

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 268**

51 Int. Cl.:

F25B 21/02 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2011 PCT/US2011/061185**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2012 WO12094062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2011 E 11855177 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2661592**

54 Título: **Aparato termoeléctrico de secado de gas y procedimiento asociado**

30 Prioridad:

06.01.2011 US 985794

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

13.07.2017

73 Titular/es:

**SPX FLOW TECHNOLOGY USA, INC. (100.0%)
13320 Ballantyne Corporate Place
Charlotte, NC 28277, US**

72 Inventor/es:

BARNWELL, JAMES, W.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 624 268 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

Aparato termoeléctrico de secado de gas y procedimiento asociado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a un secador de aire o gas. Más concretamente, la presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para el secado del aire utilizado en herramientas neumáticas.

Antecedentes de la invención

10 Las herramientas neumáticas utilizan aire comprimido para conferir potencia a la herramienta. Las herramientas neumáticas, a menudo están fabricadas a partir de componentes metálicos que son susceptibles de oxidarse o quedar sujetos a otro tipo de corrosión como consecuencia de su contacto con la humedad. Como resultado de ello se desea que se elimine, en las herramientas neumáticas, hasta donde sea posible la humedad existente en el aire. A menudo el aire utilizado en los sistemas neumáticos puede ser secado utilizando desecantes. Sin embargo, cuando el punto de rocío se sitúa por encima de los 0° C a menudo se utiliza una refrigeración mecánica. La refrigeración mecánica enfría el aire lo que, a continuación, hace descender el punto de rocío. Cuando el aire se enfría la humedad del aire se condensará. El condensado puede ser separado del aire. El aire es entonces calentado hasta una temperatura deseada. De esta manera, el aire calentado es considerado un aire seco o calentado debido al hecho de que la humedad originalmente encontrada en ese aire ha sido eliminada. Los aparatos estándar de refrigeración mecánica implican componentes que utilizan gran energía, como por ejemplo un compresor para comprimir un refrigerante que más tarde es expandido como parte del ciclo de refrigeración. Así mismo, el uso de refrigerantes puede no ser deseable debido al potencial peligro medioambiental que puede producirse en el caso de fugas del refrigerante. Así mismo, los sistemas de refrigeración mecánicos incluyen muchas partes móviles que se desgastan y necesitan ser mantenidas y / o sustituidas a lo largo del tiempo. Como resultado de ello, puede desearse secar el aire enfriándolo y volviéndolo a calentar sin el uso de un sistema típico de refrigeración mecánico.

15 Por consiguiente es deseable proporcionar un procedimiento y un aparato que pueda enfriar y recalentar el aire sin el uso de sistemas de refrigeración mecánicos.

20 El documento CH 404 141 A divulga un secador de gas que comprende una primera abertura, una estructura que forma un paso de enfriamiento conectado de forma fluidica con la primera abertura; un primer dispositivo termoeléctrico térmicamente conectado a la estructura que forma el paso de enfriamiento y un cambiador de calor; un drenaje de condensado situado cerca de un extremo del paso de enfriamiento y configurado para drenar el condensado formado cuando un fluido es enfriado a lo largo del paso de enfriamiento. Una estructura que forma el paso de calentamiento situado entre el drenaje de condensado y una segunda abertura; y un segundo dispositivo termoeléctrico situado corriente abajo del primer dispositivo termoeléctrico y térmicamente conectado entre la estructura que forma el paso de enfriamiento y la estructura que forma el paso de calentamiento y conectado entre la estructura que forma el paso de enfriamiento y la estructura que forma el paso de calentamiento y conectado con el cambio de calor entre el paso de enfriamiento y el paso de calentamiento, en el que el segundo dispositivo termoeléctrico presenta dos lados con dos diferentes temperaturas cuando dicho segundo dispositivo termoeléctrico está activo, estando un primer lado a una baja temperatura y contactando con el paso de enfriamiento y estando un segundo extremo a una temperatura elevada y contactando con el paso de calentamiento.

Sumario de la invención

30 40 Las necesidades expuestas se satisfacen, en gran medida, por las formas de realización de la presente invención. En la que, en un aspecto, se dispone un aparato que en algunas formas de realización procura el enfriamiento y en algunas formas de realización el calentamiento de aire y / o para secar el aire sin el uso de los típicos sistemas de refrigeración mecánicos.

