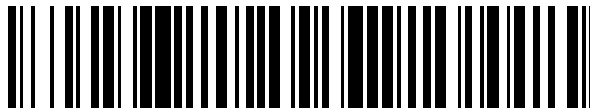


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 548**

51 Int. Cl.:

F24J 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2015 PCT/US2015/042353**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16018851**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2015 E 15827258 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 3049733**

54 Título: **Calentador de fluidos**

30 Prioridad:

01.08.2014 US 201461999582 P

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

05.02.2018

73 Titular/es:

**ROSSI, ANDREA (100.0%)
1331 Lincoln Road Apt 601
Miami Beach, Florida 33139, US**

72 Inventor/es:

ROSSI, ANDREA

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 652 548 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

Calentador de fluidos

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio de la fecha de prioridad del 1 de agosto de 2014 de la Solicitud de Estados Unidos Núm. 61/999, 582.

10 Campo de la descripción

Esta descripción se refiere a sistemas de transferencia de calor, y en particular a dispositivos para transferir calor a un fluido.

15 Antecedentes

Muchos sistemas de transferencia de calor usan fluidos calientes como medio de transferencia de calor. Dichos sistemas incluyen un generador de calor para generar calor, un medio de transferencia de calor en comunicación térmica con la fuente de energía y una bomba para mover el medio calentado a donde sea que se necesite el calor. Debido a su alta capacidad de calor y su abundancia, un fluido de transferencia de calor común es el agua, tanto en su fase líquida como gaseosa.

20

Una variedad de generadores de calor son de uso común. Por ejemplo, en las plantas de energía nuclear, la fisión nuclear proporciona energía para calentar el agua. También existen calentadores de agua solares que usan energía solar. También se conocen en la técnica fuentes de calor autocontenidas para calentar alimentos y bebidas en donde un nanolaminado energético se inicia eléctricamente mediante calentamiento por resistencia, véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos 2008/0131316 A1.

25

Sin embargo, la mayoría de las fuentes de transferencia de calor dependen de una reacción química exotérmica y en particular, de la combustión de algún combustible.

30

Resumen

En un aspecto, la invención presenta un aparato para calentar el fluido, el aparato incluye un tanque para contener el fluido a calentar, y una oblea de combustible en comunicación continua con el fluido, la oblea de combustible incluye una mezcla de combustible que incluye reactivos y un catalizador, y una fuente de calor en comunicación térmica con la mezcla de combustible y el catalizador. La fuente de calor es una resistencia eléctrica.

35

De acuerdo con la invención, la mezcla de combustible incluye hidruro de litio e hidruro de aluminio de litio, aquellos en los que el catalizador incluye un elemento del grupo 10, tal como níquel en forma de polvo, o en cualquiera de sus combinaciones.

40

En otras modalidades, el catalizador en forma de polvo se ha tratado para mejorar su porosidad. Por ejemplo, el catalizador puede ser polvo de níquel que se ha tratado para mejorar su porosidad. El aparato también puede incluir una fuente de energía eléctrica, tal como una fuente de tensión y/o una fuente de corriente en comunicación eléctrica con la fuente de calor.

45

Entre las otras modalidades, están aquellas en donde la oblea de combustible incluye una estructura multicapa que tiene una capa de la mezcla de combustible en comunicación térmica con una capa que contiene la fuente de calor.

50

En aún otras modalidades, la oblea de combustible incluye una inserción de calentamiento central y un par de inserciones de combustible dispuestas a cada lado de la inserción de calentamiento.

Se puede usar una variedad de tanques. Por ejemplo, en algunas modalidades, el tanque incluye un rebaje para recibir la oblea de combustible en el mismo. Entre estos se encuentran modalidades en donde el tanque incluye además una puerta para sellar el rebaje. En otras modalidades más, el tanque incluye un escudo de radiación. De acuerdo con la invención, el aparato incluye además un controlador en comunicación con la fuente de tensión. Entre estos se encuentran los controladores que se configuran para variar la tensión en respuesta a la temperatura del fluido a calentar.

