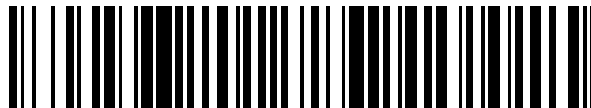


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 063**

51 Int. Cl.:

**F28F 1/14** (2006.01)

**F28D 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2008** **E 08796375 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 2174088**

54 Título: **Sistema de tuberías de serpentín para la vasija del reactor**

30 Prioridad:

**20.07.2007 US 951095 P**

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

**26.02.2015**

73 Titular/es:

**AIR LIQUIDE PROCESS & CONSTRUCTION, INC.  
(100.0%)  
2700 POST OAK BOULEVARD, SUITE 1800  
HOUSTON, TX 77056, US**

72 Inventor/es:

**LOMAX, FRANKLIN D.;  
VAN DYKE, CHRISTOPHER H. y  
MCCULLOUGH, EDWARD T.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 530 063 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

Sistema de tuberías de serpentín para la vasija del reactor

### Antecedentes de la invención

#### Campo de la invención

- 5 Una vasija del reactor que opera a temperaturas elevadas se puede expandir (por ejemplo, alargarse en longitud a lo largo de una longitud axial de la vasija) ya que la vasija del reactor se calienta a partir de un estado de no funcionamiento, en frío, a un estado de funcionamiento, en caliente. Tales vasijas del reactor se montan típicamente mediante el montaje de la base de las mismas en una ubicación fija, y se pueden interconectar mediante conexiones de tuberías a uno o más de otros componentes. Sin embargo, los otros componentes pueden funcionar bajo
- 10 condiciones térmicas diferentes y/o estar sujetos a diferentes configuraciones de expansión/contracción que la vasija del reactor. Las invenciones han determinado que tales desplazamientos posicionales relativos entre los componentes de un sistema de este tipo pueden crear tensiones en las conexiones de las tuberías, lo que puede causar fallos o acelerar el fallo por fatiga en las conexiones de las tuberías.

#### Breve compendio de la invención

- 15 En un esfuerzo por eliminar los problemas anteriores, los inventores han construido un sistema de tuberías de serpentín como se describe a continuación.

#### Breve descripción de los dibujos

- 20 Una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas asociadas de la misma se harán fácilmente evidentes con referencia a la siguiente descripción detallada, particularmente cuando se considera en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1A es una vista en perspectiva frontal de un sistema de tuberías de serpentín para un reactor de desplazamiento de gas de agua según la presente invención;

La FIG. 1B es una vista en perspectiva trasera del sistema de tuberías de serpentín para un reactor de desplazamiento de gas de agua según la presente invención;

- 25 La FIG. 2A es una vista en alzado frontal del sistema de tuberías de serpentín para un reactor de desplazamiento de gas de agua según la presente invención;

La FIG. 2B es una vista en alzado lateral del sistema de tuberías de serpentín para un reactor de desplazamiento de gas de agua según la presente invención;

- 30 La FIG. 2C es una vista superior del sistema de tuberías de serpentín para un reactor de desplazamiento de gas de agua según la presente invención;

La FIG. 3A es una vista en perspectiva, despiezada del precalentador de gas natural representado en las FIGS. 1A-1B y 2A-2C;

La FIG. 3B es una vista en sección transversal, montada, del precalentador de gas natural representado en las FIGS. 1A-1B y 2A-2C;

- 35 La FIG. 3C es una vista en perspectiva, montada, reducida, del precalentador de gas natural representado en las FIGS. 1A-1B y 2A-2C;

La FIG. 3D es una vista en alzado inferior, montada, reducida del precalentador de gas natural representado en las FIGS. 1A-1B y 2A-2C;

- 40 Las FIGS. 4A y 4B son diagramas que representan un serpentín en un estado comprimido y en un estado no comprimido, respectivamente; y

Las FIGS. 5A y 5B son vistas en perspectiva de un sistema reactor que muestra el sistema de tuberías de serpentín de la presente invención conectado a una vasija del reactor de desplazamiento de gas de agua con un precalentador de gas natural, una vasija desulfurante por hidrógeno, y una vasija del reactor reformadora de vapor que tiene un precalentador de aire.

- 45 **Descripción detallada de la invención**

Las realizaciones de la presente invención se describen en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los elementos constitutivos que tienen sustancialmente la misma función y disposición se designan mediante los mismos números de referencia, y se harán descripciones repetitivas sólo cuando sea necesario.

Una vasija del reactor que opera a temperaturas elevadas se puede expandir (por ejemplo, alargarse en longitud a lo largo de una longitud axial de la vasija) como la vasija del reactor se calienta a partir de un estado de no funcionamiento, en frío, a un estado de funcionamiento, en caliente. Tales vasijas del reactor se montan típicamente mediante el montaje de la base de las mismas en una ubicación fija, y se pueden interconectar mediante conexiones de tuberías (por ejemplo, tuberías de entrada, tuberías de salida, etc.) a uno o más de otros componentes (por ejemplo, otras vasijas del reactor, un conjunto precalentador). Sin embargo, el(los) otro(s) componente(s) pueden funcionar hasta diferentes condiciones térmicas y/o estar sujetos a diferentes configuraciones de expansión/contracción que la vasija del reactor. Por lo tanto, la expansión de la vasija durante las condiciones de funcionamiento puede desplazar la posición de una o más lumbreras de la misma (por ejemplo, la lumbrera de entrada, la lumbrera de salida, etc.) con respecto a la base, y el desplazamiento de posición de la(s) lumbrera(s) de la vasija del reactor puede no corresponder a los desplazamientos de posición en las lumbreras de(l) (los) otro(s) componente(s) en el/los que se monta(n) la(s) conexión(es) de tuberías. Por lo tanto, los desplazamientos de posición relativa en la(s) lumbrera(s) de la vasija del reactor y en la(s) lumbrera(s) de(l) (los) otro(s) componente(s), en los que se interconecta la vasija del reactor mediante la(s) conexión(es) de tuberías, pueden crear tensiones en la(s) conexión(es) de tubería(s), lo que puede provocar fallos o acelerar el fallo por fatiga en la conexión de las tuberías o en la(s) lumbrera(s). Además, si una o más lumbreras de la vasija del reactor se conectan mediante tuberías de conexión a la(s) lumbrera(s) de uno o más de otros componentes que no se desplazan en su posición (es decir, no se expanden o se contraen) y por lo tanto permanecen en una posición fija, entonces el desplazamiento de posición de la(s) lumbrera(s) de la vasija del reactor creará tensiones en la(s) conexión(es) de las tuberías, lo que puede causar fallos o acelerar el fallo por fatiga en la conexión de las tuberías o en la(s) lumbrera(s) o en la(s) estructura(s) de sujeción.