45 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, se proporciona un secador de gas de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento de secado de un gas de acuerdo con la reivindicación 13.

50 De esta manera se han delineado, de una forma un tanto amplia, determinadas formas de realización de la invención para que su descripción detallada en la presente memoria pueda ser mejor comprendida, y para que la presente contribución a la técnica pueda ser mejor apreciada. Hay, por supuesto, formas de realización adicionales de la invención que se describirán más adelante y que constituirán la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas a la misma

55 En este sentido, antes de explicar con detalle al menos una forma de realización de la invención, debe entenderse que la invención no está limitada en sus aplicaciones a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes definidos en la descripción subsecuente o ilustrado en los dibujos. La invención es susceptible de

formas de realización adicionales a las descritas y de ser puesta en práctica y desarrollada de diversas maneras. Así mismo, debe entenderse que la fraseología y terminología empleadas en la presente memoria así como el resumen tiene como finalidad su descripción y no deben ser consideradas como limitativas.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es una vista lateral de un secador de aire o gas de acuerdo con una forma de realización de la invención.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del secador de gas mostrado en la FIG. 1.
- La FIG. 3 es una vista en perspectiva de tamaño ampliado de algunos de los componentes del secador de aire mostrado en las FIGS. 1 y 2.
- 10 La FIG. 4 es un diagrama esquemático que muestra diversos componentes del secador de gas y la manera en que el gas fluye a través del secador de gas.

Descripción detallada

A continuación se describirán formas de realización ejemplares de la invención con referencia a las figuras, en las que las mismas referencias numerales se refieren a las mismas partes a lo largo de ellas.

- 15 Una forma de realización de acuerdo con la presente invención proporciona un secador de gas.
- La FIG. 1 ilustra una forma ejemplar de un secador de gas 10. Un secador de gas 10 puede incluir una carcasa 11. La carcasa 11 puede ser metálica, de plástico o de cualquier otra sustancia apropiada. La carcasa 11 proporciona protección para los componentes interiores del secador de gas 10.
- De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, el secador de gas 10 incluye una entrada 12 de aire. El secador de gas 10 incluye una estructura de extrusión 13 de refrigeración. La estructura de extrusión 13 de refrigeración puede estar fabricado en metal. En algunas formas de realización la estructura de extrusión 13 de refrigeración puede estar fabricado de aluminio. El secador de gas 10 puede incluir también un cambiador de calor 14. El cambiador de calor 14 puede ser un cambiador de calor de aletas que incluya unas aletas 16. Opuesto a las aletas 16 dispuestas sobre el cambiador de calor 14 se encuentra un lado 18 de calor que está dispuesto en posición adyacente con un dispositivo eléctrico térmico (dispositivo TE) 20.
- 20 La estructura de extrusión 13 de refrigeración termina con un separador 22. Un separador 22 incluye un recipiente 24 del separador y una tapa 26 terminal del separador. Situado en el lado opuesto de la estructura de extrusión 13 de refrigeración se encuentra una estructura de extrusión 30 de calentamiento.
- En algunas formas de realización de la invención, la estructura de extrusión 30 de calentamiento puede también estar fabricado a partir de aluminio extruido. En otras formas de realización de la invención, la estructura de extrusión 30 de calentamiento puede ser intercambiable e idéntico con la estructura de extrusión 13 de refrigeración, siendo la única diferencia el emplazamiento del calentador de gas 10. En otras formas de realización de la invención la estructura de extrusión 30 de calentamiento puede ser diferente de la estructura de extrusión 13 de enfriamiento. La estructura de extrusión 30 de calentamiento conecta con una salida 32. Aunque los dispositivos de extrusión 13 y 30 de enfriamiento y calentamiento son designados en la presente memoria como dispositivos de extrusión se entiende que son designados en la presente memoria como estructuras de extrusión, se entiende que las estructuras de extrusión 13 y 30 no se refieren a partes realmente extraídas, sino que pueden incluir partes que proporcionen pasos elaborados mediante cualquier otra técnica apropiada.
- 30 En algunas formas de realización de la invención se dispone aire comprimido u otro gas en la entrada 12 como se muestra mediante la flecha A. El aire comprimido fluye a través de uno o más pasos definidos por la estructura de extrusión 13 de refrigeración. El gas o el aire comprimido fluye a través de la estructura de extrusión 13 de refrigeración. El dispositivo TE 20 está provisto de corriente eléctrica que provoca que el dispositivo TE sobre el lado encarado hacia la estructura de extrusión 13 de refrigeración se enfríe y que el lado del dispositivo TE 20 encarado hacia el cambiador de calor 14 se caliente. El calor es transferido desde el gas de la estructura de extrusión 13 de refrigeración hasta el lado frío del dispositivo TE 20 y, a continuación, por último hasta el cambiador de calor 14 y las aletas 16 del cambiador de calor. El calor es entonces disipado al aire ambiente que rodea el secador de gas 10.
- 35 Cuando el aire o el gas fluye a través de la estructura de extrusión 13 de refrigeración y la humedad se condensa y el condensado fluye hasta el separador 22. Después de que el aire es secado por la condensación de la humedad y el drenaje hasta el interior del separador 22 el aire o el gas fluye al interior de la estructura de extrusión 30 de calentamiento. El dispositivo de calentamiento, el aire o el gas es vuelto a calentar y entonces, finalmente, es expulsado de la salida 32 como se indica mediante la flecha B.
- 40 La FIG. 2 muestra una vista en despiece ordenado del secador de gas 10. Como se muestra en la FIG. 2, el cambiador de calor 14 presenta un lado 18 caliente y sobre el lado opuesto se encuentran las aletas 16. El cambiador de calor 14 posibilita que el calor procedente del lado caliente fluya hasta el interior de las aletas 16
- 45
- 50