55

60

Estas y otras características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras adjuntas, en donde:

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra un sistema de transferencia de calor que tiene una fuente de calor;
La figura 2 es una vista recortada de la fuente de calor en la figura 1;

65

La figura 3 es una sección transversal de la oblea para su uso en la fuente de calor de la figura 2;

La figura 4 muestra un ejemplo de resistencia en la capa central de la oblea mostrada en la figura 3.

La figura 5 muestra la fuente de calor de la figura 1 que opera con un horno convencional.

La figura 6 muestra varias fuentes de calor como la de la figura 2 conectadas en serie.

La figura 7 muestra varias fuentes de calor como la de la figura 2 conectadas en paralelo.

Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, un sistema de transferencia de calor 10 incluye un tubo 12 para transportar un fluido calentado en un circuito cerrado entre una fuente de calor 14 y una carga térmica 16. En la mayoría de los casos, por ejemplo cuando existe una resistencia hidráulica que superar, una bomba 18 propulsa el fluido calentado. Sin embargo, en algunos casos, como cuando el fluido calentado es vapor, la propia presión del fluido es suficiente para propulsar el fluido. Una carga térmica típica 16 incluye radiadores tales como los que se usan comúnmente para calentar espacios interiores.

Como se muestra en la figura 2, la fuente de calor 14 es un tanque 20 que tiene un escudo compuesto de plomo, una entrada 22 y una salida 24, ambos se conectan al tubo 12. El interior del tanque 20 contiene el fluido a calentar. En muchos casos, el fluido es agua. Sin embargo, pueden usarse otros fluidos. Además, el fluido no necesita ser un fluido líquido sino que también puede ser un gas, como el aire.

El tanque 20 incluye además una puerta 26 que conduce a un receptáculo 28 que sobresale en el tanque 20. Las aletas radiantes 30 sobresalen de las paredes del receptáculo 28 en el tanque 20. Para maximizar la transferencia de calor, el receptáculo 28 y las aletas 30 se fabrican típicamente de un material que tiene alta conductividad térmica, tal como metal. Un metal adecuado es uno que no está sujeto a la corrosión, tal como el acero inoxidable.

El receptáculo 28 contiene una oblea multicapa 32 para generar calor. Una fuente de tensión 33 se conecta a la oblea 32, y a un controlador 35 para controlar la fuente de tensión 33 en respuesta a la temperatura del fluido en el tanque 20 como lo detecta un sensor 37.

Como se muestra en la figura 3, la oblea de combustible multicapa 32 incluye una sección de calentamiento 34 intercalada entre dos secciones de combustible 36, 38. La sección de calentamiento 34 presenta una capa central 40 fabricada de un material aislante, tal como mica, que soporta una resistencia 42. Debe observarse que pueden usarse otras fuentes de calor, incluyendo las fuentes de calor que dependen de la combustión de, por ejemplo, gas natural, así como fuentes de calor que dependen de la inducción eléctrica. El uso de gas evita la necesidad de tener una fuente de energía eléctrica para iniciar la reacción.

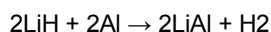
La figura 4 muestra un ejemplo de capa central 40 que tiene agujeros 44 a través de los cuales se enrolla un cable resistivo 42. Este cable resistivo 42 se conecta a la fuente de tensión 33. La primera y la segunda capas aislantes 46, 48, tales como capas de mica, recubren la capa central 40 para proporcionar aislamiento eléctrico de las secciones de combustible adyacentes 36, 38.

Cada sección de combustible 36, 38 presenta un par de capas conductoras térmicas 50, 52, tales como capas de acero. Intercalado entre cada par de capas conductoras 50, 52 existe una capa de combustible 54 que contiene una mezcla de combustible que tiene hidruro de aluminio de litio, níquel y litio, LiAlH_4 ("LAH"), todo en forma de polvo. Preferentemente, el níquel se trata para aumentar su porosidad, por ejemplo al calentar el polvo de níquel durante tiempos y temperaturas seleccionados para recalentar cualquier agua presente en microcavidades que están inherentemente en cada partícula de polvo de níquel. La presión de vapor resultante causa explosiones que crean cavidades más grandes, así como también partículas adicionales de níquel más pequeñas.

