

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 762**

51 Int. Cl.:

F26B 3/02 (2006.01)
F26B 9/08 (2006.01)
F26B 11/14 (2006.01)
F26B 17/20 (2006.01)
F26B 23/00 (2006.01)
F26B 25/00 (2006.01)
B26B 25/00 (2006.01)
F26B 3/04 (2006.01)
F26B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2015** **PCT/US2015/023466**
87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015** **WO15153538**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2015** **E 15773306 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020** **EP 3126765**

54 Título: **Secador de viruta con tratamiento integrado de gases de escape**

30 Prioridad:

31.03.2014 US 201461972748 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.02.2021

73 Titular/es:

PYROTEK, INC. (100.0%)
705 West 1st Avenue
Spokane, WA 99201, US

72 Inventor/es:

VILD, CHRIS, T.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 804 762 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Secador de viruta con tratamiento integrado de gases de escape

5 Antecedentes

La presente realización de ejemplo se refiere a un secador de viruta con tratamiento integrado de gases de escape. Encuentra una aplicación particular junto con un dispositivo de inmersión de chatarra de metal, y se describirá con particular referencia al mismo. Sin embargo, debe apreciarse que la presente realización de ejemplo también es susceptible de otras aplicaciones similares.

Esta divulgación se refiere a un método para el tratamiento de productos de desecho, en particular, productos de desecho de metal que están contaminados con agua, aceite y agentes refrigerantes oleaginosos, y a un aparato para llevar a cabo dicho método.

Cuando se mecanizan metales, se producen automáticamente un número de productos de desecho en forma de partículas o virutas, por ejemplo, rellenos, torneaduras, perforaciones o chatarra de mecanizado. En el mecanizado de metales, por ejemplo, se pueden emplear aluminio y aleaciones de aluminio, aceite o fluidos refrigerantes que contienen aceite. Por lo tanto, las virutas mecanizadas se contaminarán con aceite. En una situación típica, las perforaciones y las torneaduras incluirán, en peso, del 2 al 20 por ciento de aceite de corte.

No obstante, es deseable la recuperación de torneaduras de chatarra y virutas a la vista del coste de los materiales base. Sin embargo, el alto contenido de humedad e hidrocarburos en el material crea una situación peligrosa de expansión de humedad o explosión dentro del horno. Además, el contenido de hidrocarburos creará contaminación, pérdida de fundición y humo excesivo. En consecuencia, la introducción directa del material en un entorno de metal fundido es, a todos los efectos prácticos, casi imposible.

Se han realizado diversos intentos en la industria para superar los problemas anteriores eliminando la humedad y los hidrocarburos del material. Un proceso de recuperación utilizado para las virutas es el lavado de las virutas con un proceso de secado posterior. Las lavadoras básicamente disolverán el hidrocarburo dejando las virutas algo libres de hidrocarburos, pero aún con mucha humedad. El material húmedo luego se seca. El uso de solventes para eliminar el aceite de las virutas recubiertas de aceite funciona bien. Sin embargo, este es un método costoso y no deseable desde un punto de vista ambiental. Alternativamente, la centrífuga puede eliminar tanto el contenido de hidrocarburos como el agua hasta cierto punto. Sin embargo, esto puede ser un proceso lento y costoso. Como alternativa adicional, se han desarrollado secadores térmicos que utilizan diversos medios para calentar los productos con aire caliente. Sin embargo, hasta la fecha, estos sistemas han sido ineficientes y no particularmente amigables con el medio ambiente.

Los documentos US 4,784,603 y US 5,019,171 divulgan sistemas de secado para eliminar hidrocarburos y/o humedad de virutas metálicas, en donde los sistemas de secado comprenden una porción superior que tiene una cámara alargada que contiene un transportador de chatarra y una porción base. La porción base comprende además un quemador de un incinerador, y un sistema de intercambio de calor entre un horno de fundición y el incinerador, que intercambian calor con el entorno circundante. Los secadores tienen además una cámara de eliminación de alta temperatura VOC, y están configurados para recibir las virutas metálicas en una entrada y transportar las virutas metálicas a una salida mientras reciben aire caliente de la base.

La presente divulgación provee una descripción de un aparato secador térmico mejorado para proveer piezas de chatarra que tienen un contenido muy bajo de hidrocarburos y agua.

Breve descripción

A continuación, se resumen diversos detalles de la presente divulgación para proveer una comprensión básica. Este resumen no es una descripción general extensa de la divulgación y no pretende identificar ciertos elementos de la divulgación ni delimitar el alcance de la misma. Por el contrario, el propósito principal de este resumen es presentar algunos conceptos de la divulgación en una forma simplificada antes de la descripción más detallada que se presenta a continuación.

De acuerdo con una primera realización, se provee un secador para eliminar hidrocarburos y/o humedad de las virutas metálicas. El secador incluye una porción superior y una porción base. La porción superior comprende una cámara tubular alargada que contiene un transportador de chatarra. La porción base comprende un quemador, un intercambiador de calor, una cámara de eliminación de VOC de alta temperatura y un respiradero para devolver el gas caliente a la porción superior, en donde el intercambiador de calor está configurado como se describe en la reivindicación 1. La porción superior está configurada para recibir las virutas metálicas en una entrada y transportar las virutas metálicas a una salida mientras recibe el aire caliente del intercambiador de calor.

Se divulga además un secador diferente para eliminar al menos uno de los hidrocarburos y la humedad de las virutas metálicas. Esta secadora incluye una porción superior y una porción base. La porción superior comprende una cámara

tubular alargada que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida con un transportador de tornillo que se extiende entre el extremo de entrada y el extremo de salida. La porción base incluye una porción de entrada que recibe gas de escape desde la porción superior y un recinto para transportar el gas de escape a un calentador que aumenta la temperatura del gas de escape para obtener un gas de escape sobrecalentado. También se provee un intercambiador de calor que recibe el gas de escape sobrecalentado y transfiere calor al gas del proceso.