La presente invención proporciona un sistema para proporcionar conexiones de tuberías para una vasija del reactor que puedan aliviar las consecuencias negativas que resultan de tales tensiones. El sistema de tuberías proporciona preferiblemente una o más conexiones de tuberías a una vasija que permite la minimización o la eliminación de las tensiones en las conexiones de las tuberías durante el funcionamiento de la vasija.

Las Figuras 1A-1B y 2A-2C representan una realización de un sistema de tuberías de serpentín según la presente invención. El sistema 10 de tuberías de serpentín representado incluye un serpentín de entrada 30 y un serpentín de salida 60; sin embargo, téngase en cuenta que el sistema puede incluir alternativamente sólo uno de entre el serpentín de entrada 30 o el serpentín de salida 60 (es decir, el sistema no necesita incluir ambos), o puede incluir alternativamente más serpentines, además del serpentín de entrada y el serpentín de salida, por ejemplo, para la conexión a otras lumbreras (no mostrado) en la vasija. El sistema 10 de tuberías de serpentín representado en las Figuras 1A-1B y 2A-2C se conecta a una vasija 20 del reactor (WGS) de desplazamiento de gas de agua; sin embargo, la invención se puede aplicar a cualquier otro tipo de vasija o alojamiento sujeto a expansión y contracción durante la vida útil del mismo. Las FIGS. 5A y 5B son vistas en perspectiva de un ejemplo de sistema del reactor que incorpora el sistema de tuberías de serpentín de la presente invención conectado a la vasija WGS 20 con un precalentador 40 de gas natural, una vasija 100 desulfurante por hidrógeno (HDS), una vasija 110 del reactor reformadora de vapor y un precalentador de aire 120 para el reactor 110 reformador de vapor.

La vasija WGS 20 incluye una parte inferior 22 montada rígidamente a una base 12, que se fija rígidamente a un suelo o a una unidad o alojamiento de empaquetado. La vasija WGS 20 tiene una lumbrera de entrada 28 en un lado de una parte superior 26 de la misma y una lumbrera de salida 24 en un lado de la parte inferior 22. Dentro de la vasija WGS 20 está un lecho de relleno de material catalizador, tal como un catalizador de desplazamiento de gas de agua a baja temperatura. Por lo tanto, el líquido (en este caso, reformado a partir de un recipiente del reactor reformador de vapor) entra en la parte superior 26 de la vasija WGS 20 a través de la lumbrera de entrada 28, a continuación viaja hacia abajo a través del lecho de relleno de material catalizador, y a continuación sale de la parte inferior 22 de la vasija WGS 20 a través de la lumbrera de salida 24.

La vasija WGS 20 representada en las Figuras 1A-1B y 2A-2C se conecta a un conjunto precalentador de gas natural (o precalentador NG) 40; sin embargo, la invención se puede aplicar a cualquier vasija o alojamiento, y no necesariamente necesita conectarse a tal precalentador, o puede conectarse a cualquier otro tipo de componente. Se une un conducto 25 al lado de la parte inferior 22 de la vasija WGS en la lumbrera de salida 24. El conducto 25 proporciona una interconexión de fluido entre la lumbrera de salida 24 y una entrada 42 del precalentador NG 40. El conducto 25 también proporciona una interconexión estructural entre la vasija WGS 20 y el precalentador NG 40 al proporcionar una sujeción en voladizo del precalentador NG 40.

En esta realización, el precalentador NG 40 utiliza el reformado que existe en la vasija WGS 20 para precalentar una alimentación de gas natural antes de que se envíe la alimentación de gas natural y se utilice en una vasija 100 desulfurante por hidrógeno (HDS) (ver FIGS. 5A y 5B). El precalentador NG 40 se utiliza, por ejemplo, para aumentar la temperatura de la alimentación de gas natural hasta un nivel apropiado para asegurar que la reacción de desulfuración tiene lugar en la vasija 100 HDS. Además de las representaciones del precalentador NG de las FIGS. 1A, 1B, 2A y 2C, las FIGS. 3A-3D representan los detalles de las estructuras externas e internas del precalentador NG.

El precalentador NG 40 incluye dos intercambiadores de calor de carcasa y tubos; se proporciona un primer intercambiador de calor de carcasa y tubos dentro de la sección 44 y se proporciona un segundo intercambiador de

calor de carcasa y tubos dentro de la sección 48. El reformado que sale de la vasija WGS 20 se proporciona del lado de la carcasa a medida que viaja a través del precalentador NG 40, mientras que la alimentación de gas natural se proporciona del lado del tubo a medida que viaja a través del precalentador NG 40.

5 El reformado que sale de la vasija WGS 20 a través de la lumbrera de salida 24 viaja a través del conducto 25 y entra a la entrada 42 del precalentador NG 40. El reformado viaja a continuación del lado de la carcasa hacia arriba a través del primer intercambiador de calor de carcasa y tubos proporcionado dentro de la sección 44, a continuación viaja a través de la sección 46 curvada (que no incluye un conjunto de tubos para el gas natural, como se explicará a continuación), a continuación viaja hacia abajo del lado de la carcasa a través del segundo intercambiador de calor de carcasa y tubos proporcionado dentro de la sección 48, y a continuación sale del  
10 precalentador NG 40 a través de la lumbrera de salida 50.

La alimentación de gas natural entra al precalentador NG 40 a través de una entrada 52, a continuación viaja hacia arriba del lado del tubo a través de un conjunto de tubos del segundo intercambiador de calor de carcasa y tubos hasta un extremo superior de la sección 48 para un primer paso a través de la sección 48, a continuación gira y viaja del lado del tubo hacia abajo a través del conjunto de tubos del segundo intercambiador de calor de carcasa y tubos para un segundo paso a través de la sección 48, a continuación viaja desde un extremo inferior de la sección  
15 48 hasta un extremo inferior de la sección 44 vía el tubo 55 (el tubo en forma de J), a continuación entra al extremo inferior de la sección 44 a través de una entrada 56, a continuación viaja hacia arriba del lado del tubo a través de un conjunto de tubos del primer intercambiador de calor de carcasa y tubos hasta un extremo superior de la sección 44, para un primer paso a través de la sección 44, a continuación gira y viaja hacia abajo del lado del tubo a través del conjunto de tubos del primer intercambiador de calor de carcasa y tubos, para un segundo paso a través de la  
20 sección 44, y a continuación sale del precalentador NG 40 a través de la salida 58. La alimentación de gas natural precalentada que sale de la salida 58 viaja a través de un conducto a la vasija HDS 100 para su uso en la misma.