El conjunto completo de capas se suelda por todos lados para formar una unidad sellada. El tamaño de la oblea 32 no es importante para su función. Sin embargo, la oblea 32 es más fácil de manipular si es del orden de 0,85 cm (1/3 de pulgada) de grosor y 30,5 cm (12 pulgadas) de cada lado. Las capas de acero 50, 52 son típicamente de 1 mm de espesor, y las capas de mica 40, 48, que se cubren por un revestimiento de polímero protector, son del orden de 0,1 mm de espesor. Sin embargo, otros espesores también pueden usarse.

En funcionamiento, la fuente de tensión 33 aplica una tensión para calentar la resistencia 42. El calor de la resistencia 42 se transfiere luego por conducción a las capas de combustible 54, donde inicia una secuencia de reacciones, la última de las cuales es reversible. Estas reacciones, que se catalizan por la presencia del polvo de níquel, son:





5

Una vez que se inicia la secuencia de reacción, la fuente de tensión 33 puede apagarse, ya que la secuencia de reacción es autosostenida. Sin embargo, la velocidad de reacción puede no ser constante. Por lo tanto, puede ser deseable encender la fuente de tensión 33 en ciertos momentos para revitalizar la reacción. Para determinar si la fuente de tensión 33 debe encenderse o no, el sensor de temperatura 37 proporciona una señal al controlador 35, que luego determina si aplica o no una tensión en respuesta a la señal de temperatura. Se revela que después de que la reacción genera aproximadamente 6 kilovatios hora de energía, es deseable aplicar aproximadamente 1 kilovatio hora de energía eléctrica para revitalizar la secuencia de reacción.

10

Eventualmente, la eficacia de la oblea 32 disminuirá hasta el punto en que no sea económico revitalizar continuamente la secuencia de reacción. En este punto, la oblea 32 puede simplemente reemplazarse. Típicamente, la oblea 32 mantendrá aproximadamente 180 días de funcionamiento continuo antes de que sea deseable la sustitución.

15

El polvo en la mezcla de combustible consiste en gran parte en partículas esféricas que tienen diámetros en el rango de nanómetros a micrómetros, por ejemplo entre 1 nanómetro y 100 micrómetros. Las variaciones en la relación de reactivos y catalizador tienden a controlar la velocidad de reacción y no son críticas. Sin embargo, se ha descubierto que una mezcla adecuada incluiría una mezcla inicial de 50 % de níquel, 20 % de litio y 30 % de LAH. Dentro de esta mezcla, el níquel actúa como un catalizador para la reacción, y no es en sí mismo un reactivo. Mientras que el níquel es particularmente útil debido a su abundancia relativa, su función también puede llevarse a cabo por otros elementos en la columna 10 de la tabla periódica, tal como el platino o el paladio.

20

25

Las figuras 5-7 muestran una variedad de formas de conectar la fuente de calor 14 en la figura 1.

En la figura 5, la fuente de calor 14 se sitúa corriente abajo de un horno convencional 56. En este caso, el controlador 35 se conecta opcionalmente para controlar el horno convencional. Como resultado, el horno convencional 56 permanecerá apagado a menos que la temperatura de salida de la fuente de calor 14 caiga por debajo de cierto umbral, en cuyo punto se encenderá el horno 56. En esta configuración, el horno convencional 56 funciona como una unidad de respaldo.

30

En la figura 6, la primera y segunda fuentes de calor 58, 60 como la descrita en las figuras 1-4 se conectan en serie. Esta configuración proporciona una temperatura de salida más caliente que la que puede proporcionarse con solo una única fuente de calor 58 por sí misma. Pueden agregarse fuentes de calor adicionales en serie para aumentar aún más la temperatura.