donde las aletas 16 contactan con el aire ambiente del secador de gas 10 y disipan el calor. El lado 18 caliente incluye un lado 33 plano que se sitúa adyacente al dispositivo TE 20. Como se muestra en la FIG. 2, el dispositivo TE 20 incluye varios chips 36 TE. Aunque se muestran cuatro chips 36 TE, el dispositivo TE 20 puede incluir cualquier número de chips 36 TE desde uno hasta cualquier número deseado. Los chips 36 TE pueden ser dispositivos Peltier. El experto en la materia comprende que un dispositivo Peltier opere de tal manera que cuando se aplica un voltaje, un lado se calienta y el otro lado del dispositivo Peltier se enfría. El dispositivo TE 20 está situado para que el lado frío de los chips 36 TE se sitúe adyacente a la estructura de extrusión 13 de refrigeración, cuando el lado caliente se sitúe adyacente a la superficie 33 plana del cambiador de calor 14.

El separador 22 está compuesto por un cuenco 24 del separador y una tapa 26 terminal del separador. Un cuenco 24 del separador y una tapa 26 terminal del separador pueden estar atornilladas entre sí mediante unos hilos de rosa 35. El separador 22 puede fijarse tanto a la estructura de extrusión 13 de refrigeración como a la estructura de extrusión 30 de calentamiento mediante unos tornillos 42 del separador.

Un aislamiento 38 puede estar situado entre medias de la estructura de extrusión 13 de refrigeración y el dispositivo 30 de calentamiento. Se dispone un agujero 40 en el aislamiento 38 y un segundo dispositivo TE 20 está situado dentro del agujero 40. El segundo dispositivo TE 20 puede también incluir múltiples chips 36 TE. Los chips 36 TE están orientados para que el lado frío de los chips 36 esté situado contra el lado 34 plano de la estructura de extrusión 13 de refrigeración y el lado caliente de los chips 36 TE esté situado contra la estructura de extrusión 30 de calentamiento.

La salida 32 está situada en un colector 44 de salida que puede ser fijado a la estructura de extrusión 30 de calentamiento mediante unos tornillos 46 de cabeza. La entrada 12 es parte de un colector 48 de entrada que puede fijarse a la estructura de extrusión 13 de refrigeración mediante unos tornillos 50 de cabeza. Las flechas A y B ilustran la dirección del aire o el gas que entra A y que sale B en el secador de gas 10.