El serpentín 30 de entrada de la presente invención tiene un extremo 32 de entrada que se conecta a una lumbrera de salida 130 de una vasija 110 reformadora de gas muy recalentado a través de tubería rígida. El serpentín 30 de  
25 entrada incluye un parte 34 de tubería de conexión rígida que generalmente puede incluir cualquier combinación de secciones rectas y curvas de tuberías necesarias para conectar el extremo 32 de entrada (y la lumbrera de salida de la vasija 110 reformadora de gas muy recalentado) a un extremo de una parte 36 del serpentín, del serpentín 30 de entrada. El extremo opuesto de la parte 36 del serpentín tiene un extremo 38 de salida conectado a la lumbrera 28 de entrada de la vasija WGS 20.

30 El serpentín 60 de entrada de la presente invención tiene un extremo 62 de entrada que se conecta a una lumbrera 50 de entrada del precalentador NG 40 para recibir el reformado que sale del precalentador NG 40. El extremo 62 de entrada del serpentín 60 de salida se conecta a un extremo de una parte 64 del serpentín. El extremo opuesto de la parte 64 del serpentín se conecta a una parte 66 de conexión de tubería rígida que tiene una salida 68. La parte 66 de conexión de tubería rígida puede incluir generalmente cualquier combinación de secciones rectas y curvas de la tubería rígida necesaria para conectar la salida 68 a otro componente, que en este caso es un precalentador 120  
35 utilizado para precalentar aire antes de utilizar el aire en la vasija 110 reformadora de gas muy recalentado.

La parte 36 del serpentín, del serpentín 30 de entrada se fabrica de tubo o tubería que se dobla para formar un serpentín helicoidal. En la realización representada, la parte 36 del serpentín, del serpentín 30 de entrada se envuelve alrededor de la vasija WGS 20 aproximadamente cuatro veces; sin embargo, la parte 36 del serpentín, del  
40 serpentín 30 de entrada puede, alternativamente, envolverse alrededor de la vasija WGS 20 más veces o menos veces que en la realización representada. La parte 36 del serpentín forma un resorte en serpentín.

La parte 64 del serpentín, del serpentín 60 de salida se fabrica de tubo o de tubería que se dobla para formar un serpentín helicoidal. En la realización representada, la parte 64 del serpentín, del serpentín 60 de salida se envuelve  
45 alrededor de la vasija WGS 20 aproximadamente cinco veces; sin embargo, la parte 64 del serpentín, del serpentín 60 de salida puede, alternativamente, envolverse alrededor de la vasija WGS 20 más veces o menos veces que en la realización representada. La parte 64 del serpentín forma un resorte en serpentín.

Como se puede ver en las FIGS. 2A y 2B, la lumbrera 28 de entrada de la vasija WGS 20 se proporciona a una altura que es una distancia  $d_1$  fuera de la superficie superior de la base 12, dentro de la cual se monta la vasija WGS 20. Adicionalmente, la lumbrera 24 de salida de la vasija WGS 20 se proporciona a una altura que es una distancia  
50  $d_2$  fuera de la superficie superior de la base 12. Durante el funcionamiento de la vasija WGS 20, la vasija WGS 20 se calentará, lo que provocará la expansión térmica de la vasija WGS 20 y el alargamiento de la vasija WGS 20 a lo largo de la longitud axial de la misma. Por lo tanto, la distancia  $d_1$  y la distancia  $d_2$  variarán desde un estado de no funcionamiento, en frío, a un estado de funcionamiento, en caliente, de tal forma que  $d_1$  (ESTADO DE FUNCIONAMIENTO) >  $d_1$  (ESTADO DE NO FUNCIONAMIENTO), y  $d_2$  (ESTADO DE FUNCIONAMIENTO) >  $d_2$  (ESTADO DE NO FUNCIONAMIENTO).

55 Además de la variación en las posiciones de la lumbrera 28 de salida y de la lumbrera 24 de entrada de la vasija WGS 20, las lumbreras de los componentes a los que se conectan la lumbrera 28 de entrada y la lumbrera 24 de salida, también pueden variar su posición debido a la expansión/contracción térmica de los componentes. Los desplazamientos posicionales relativos de las lumbreras 24 y 28 de la vasija WGS 20 y de las lumbreras de otros componentes a los que se interconecta la vasija WGS 20 mediante conexiones de tubería, pueden crear tensiones

en las conexiones de tuberías, lo que puede causar fallos o acelerar el fallo por fatiga en las conexiones de las tuberías o en las lumbreras. También, si una o más lumbreras de la vasija WGS 20 se conecta mediante una tubería de conexión a la(s) lumbrera(s) de uno o más de otros componentes que no se desplazan en su posición (es decir, que no se expanden o se contraen) y por lo tanto permanecen en una posición fija, el desplazamiento posicional de la(s) lumbrera(s) de la vasija WGS 20 creará entonces tensiones en la(s) conexión(es) de las tuberías, lo que puede provocar fallos o acelerar el fallo por fatiga en la conexión de las tuberías o de la(s) lumbrera(s).

Sobre la base de la experimentación o el cálculo, se puede determinar el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera 28 de entrada de la vasija WGS 20 y la lumbrera de salida del componente al que se conecta, entre un estado de no funcionamiento y un estado de funcionamiento de la vasija WGS 20 y este componente. Una vez que se ha determinado este desplazamiento posicional relativo, la parte 36 del serpentín, del serpentín 30 de entrada, se configura para absorber el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera 28 de entrada de la vasija WGS 20 y la lumbrera de salida del componente al que se conecta.

De manera similar, se puede determinar el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera 24 de salida de la vasija WGS 20 y la lumbrera de entrada del componente al que se conecta, entre un estado de no funcionamiento y un estado de funcionamiento de la vasija WGS 20 y este componente. Y, una vez que se ha determinado este desplazamiento posicional relativo, la parte 64 del serpentín, del serpentín 60 de salida, se configura para absorber el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera 24 de salida de la vasija WGS 20 y la lumbrera de entrada del componente al que se conecta.