35

En la figura 7, las primera y segunda fuentes de calor 62, 64 como la descrita en las figuras 1-4 se conectan en paralelo. En esta configuración, el volumen de salida puede ser mayor de lo que podría proporcionar una sola unidad de transferencia de calor por sí misma. Se pueden agregar unidades de transferencia de calor adicionales en paralelo para aumentar aún más el volumen.

40

En una modalidad, los reactivos se colocan en la cámara de reacción a una presión de 3-6 bar y una temperatura de 400 °C a 600 °C. Se coloca un ánodo en un lado del reactor y se coloca un cátodo en el otro lado del reactor. Esto acelera los electrones entre estos en una medida suficiente para tener una energía muy alta, de más de 100 KeV. La regulación de la energía del electrón puede llevarse a cabo al regular el campo eléctrico entre el cátodo y el ánodo.

45

Al haber descrito la invención, y una modalidad preferida de la misma, a continuación se detalla lo que se reivindica como patente nueva y protegida.

50

Reivindicaciones

- 5 1. Un aparato para calentar fluido, dicho aparato comprende un tanque (20) para mantener el fluido a calentar y una oblea de combustible (32) en comunicación continua con dicho fluido, dicha oblea de combustible (32) incluye una mezcla de combustible que incluye reactivos y un catalizador, y una fuente de calor (14) en comunicación térmica con dicha mezcla de combustible y dicho catalizador, en donde la fuente de calor (14) comprende una resistencia eléctrica (42), en donde dicho tanque (20) se configura para contener fluido a calentar, en donde dicha oblea de combustible (32) se configura para estar en comunicación térmica con dicho fluido, en donde dicha resistencia (42) se configura para acoplarse a una fuente de tensión (33), en donde dicho aparato comprende además un controlador (35) en comunicación con dicha fuente de tensión (33) y un sensor de temperatura (37), en donde dicha mezcla de combustible comprende hidruro de aluminio de litio y litio, en donde dicho catalizador comprende un elemento del grupo 10, en donde dicho controlador (35) se configura para monitorear una temperatura de dicho sensor de temperatura (37), y, basado al menos en parte en dicha temperatura, para revitalizar una reacción en dicha mezcla de combustible, en donde revigorizar dicha reacción comprende variar la tensión de dicha fuente de tensión (33).
- 10 2. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho catalizador comprende polvo de níquel.
- 15 3. El aparato de la reivindicación 2, en donde dicho polvo de níquel se trata para mejorar la porosidad del mismo.
- 20 4. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicha oblea de combustible (32) comprende una estructura de múltiples capas que tiene una capa de dicha mezcla de combustible en comunicación térmica con una capa que contiene dicha resistencia eléctrica (42).
- 25 5. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicha oblea de combustible (32) comprende una inserción de calentamiento central y un par de insertos de combustible dispuestos a cada lado de dicho inserto de calentamiento.
- 30 6. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho tanque (20) comprende un rebaje para recibir dicha oblea de combustible (32) en su interior.
- 35 7. El aparato de la reivindicación 6, en donde dicho tanque (20) comprende además una puerta (26) para sellar dicho rebaje.
- 40 8. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho tanque (20) comprende un escudo de radiación.
9. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicha reacción en dicha mezcla de combustible es al menos parcialmente reversible.
10. El aparato de la reivindicación 9, en donde dicha reacción comprende hacer reaccionar hidruro de litio con aluminio para producir hidrógeno.