En una realización preferida, se provee un secador para eliminar hidrocarburos y/o humedad de las virutas metálicas como se describió anteriormente. El secador comprende una porción superior y una porción base. La porción superior incluye una cámara tubular alargada que contiene un transportador de chatarra. La porción base incluye un quemador, un intercambiador de calor y una cámara de eliminación de VOC de alta temperatura en donde el gas de escape de la porción superior se recibe en la porción base y se calienta por el quemador dentro de la cámara de eliminación de VOC para obtener un gas sobrecalentado. El gas sobrecalentado se introduce en un primer lado del intercambiador de calor con aire externo que se introduce en un segundo lado del intercambiador de calor. El dispositivo está configurado para recibir virutas metálicas en una entrada y transportar las virutas metálicas a una salida mientras recibe aire externo calentado desde el intercambiador de calor de la porción base.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización representativa del secador de viruta del tema;
La figura 2 es una vista en perspectiva (parcialmente en fantasma) de una primera realización del secador de viruta del tema;
La figura 3 es una vista en alzado lateral en despiece ordenado, parcialmente en sección transversal del secador de viruta de la figura 2;
La figura 4 es una vista en perspectiva (parcialmente en fantasma) de una realización alternativa del secador de viruta;
La figura 5 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, del secador de viruta de la figura 4;
La figura 6 es una vista de extremo de la porción superior del dispositivo de las figuras 2-5;
La figura 7 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal de otra realización alternativa del secador de viruta;
La figura 8 es una vista de extremo de la bandeja de alimentación por chorro de la figura 7;
La figura 9 es una vista en plano lateral de la bandeja de alimentación por chorro de la figura 8;
La figura 10 es una ilustración esquemática de una zona de escape ajustable; y
La figura 11 es una vista en alzado lateral en sección transversal de otra realización alternativa del secador de viruta.

Descripción detallada

Refiriéndose ahora a la figura 1, se ilustra una descripción esquemática del presente secador de viruta. Las virutas húmedas se dosifican en el secador, donde se transportan sobre chorros calientes a través de un transportador de tornillo. Las virutas se secan, por ejemplo, a menos del 0.1% de humedad residual para su entrega a un dispositivo de inmersión de chatarra, tal como un LOTUSS (disponible de Pyrotek Inc. de Spokane, Washington). El aire de escape del proceso de secado se introduce en el intercambiador de calor donde se calienta a por lo menos a unos 760° C (1400° F) en el oxidador, de modo que se eliminan los VOC's. Este aire se enfría a medida que pasa a través del intercambiador de calor y luego se descarga a la atmósfera. Simultáneamente, el aire fresco se pasa a través del otro lado del intercambiador de calor donde se calienta a unos 316 -427° C (600-800° F) y luego se sopla en las virutas en el transportador de tornillo.

En ciertas realizaciones, puede ser ventajoso introducir calor de desecho obtenido de una ubicación en la planta tal como el horno de fundición de metales. El calor de desecho de, por ejemplo, 260° C (500° F) podría introducirse justo corriente arriba de la introducción de aire en la cámara de postcombustión. Además, puede ser útil utilizar un intercambiador de calor en el canal de flujo de aire entre la entrada de aire y la introducción en la cámara de postcombustión, el intercambiador de calor se calienta por el calor de desecho. Estos son medios eficientes para obtener una fuente de aire precalentada de tal manera que el calentador de gas requiere menos combustible para lograr una temperatura de eliminación de VOC.

En ciertas realizaciones, puede ser ventajoso incluir una derivación entre el ventilador de aire del proceso y el intercambiador de calor para proveer un control de temperatura mejorado y permitir el apagado del sistema. Además, de esta manera son posibles la temperatura y la tasa de flujo de aire que se suministran al lecho de secado de viruta.

En ciertas realizaciones, se puede emplear un colector de ciclón para recoger el polvo del aire de tratamiento después de pasar a través de las virutas que se están secando. El ciclón puede depender de la recolección inercial y/o también puede incluir un filtro. Típicamente, se puede emplear un filtro metálico de poros que tiene un diámetro entre aproximadamente 0,8 mm y 19 mm (1/32" y 3/4"). Además, aunque se representa un carro en la figura 1 para la recolección del refinado, también es probable que se pueda emplear un tambor u otro contenedor cerrado. En el caso de un contenedor cerrado, puede ser ventajoso incluir un sensor para proveer una advertencia de que el contenedor alcanza un estado casi lleno. Por ejemplo, se podría incluir un sensor de rueda de paletas.

Refiriéndose ahora a la figura 2, se representa un ensamblaje de secador de bucle abierto. En particular, el ensamblaje 1 de secador incluye una unidad 3 superior y una unidad 5 inferior. La unidad 3 superior constituye el componente alimentador de viruta y la unidad 5 inferior constituye el aparato de suministro de aire caliente.

Refiriéndose ahora a la figura 3, el ensamblaje del secador se representa con más detalle. La unidad 3 superior está compuesta por un tubo 7 alargado, que tiene un primer extremo que incluye la entrada 9 de chatarra y un segundo extremo que incluye la salida 11. El motor 13 energiza un tornillo 15 transportador que transporta la chatarra introducida a través de la entrada 9 a la salida 11. Un elemento 17 de tapa recubre el tubo 7 alargado y provee un espacio 19 de cabezal adecuado para la recolección de gases de escape del secador que se descargan a través de una salida 21 y circulan a la unidad 5 inferior.

La unidad 5 inferior incluye un soplador 23 que recibe el gas de escape desde la salida 21. El gas de escape es forzado por el soplador 23 a través de un calentador 25 y en una zona 27 de eliminación de componentes orgánicos volátiles (VOC). Los VOCs se eliminan en esta zona calentando a aproximadamente 760° C (1400° F) o más alta. El gas sobrecalentado producido en la zona 27 de eliminación de VOC pasa y se enfría en un intercambiador 29 de calor y sale de la unidad 5 inferior a través del conducto 31 de escape a la atmósfera.

El aire externo se introduce en la unidad 5 inferior a través de la entrada 33 y el soplador 35. El aire externo se pasa a través de una cámara 36 y se introduce en un recinto 37 formando una porción externa de la unidad 5 inferior. Ventajosamente, el recinto 37 crea una barrera de temperatura para el ambiente externo. El recinto 37 está en comunicación fluida con el intercambiador 29 de calor, en particular, un lado del intercambiador de calor opuesto al lado que contiene el gas de escape sobrecalentado. A este respecto, el aire externo es circulado a través y calentado en el intercambiador 29 de calor. El recinto 37 incluye un par de salidas 39 y 39' dispuestas para acoplarse con las entradas 41, 41' en la unidad 3 superior y proveer aire externo calentado (por ejemplo, de 427° C (800° F) o más alta) para el tratamiento de viruta.

En operación, las virutas húmedas se dosifican en el secador donde se transportan a través de aire caliente a través del transportador de tornillo. Las unidades 23 y 35 sopladoras pueden permitir que el aire caliente se introduzca en la unidad 3 superior a una velocidad alta, tal como más del 10%. Las virutas se pueden secar hasta un contenido de humedad del 0,1%. El aire de escape de la unidad superior es arrastrado en la unidad inferior, donde se calienta a 760° C (1400F) o más alta, por ejemplo, en la zona oxidador donde se eliminan los VOCs. Este aire "limpio" se enfría a medida que pasa a través del intercambiador de calor y se libera a la atmósfera. Simultáneamente, el aire fresco enviado a través del otro lado del intercambiador de calor se calienta a 316 - 427° C (600-800F) y luego se sopla en las virutas que transporta el transportador de tornillo.

