



(11) **MX 2015005969 A**

(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: 11/11/2016 (51) Int. Cl: C10G 73/02 (2006.01)
(22) Fecha de presentación: 12/05/2015
(21) Número de solicitud: 2015005969

(71) Solicitante:
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO EN ELECTROQUÍMICA, S.C.
Parque Tecnológico Querétaro S/N 76703 PEDRO
ESCOBEDO Queretaro MX**

(72) Inventor(es):
**JOSE ALFREDO RAMIREZ GUERRERO
Parque Tecnológico Querétaro s/n PEDRO
ESCOBEDO Querétaro 76703 MX
ROBERTO FERNANDO FRAUSTO CASTILLO
ADRIÁN RODRÍGUEZ GARCIA
MARIO MORA MANCILLA**

(74) Representante:
**JOSÉ ALFREDO RAMÍREZ GUERRERO
Parque Tecnológico Querétaro S/N PEDRO
ESCOBEDO Querétaro 76703 MX**

(54) Título: **SISTEMA Y MÉTODO PARA EL DESENCERADO DE PIEZAS NIQUELADAS, CROMADAS O CADMIZADAS.**

(54) Title: **SYSTEM AND METHOD FOR DEWAXING NIKKEL-PLATED, CHROMED AND CADMIUM COATED PIECES.**

(57) Resumen

La cuba de desencerado (300), es un horno a fuego indirecto que se utiliza para fundir la cera de piezas que han sido sometidas a un proceso de recubrimiento metálico tal como Niquelado, Cromado o Cadmizado y donde la cera, es utilizada como agente enmascarante para que el recubrimiento no se adhiera a las partes que no se requiere recubrir. Esta invención comprende: una cuba de desencerado (300), donde se introduce la pieza a desencerar por medio de aire caliente, ventiladores recirculadores (315), que se encargan de generar una turbulencia en el interior de la cuba de desencerado (300) y sobre la pieza a desencerar, medios adecuados para abrir o cerrar la tapa del cuerpo de la cuba de desencerado (320), un quemador (100) de gas natural, diésel o similares, para calentar el aire que se introducirá al cuerpo de la cuba de desencerado (300) en forma indirecta, un intercambiador de calor (200), para transferir el calor de los gases de combustión del quemador (100) al aire que se introducirá a la cuba de desencerado (300), un soplador secundario (500) que se encarga de introducir el aire del ambiente hacia el intercambiador de calor (200) y de ahí a la cuba de desencerado (300), medios apropiados que se encargan de mantener caliente la cera que se encuentra en un fondo de cuba (300e) de la cuba de desencerado (300), una bomba (700) que se encarga de bombear la cera recuperada hacia un almacenamiento de la cera, un extractor (600) que se encarga de evacuar los gases de combustión del intercambiador de calor (200), un sistema de conducción de gases de chimenea (701) para desalojar los gases de combustión del intercambiador de calor.

(57) Abstract

The dewaxing furnace (300) is an indirect fire furnace used for melting the wax of pieces that have been subjected to a metallic coating process such as nickel, chromium and cadmium, where the wax is used as a masking agent for preventing the coating from being adhered to the parts that must remain uncoated. The invention comprises: a dewaxing pit (300), where the piece to be dewaxed is introduced by means of hot air, recirculating fans (315), which are intended to generate a turbulence in the inner portion of the dewaxing pit (300) and over the piece to be dewaxed, suitable means for opening and closing the lid of the body of the dewaxing pit (320), a burner (100) of natural gas, diesel or the like for heating the air that will be introduced into the body of the dewaxing pit (300) in an indirect form, a heat exchanger (100) for transferring the heat of the combustion gases of the burner (100) to the air that will be introduced into the dewaxing pit (300), a secondary fan (500) intended to introduce the air into the heat exchanger (200) and then to the dewaxing pit (300), suitable means

for maintaining the hot temperature of the wax located at the bottom of the pit (300e); a pump (700) intended to pump the recovered wax to a wax storing element, an extractor (600) intended to expel the combustion gases of the heat exchanger (200), a flue gas conduction system (701) for removing the combustion gases from the heat exchanger.

SISTEMA Y MÉTODO PARA EL DESENCERADO DE PIEZAS NIQUELADAS, CROMADAS O CADMIZADAS.

CAMPO DE LA INVENCION.

- 5 La presente invención es concerniente con un sistema mecánico y físico para remover cera de componentes, en procesos de recubrimiento superficial tal como: la remoción de cera de partes aeronáuticas.

OBJETO DE LA INVENCION.

- 10 La presente invención remueve cera sintética de piezas que han sido sometidas a un proceso de recubrimiento tal como niquelado, cromado o cadmizado, en donde esto debe realizarse sin llegar a tener contacto la pieza a procesar con los gases de combustión; una de estas aplicaciones puede ser la remoción de cera que cubre partes aeronáuticas que fueron sometidas a este tipo de proceso. La
15 invención tiene que ver especialmente con el conjunto integrado por la cuba de desencerado, un quemador, un intercambiador de calor, un soplador, un extractor y una bomba para el bombeo de cera.

ANTECEDENTES.

- 20 Se conocen algunos procesos para el desprendimiento de cera sintética depositada en piezas metálicas, algunas de ellas tienen que ver con el moldeo de piezas y otras en la fabricación de piezas, como por ejemplo, obleas de silicio. Ejemplo de procesos de desencerado de piezas se conocen a través de los siguientes documentos:

25

- El documento ES 2 057 239 de Basf Aktiengesellschaft, cuya fecha de publicación de la solicitud es el 17 de octubre de 1990, la cual divulga un procedimiento para el desencerado y la mejora de las propiedades metálicas fundidas por inyección. En ello se mezclan polvos metálicos finamente divididos - estos son a menudo
30 polvos de hierro carbonílico (CEP) y mezclas con otros polvos de aleación - con un

aglutinante y se llevan mediante la técnica de fundición inyectada al molde de la pieza a fundir. Como aglutinantes se emplean a menudo sistemas multicomponentes, constituidos por materias sintéticas termoplásticas de bajo peso molecular, ceras, resinas y aditivos especiales, pero también aglutinantes hidrosolubles a base de celulosa.

El documento US 6,432,215 B1 cuyos inventores son Roger A. Gamache y Claude Perreault, hace mención de un método para la remoción y recolección de recubrimientos de cera de componentes tales como turbinas de componentes de motores, el cual consta de tanques con solución para remover la cera de los componentes sumergiéndolos en ella. Un tanque de separación de cera conectado a un tanque de proceso donde se recibe la solución y la cera es separada, una bomba de recirculación para bombear la cera separada de la solución del tanque de separación. La invención cuenta con controles de nivel que permiten monitorear el nivel de cera en el tanque de separación, enlazado al sistema de bombeo. Las temperaturas de funcionamiento oscilan entre 85 y 95°C.

El documento US 5, 992,135 cuyo inventor es Jayesh Natvarlal Mistry, menciona un método para remover cera de obleas de silicio. Este proceso implica procesos de inmersión de la pieza en un baño alcalino de jabón, agua de enjuague desmineralizada, hidróxido de sodio y un enjuague adicional de agua desionizada donde son expuestas las obleas. El proceso elimina el uso de cloruro de metileno del proceso.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER.

Aun cuando se conocen métodos para el desencerado de piezas metálicas, se tiene el problema de que la pieza se somete a impactos de pequeñas partículas metálicas, lo que puede generar desprendimientos del material empleado como recubrimiento. Otro problema cuando se utiliza agua, es que la temperatura de evaporación del agua puede alcanzarse antes de la temperatura de fundición de la

cera, lo que implicaría la pérdida de líquido para el proceso de desencerado y en caso del aceite o removedor de cera, el problema es el confinamiento de éste y el posterior impacto ambiental negativo que propicia. De igual manera, si una pieza de las que se pretende procesar se introduce a un horno, los gases de la combustión pueden generar sedimentos en la superficie lo que puede generar condiciones desfavorables en los procesos siguientes o a la integridad de la misma pieza o en su funcionamiento operativo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

Para resolver el problema de retirar la cera de una pieza que se ha sometido a un proceso de recubrimiento metálico, se ha desarrollado una cuba de desencerado donde se somete la pieza a una corriente de aire calentado a una temperatura suficiente para derretir la cera, donde esta cámara tiene elementos para desalojar la cera fundida que se desprende de la pieza y medios para generar turbulencias para asegurar el impacto de este aire calentado en el total de la pieza a procesar.