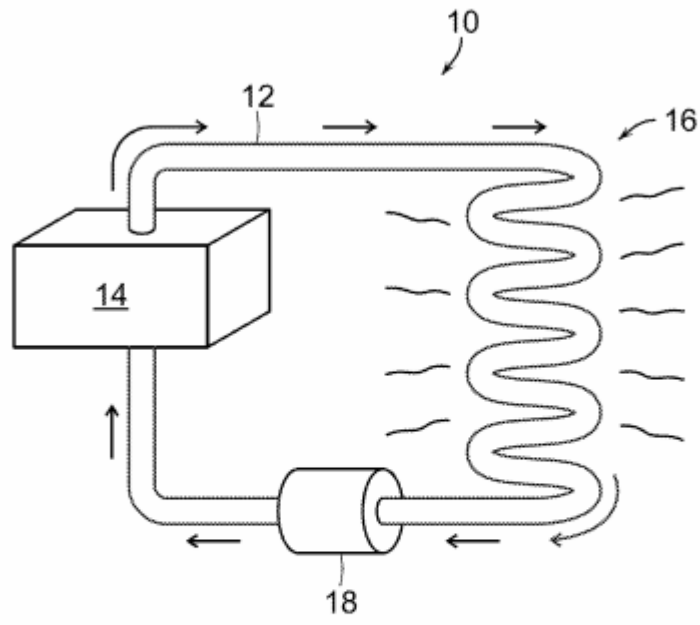


FIG. 1

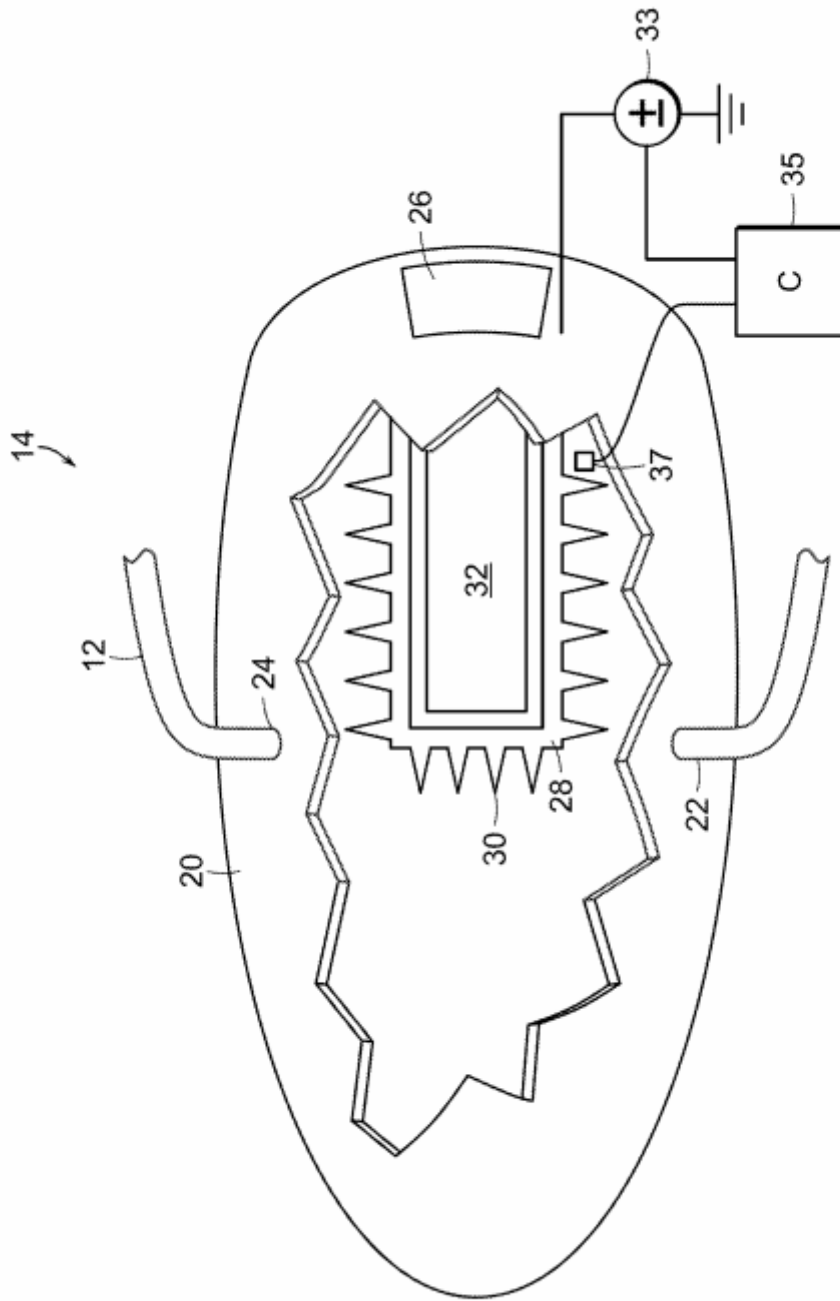


FIG. 2