En la realización preferida de la presente invención, las partes 36 y 64 del serpentín se configuran de tal manera que esté presente una baja o ninguna tensión en el serpentín 30 de entrada y en el serpentín 60 de salida durante un estado de funcionamiento de la vasija WGS 20 y los componentes conectados a la misma. Por lo tanto, los resortes helicoidales formados mediante las partes 36 y 64 del serpentín están en un estado sin comprimir, sin tensión, durante el estado de funcionamiento de la vasija WGS 20 y de los componentes conectados a la misma. Sin embargo, cuando la vasija WGS 20 y los componentes conectados a la misma están en un estado frío, de no funcionamiento, la contracción térmica de la vasija WGS 20 y los componentes conectados a la misma provocarán desplazamientos posicionales relativos entre las respectivas lumbreras de entrada y de salida, que comprimirán axialmente los resortes helicoidales formados mediante las porciones 36 y 64 del serpentín. Por lo tanto, en el estado de no funcionamiento, frío, los resortes helicoidales formados mediante las partes 36 y 64 del serpentín estarán en un estado comprimido.

Las FIGS. 4A y 4B son diagramas que representan un serpentín en un estado comprimido y en un estado no comprimido, respectivamente, con el fin de proporcionar una explicación de cómo configurar las partes 36 y 64 del serpentín de la presente invención. Las partes del serpentín se pueden construir de tal manera que el serpentín tiene una longitud axial  $d_3$  en un estado no comprimido como se representa en la FIG. 4B, y una longitud axial  $d_4$  en un estado comprimido como se representa en la FIG. 4A. Una vez que se determinan los desplazamientos relativos para la lumbrera 28 de entrada y para la lumbrera 24 de salida y los componentes a los que se conectan, a continuación se puede utilizar cada uno del valor del desplazamiento posicional para la lumbrera de entrada y del valor del desplazamiento posicional para la lumbrera 24 de salida como una distancia  $d_5$ , que es la distancia respectiva mediante la cual las partes 36 y 64 del serpentín deberían comprimirse durante el montaje en el estado de no funcionamiento. Por lo tanto, durante el estado de funcionamiento, los desplazamientos posicionales relativos descomprimirán los resortes helicoidales, de tal manera que las conexiones de las tuberías estén en una condición sin tensión.

Alternativamente, las partes del serpentín se pueden configurar de tal manera que los serpentines helicoidales están en una configuración comprimida en el estado de funcionamiento, y en una configuración no comprimida durante el estado de no funcionamiento. También alternativamente, las partes del serpentín se pueden configurar de tal manera que los serpentines helicoidales estén en tensión, en lugar de en compresión, en un estado de tensión. Alternativamente, las partes del serpentín se pueden configurar de tal manera que los serpentines helicoidales estén en compresión en el estado de funcionamiento, en tensión en el estado de no funcionamiento, y en un estado sin tensión durante un punto en el tiempo cuando el sistema se está calentando desde el estado frío, de no funcionamiento, al estado caliente, de funcionamiento, y durante un punto en el tiempo en el que el sistema se está enfriando desde el estado de funcionamiento, caliente, al estado de no funcionamiento, frío. También alternativamente, las partes del serpentín se pueden configurar de tal manera que los serpentines helicoidales estén en tensión en el estado de funcionamiento, en compresión en el estado de no funcionamiento, y en un estado sin tensión durante un punto en el tiempo en el que el sistema se está calentando desde el estado frío, de no funcionamiento, al estado caliente, de funcionamiento, y durante un punto en el tiempo en el que el sistema se está enfriando desde el estado caliente, de funcionamiento, al estado frío, de no funcionamiento.

Por lo tanto el sistema de serpentín de la presente invención se puede configurar ventajosamente para absorber las tensiones de forma fiable sin fallos, se puede configurar para reducir la magnitud de las tensiones causadas por los cambios de la expansión/contracción térmica en el sistema global, y/o se puede configurar para proporcionar, bien un estado de funcionamiento sin tensiones, o bien un estado de no funcionamiento, sin tensiones, como se desee. Al tener en cuenta los cambios en las posiciones relativas de las entradas y las salidas de los diversos componentes en el sistema debido a la expansión/contracción térmica, el sistema de serpentín de la presente invención puede

5 proporcionar un sistema de tuberías robusto. Si se desea, el(los) serpentín(es) se pueden fabricar en un estado pretensado y se mantienen en ese estado pretensado durante el envío, de tal manera que el sistema de tuberías se destensionaría en condiciones normales de funcionamiento. Por ejemplo, si se determina que un desplazamiento en la posición relativa de un estado frío a un estado de funcionamiento caliente será de 1,905 cm (0,75 pulgadas), el serpentín se puede pretensar con 1,905 cm (0,75 pulgadas) de compresión axial.

10 En la realización preferida, los serpentines no se unen a los muros externos de la vasija WGS, sino más bien se mantiene una separación mínima entre la superficie exterior de la vasija WGS y el diámetro interior de los serpentines tanto bajo condiciones de funcionamiento como de no funcionamiento. Preferiblemente, la separación proporcionada es suficientemente grande para permitir una capa de aislamiento que se proporcione alrededor de la superficie externa de la vasija WGS. Además, preferiblemente, los serpentines se aíslan y se pretende que sean adiabáticos.

La vasija WGS se representa cuando incluye una orejeta de elevación en una superficie superior de la misma, y se representan una vaina superior y una vaina inferior que se extienden desde las superficies laterales de la misma para los termopares utilizados para medir la temperatura dentro de la vasija WGS.

15 Cabe señalar que los ejemplos de realizaciones mostrados y descritos en la presente memoria establecen las realizaciones preferidas de la presente invención, y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas de ninguna manera. Son posibles numerosas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, debe entenderse que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ponerse en práctica de otro modo que como se describe específicamente en la presente memoria.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de vasija del reactor que comprende:

5 una vasija (20) del reactor de desplazamiento de gas de agua que incluye – sobre un lado de una parte superior (26) del reactor – una primera lumbrera (28) de entrada en comunicación de fluido con un interior de la vasija del reactor de desplazamiento de gas de agua y – sobre un lado de una parte inferior (22) del reactor – una segunda lumbrera (24) de salida conectada en comunicación de fluido con un interior de la mencionada vasija (20) del reactor, y estando la parte inferior (22) montada en una base (12) que sujeta la vasija del reactor y se fija rígidamente al suelo o a una unidad o alojamiento de empaquetado;