De igual forma se tienen medios para la recirculación del aire calentado de manera que se disminuyen las pérdidas térmicas y se aprovecha la transferencia de calor del aire calentado, disminuyendo la capacidad de la fuente de calor para compensar el gradiente de temperatura por la entrada de aire frío.

Esta cuba de desencerado opera con una cámara de combustión en un intercambiador de calor, donde una masa de aire se calienta y se conduce hacia esta cuba de desencerado donde se fomenta un flujo turbulento. El aire sale de esta cámara mediante un tiro inducido de un soplador en el intercambiador de calor, el cual mezcla aire que proviene de la cuba de desencerado para recircularlo y mezclarlo con aire fresco del ambiente que rodea al sistema para controlar la temperatura que porta el aire conducido sobre la pieza en tratamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

Figura 1 Muestra una vista en perspectiva isométrica lateral derecha del sistema integral de la cuba de desencerado.

Figura 2 Muestra una vista en perspectiva isométrica lateral izquierda del sistema
5 integral de la cuba de desencerado.

Figura 3 Muestra una vista lateral izquierda del sistema integral de la cuba de desencerado.

Figura 4 Muestra una vista isométrica lateral izquierda de la cuba de desencerado.

Figura 5 Muestra una vista isométrica lateral izquierda de la cuba de
10 desencerado.

Figura 6 Muestra una vista lateral izquierda de la cuba de desencerado.

Figura 7 Muestra una vista isométrica de la tapa de la charola de la cuba de desencerado.

Figura 8 muestra una vista lateral izquierda del quemador de la cuba de
15 desencerado.

Figura 9 Muestra una vista posterior del quemador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

La presente invención se refiere a un método y un sistema para el desencerado de
20 piezas, en donde el método consiste de las etapas de:

Generar una combustión en una cámara separada a una cámara para el calentamiento de una pieza a procesar llamada cuba de desencerado donde esta pieza se ha colocado previamente sobre un herramental que asegura su posición
25 en su interior. Esta combustión se realiza mediante un quemador que puede ser a gas, diesel o similares, de manera que los gases producto de la combustión producidos en una cámara secundaria se limitan en un flujo independiente a la ubicación de la pieza a procesar. Por lo anterior, el flujo de gases de combustión se debe dirigir a través de una tubería o ducto de gases de combustión hacia la
30 atmósfera procurando que la temperatura en dicha tubería de gases de

combustión sea la más baja posible. Para lograr lo anterior puede desarrollarse un tiro inducido para el desalojo veloz de estos gases.

5 La cámara de combustión es un alojamiento de dimensión suficiente para contener el volumen de gas en combustión, además de espacio suficiente para disponer en su interior un intercambiador de calor.

10 Dicho intercambiador de calor es alimentado con aire a temperatura ambiente mediante un soplador de tiro forzado el cual impulsa un cierto volumen de aire hacia el intercambiador de calor para elevar su temperatura y llevar este calor hacia la cámara de calentamiento de la cuba de desencerado. Con lo anterior se evita que los gases de combustión entren en contacto con la pieza a procesar evitando la posibilidad de contaminación por sedimentación de las partículas en suspensión.

15 Una vez que el aire calentado ingresa a la cuba de desencerado actúa sobre la capa de cera depositada en la superficie de la pieza a procesar, elevando la temperatura tanto de la pieza como de la cera, para con esto alcanzar la temperatura de fusión de la cera. Al cubrir el volumen definido por la cámara de desencerado se crea una presión positiva en este espacio, además unos ventiladores agitan el aire caliente, generando un flujo turbulento en el interior de la cuba de desencerado aprovechando en mayor medida la transferencia de calor del aire caliente hacia la pieza a procesar.

25 Una vez que se ha expuesto la pieza a procesar a la corriente de aire caliente antes descrita, el gas con menor temperatura llamado a hora aire tibio se conduce a través de una tubería de recirculación, la cual se dirige nuevamente hacia la entrada del soplador debido a que se crea una presión de succión en la entrada de este soplador para posteriormente ser forzado hacia el intercambiador de calor y de ahí enviarse nuevamente a la cámara de calentamiento.

30

Una vez que se ha cumplido el tiempo estimado para el procesamiento de la pieza, se abre la puerta del horno y en ese momento, el aire tibio se direcciona hacia la tubería de gases de combustión asistida por un soplador de tiro inducido, lo que genera una presión de vacío en el interior de la cuba de desencerado mientras su puerta se mantiene abierta, evitando la posibilidad de la expansión descontrolada del aire caliente en las proximidades del acceso de la cuba de desencerado lo que nulifica la posibilidad de un accidente hacia los operadores y equipo alrededor.

10

La cera fundida se colecta en el fondo de la cuba de desencerado y de ahí se conduce mediante una bomba hacia un depósito apropiado mediante una tubería que cuenta con medios para mantener la temperatura de la cera en un estado líquido.

15

Una pieza que ha sido recubierta con cera para su tratamiento en procesos como la electrodeposición de metales demanda un método de desencerado como el descrito con anterioridad, el cual se debe realizar en un sistema que comprende:

20 Un quemador (100), un intercambiador de calor (200), una cuba de desencerado (300), un soplador primario (400), un soplador secundario (500), un extractor (600) y una bomba de cera (700), un ducto de salida de gases de combustión (701), una línea de drenado de cera (800).

25 El quemador (100), consiste de un quemador convencional con un soplador y una boquilla de expansión como se conocen comúnmente y adecuado para un material combustible, que se encuentra alojado en una carcasa que representa una cámara de combustión (101); la cámara de combustión (101) tiene un recubrimiento interno de material refractario (101a) y una pantalla de choque (101b), tal como se muestra en la Figura 9; dicha cámara de combustión (101) se comunica de

30

manera fluida con una tubería de intercambio (201) del intercambiador de calor (200), teniendo un tiro de chimenea (120) para la emisión de los gases de combustión a la atmósfera.

5 El intercambiador de calor (200) cuenta con una tubería de intercambio (201) alojada en un contenedor de intercambio (202), en donde dicha tubería está compuesta por una serie de pasajes que definen una trayectoria zigzagueante, esto para tener una mayor distancia de exposición de los gases de combustión generados por el quemador (100) hacia una corriente de aire frío que se alimenta

10 a dicho intercambiador de calor (200). La corriente de aire frío se alimenta al interior del contenedor de intercambio (202) mediante un soplador secundario (500), el cual impulsa el volumen de aire en un sentido perpendicular al flujo de los gases de combustión. Para favorecer el calentamiento del aire frío alimentado al intercambiador de calor (200), se cuenta con una serie de deflectores de aire frío

15 (203) los cuales retardan su paso a través del intercambiador de calor (200), lo que expone por más tiempo el aire frío a la temperatura de la superficie exterior de la tubería de intercambio (201), además de que los deflectores de aire frío (203) se calientan representando un área adicional para la transferencia de calor desde la tubería de intercambio (201) hacia el aire frío alimentado; la tubería de intercambio

20 (201) opcionalmente puede contar con aletas de radiación (no ilustradas) para mejorar la transferencia de calor. La tubería de intercambio (201) del intercambiador de calor (200) se conecta de manera fluida con la cuba de desencerado (300) mediante un pasaje de salida de aire caliente (204), donde será aprovechado el aire calentado para el desencerado de la pieza en proceso.

25

La cuba de desencerado (300), consiste de un cuerpo prismático rectangular vertical, tal como se observa en la Figura 1, con una pared frontal (300a) sustancialmente igual a una pared posterior (300b), una pared lateral derecha (300c) sustancialmente igual a una pared lateral izquierda (300d) y un fondo de

30 cuba (300e); dicha cuba de desencerado (300) cuenta con un puerto de

alimentación de aire caliente (301), un puerto de salida de aire tibio (302), un puerto de salida de cera (303), una entrada principal (304) y un puerto de rejilla (305). La estructura de esta cuba de desencerado consiste de chapas conformadas en un ducto interno (310a) prismático que define la geometría final de esta cuba, en donde el material del cual se construye deber ser de materiales inocuos a la exposición de temperaturas y sustancias corrosivas, como por ejemplo materiales de la familia del acero inoxidable tal como el "*Acero Inoxidable 316*". Este ducto interno (310a) cuenta con un recubrimiento aislante (310b) de un material adecuado como por ejemplo lana mineral o uno que permita retener la mayor cantidad de calor en el interior de la cuba de desencerado (300). Este arreglo se cubre con una segunda chapa que conforma el cuerpo exterior de la cuba (310c), realizado en lámina de un material resistente al medio ambiente corrosivo tal como un material de la familia del acero inoxidable como el "*Acero Inoxidable 430*". Este arreglo se encuentra soportado en una estructura intermedia o esqueleto de cuba (310d) como la que se muestra en la Figura 4, de una geometría, dimensión y material adecuado que brinda rigidez a este cuerpo prismático.