El ensamblaje 1 del secador es ventajoso porque las virutas que contienen aceite o humedad provocan pérdida de fundición, mala calidad de la fundición, más altos costes de mantenimiento y posibles problemas medioambientales/de salud/seguridad. El ensamblaje 1 del secador se puede usar en combinación con un sistema Pyrotek LOTUSS para una eficiencia energética óptima y recuperación de la fundición para el procesamiento interno de viruta.

Con referencia a la figura 6, la orientación de la unidad 3 superior se representa mostrando la salida 11 de la unidad superior y demostrando la relación asimétrica preferida entre el tornillo 15 transportador y el tubo 7 alargado. En ciertos diseños puede ser ventajoso que el tornillo transportador esté orientado más cerca de una superficie 43 inferior del tubo 7 que a una superficie 45 superior. La velocidad del transportador de tornillo se puede ajustar fácilmente para que el tiempo de residencia sea adecuado para lograr un secado óptimo y una alta eficiencia energética.

Con referencia ahora a las figuras 4 y 5, se provee una configuración 101 de secador de circuito cerrado. Esta realización es beneficiosa porque el flujo de calor recuperativo puede ahorrar un 40% o más en el uso de energía. En la configuración 101 de circuito cerrado, la unidad 103 superior generalmente está configurada de la misma manera que en la configuración de circuito abierto descrita anteriormente. La unidad 105 inferior, sin embargo, está configurada de manera diferente. El gas de escape del secador se alimenta desde la salida 121 en la unidad 103 superior a un soplador 107. El gas de escape se pasa desde el ventilador 107 al primer extremo 108 de un intercambiador 109 de calor y se desplaza a un extremo 110 remoto de la unidad 105 inferior. Además de pasar a través del intercambiador 109 de calor, el gas de escape pasa preferiblemente a través del recinto 112 que forma una superficie exterior de la unidad 105 inferior de modo que una superficie exterior de la unidad 105 inferior esté a una temperatura relativamente baja. El extremo 110 remoto incluye un calentador 111 que aumenta la temperatura en una cámara 113 de eliminación de VOC a una temperatura elevada tal como 760° C (1400° F) o más alta. Luego, el aire sobrecalentado se transfiere desde la cámara 113 de eliminación de VOC a un lado opuesto del intercambiador 109 de calor desde el gas de escape, por lo que la temperatura del gas de escape aumenta a medida que se acerca a la cámara 113 de eliminación de VOC y la temperatura del gas sobrecalentado se reduce antes de su reintroducción en la unidad 103 superior a través de la salida 115 y la entrada 117.

Con referencia a la figura 4B, se ilustra el uso de una conexión de árbol de tornillo transportador de accionamiento cuadrado. La conexión puede incluir cuatro porciones 680 de pared lateral cóncavas y cuatro esquinas 700 redondeadas que conectan las porciones de pared lateral. Además, mientras que el extremo del árbol adyacente al extremo de descarga de la unidad 103 superior se puede fijar a un mecanismo de soporte giratorio, el extremo de

accionamiento puede tener una forma adecuada para acoplarse con un acoplamiento que permite la expansión térmica radial y axial. Además, se puede proveer un espacio entre el extremo longitudinal del árbol y el extremo cerrado del acoplamiento.

5 Con referencia ahora a las figuras 7-9, se representa un secador 201 de viruta alternativo. En el secador de viruta representado, se ilustra una versión alternativa de una unidad 203 superior. En este secador de viruta, se provee una pluralidad de salidas 205 de escape. Además, el tubo 206 alargado de alimentación de viruta se compone de un par de canales 207 y 209 semicirculares. El tubo 206 alargado recibe virutas de chatarra a través de la entrada 210.

10 Con referencia específicamente a las figuras 8 y 9, se observa que el aire caliente (véanse las flechas figura 8) desde la unidad 211 inferior ingresa a los canales 207 y 209 a través de una pluralidad de pasadizos 213 a lo largo de los bordes 215. Una placa 217 plana (una cuchilla de aire) está doblada o soldada junto a los bordes 215. La región de la placa 217 frente a los bordes 215 puede incluir un espacio relativo con respecto al canal 207 y 209 respectivo. De esta manera, se forma un canal 219 entre cada placa 217 respectiva y su canal 207 o 209 asociado con un pasadizo 221 de chorro formado opuesto al punto de unión en el borde 215. En consecuencia, el aire caliente suministrado por el
15 aire de la unidad 211 inferior se canaliza hacia los canales 219 que salen a través de un espacio 221 para la entrega a alta velocidad a la alimentación de chatarra. De esta manera, se provee un flujo de velocidad de aire aumentado de alta temperatura en la alimentación de chatarra que pasa. En ciertas realizaciones, el punto de intersección entre el borde 215 superior y la placa 217 puede sellarse completamente. El pasadizo 221 de chorro puede ser continuo o
20 puede ser interrumpido intermitentemente por una soldadura por puntos, por ejemplo.

Volviendo ahora con referencia específica a la figura 7, se observa que la unidad 211 inferior puede incluir una carcasa 301 exterior y un cuerpo 303 interno de cámara de eliminación de alta temperatura VOC que en ocasiones puede necesitar limpieza. En consecuencia, el cuerpo 303 interno de la cámara de eliminación de VOC se puede asegurar a
25 la carcasa 301 exterior a través de elementos de acoplamiento cooperativos que incluyen tornillos o pernos 305. El cuerpo 303 de la cámara de eliminación de VOC también se puede equipar con una pluralidad de ruedas 307 interactivas con la carcasa 301 de modo que al retirarlas de los tornillos 305, el cuerpo 303 de la cámara de eliminación de VOC puede retirarse de forma deslizante de la carcasa 301 exterior. Esto puede facilitar la limpieza de la cámara 313 de eliminación de VOC.

30 Se puede incluir una junta 314 de expansión para acomodar las diferencias en la expansión térmica entre la carcasa 301 exterior y el cuerpo 303 interno de la cámara de eliminación de alta temperatura VOC. Además, se observa que puede ser deseable proveer una capa 316 de aislamiento rodeando el cuerpo 303 de la cámara de eliminación de alta temperatura VOC para evitar el sobrecalentamiento del aire que reside en el recinto 318.