10 un primer serpentín (30) de tubería conectado en comunicación de fluido con la primera lumbrera (28) de la vasija del reactor y dispuesto alrededor de un perímetro de la parte superior (26)

un segundo serpentín (60) de tubería que se extiende alrededor del perímetro de la vasija y se conecta en comunicación de fluido con la segunda lumbrera (24) de la vasija del reactor; en el que:

15 - la vasija (20) del reactor se extiende en una primera dirección desde la base, y una distancia d1 entre la primera lumbrera (28) y la base cuando se mide a lo largo de la primera dirección es mayor que una distancia d2 entre la segunda lumbrera (24) y la base, y la primera lumbrera (28) y la segunda lumbrera (24) se extienden desde la vasija del reactor en direcciones segunda y tercera perpendiculares a la primera dirección, y

20 - la parte (36) del serpentín, del serpentín (30) de entrada, se configura para absorber el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera (28) de entrada de la vasija (20) y la lumbrera de salida del componente al que se conecta, y

- la parte (64) del serpentín, del serpentín (60) de salida, se configura para absorber el desplazamiento posicional relativo entre la lumbrera (24) de salida de la vasija (20) y la lumbrera de entrada del componente al que se conecta.

25 2. Un sistema de vasija del reactor según la reivindicación 1 en el que la parte (36) del serpentín, del primer serpentín (30), se configura para estar en un primer estado, que es el estado comprimido, cuando la vasija (20) del reactor está en un estado no calentado y se configura para estar en un segundo estado, que es un estado de menor compresión, cuando la vasija del reactor está en un estado calentado respecto al estado no calentado.

30 3. Un sistema de vasija del reactor según la reivindicación 1 o 2 en el que la parte (64) del serpentín, del segundo serpentín (60), se configura para estar en un primer estado, que es el estado comprimido, cuando la vasija (20) del reactor está en un estado no calentado y se configura para estar en un segundo estado, que es un estado de menor compresión, cuando la vasija del reactor está en un estado calentado respecto al estado no calentado.