El puerto de alimentación de aire caliente (301), se encuentra ubicado en la pared frontal (300a) y próximo al extremo inferior de la cuba de desencerado (300) y conforma una abertura a través del cuerpo exterior de la cuba (310c), del recubrimiento aislante (310b) y del ducto interno (310a). Este puerto de alimentación de aire caliente (301) es una abertura de una dimensión equivalente al área del pasaje de salida (204) del intercambiador de calor (200) lo que permite el libre tránsito del volumen de aire calentado. Este puerto tiene una geometría que permite generar un flujo turbulento del volumen de aire alimentado a la cuba de desencerado (300), pudiendo ser dicha geometría una transición de una sección transversal circular a una sección transversal rectangular, tal como se muestra en la Figura 1.

El puerto de salida de aire tibio (302), consiste en una abertura en la misma pared frontal (300a), próximo al extremo superior de la cuba de desencerado (300) y conforma una abertura a través del cuerpo exterior de la cuba (310c), del recubrimiento aislante (310b) y del ducto interno (310a), siendo de un área con una dimensión y geometría que opone cierta resistencia al libre tránsito del aire caliente forzado al interior de la cuba de desencerado (300). Este puerto de salida de aire tibio (302) conduce a un ducto de recirculación (330) que desemboca en un puerto de recirculación (511) de un soplador secundario (500); previo al puerto de recirculación (511) se encuentra una válvula de enfriamiento (331) instalada en una conexión de enfriamiento (331a) que limita el paso del aire tibio hacia el soplador secundario (500). Dicho ducto de recirculación (330) de igual manera se conecta de manera fluida al tiro de chimenea (120), el cual proviene del intercambiador (200) y sirve para desalojar los gases de la combustión del quemador (100). En la conexión entre el tiro de la chimenea (120) y el ducto de recirculación (330) se tiene la válvula de enfriamiento (331) que limita el paso del aire tibio proveniente de la cuba de desencerado (300) desde el ducto de recirculación (330).

El fondo de cuba (300e) es un cono truncado invertido, que en el vértice se define el puerto de salida de cera (303), el cual se comunica mediante una línea de drenado de cera (800) hacia una bomba de cera (700).

La entrada principal (304) es sellada por una puerta abatible (320) en el borde superior del cuerpo prismático de la cuba de desencerado (300); dicha puerta abatible (320), en su cara inferior y en su borde posterior cuenta con medios para unirse de manera articular en un borde superior del esqueleto de la cuba (310d) de la puerta abatible (320), tal como se observa en la Figura 6. Dicha puerta abatible (320) está dividida en dos secciones simétricas, las cuales se articulan de manera pivotante entre sí por elementos conocidos tales como bisagras de puertas (321), de tal forma que en una configuración de apertura, la puerta se

proyecta hacia arriba y hacia el borde posterior de la cuba de desencerado (300) ya que en el borde superior de las paredes laterales de dicha cuba de desencerado (300) se encuentran con rieles de puerta (320b) para el desplazamiento de rodamientos de puerta (320c) colocados en los vértices
5 frontales de la puerta abatible (320) tal como se muestra en la figura 4, figura 5 y figura 6. En la sección frontal de la puerta abatible (320) se disponen un par de ventiladores de turbulencia (315) los cuales son de una capacidad suficiente para impulsar una cierta cantidad de aire caliente en contra del aire suministrado al interior de la cuba de desencerado (300) y retardar el paso del caudal de aire
10 caliente a través de esta cuba de desencerado (300), así como provocar una turbulencia al interior para poder aprovechar al máximo la transferencia del calor del aire entrante sobre la pieza a procesar y los medios para soportar el herramental que soporta la pieza en tratamiento.

15 El puerto de rejilla (305) se muestra en la Figura 5, se encuentra en una de las paredes laterales de la cuba de desencerado (300), consiste en una abertura en la misma pared frontal (300a) y conforma una abertura a través del cuerpo exterior de la cuba (310c), del recubrimiento aislante (310b) y del ducto interno (310a), siendo de un área con una dimensión y geometría adecuada para una rejilla
20 (305a) que cubre la sección transversal del ducto interno (310a), con elementos para permitir su remoción desde la cuba de desencerado (300). En este puerto se proyecta una rejilla (305a) que consiste en una chapa de material perforado o material desplegado que se desliza sobre rieles de charola (305b). Esta charola (305a) cuenta con una cubierta de rejilla (305c) que consiste de una chapa
25 perpendicular a la charola y que es de una dimensión adecuada para cerrar el puerto de rejilla (305) e impedir la fuga de aire caliente. La cubierta de rejilla (305c) cuenta con un empaque de rejilla (305d) que asegura la hermeticidad del cierre entre la cubierta de rejilla (305c) y la cuba de desencerado (300).

El soplador primario (400), es un soplador de los conocidos en la técnica para impulsar un volumen de aire hacia el quemador (100) y realizar la combustión, como bien se conoce.

5 El soplador secundario (500), se encuentra ubicado en la parte superior del intercambiador de calor (200) cerca de una caja de mezcla (510). Dicha caja de mezcla (510) consiste de un prisma con un puerto de recirculación (511), un puerto de aire fresco (512) y un puerto de salida de aire mezclado (513), de tal manera que una turbina (501) del soplador secundario (500) induce un flujo en el
10 aire de recirculación proveniente de un ducto de recirculación (330), impulsándolo hacia el intercambiador (200), de manera que el puerto de recirculación (511) es de un área igual al área del puerto de salida de aire tibio (302); así, dicho impulso genera un vacío que ocasiona la entrada de aire fresco a través del puerto de aire fresco (512), de manera que la geometría de la caja de mezcla (510) hace que se
15 combine el aire recirculado proveniente de la cuba de desencerado (300) con un cierto volumen de aire fresco para controlar la temperatura del aire que incidirá en la pieza en proceso. La apertura del puerto de aire fresco (512) se regula su abertura mediante una válvula de aire fresco (512a), la cual regula la cantidad de aire fresco que se ingresa a la cámara de mezclado (510) para controlar la
20 temperatura y humedad del aire caliente que se suministra a la cuba de desencerado (300). El puerto de salida de aire mezclado (513) se conecta con la tubería de intercambio (201) del intercambiador (200) para formar un circuito recirculante de aire.

25 El extractor (600) se instala en el extremo abierto del tiro de chimenea (120) para inducir el flujo de los gases de combustión del intercambiador de calor (200). De igual manera, este extractor puede inducir el flujo de gases tibios desde el ducto de recirculación (330) abriendo la válvula de enfriamiento (331) para conducir el aire proveniente de la cuba de desencerado hacia el tiro de chimenea (120) con la

finalidad de enfriar el interior de la cuba, tomando en cuenta que los equipos de recirculación y de combustión deberán encontrarse inactivos.

5 La bomba de cera (700) es una de las conocidas para el manejo de esta sustancia, que se conecta mediante una tubería de drenaje de cera (800) en un puerto de salida de cera (303) de la cuba de desencerado (300), conduciéndose por esta tubería de drenaje de cera (800) hacia un contenedor apropiado para su tratamiento correspondiente. La tubería de drenaje de cera (800) es una tubería convencional la cual cuenta con medios para mantener la temperatura de fluidez
10 de la cera y evitar que se solidifique en su interior, donde estos medios pueden ser unas camisas para algún fluido como aire caliente proveniente de algún líquido caliente o resistencias eléctricas, de modo que las camisas o las resistencias se encuentran recubiertas por un material aislante de los conocidos en la técnica.

15 La presente invención cuenta con un sistema de monitoreo de temperatura por medio de termopares, un control electrónico para mantener las condiciones de operación de la cuba de desencerado (300), micro interruptores que se encargan de enviar una señal al sistema de control en caso de abrir o cerrar la puerta de la cuba de desencerado (300), un sistema de control de flujo por medio de válvulas
20 actuadas para canalizar el flujo de aire caliente y gases de combustión. Lo anterior, es un arreglo para mantener las condiciones y variables óptimas de operación de la cuba de desencerado (300).

MEJOR MANERA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION.