35 También se observa que la realización de figura 7 ha sido equipada con un elemento 311 de filtro (tal como un filtro de espuma cerámica) dispuesto dentro de la cámara 313 de eliminación de VOC. De esta manera, los contaminantes contenidos en el aire caliente de la cámara 313 de eliminación de VOC pueden evitar que entren en el resto del sistema, tal como el intercambiador 315 de calor o la cámara 211 de tratamiento de chatarra superior.

40 La figura 7 también provee una ilustración de la asociación del secador 201 de viruta con la cámara 319 de inmersión de chatarra que se muestra en asociación con una bomba 321 de metal fundido. Estos componentes residirían en o de otra manera se asociarían con un pozo de carga de horno y/o pozo de bomba, como es conocido por el experto en la materia.

45 Volviendo ahora a la figura 10, se provee un aspecto adicional de la presente divulgación. Se puede incluir un deflector 401 ajustable en la cámara 211 de tratamiento de chatarra. En particular, el deflector 401 ajustable se puede ubicar en la unidad 203 superior y rodear la salida 403 de escape. Se puede proveer un mecanismo 405 deslizante u otro mecanismo conocido por el experto en la materia dentro del deflector 401 ajustable para proveer control del tamaño de los agujeros 405 de pasadizo para controlar aún más la tasa de transferencia de aire caliente desde la cámara 211 de tratamiento a la salida de escape 403.

Refiriéndose ahora a la figura 11, se representa un sistema 500 de quemador alternativo. En esta realización, el intercambiador de calor constituye una cámara 501 de recinto que rodea una cámara 503 de alta temperatura. El aire
55 inclusivo de VOC se introduce en el sistema 500 a través de la entrada 505 a la cámara 507 del quemador donde actúa sobre el quemador 509. El aire tratado circula dentro de la cámara 503 hacia atrás para la descarga a la atmósfera a través de la salida 511. El aire forzado por el ventilador 513 hacia el recinto 501 circula alrededor de la cámara 503 y se calienta a la temperatura deseada para introducirlo en las virutas a través del pasadizo 515. El recinto 501 puede tener la forma de un pasadizo en espiral que rodea la cámara 503 para aumentar el tiempo de residencia. Además, la superficie exterior de la cámara 503 puede estar formada por una superficie corrugada u otra superficie
60 515 rugosa, para aumentar la exposición del área de superficie para el aire dentro del recinto 501.

A este respecto, se observa que el sistema global es una unidad contenida que, al controlar e integrar adecuadamente las diversas características ajustables del mismo, se puede controlar una temperatura de viruta y una velocidad de
65 flujo de aire deseables. Más particularmente, se observa que, al integrar el control del ventilador de escape, el ventilador del proceso, el suministro de gas y/o el elemento deflector, el sistema se vuelve altamente controlable.

ES 2 804 762 T3

Para mantener una temperatura de viruta idealizada de, por ejemplo, 427° C (800° F), el sistema se puede ajustar variando la velocidad del ventilador, la alimentación de escape y la salida del quemador.

Además, al variar la tasa operativa del calentador y la velocidad del flujo de gas dentro del dispositivo, se puede controlar la temperatura dentro de la cámara de eliminación de VOC. Del mismo modo, es deseable mantener un flujo de gas que esté entre ligeramente negativo y neutro. Esto se puede lograr equilibrando correctamente la velocidad de operación del ventilador de escape del secador, la velocidad de operación del ventilador de entrada de aire fresco (si está presente) y los deflectores de salida.

A este respecto, puede ser deseable proveer un control de bucle 3 PID con monitorización asociada de la temperatura en diversas ubicaciones del secador de viruta. Por ejemplo, si la temperatura de la viruta se mide como demasiado baja, la tasa operacional del calentador puede aumentarse automáticamente, y/o los deflectores pueden estar algo cerrados para proveer un mayor tiempo de residencia para un gas de temperatura más alta. Del mismo modo, se prevé que el deflector y el ventilador(s) se puedan unir para proveer variaciones de presión adecuadas dentro del sistema y proveer una tasa eficiente de circulación de gas.

Por último, se observa que el sistema también es susceptible de utilizar el calor de desechos de otras ubicaciones del entorno de la planta como fuente de gas a temperatura elevada en el secador de viruta.

En operación, las virutas húmedas se dosifican en el secador donde se transportan a través de un transportador de tornillo; las virutas se pueden secar al 0.1% o menos en contacto con la humedad. El aire de escape del proceso de secado se introduce en el intercambiador de calor donde se precalienta a 427° C (800F) luego se introduce en el oxidador equipado con quemador donde se eliminan los VOCs. El aire entonces se enfría a medida que pasa de nuevo a través del intercambiador de calor y se devuelve a las virutas para el secado. El exceso de escape de aire limpio se puede derivar desde el oxidador a la atmósfera.

El presente secador es ventajoso porque reduce el contacto orgánico en el material de chatarra al 0,1% o menos. Esto es significativo porque la pérdida de fundición inducida por contaminación es típicamente 1% de materias orgánicas = 2% de pérdida de fundición.

Como se ve en la tabla siguiente, existe una gran variación en las condiciones de procesamiento en la industria. El secador fue evaluado con una variedad de tipos de chatarra encontrados en el mundo real y demostró una excelente capacidad para lograr una reducción del coste de la contaminación de la chatarra.

Prueba de muestra:

Prueba de secador de chorro				
043013rev0				
Tornillo de 48"6" en Unidad de diámetro de 8"				
1740 agujeros de chorro a 0.95" de diámetro en diámetro inferior a 8"				
y.; escala de 1000 lbs. /hr. Unidad				
Flujo de aire configurado a 300 SCFM como máximo				
Prueba #	1	2	3	4
Prueba de peso. (lb.)	600	600	300	700
Tipo de viruta	Prueba de viruta con rueda estándar	Prueba de viruta con rueda estándar	Aisin Automotive	Albany Die Cast
Humedad de viruta en la entrada (%)	5	5	23	12
Densidad aparente de la viruta (lbs/pies3)	44	44	25	22
Velocidad del tornillo (HZ)	10	15	10	10
% de Fluido aceite	5%	5%	est. 5%	est. 5%
Aire de proceso (F)	800	800	825	900
Temperatura del oxidador (F)	1200	1200	1150	1200
Precalentar la temperatura del aire	900-700	900-700	900-700	1000
Aire de entrada a HX (F)	300	300	268	300
Flujo de aire DP tubo pitot ("wg)	0.1	0.1	0.14	0.8

(continuación)

Prueba #	1	2	3	4
Prueba de peso. (lb.)	600	600	300	700
Tipo de viruta	Prueba de viruta con	Prueba de viruta con	Aisin Automotive	Albany Die Cast