La FIG. 3 es una vista próxima parcial de la estructura de extrusión 13 de refrigeración y del dispositivo TE 20 que incluye los chips 36 TE. La estructura de extrusión 13 de refrigeración incluye unos agujeros 52 roscados que permiten que los tornillos 50 de cabeza, como se muestra en la FIG. 2, fijen el colector 48 de entrada al dispositivo de extrusión 30 de refrigeración. El dispositivo 30 de refrigeración incluye también múltiples pasos 54. Los pasos se muestran como distintas hendiduras que posibilitan que el aire o el gas fluya a través de la estructura de extrusión 13 de refrigeración. En algunas formas de realización de la invención, los pasos 54 pueden ser más o menos que los que se muestran y pueden presentar una diversidad de formas diferentes. En la forma de realización mostrada en la FIG. 3, los pasos 54 son rectangulares en sección transversal y se extienden a través de la longitud de la estructura de extrusión 13 de refrigeración. En otras formas de realización los pasos 54 pueden presentar otras formas en sección transversal. De modo preferente, las formas de los pasos 54 se seleccionan para facilitar la transferencia de calor.

Como se indicó anteriormente, la estructura de extrusión 30 de calentamiento puede ser intercambiable y por tanto de tamaño, dimensión y composición idénticas a la estructura de extrusión 13 de refrigeración. Por tanto, la descripción ofrecida con respecto a la estructura de extrusión 13 de refrigeración puede también aplicarse a la estructura de extrusión 30 de calentamiento. El experto en la materia advertiría que los agujeros 52 roscados posibilitarían que el colector 44 de salida se fijara a la estructura de extrusión 30 de calentamiento de una manera similar a la analizada anteriormente con respecto al colector 48 de entrada fijándolo a la estructura de extrusión 13 de refrigeración con los tornillos 50 de cabeza.

El dispositivo 13 de refrigeración incluye también una superficie 34 plana según lo anteriormente analizado. En la FIG. 3 también se muestra el dispositivo TE 20 que comprende múltiples chips 36 TE. Cuando el dispositivo TE 20 está situado contra la estructura de extrusión 13 de refrigeración o, como se indica en la FIG. 2, contra el dispositivo 30 de calentamiento, una pasta de transferencia de calor puede ser aplicada a uno u otro o a ambos dispositivos de extrusión 13 y 30 y al dispositivo TE 20 para facilitar la transferencia de calor entre los dispositivos de extrusión 13 y 30 y el dispositivo TE 20. Una pasta de transferencia de calor puede también situarse entre el dispositivo TE 20 y el lado 33 plano del cambiador de calor 14, como se muestra en la FIG. 2.

La FIG. 4 es un diagrama esquemática de un secador de gas 10 que incorpora un ventilador 56, un controlador 58 y unos sensores 60. Cuando el gas entra en la entrada 12 en la dirección de la flecha A, el gas se desplaza a través de los pasos 54 (véase la FIG. 3) de la estructura de extrusión 13 de refrigeración, el calor procedente del gas se desplaza en la dirección de las flechas D a través de los chips 36 TE penetrando en el cambiador de calor 14. El calor puede también dejar el gas en la estructura de extrusión 13 de refrigeración mediante el segundo conjunto de los chips 36 TE y desplazarse hacia el gas en la estructura de extrusión 30 de calentamiento como se muestra mediante las flechas E. El calor deja el cambiador de calor 14 en la dirección de las flechas C.

En algunas formas de realización de la invención, el aire fluye por encima del cambiador de calor 14, este flujo de aire se dispone mediante el ventilador 56. El ventilador 56 es una característica opcional y no todas las formas de realización pueden incluir un ventilador 56.

5 El ventilador 56 puede ser controlado por un controlador 58. Un controlador 58 puede estar conectado de manera operativa a varios sensores 60. Dependiendo de los datos ofrecidos por los sensores 60, el ventilador 56 y los dispositivos TE 36 pueden ser controlados por el controlador 58. El controlador 58 puede controlar los chips 36 TE, aplicando una corriente inferior o una corriente adicional a los chips 36 TE. El control de los chips 36 TE de esta manera provocará que más o menos calor pueda ser desplazado desde la estructura de extrusión 13 de refrigeración hasta o bien el cambiador de calor 14 o bien hasta el interior del recalentador 30.