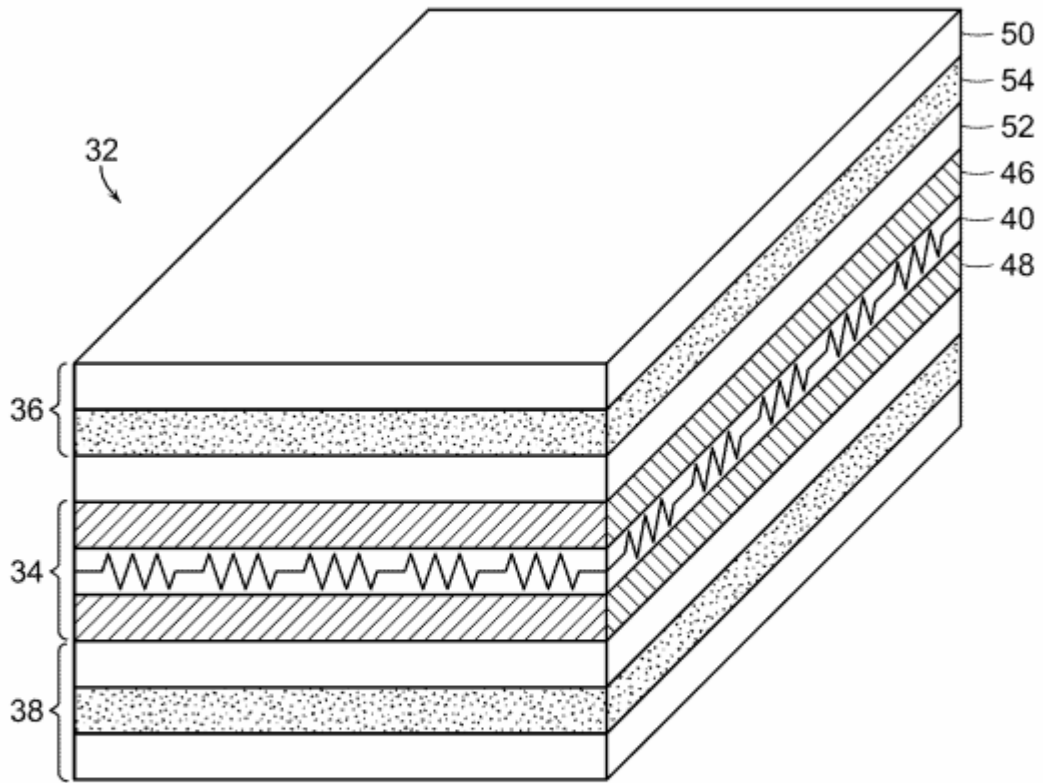


FIG. 3

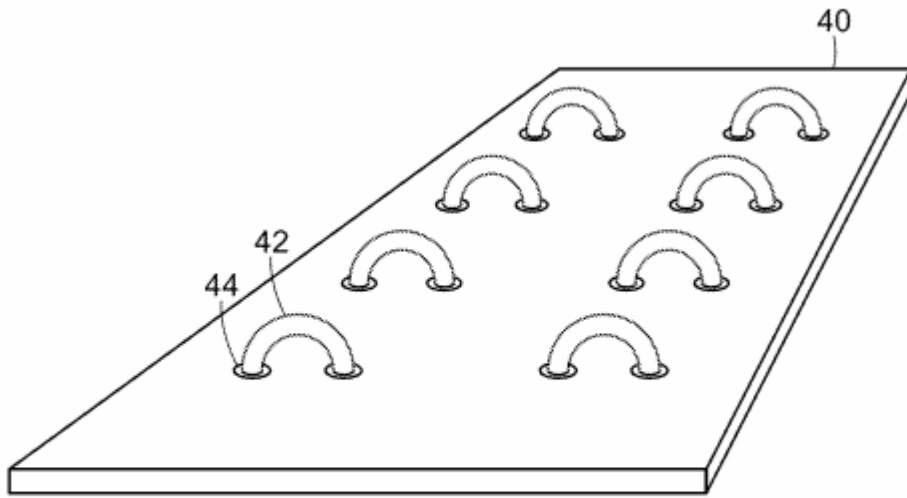


FIG. 4

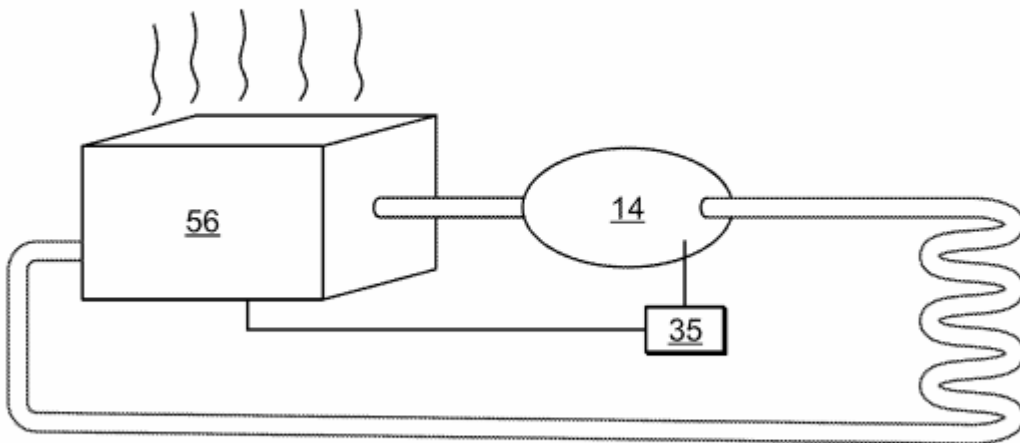