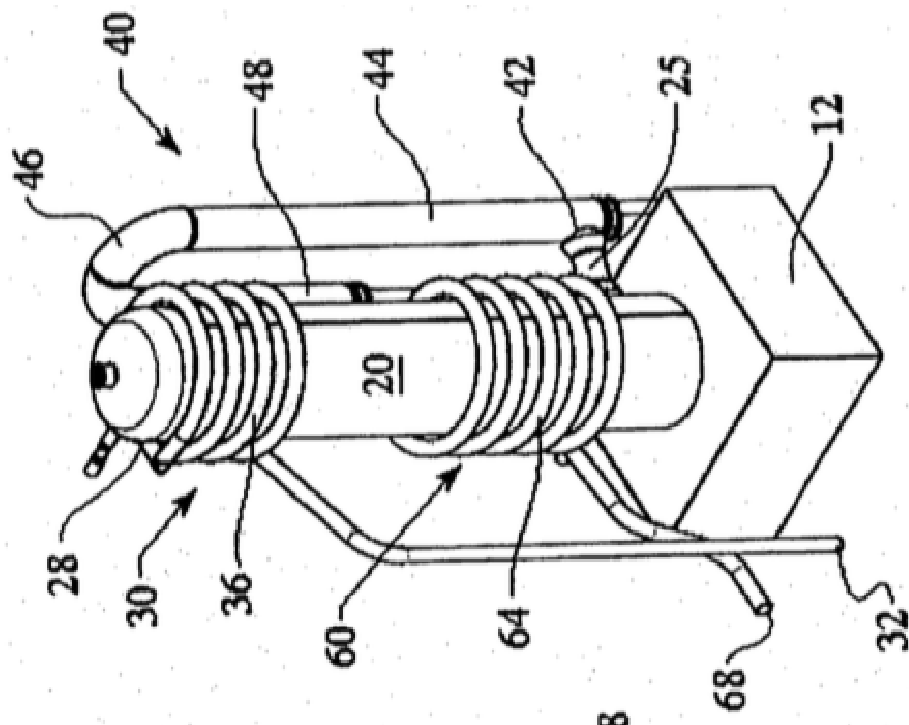


FIG. 1B

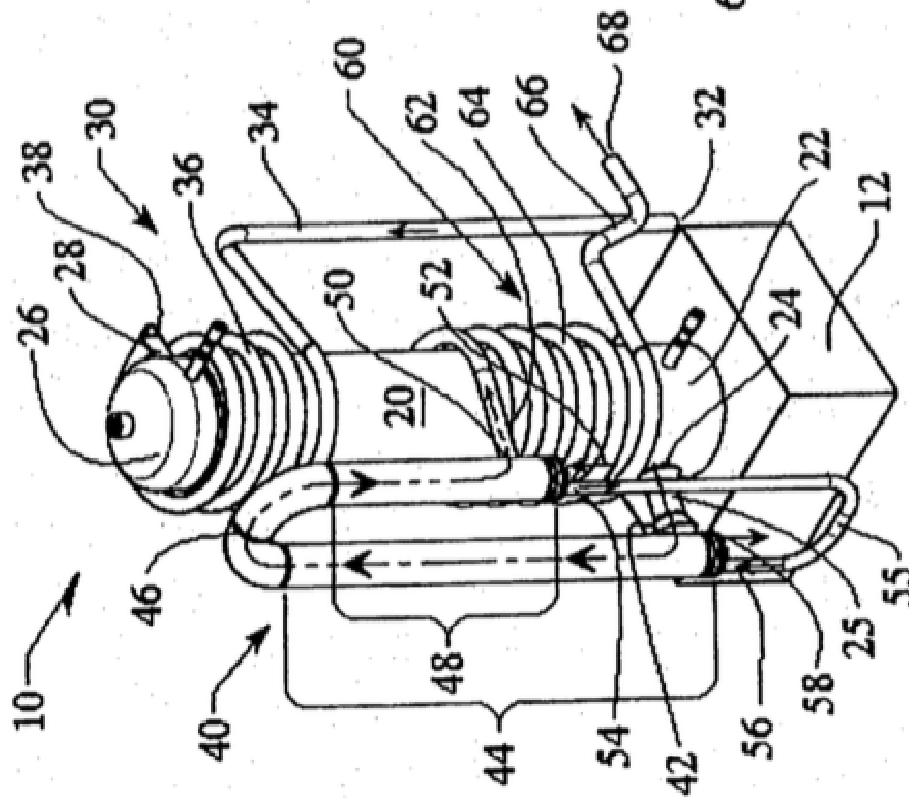
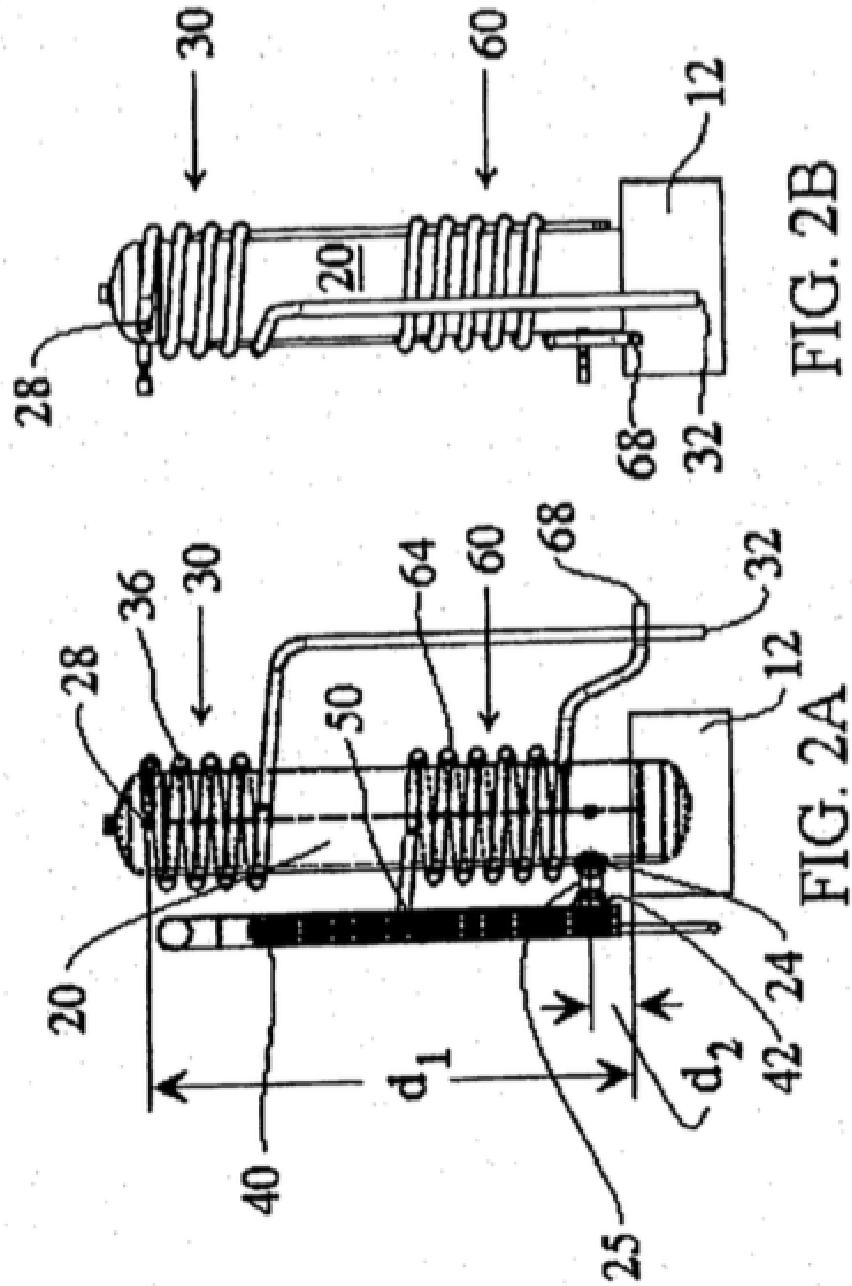
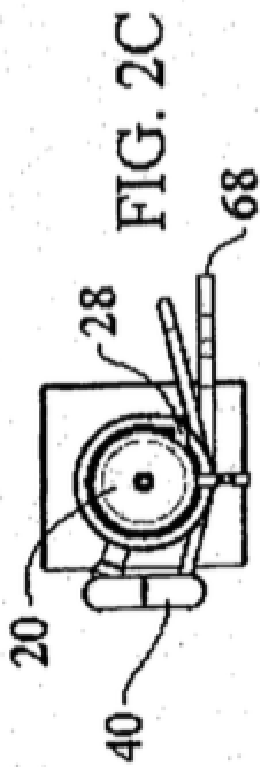
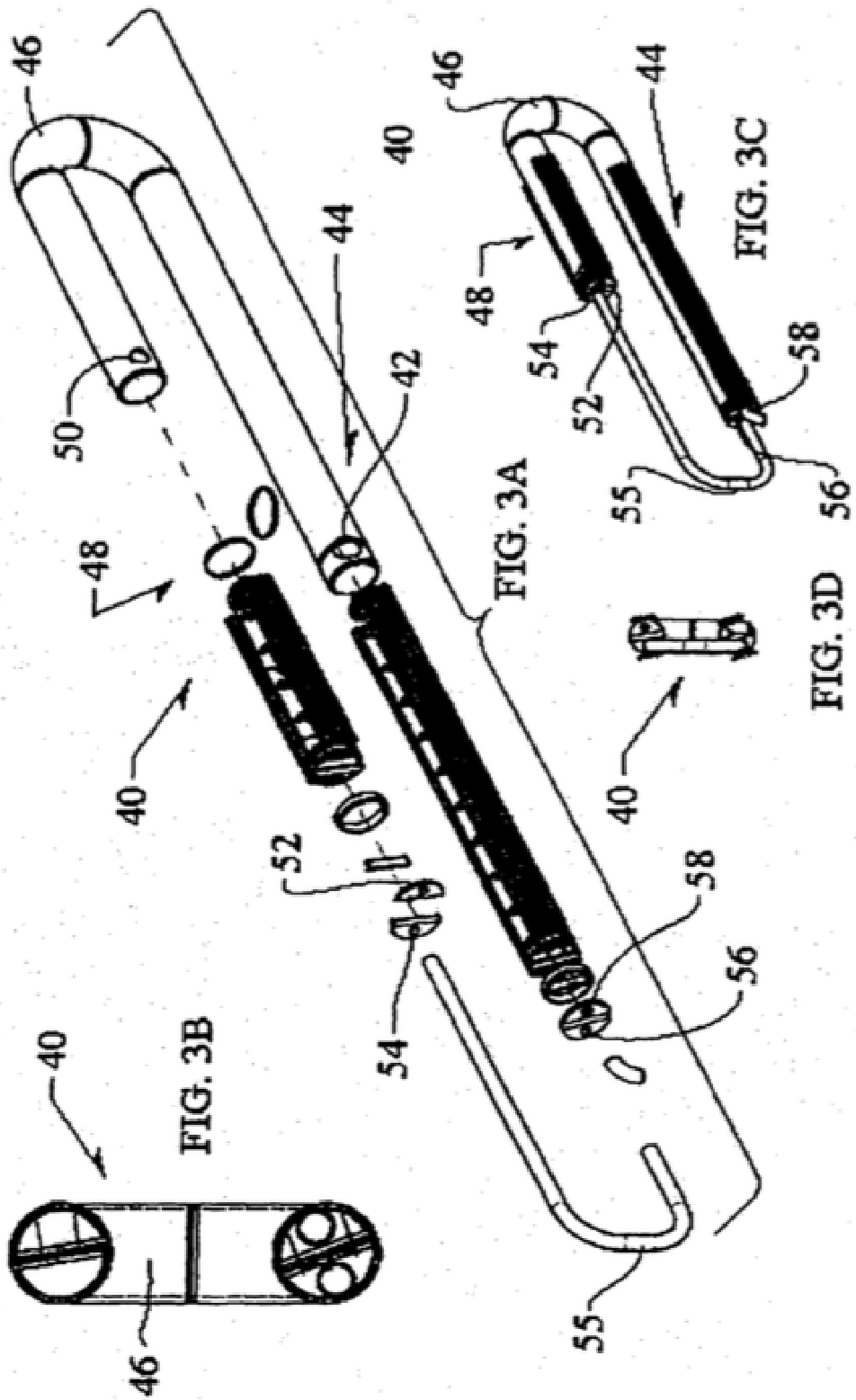