25 El funcionamiento de la cuba de desencerado (300) según la presente invención, consiste en alojar una pieza para su tratamiento en el interior de la cuba de desencerado (300) con un herramental que permita su sostenimiento adecuado en su interior.

Se hace funcionar el quemador (100) y el soplador secundario (500) para hacer circular una corriente de aire en la tubería de intercambio (201) del intercambiador de calor (200); al mismo tiempo la válvula de recirculación (302a) y la válvula de aire frío (512a) se encuentran cerradas para que de esta forma el aire recircule y su temperatura aumente. Debido a la combustión realizada en la cámara de combustión (101) del quemador (100), los gases producidos aumentarán la temperatura del aire en recirculación, para que una vez que el aire que incide sobre la pieza en tratamiento llegue a la temperatura de fusión de la cera, así, ésta comenzará a derretirse y se depositará en el fondo de cuba (300e) para que sea drenada a través de la tubería de drenaje de cera (800) para que la bomba de cera (700) la dirija hacia un lugar adecuado de almacenamiento. Para controlar la temperatura del aire en recirculación se abre de manera conveniente la válvula de aire frío (512a), para permitir el paso de aire frío ambiental el cual se mezcla con el aire en recirculación en la caja de mezcla (510) del soplador secundario (500), manteniendo la temperatura óptima de fundición de la cera, ya que una temperatura elevada puede generar vapores que reaccione con los materiales del recubrimiento generando un ambiente contaminante o pueden generar incrustaciones de materiales vaporizados sobre la pieza en tratamiento. Para favorecer el contacto de la masa de aire caliente con la pieza en tratamiento, se genera una turbulencia al interior de la cuba de desencerado con el accionamiento de los ventiladores de turbulencia (315).

Una vez transcurrido el tiempo de tratamiento, se abre la puerta abatible (320) de la entrada principal (304) de la cuba de desencerado (300) para que mediante un dispositivo adecuado se retire la pieza en tratamiento y se instale otra para procesar. Con esta acción el aire se mantiene en el circuito de recirculación, debido a la succión generada por el soplador secundario (500) evitando la expansión del aire caliente a la zona circundante de la cuba de desencerado (300) y con esto la fuga de vapores de cera depositada sobre la pieza en tratamiento.

Una vez que se desea detener la operación del horno, se desactiva el quemador (100), se abre la puerta abatible (320), se abre la válvula de aire frío (512a) por completo y se abre la válvula de enfriamiento (331) para permitir el tiro inducido del extractor (600) hacia la chimenea (120) y hacia la cuba de desencerado (300),
5 mientras que la turbina (501) mantiene una presión positiva en la instalación de aire descrita que ayuda a desalojar el aire caliente y otros vapores residuales.

REIVINDICACIONES.

1. Una cuba de desencerado (300), para un sistema de desencerado de piezas, que comprende un cuerpo prismático rectangular vertical, con una entrada principal (304), con una pared frontal (300a) sustancialmente igual a una pared posterior (300b), una pared lateral derecha (300c) sustancialmente igual a una pared lateral izquierda (300d) y un fondo de cuba (300e), soportado en una estructura intermedia o esqueleto de cuba (310d), caracterizado por un puerto de alimentación de aire caliente (301) ubicado en la pared frontal (300a), próximo al extremo inferior de la cuba de desencerado (300) y de una dimensión equivalente al área de un pasaje de salida (204) de un intercambiador de calor (200); un puerto de salida de aire tibio (302) que consiste en una abertura en la misma pared frontal (300a), próximo al extremo superior de la cuba de desencerado (300) que conduce a un ducto de recirculación (330) el cual desemboca en un puerto de recirculación (511) de un soplador secundario (500); un puerto de salida de cera (303) que se define en el vértice de un cono truncado invertido que forma el fondo de cuba (300e); un puerto de rejilla (305) próximo al extremo inferior del cuerpo prismático de la cuba de desencerado (300); una válvula de enfriamiento (331) en el ducto de recirculación (330) que limita el paso del aire tibio hacia el soplador secundario (500); un ducto de recirculación (330) que se comunica de manera fluida al tiro de chimenea (120) de un intercambiador (200), de forma que en la conexión entre el tiro de la chimenea (120) y el ducto de recirculación (330) se tiene la válvula de enfriamiento (331) que limita el paso del aire tibio proveniente de la cuba de desencerado (300) desde el ducto de recirculación (330) hacia el tiro de chimenea (120) y una puerta abatible (320) con un par de ventiladores de turbulencia (315) en la entrada principal (304); en donde el intercambiador de calor (200), cuenta con una tubería de intercambio (201) alojada en un contenedor de intercambio (202), en donde dicha tubería está compuesta por una serie de pasajes que definen una trayectoria zigzagueante,

para una mayor distancia de exposición de los gases de combustión generados por un quemador (100) sobre una corriente de aire frío que se alimenta a dicho intercambiador de calor (200); un soplador secundario (500) ubicado en la parte superior del intercambiador de calor (200) que impulsa un volumen de aire frío; de manera que la tubería de intercambio (201) del intercambiador de calor (200) se conecta de manera fluida mediante un pasaje de salida de aire caliente (204), con la cuba de desencerado (300) donde será aprovechado el aire calentado para el desencerado de la pieza en proceso, en donde el volumen de aire frío impulsado por un soplador secundario (500) se dirige en un sentido perpendicular al flujo de los gases de combustión generados por el quemador (100).

2. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el puerto de alimentación de aire caliente (301) y el puerto de salida de aire tibio (302), conforman una abertura a través de un cuerpo exterior de la cuba (310c), un recubrimiento aislante (310b) y un ducto interno (310a) que conforman la estructura de la cuba de desencerado (300).

3. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el puerto de alimentación de aire caliente (301) tiene una geometría que permite generar un flujo turbulento del volumen de aire alimentado a la cuba de desencerado (300), pudiendo ser dicha geometría una transición de una sección transversal circular a una sección transversal rectangular.

4. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el puerto de salida de aire tibio (302) es de una área con una dimensión y geometría que opone cierta resistencia al libre tránsito del aire caliente forzado en el interior de la cuba de desencerado (300).

5. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el puerto de salida de cera (303) se comunica mediante una línea de drenado de cera (800) hacia una bomba de cera (700).
- 5 6. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque la puerta abatible (320) se encuentra en el borde superior del cuerpo prismático de la cuba de desencerado (300).
7. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1,
10 caracterizada porque la puerta abatible (320), cuenta con medios para unirse de manera articulada en un borde superior del esqueleto de la cuba (310d) ubicados en su cara inferior de su borde posterior.
8. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1,
15 caracterizada porque en el borde superior de las paredes laterales de dicha cuba de desencerado (300) se encuentran con rieles de puerta (320b) para el desplazamiento de rodamientos de puerta (320c).
9. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1,
20 caracterizada porque los ventiladores de turbulencia (315) son de una capacidad suficiente para impulsar una cierta cantidad de aire caliente en contra del aire suministrado al interior de la cuba de desencerado (300).
10. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1,
25 caracterizada por unos medios para soportar el herramental que soporta la pieza en tratamiento (320d).
11. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1,
30 caracterizada porque el puerto de rejilla (305) se encuentra en una de las paredes laterales de la cuba de desencerado (300), que consiste en una

abertura en la misma pared frontal (300a) y conforma una abertura a través de un cuerpo exterior de la cuba (310c), de un recubrimiento aislante (310b) y de un ducto interno (310a), siendo de un área con una dimensión y geometría adecuada para una rejilla (305a).

5

12. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque una rejilla (305a) cubre la sección transversal de un ducto interno (310a) y con elementos para permitir su remoción desde la cuba de desencerado (300).

10

13. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque una rejilla (305a) consiste en una chapa de material perforado o material desplegado que se desliza sobre unos rieles de charola (305b).

15

14. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque una charola (305a) cuenta con una cubierta de rejilla (305c) que consiste de una chapa perpendicular a la charola (305a) y que es de una dimensión adecuada para cerrar el puerto de rejilla (305) e impedir la fuga de aire caliente.

20

15. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque una cubierta de rejilla (305c) cuenta con un empaque de rejilla (305d) que asegura la hermeticidad del cierre entre una cubierta de rejilla (305c) y la cuba de desencerado (300).

25

16. Una cuba de descencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque una puerta abatible (320) comprende un cuerpo dividido en dos secciones simétricas, las cuales se articulan de manera pivotante entre sí por elementos conocidos tales como bisagras de puertas (321).