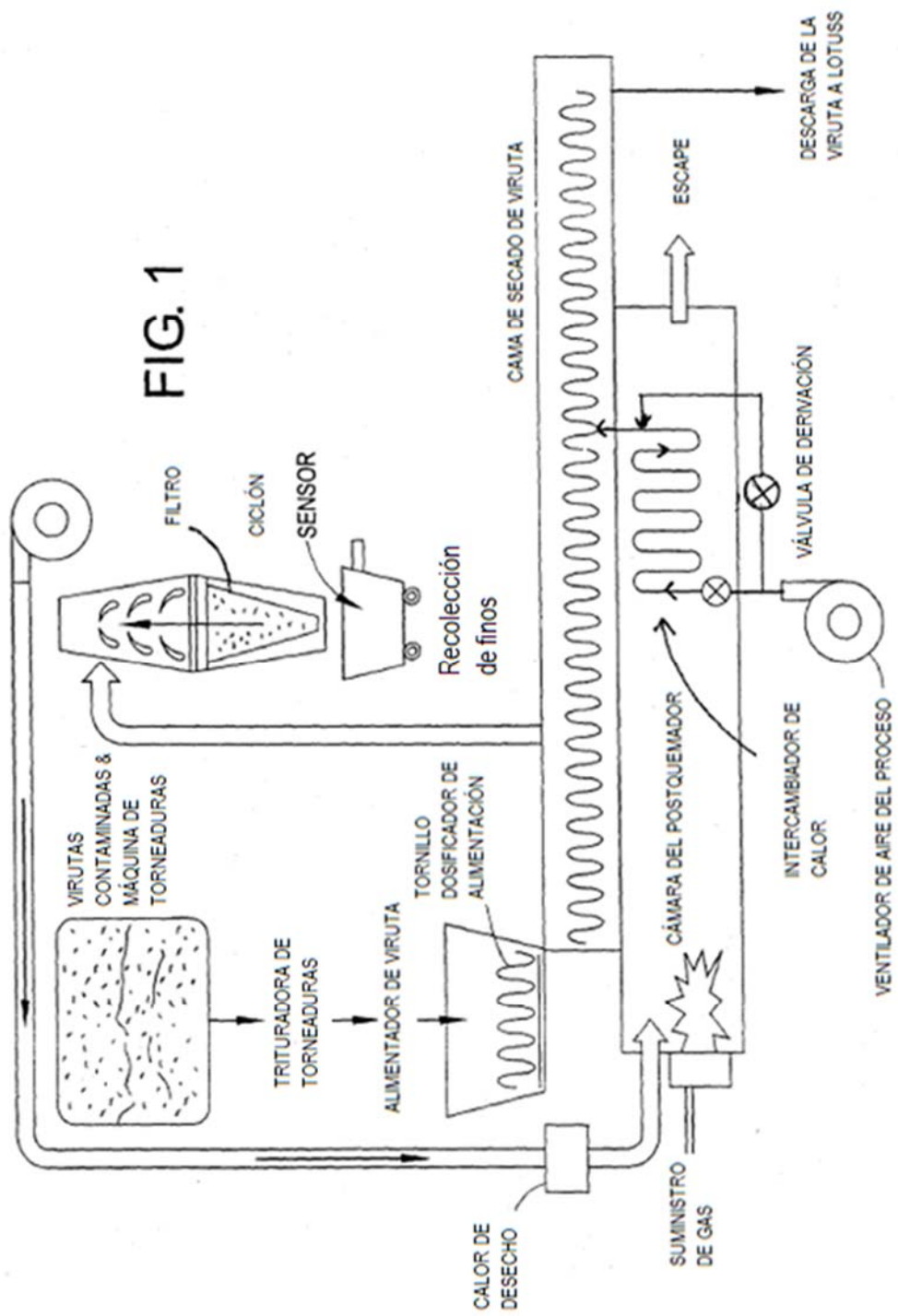
	rueda estándar	rueda estándar		
Flujo de aire (ACFM)	300	300	360	240
0.2%	-8%	-8%	-8%	-8%
Temperatura final de viruta est.	650	600	750	780
Ventilador de recirculación (Hz)	30	30	25	20
Humedad en la muestra 1 de salida	0.05%	0.20%	0.01%	0.01%
Tasa (lvs. /hr.)	300	450	200	200
Prueba visual de fundición (fundición en vórtice en baño de metal fundido)	Sin llamas/humo	Sin llama/humo ligero	Sin llama/humo	Sin llama/humo

El secador de esta divulgación es ventajoso porque trata la contaminación en la chatarra durante el proceso de secado en el oxidador térmico integrado con una eficiencia energética de entre aproximadamente 600 y 800 BTU/lb (1396 y 1861 kJ/kg) o menos. Este dispositivo es simple y fácil de instalar, lo que permite que las operaciones de fundición procesen su propio material en lugar de enviarlo a un procesador secundario. El uso del actual sistema de intercambiador de calor también permite un flujo de aire a alta velocidad de las virutas para una convección forzada optimizada. Un beneficio adicional del diseño es el uso de aire relativamente frío para rodear el oxidador térmico, lo que resulta en un sistema que solo requiere aislamiento de la luz (vs. 20-30 cm (8-12") en el oxidador convencional). Además, en la realización de bucle cerrado de figura 5, el secador actual funciona a un nivel de oxígeno de aproximadamente un 8% o menos, lo que permite una buena eliminación de la contaminación, pero evita que la chatarra de aluminio tratado se oxide.

La realización de ejemplo se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas. Obviamente, otros idearán modificaciones y alteraciones al leer y comprender la descripción detallada anterior. Se pretende que la realización de ejemplo se interprete como que incluye todas esas modificaciones y alteraciones en la medida en que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas o sus equivalentes