10 Diversos chips 36 TE pueden ser controlados como un bloque en un primer conjunto situado entre la estructura de extrusión 13 de refrigeración y el cambiador de calor 14 y un segundo conjunto situado entre la estructura de extrusión 13 de refrigeración y el recalentador 30. En formas de realización alternativas de la invención, cada uno de los chips 36 TE puede ser individualmente controlado por el controlador 58. Cuando el gas se desplaza a través de la estructura de extrusión 13 de refrigeración se enfría y la humedad se condensa y cae en la dirección de la flecha G dentro del separador 22 como se muestra en las FIGS. 1 y 2.

15 En algunas formas de realización de la invención, el separador 22 puede estar conectado a un tubo flexible o a un drenaje o para drenar el condensado apartándolo del secador de gas 10. La flecha G representa esquemáticamente la eliminación del condensado respecto del gas en el secador de gas 10.

20 El flujo de gas desde la estructura de extrusión 13 de refrigeración es girado y desplazado en la dirección de la flecha F. El gas fluye al interior del recalentador 30 (conocido como la extensión 30 de calentamiento). Las flechas E muestran el calor siendo eliminado del gas y de la estructura de extrusión 13 de refrigeración situada dentro del gas localizado en el recalentador 30. La eliminación del calor generador por el segundo conjunto de chips 36 TE utilizando el aire más frío o la temperatura del gas más que el aire ambiente, el rendimiento de estos chips se potencia y es posible una temperatura del aire o del gas inferior con menos gasto de energía. El aislamiento 38 está situado entre tanto el recalentador 30 como la estructura de extrusión 13 de refrigeración como se muestra, y puede también quedar situado entre el recalentador 30 y la carcasa 11 (la carcasa 11 no se muestra en la FIG. 4 pero se muestra en la FIG. 1). El gas entonces es expulsado de la salida 32 en la dirección de la flecha B.

25 En algunas formas de realización de la invención, el gas que entra en la entrada 12 puede tener una temperatura aproximada de 37,8° C. El gas puede ser enfriado hasta aproximadamente 1,7° C - 4,4° C cuando alcanza el fondo de la estructura de extrusión 13 de refrigeración justo antes de que entre en el separador 22. El aire o el gas puede ser recalentado de nuevo hasta aproximadamente 37,8° C en el recalentador 30 antes de que salga de la salida 32. Sin embargo, estas temperaturas indicadas están concebidas únicamente como ejemplos, pudiendo también utilizarse otras temperaturas de acuerdo con la invención.

30 Las muchas características y ventajas de la invención son evidentes a partir de la memoria descriptiva detallada, y así, la finalidad de las reivindicaciones adjuntas es la de amparar todas estas características y ventajas de la invención que se incluyen dentro del espíritu y alcance de la misma. Así mismo, dado que numerosas modificaciones y variantes deben resultar evidentes a los expertos en la materia, no se desea limitar la invención a la exacta construcción y operación ilustradas y descritas y, por consiguiente, puede recurrirse a todas las modificaciones equivalentes apropiadas que caigan dentro del alcance de la invención.

40

REIVINDICACIONES

1.- Un secador de gas que comprende:

una primera abertura (12);

una estructura que forma un paso (13) de enfriamiento conectado de forma fluida a la primera abertura;

5 un primer dispositivo (20) termoeléctrico conectado térmicamente a la estructura que forma el paso de enfriamiento y a un cambiador de calor (14) configurado para desplazar el calor del fluido dispuesto dentro del paso de enfriamiento hacia el exterior del secador de gas;

un drenaje (22) de condensado situado cerca de un extremo del paso de enfriamiento y configurado para drenar el condensado formado cuando un fluido es enfriado a lo largo del paso de enfriamiento;

10 una estructura que forma un paso (30) de calentamiento conectado de forma fluida al extremo del paso de enfriamiento situado entre el drenaje de condensado y una segunda abertura (32); y

15 un segundo dispositivo (20) termoeléctrico situado corriente abajo del primer dispositivo termoeléctrico y térmicamente conectado entre la estructura que forma el paso de enfriamiento y la estructura que forma el paso de calentamiento y conectado para el cambio de calor entre el paso de enfriamiento y el paso de calentamiento;

20 en el que el segundo dispositivo termoeléctrico presenta dos lados con dos diferentes temperaturas cuando dicho segundo dispositivo está activo, teniendo el primer lado una temperatura baja y contactando con el paso de enfriamiento sobre un lado de dicho lado de enfriamiento opuesto a un lado en el que el primer dispositivo termoeléctrico contacta con dicho paso de enfriamiento, y un segundo lado que presenta una temperatura elevada y que contacta con el paso de calentamiento.

