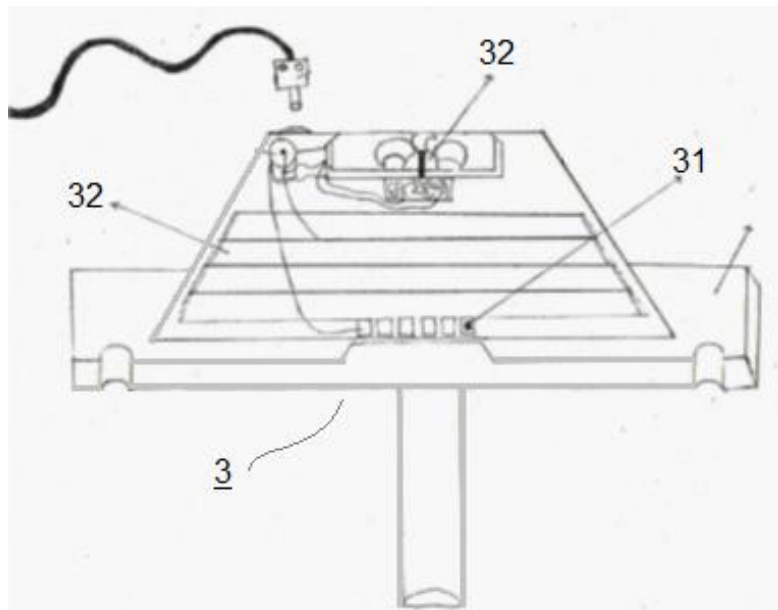


FIGURA 9

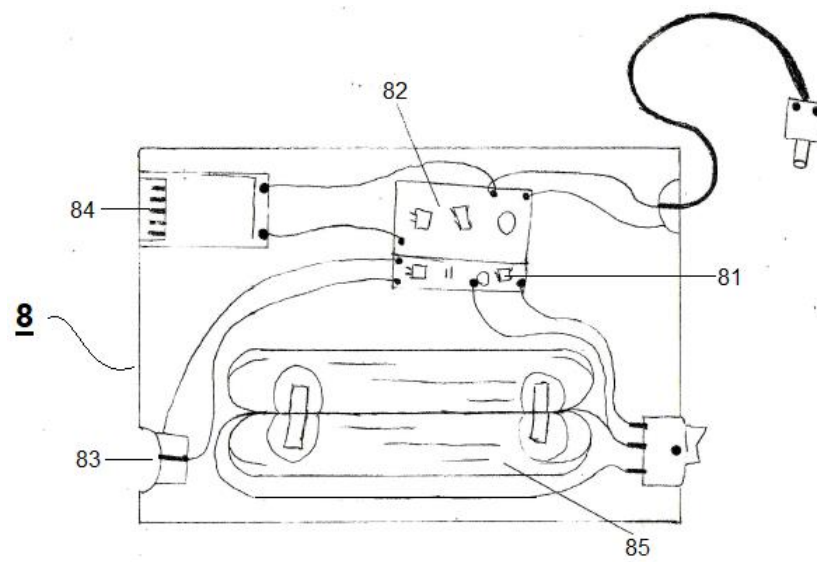


FIGURA 10