FIG. 5

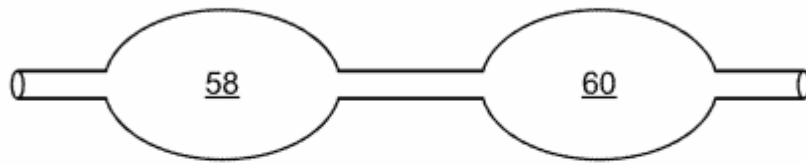


FIG. 6

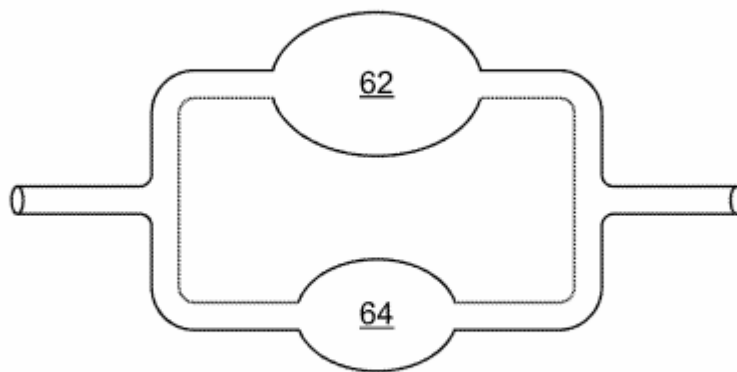


FIG. 7