2.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que el cambiador de calor es un cambiador de calor de aletas.

3.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que al menos uno de entre el paso de calentamiento y el de enfriamiento está definido por una abertura en una pieza de aluminio extruida.

25 4.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que las estructuras que forman los pasos de calentamiento y enfriamiento son intercambiables.

5.- El secador de gas de la reivindicación 1, que comprende además un controlador conectado operativamente a los primero y segundo dispositivos termoeléctricos y configurado para controlar los dispositivos.

30 6.- El secador de gas de la reivindicación 5, que comprende además unos sensores situados a lo largo de los pasos de enfriamiento y calentamiento y conectados operativamente al controlador para enviar señales al controlador asociadas con una temperatura detectada por los sensores.

7.- El secador de gas de la reivindicación 1, que comprende además una pasta de transferencia de calor situada entre el primer dispositivo termoeléctrico y la estructura que forma el paso de enfriamiento y la pasta de transferencia de calor situada entre el primer dispositivo termoeléctrico y el cambiador de calor.

35 8.- El secador de gas de la reivindicación 1, que comprende además una pasta de transferencia de calor situada entre el segundo dispositivo termoeléctrico y la estructura que forma el paso de enfriamiento y la pasta de transferencia de calor situada entre el segundo dispositivo termoeléctrico y la estructura que forma el paso de calentamiento.

40 9.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que las estructuras que forman el paso de enfriamiento y el paso de calentamiento incluyen unos lados planos configurados para apoyarse contra al menos uno de entre el primero y el segundo dispositivos eléctricos.

10.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que al menos uno de los pasos de calentamiento y enfriamiento está definido por una pluralidad de aberturas.

11.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que la estructura que forma al menos unade entre las vías de paso de enfriamiento y calentamiento incluye unos agujeros roscados para conectar el drenaje de condensado.

45 12.- El secador de gas de la reivindicación 1, en el que la estructura que forma al menos uno de entre los pasos de enfriamiento y calentamiento incluye unos agujeros roscados para conectar al menos uno de entre un colector de entrada o de salida.

13.- Un procedimiento de secado de gas, que comprende:

dirigir el gas a través de un paso de enfriamiento;

eliminar calor del gas en el paso de enfriamiento con un primer dispositivo termoeléctrico hacia un cambiador de calor configurado para desplazar calor del fluido entre el paso de enfriamiento hacia el exterior del secador de gas;

condensar un líquido fuera del gas;

5 drenar el líquido condensado del gas;

dirigir el gas a través de un paso de calentamiento;

eliminar calor del gas en el paso de enfriamiento con un segundo dispositivo termoeléctrico después de que el calor ha sido eliminado por el primer dispositivo termoeléctrico e insertar ese calor en el gas dentro del paso de calentamiento;

10 en el que el segundo dispositivo termoeléctrico presenta dos lados con dos temperaturas diferentes cuando dicho segundo dispositivo termoeléctrico está activo, estando dicho primer lado a una temperatura baja y contactando con el paso de enfriamiento en un lado de dicho paso de enfriamiento opuesto a un lado en el que el primer dispositivo termoeléctrico contacta con dicho paso de enfriamiento, y un segundo lado que está a una temperatura elevada y contacta con el paso de calentamiento.

15 14.- El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además el calentamiento del gas dentro del paso de calentamiento hasta aproximadamente la misma temperatura que tenía el gas en el momento de la entrada del gas dentro del paso de enfriamiento.

20 15.- El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además detectar la temperatura del gas en diversos emplazamientos dentro de los pasos de calentamiento y enfriamiento y controlar los primero y segundo dispositivos eléctricos teniendo en cuenta las temperaturas detectadas.