REIVINDICACIONES

1. Un secador (1) para eliminar hidrocarburos y/o humedad de las virutas metálicas, el secador comprende una porción (3) superior y una porción (5) base, la porción (3) superior compuesta de una cámara (7) alargada que contiene un transportador (15) de chatarra; la porción (5) base comprende un quemador (25), un intercambiador (29) de calor y una cámara (27) de eliminación de VOC de alta temperatura, y dicho secador (1) está configurado para recibir las virutas metálicas en una entrada (9) y transportar las virutas metálicas a una salida (11) mientras recibe el aire externo calentado desde el intercambiador (29) de calor, caracterizado porque dicho intercambiador (29) de calor está dispuesto en dicha cámara (27) de eliminación de VOC de alta temperatura, y porque dicho intercambiador (29) de calor recibe aire externo que se calienta a través de la residencia en dicha cámara (27) de eliminación de VOC de alta temperatura.
2. El secador (1) de la reivindicación 1, en donde la porción (5) base incluye un puerto (33) que recibe aire externo.
3. El secador (1) de la reivindicación 1, en donde el gas de escape de dicha porción (3) superior se recibe en dicha porción (5) base y se calienta mediante dicho quemador (25) dentro de dicha cámara (27) de eliminación de VOC para obtener un gas sobrecalentado, dicho gas sobrecalentado se introduce en un primer lado de dicho intercambiador de calor y dicho aire externo se introduce en un segundo lado (33) de dicho intercambiador (29) de calor.
4. El secador (1) de la reivindicación 1 o 3, en donde dicho transportador (15) de chatarra está dispuesto asimétricamente dentro de dicha cámara (7) alargada.
5. El secador (1) de la reivindicación 4, en donde dicho transportador (15) de chatarra está orientado más cerca de una superficie inferior de dicha cámara (7) alargada que una superficie superior.
6. El secador (1) de una de las reivindicaciones anteriores, en donde el transportador (15) de chatarra incluye un canal (207) cilíndrico alargado que incluye una pluralidad de pasadizos (213) de chorro que reciben el aire externo calentado.
7. El secador (1) de la reivindicación 6, que incluye al menos dos canales (207, 209).
8. El secador (1) de la reivindicación 6, en donde una cuchilla (217) de aire está dispuesta adyacente a cada pasadizo (213) de chorro.
9. El secador (1) de la reivindicación 3, en donde se provee una derivación intermedia a un ventilador que introduce aire a un segundo lado del intercambiador de calor.
10. El secador (1) de la reivindicación 3, en donde dicho quemador (25) y el intercambiador (29) de calor están montados sobre rodillos (307) y extraíbles de forma deslizante desde dicha porción (5) base.
11. El secador (1) de una de las reivindicaciones anteriores que comprende además una junta (314) de expansión entre una carcasa (301) y una cámara (27) de eliminación de VOC.
12. El secador (1) de la reivindicación 1 en donde dicha cámara (27) incluye una superficie externa rugosa.