FIG. 1A







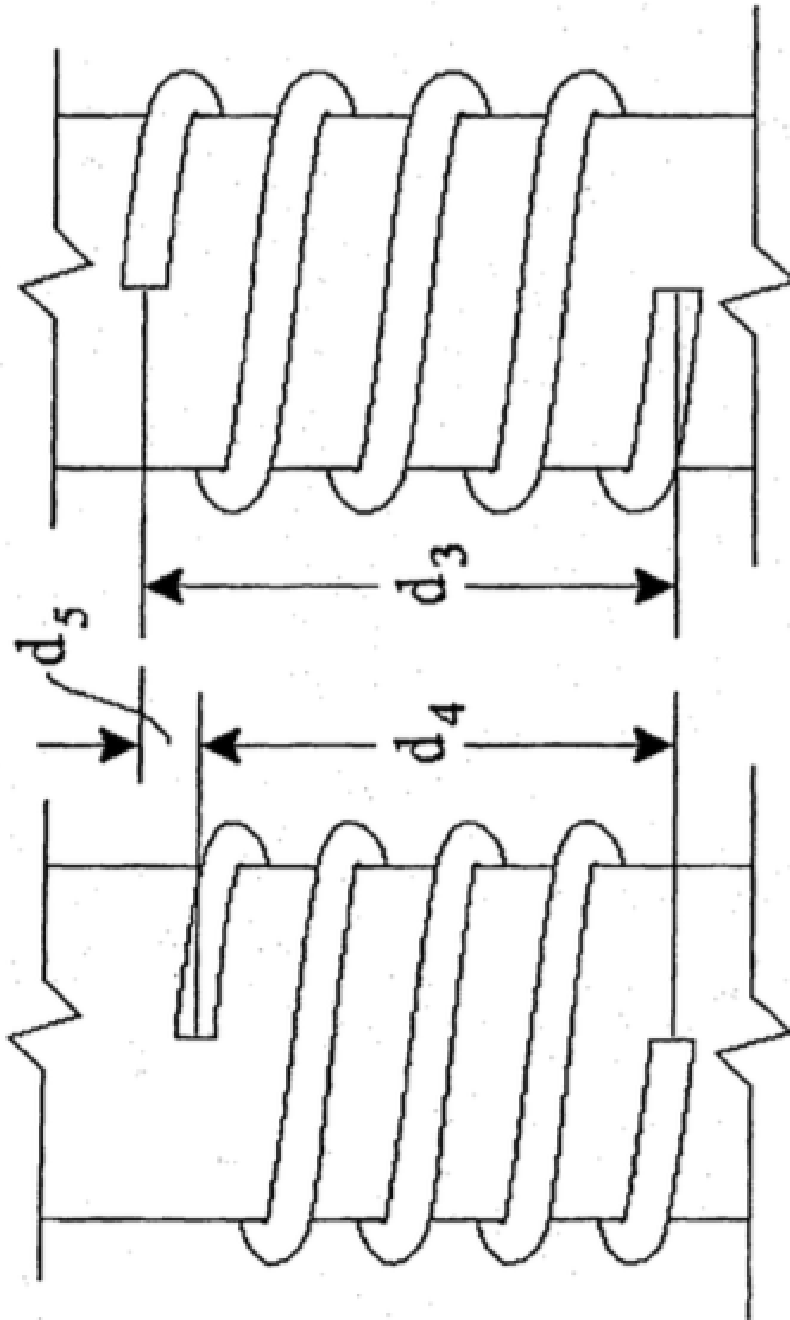
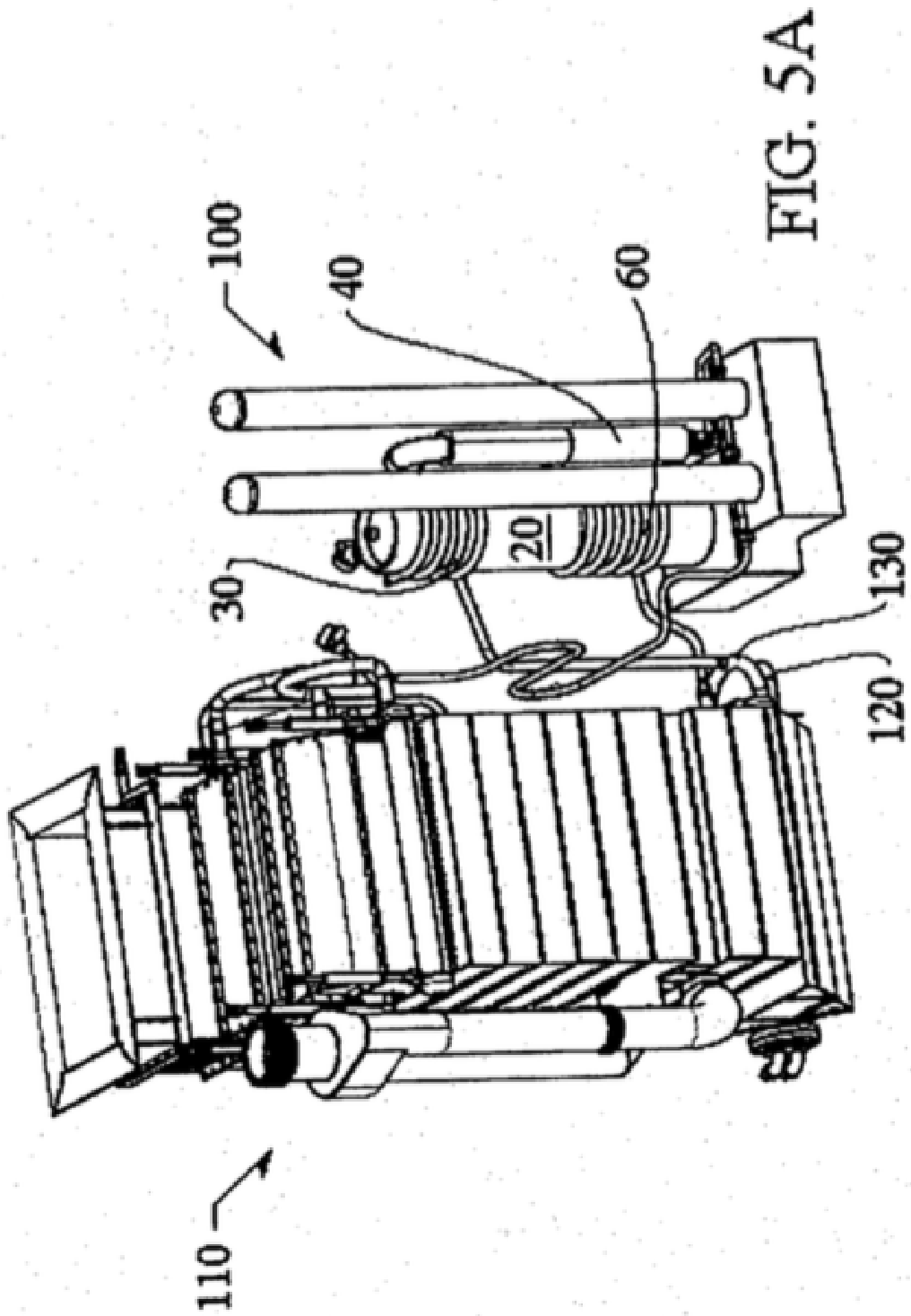