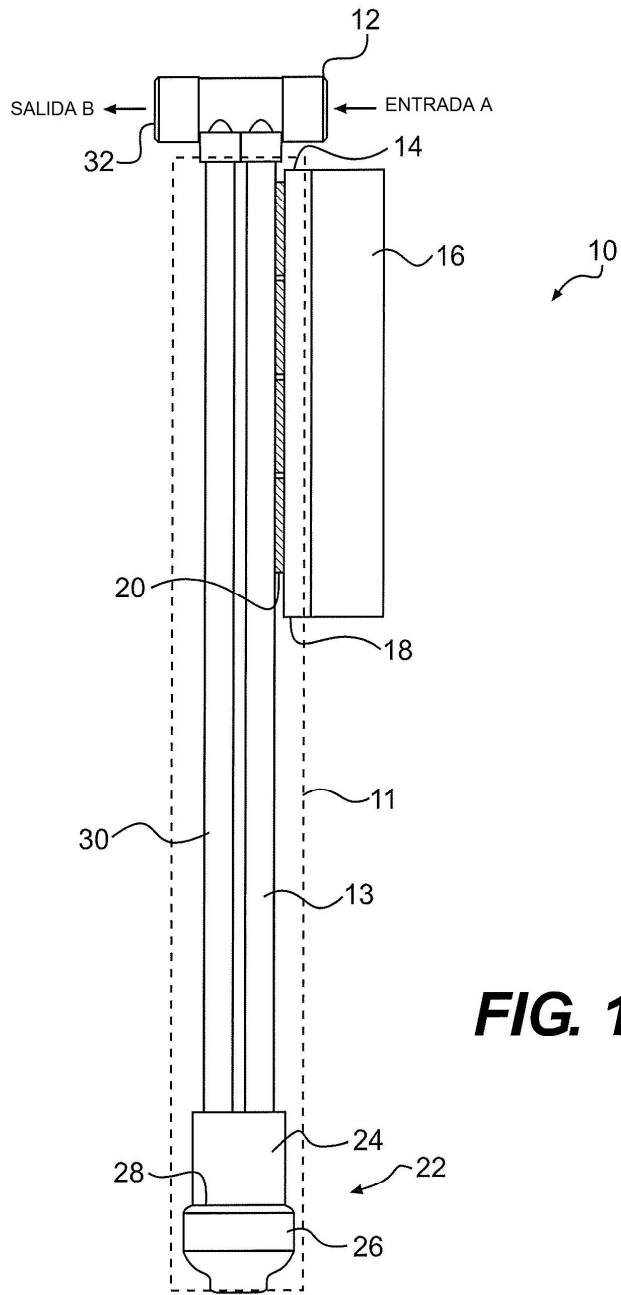
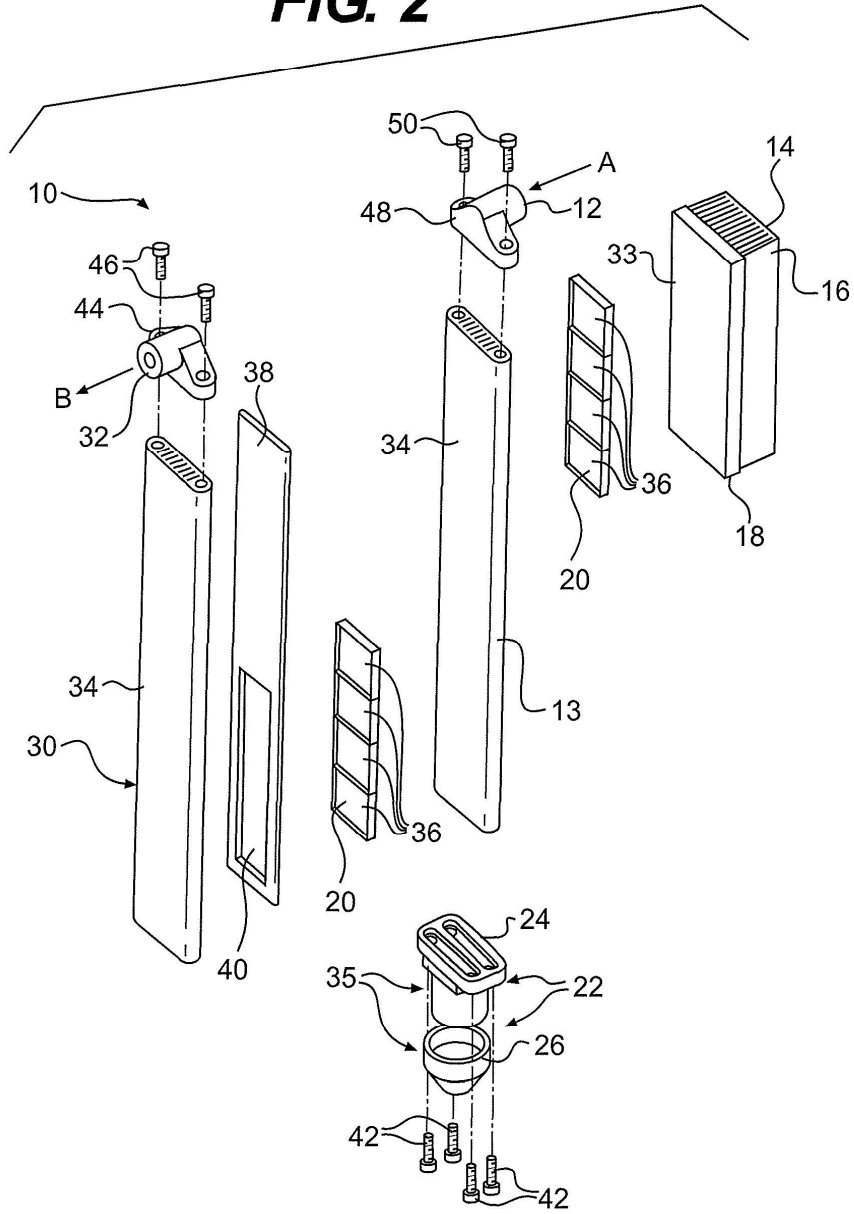