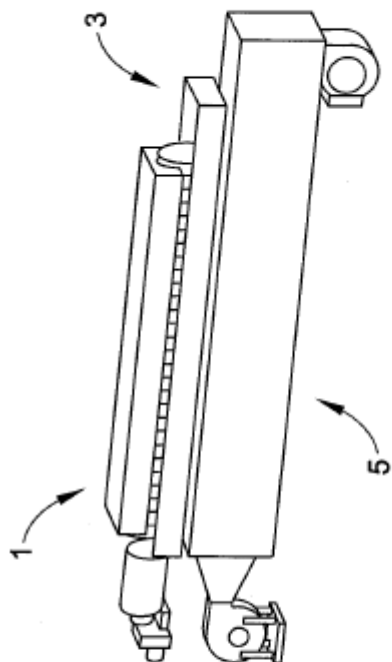


FIG. 2

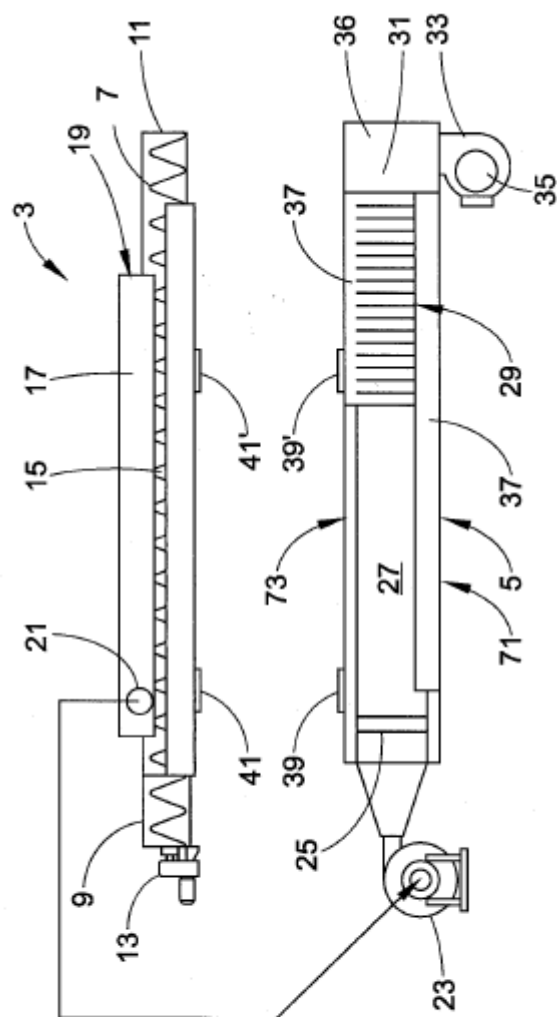


FIG. 3

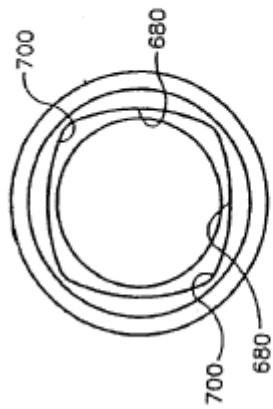


FIG. 4B

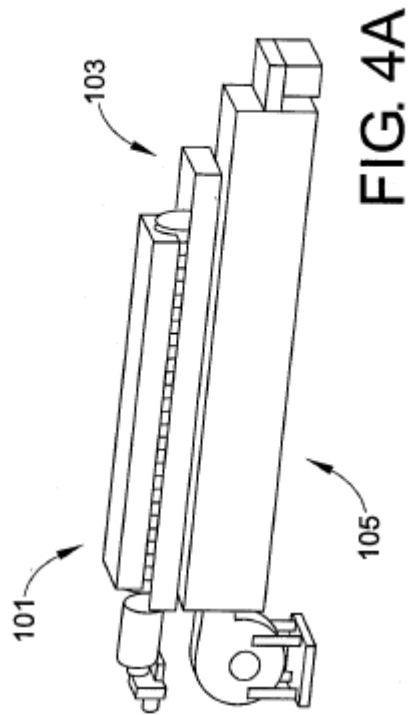


FIG. 4A

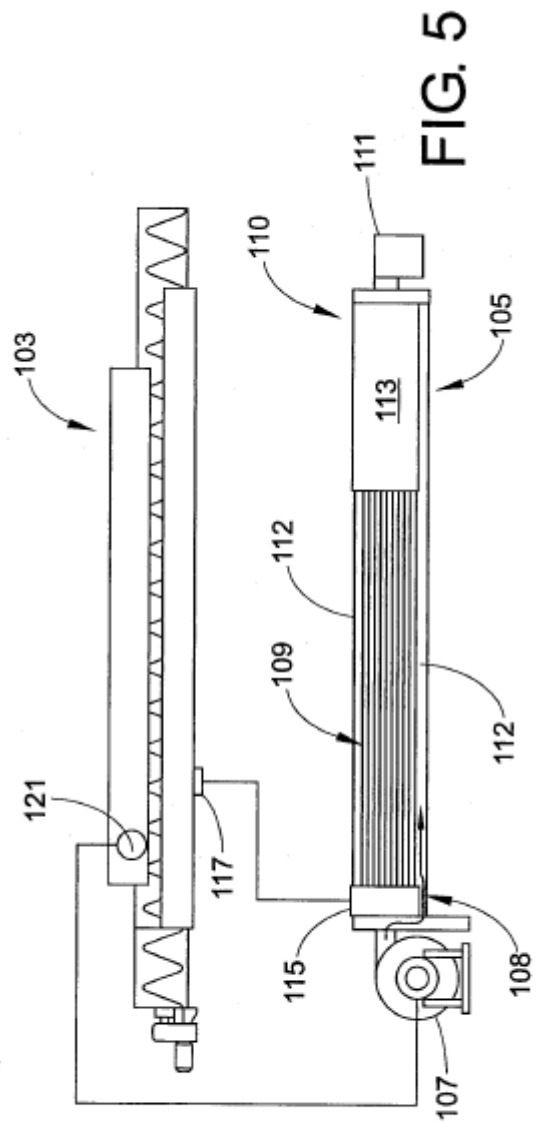


FIG. 5

FIG. 6

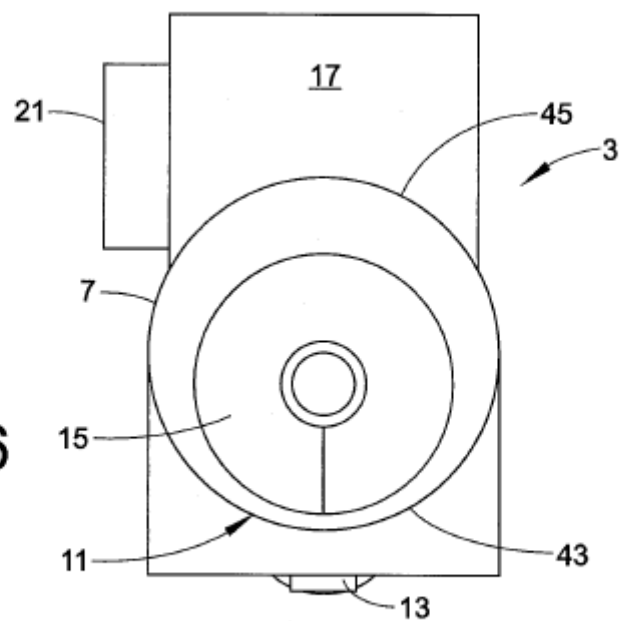


FIG. 8

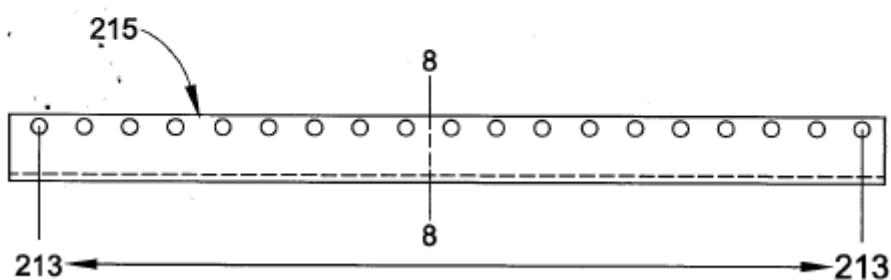
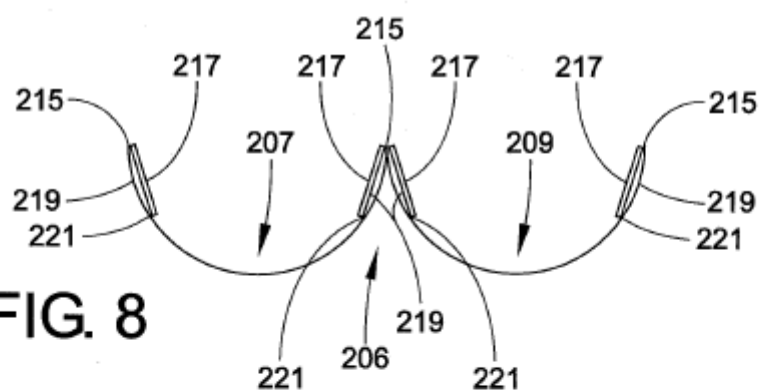