30

17. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque la puerta abatible (320) comprende unos rodamientos de puerta (320c) colocados en los vértices frontales de la puerta abatible (320).
- 5 18. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque su estructura consiste de chapas conformadas en un ducto interno (310a) prismático que define la geometría final de esta cuba, además un recubrimiento aislante (310b) y un cuerpo exterior de la cuba (310c) soportado en una estructura intermedia o esqueleto de cuba (310d) de
10 una geometría, dimensión y material adecuado que brinda rigidez a este cuerpo prismático.
19. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el material para construir un ducto interno (310a) de la
15 cuba de desencerado (300) deber ser de materiales inocuos a la exposición de temperaturas y sustancias corrosivas, como por ejemplo materiales de la familia del acero inoxidable tal como el "*Acero Inoxidable 316*".
20. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque un ducto interno (310a) cuenta con un recubrimiento
20 aislante (310b) de un material adecuado como por ejemplo lana mineral o uno que permita retener la mayor cantidad de calor en el interior de la cuba de desencerado (300).
- 25 21. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque un ducto interno (310a) y un recubrimiento aislante (310b) se cubre con una segunda chapa que conforma el cuerpo exterior de la cuba (310c),

22. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque un cuerpo exterior de la cuba (310c), es lámina de un material resistente al medio ambiente corrosivo tal como un material de la familia del acero inoxidable como el "*Acero Inoxidable 430*".
- 5
23. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque el quemador (100) comprende una carcasa que representa una cámara de combustión (101), que se comunica de manera fluida con un contenedor de intercambio (202) para calentar una tubería de intercambio (201) de intercambiador de calor (200).
- 10
24. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque un quemador (100) es uno convencional con un soplador y una boquilla de expansión como se conocen comúnmente y adecuado para un material combustible, que se encuentra alojado en una carcasa que representa una cámara de combustión (101) del quemador (100); y un tiro de chimenea (120) para la emisión de los gases de combustión a la atmósfera.
- 15
25. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque la cámara de combustión (101) de un quemador (100) tiene un recubrimiento interno de material refractario (101a) y una pantalla de choque (101b).
- 20
26. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1, caracterizada porque un intercambiador de calor (200) cuenta con una serie de deflectores de aire frío (203) para favorecer el calentamiento del aire frío alimentado al intercambiador de calor (200), de modo que la serie de deflectores de aire frío (203) retardan el paso a través del intercambiador de calor (200).
- 25

27. Una cuba de desencerado (300) tal como la reclamada en la reivindicación 1 caracterizada porque la tubería de intercambio (201) del intercambiador de calor (200) puede contar con aletas de radiación para mejorar la transferencia de calor.
- 5
28. Sistema para el desencerado de piezas niqueladas, cromadas o cadmizadas, caracterizado porque comprende un quemador (100) que se comunica con un intercambiador de calor (200) que cuenta con una tubería de intercambio (201) la cual se conecta con una cuba de desencerado (300); dicha cuba de desencerado (300) se conecta con un ducto de recirculación (330) que se conecta en un puerto de recirculación (511) de un soplador secundario (500); un soplador primario (400) del quemador (100); un extractor (600) instalado en un tiro de chimenea (120) el cual conduce los gases de combustión producidos por el quemador (100) desde el intercambiador (200) hacia la atmósfera; en donde el ducto de recirculación (330) de igual manera se conecta de manera fluida al tiro de chimenea (120), de manera que en una conexión de enfriamiento (331a) entre el tiro de la chimenea (120) y el ducto de recirculación (330) se tiene una válvula de enfriamiento (331) que limita el paso del aire tibio proveniente de la cuba de desencerado (300) desde el ducto de recirculación (330).
- 10
- 15
- 20
29. Un método de funcionamiento para la cuba de desencerado (300) que comprende las etapas de:
- a. Alojarse una pieza para su tratamiento en el interior de la cuba de desencerado (300) con un herramental que permita su sostenimiento adecuado en su interior;
- b. Cerrar una puerta abatible (320) en la entrada principal (304) de la cuba de desencerado (300), hacer funcionar un soplador (400), un quemador (100) y un soplador secundario (500) para hacer circular una corriente de aire en una tubería de intercambio (201) de un intercambiador de calor (200);
- 25
- 30

- c. Al mismo tiempo una válvula de recirculación (302a) y una válvula de aire frío (512a) se encuentran cerradas para que de esta forma el aire recircule y su temperatura aumente;
 - d. Aumentar la temperatura del aire en recirculación con los gases producidos en la cámara de combustión (101) del quemador (100);
 - e. Impulsar una masa de aire a través de una tubería de intercambio (201) para elevar su temperatura;
 - f. Conducir el aire calentado hacia el interior de la cuba de desencerado (300);
 - g. Derretir la cera sobre la pieza en tratamiento, una vez que el aire que incide sobre la pieza en tratamiento llegue a la temperatura de fusión de esta cera;
 - h. Depositar la cera derretida en un fondo de cuba (300e) para que sea drenada a través de una tubería de drenaje de cera (800) para que una bomba de cera (700) la dirija hacia un lugar adecuado de almacenamiento;
 - i. Generar una turbulencia al interior de la cuba de desencerado con el accionamiento de unos ventiladores de turbulencia (315) para favorecer el contacto de la masa de aire caliente con la pieza en tratamiento;
 - j. Conducir el aire tibio que ha perdido temperatura hacia una tubería de recirculación (330);
 - k. Llevar la masa de aire tibio en la tubería de recirculación hacia un puerto de recirculación (511) en el soplador secundario(500);
 - l. Abrir de manera conveniente la válvula de aire frío (512a), para permitir el paso de aire frío ambiental el cual se mezclara con el aire en recirculación en una caja de mezcla (510) del soplador secundario (500) para controlar la temperatura del aire en recirculación;
 - m. Hacer pasar el aire mezclado a la tubería de intercambio (201) para elevar nuevamente su temperatura;
 - n. Dirigir nuevamente el aire mezclado hacia la cuba de desencerado (300).
30. Un método de funcionamiento de un sistema de desencerado, tal como el reclamado en la reivindicación 30, caracterizado porque controla la

temperatura del aire en recirculación, manteniendo la temperatura optima de fundición de la cera, ya que una temperatura elevada puede generar vapores que reaccione con el material de recubrimiento generando un ambiente contaminante o pueden generan incrustaciones de materiales vaporizados sobre la pieza en tratamiento.

- 5
31. Un método de funcionamiento de un sistema de desencerado, tal como el reclamado en le reivindicación 30, caracterizado porque una vez transcurrido el tiempo de tratamiento, se abre una puerta abatible (320) de la entrada principal (304) de la cuba de desencerado (300) para que mediante un dispositivo adecuado se retire la pieza en tratamiento y se instale otra para procesar.
- 10
32. Un método de funcionamiento de un sistema de desencerado, tal como el reclamado en le reivindicación 30, caracterizado porque en la apertura de la puerta abatible (320) el aire se mantiene en el circuito de recirculación, debido a la succión generada por el soplador secundario (500) evitando la expansión del aire caliente a la zona circundante de la cuba de desencerado (300) y con esto la fuga de vapores de cera depositada sobre la pieza en tratamiento.
- 15
- 20
33. Un método de funcionamiento de un sistema de desencerado, tal como el reclamado en le reivindicación 30, caracterizado porque para detener la operación del horno, se desactiva el quemador (100), se abre la puerta abatible (320), se abre la válvula de aire frío (521a) por completo y se abre la válvula de enfriamiento (331) para permitir el tiro inducido de un extractor (600) hacia la chimenea (120) y hacia la cuba de desencerado (300), mientras que una turbina (501) mantiene una presión positiva en el suministro de aire que ayuda a desalojar el aire caliente y otros vapores residuales.
- 25