FIG. 1

FIG. 2



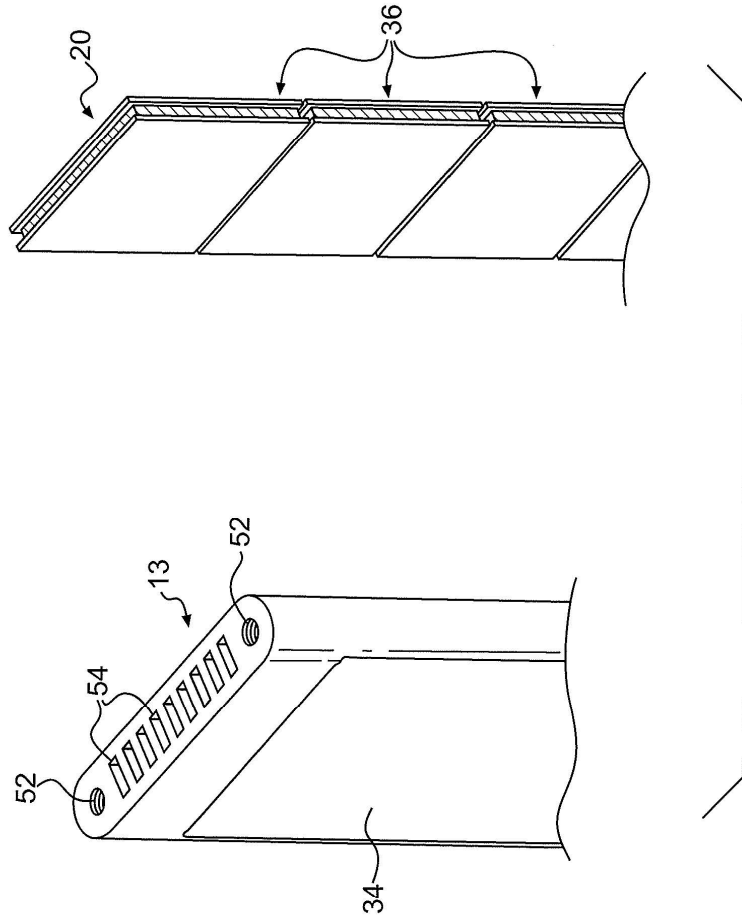


FIG. 3

FIG. 4