FIG. 9

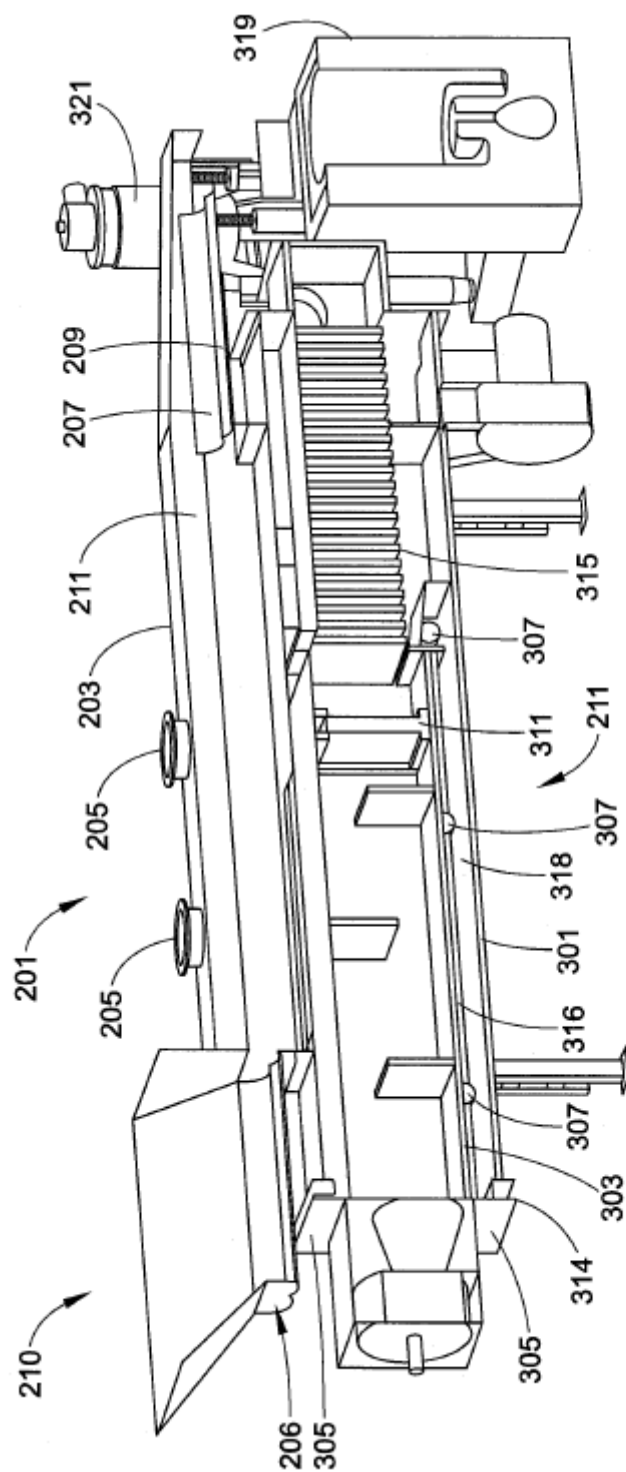


FIG. 7

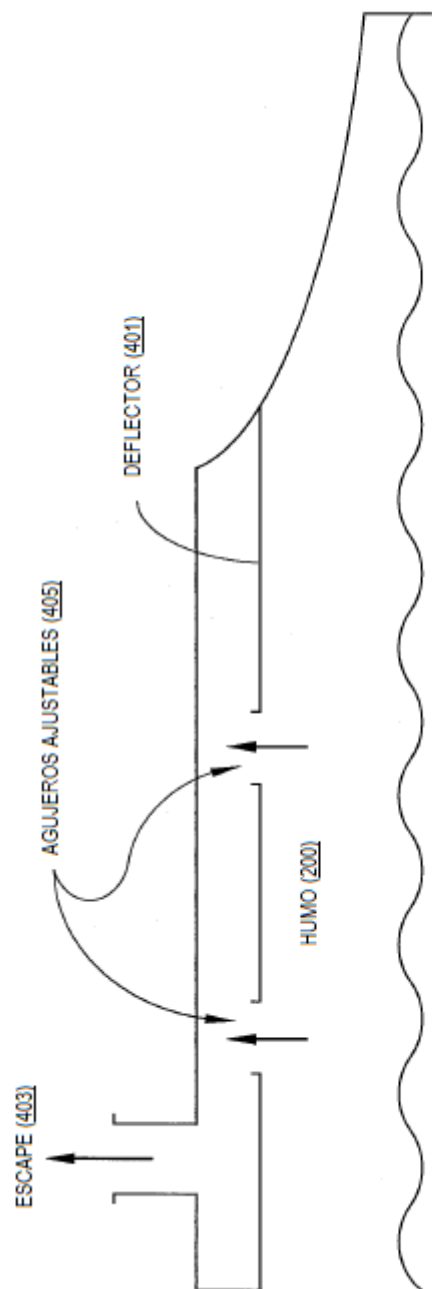


FIG. 10

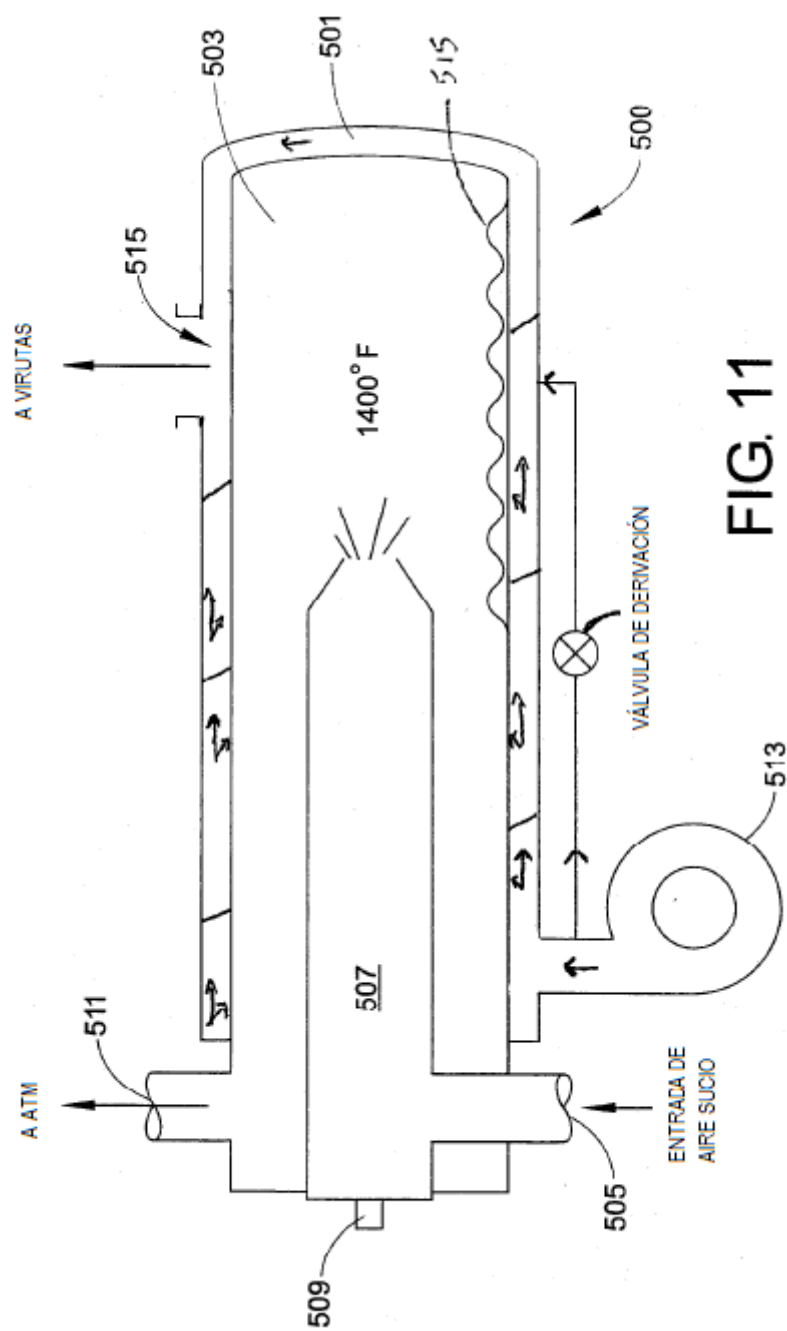


FIG. 11