34. Un método para desencerar piezas niqueladas, cromadas o cadmizadas, que comprende las etapas de:
- a. Colocar una pieza a procesar en el interior de una cuba de desencerado (300) con un herramental que asegura su posición y cerrar su abertura principal con una puerta abatible (320);
 - b. Generar una combustión en una cámara de combustión distinta a la cuba de desencerado (300) para el calentamiento de la pieza a procesar;
 - c. Realizar la combustión mediante un quemador (100) ,
 - d. Limitar el flujo de los gases de combustión en un flujo independiente a la ubicación de la pieza a procesar;
 - e. Dirigir el flujo de gases de combustión a través de una tubería o ducto de gases de combustión hacia la atmósfera;
 - f. Desarrollar un tiro inducido para el desalojo veloz de los gases de combustión y de ser necesario, de los vapores provenientes de la cuba de desencerado (300);
 - g. Generar un tiro forzado de aire a temperatura ambiente hacia una tubería de intercambio (201) mediante un soplador secundario (500);
 - h. Transferir el calor de los gases de combustión a la masa de aire a temperatura ambiente, para elevar su temperatura;
 - i. Llevar el calor en el aire calentado hacia una cámara de calentamiento de la cuba de desencerado (300);
 - j. Alcanzar la temperatura de fusión de la cera con el aire calentado que ingresa a la cámara de calentamiento elevando la temperatura tanto de la pieza como de la cera;
 - k. Agitar el aire caliente generando un flujo turbulento en el interior de la cuba de desencerado (300) para aprovechar la transferencia de calor del aire caliente hacia la pieza a procesar;
 - l. Abrir la puerta del horno (320) para que el aire tibio se direcciona hacia la tubería de gases de combustión asistida por un extractor (600) de tiro inducido que genera una presión de vacío en el interior de la cuba de desencerado

(300) mientras su puerta se mantiene abierta, evitando la posibilidad de la expansión descontrolada del aire caliente en las proximidades del acceso de la cuba de desencerado (300) lo que nulifica la posibilidad de un accidente hacia los operadores y equipo alrededor;

- 5 m. Colectar la cera fundida en el fondo de la cuba de desencerado (300e), para conducirla mediante una bomba (700) hacia un depósito apropiado a través de una tubería (800) que cuenta con medios para mantener la temperatura de la cera en un estado líquido.
- 10 35. Un método para desencerar piezas tal como el reclamado en la reivindicación 35, caracterizado porque el quemador (100) puede ser a gas, diesel o similares, de manera que los gases producto de la combustión producidos en una cámara de combustión (101) se limitan en un flujo independiente a la ubicación de la pieza a procesar.
- 15 36. Un método para desencerar piezas tal como el reclamado en la reivindicación 35, caracterizado por procurar que la temperatura en dicha tubería de gases de combustión sea la más baja posible al dirigir el flujo de gases de combustión a través de la tubería o ducto de gases (701) de combustión hacia
- 20 la atmósfera.
37. Un método para desencerar piezas tal como el reclamado en la reivindicación 35, caracterizado porque se evita que los gases de combustión entren en contacto con la pieza a procesar evitando la posibilidad de contaminación por sedimentación de las partículas en suspensión.
- 25 38. Un método para desencerar piezas tal como el reclamado en la reivindicación 35, caracterizado porque una vez que se ha expuesto la pieza a procesar a la corriente de aire caliente antes descrita, el gas con menor temperatura
- 30 llamado aire tibio se conduce a través de un ducto de recirculación (330), el

cual se dirige nuevamente hacia la entrada del segundo soplador (500) debido a que se crea una presión de succión en la entrada de este soplador para posteriormente ser forzado hacia el intercambiador de calor (200) y de ahí enviarse nuevamente a una tubería de intercambio (201).

RESUMEN

La cuba de desencerado (300), es un horno a fuego indirecto que se utiliza para fundir la cera de piezas que han sido sometidas a un proceso de recubrimiento metálico tal como Niquelado, Cromado o Cadminizado y donde la cera, es
5 utilizada como agente enmascarante para que el recubrimiento no se adhiera a las partes que no se requiere recubrir. Esta invención comprende: una cuba de desencerado (300), donde se introduce la pieza a desencerar por medio de aire caliente, ventiladores recirculadores (315), que se encargan de generar una turbulencia en el interior de la cuba de desencerado (300) y sobre la pieza a
10 desencerar, medios adecuados para abrir o cerrar la tapa del cuerpo de la cuba de desencerado (320), un quemador (100) de gas natural, diésel o similares, para calentar el aire que se introducirá al cuerpo de la cuba de desencerado (300) en forma indirecta, un intercambiador de calor (200), para transferir el calor de los gases de combustión del quemador (100) al aire que se introducirá a la cuba de
15 desencerado (300), un soplador secundario (500) que se encarga de introducir el aire del ambiente hacia el intercambiador de calor (200) y de ahí a la cuba de desencerado (300), medios apropiados que se encargan de mantener caliente la cera que se encuentra en un fondo de cuba (300e) de la cuba de desencerado (300), una bomba (700) que se encarga de bombear la cera recuperada hacia un
20 almacenamiento de la cera, un extractor (600) que se encarga de evacuar los gases de combustión del intercambiador de calor (200), un sistema de conducción de gases de chimenea (701) para desalojar los gases de combustión del intercambiador de calor.