FIG. 4B

FIG. 4A



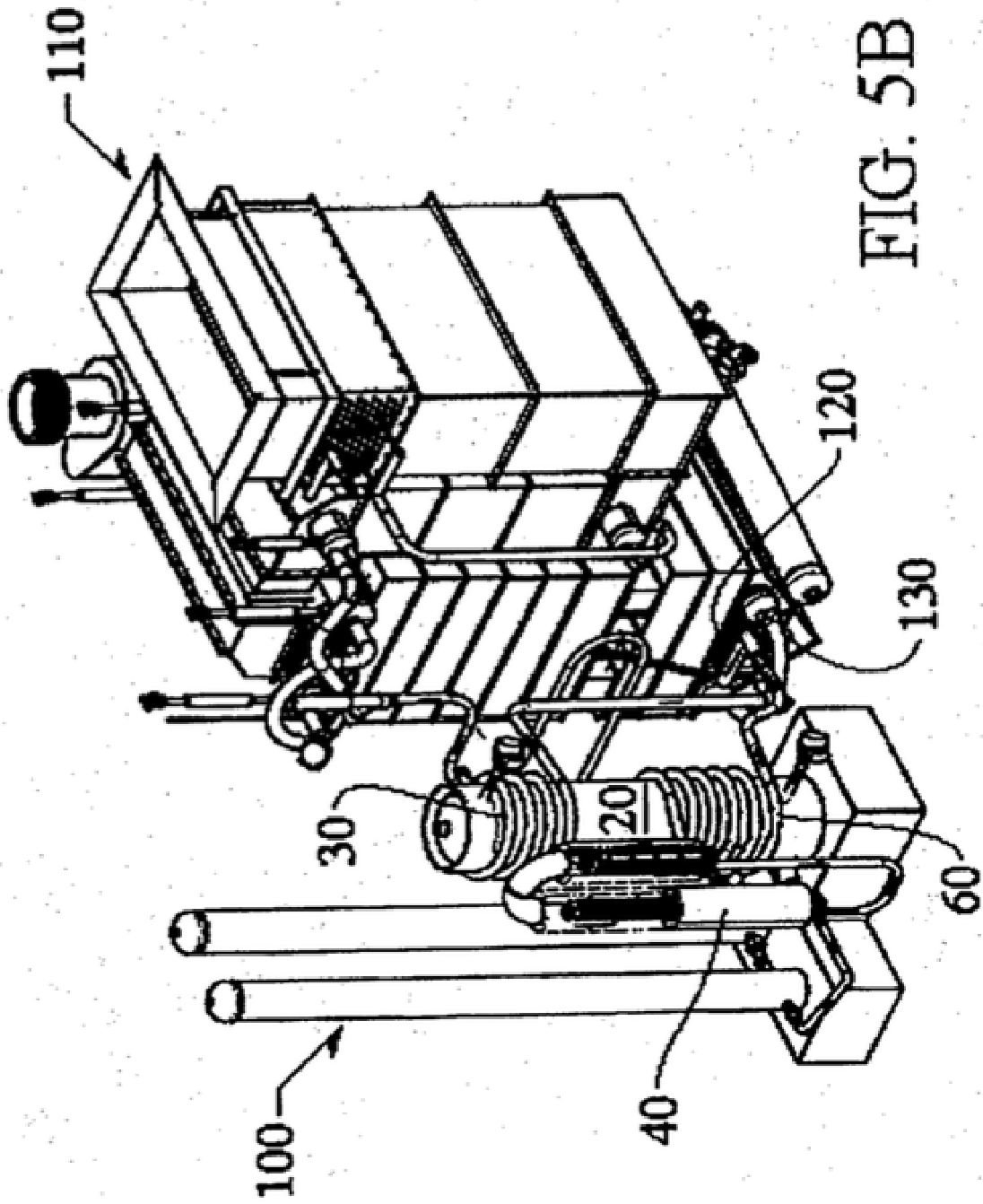


FIG. 5B