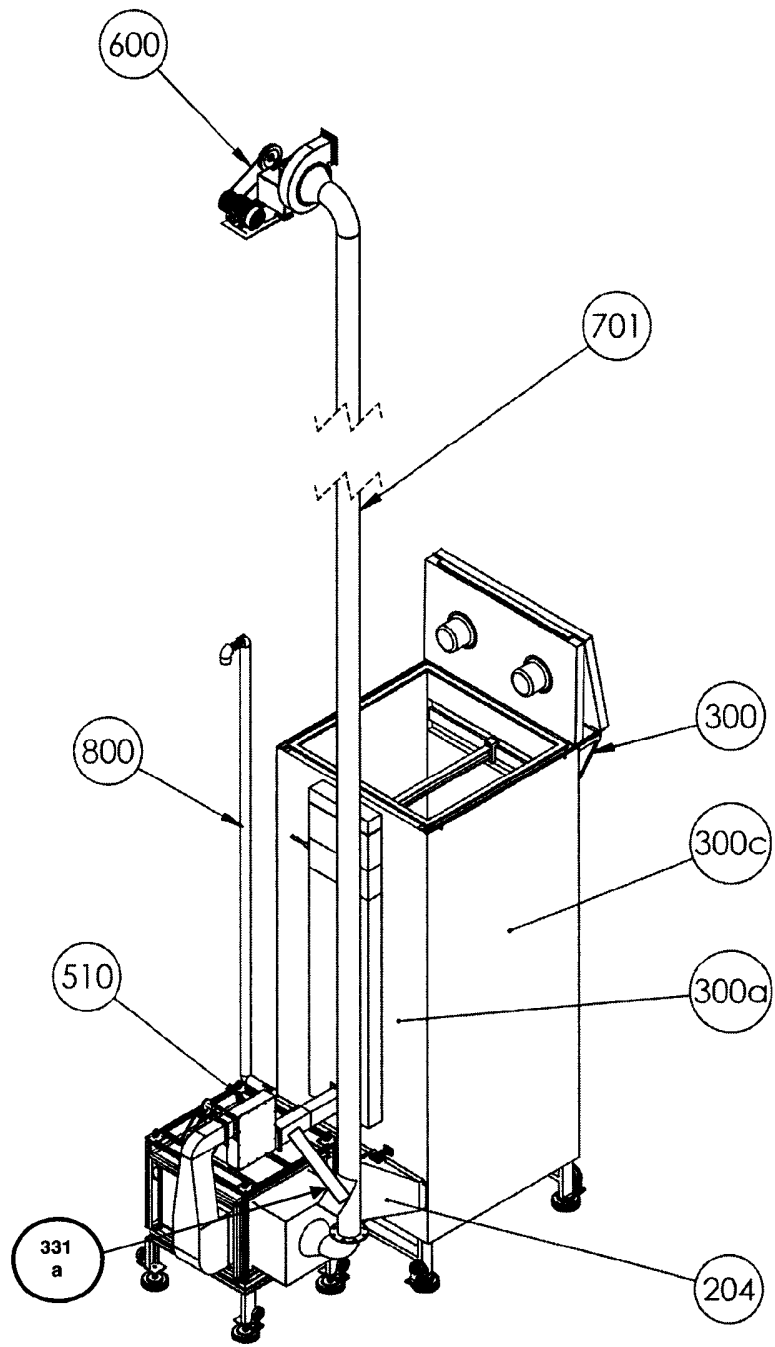


Figura 1

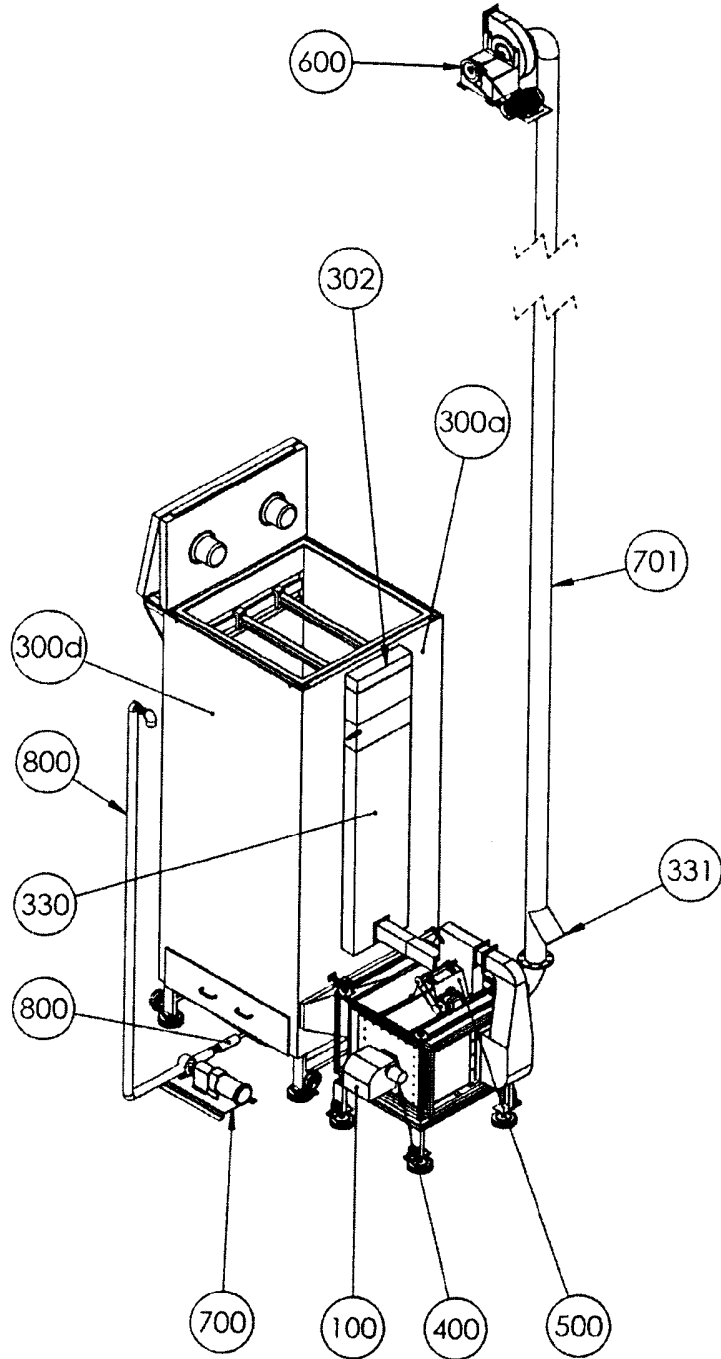


Figura 2

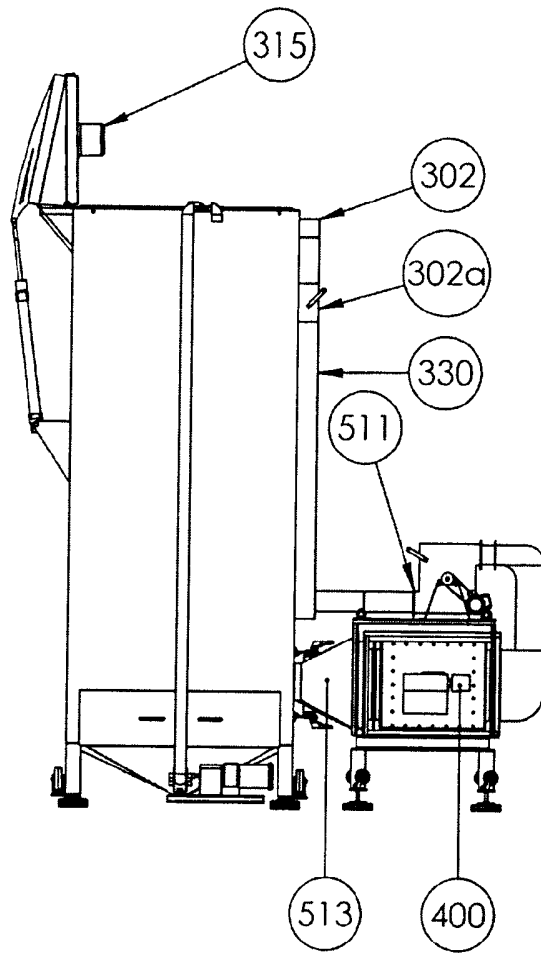


Figura 3

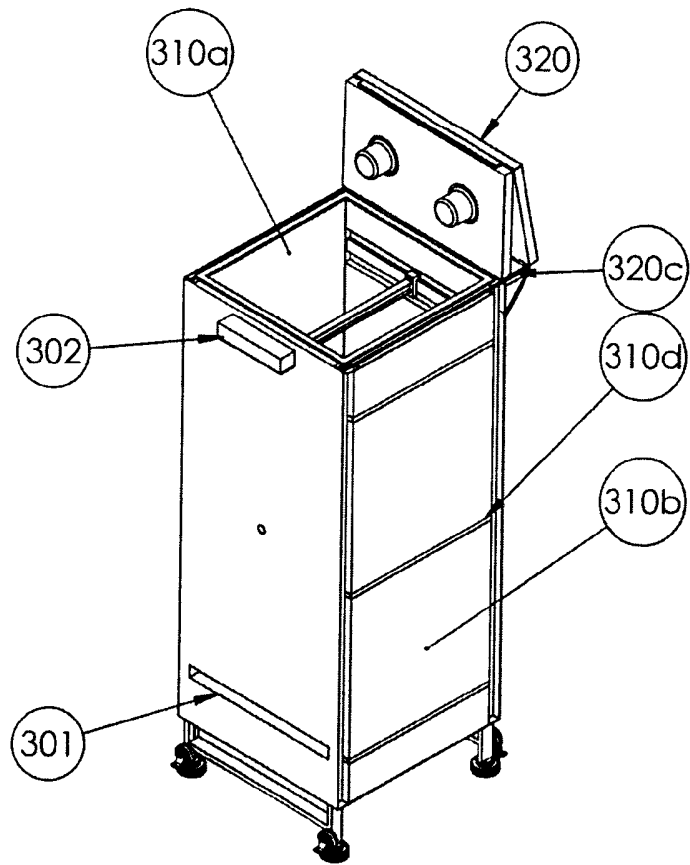


Figura 4

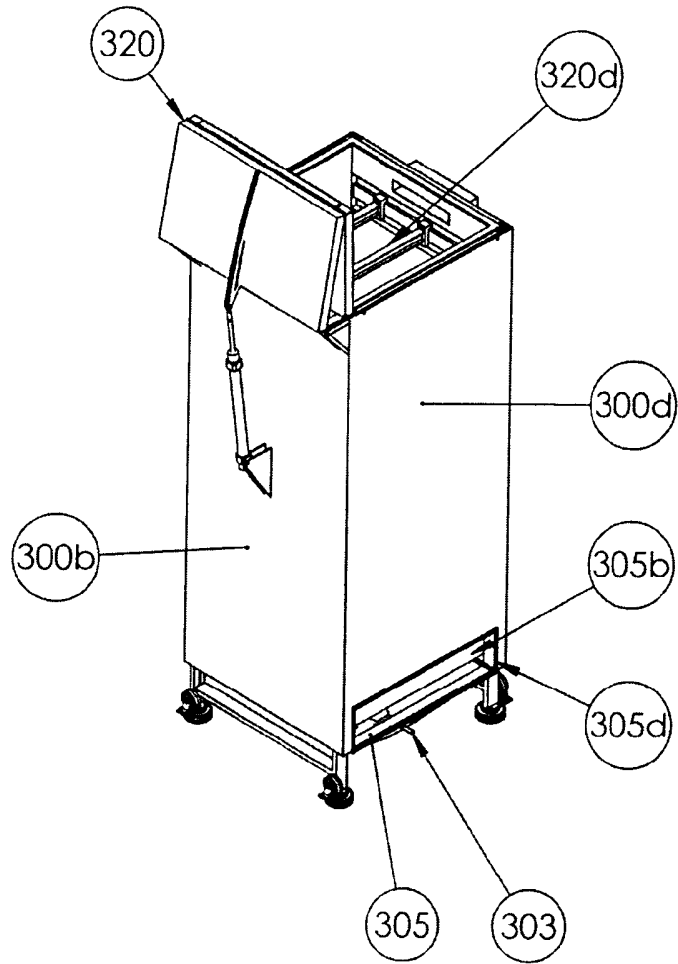


Figura 5

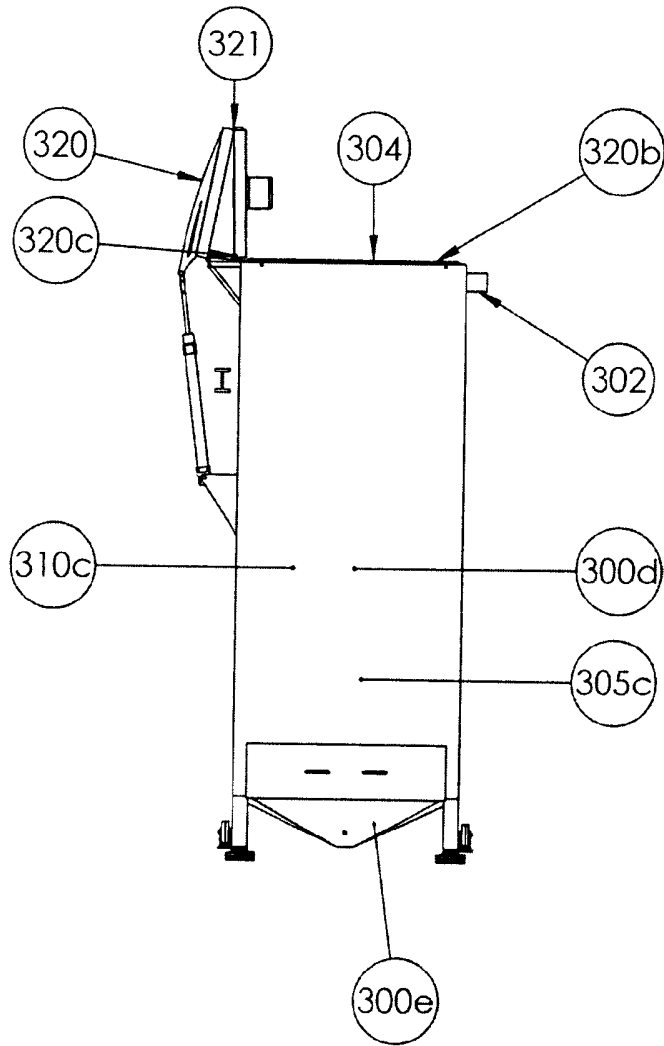


Figura 6

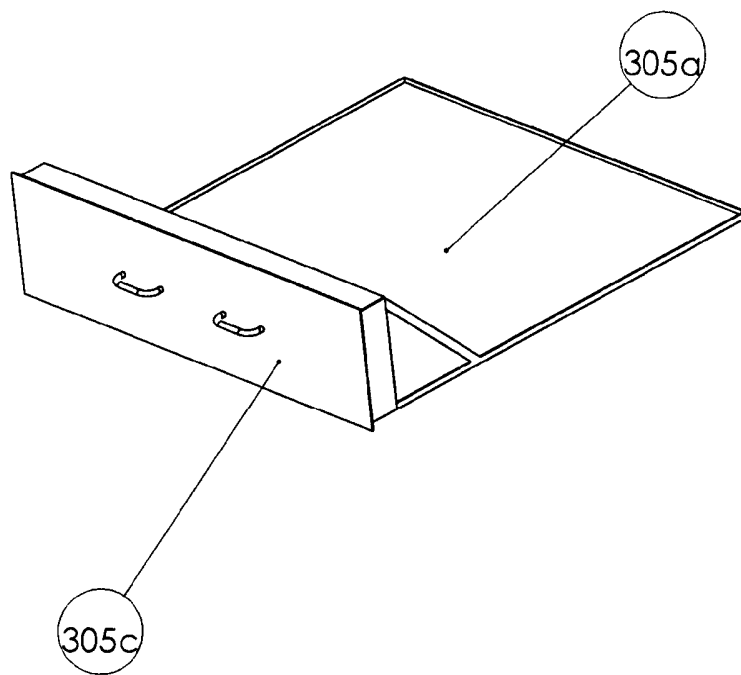


Figura 7

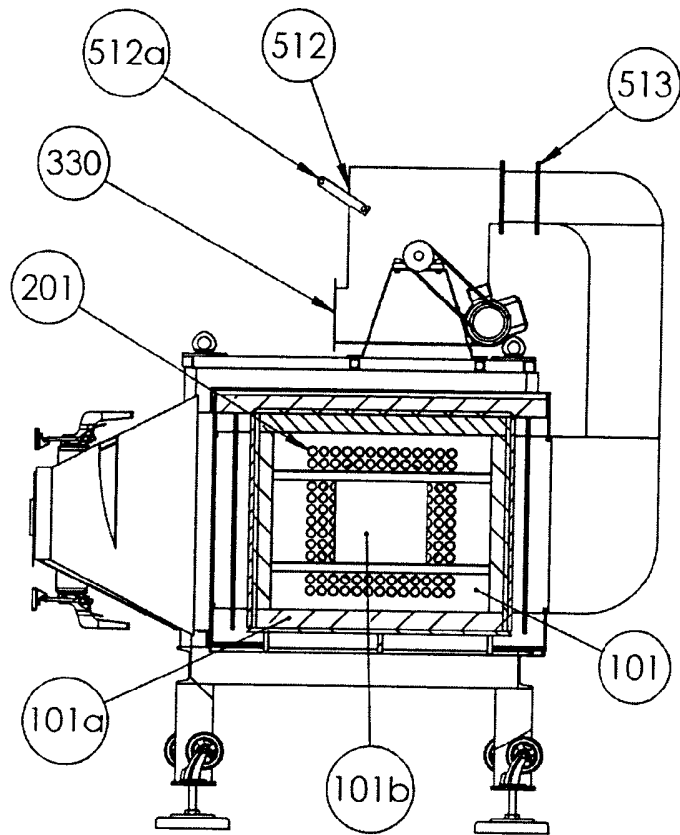


Figura 8

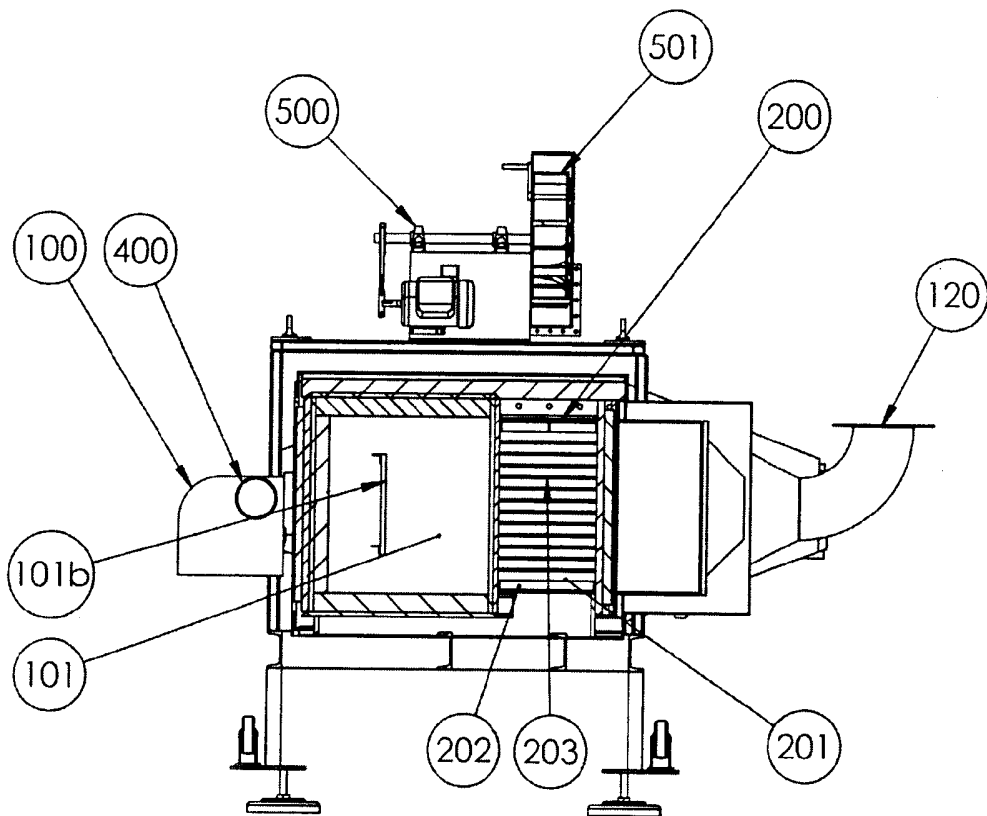


Figura 9