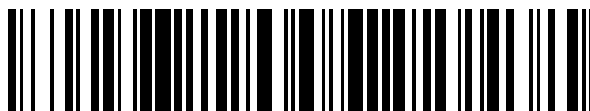


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 875**

51 Int. Cl.:

F28D 7/00 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

F28D 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2014** **E 14166068 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 2937657**

54 Título: **Intercambiador de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2020

73 Titular/es:
FRANKE TECHNOLOGY AND TRADEMARK LTD
(100.0%)
Sonnenbergstrasse 9
6052 Hergiswil, CH

72 Inventor/es:
SCHOONEN, WILHELMUS FRANCISKUS

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 762 875 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

Intercambiador de calor

Campo de la invención

5 La invención se refiere al uso de un intercambiador de calor para refrigerar un fluido como en el preámbulo de la reivindicación 1. El documento DE 10 2012 204057 describe tal uso de un intercambiador de calor. Además, la invención se refiere a un método para refrigerar un fluido.

Antecedentes de la invención

10 Por lo general, se usa un enfriador por líquido para enfriar agua u otro fluido. Tales enfriadores por líquido se emplean ampliamente en la industria, los electrodomésticos, los establecimientos de bebidas, restaurantes como, por ejemplo, restaurantes de comida rápida, en el sector de la hostelería, etc. El líquido refrigerado por el enfriador por líquido a menudo se debe dispensar, por ejemplo, en un vaso. En este tipo de ámbitos, se conocen enfriadores por líquidos que incluyen un recipiente de refrigeración que comprende un tubo que contiene refrigerante que atraviesa el interior del recipiente de refrigeración. De esta manera, un fluido a enfriar se puede almacenar dentro del recipiente de refrigeración; y el refrigerante que fluye a través del tubo puede enfriar el fluido. Sin embargo, por lo general, las
15 dimensiones de este tipo de enfriadores por líquido son grandes, por lo tanto, utilizan una gran cantidad de espacio en los establecimientos en donde son utilizados. Otro inconveniente de estos enfriadores por líquido es que son ineficientes energéticamente.

Más generalmente, se sabe que los intercambiadores de calor se usan en sistemas de refrigeración. Sin embargo, sería necesario un intercambiador de calor mejorado.

20 El documento GP 1247580 describe un sistema de refrigeración que incluye un compresor, un condensador, una línea de fluido y una unidad de enfriamiento en donde esta unidad de enfriamiento comprende una cámara de refrigerante anular que contiene refrigerante.

25 El documento DE 10 2012 204057 describe además un intercambiador de calor que comprende una cavidad que se llena con refrigerante que sale de un evaporador para regular la temperatura del refrigerante antes de enviarlo al condensador.

Compendio de la invención

Sería ventajoso tener una forma mejorada de refrigerar un fluido. Para abordar mejor este tema, un primer aspecto de la invención proporciona el uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1.

30 Esta configuración permite que un tubo se extienda a través del espacio interno sin giros o curvas repentinas del tubo, de modo que el fluido pueda fluir a través del tubo sin ser agitado. Por ejemplo, el tubo puede estar dispuesto de forma giratoria o helicoidal con una o más vueltas alrededor de la pared interna.

Por ejemplo, el tubo puede ser rígido.

35 Se puede mantener un espacio entre el tubo y una pared del espacio interno. Además, se puede mantener un espacio entre diferentes porciones del tubo. De esta manera, el refrigerante puede tener un mejor contacto con el tubo e intercambiar calor con un fluido dentro del tubo.

40 El recipiente se puede usar como un evaporador. Esto proporciona un sistema de refrigeración mejorado. Por ejemplo, el espacio interno es un evaporador. Un fluido que debe ser refrigerado puede fluir a través del tubo, por lo tanto, aquel es refrigerado por el refrigerante que rodea al tubo dentro del recipiente. El intercambiador de calor proporciona así una refrigeración eficiente del fluido dentro del tubo. La forma del intercambiador de calor lo hace compacto, por lo que puede permitir que el sistema de refrigeración sea pequeño y se ahorre espacio. La circulación del fluido que debe refrigerarse a través del tubo puede permitir una refrigeración eficiente del fluido, lo que permite, así, ahorrar energía. Al seleccionar las dimensiones del intercambiador de calor, incluida la longitud del tubo dentro del recipiente, y teniendo en cuenta el tiempo que tarda el fluido en fluir a través del tubo dentro del espacio interno, se puede hacer un
45 intercambiador de calor en el que el fluido tenga una temperatura predeterminada y que se determine por la temperatura del refrigerante, cuando sale del tubo del interior del espacio interno.

50 El recipiente puede comprender un primer orificio y un segundo orificio, y el tubo puede comprender un primer extremo y un segundo extremo, en donde el primer extremo del tubo está dispuesto para ser fijado al primer orificio de la pared del recipiente y el segundo extremo del tubo está dispuesto para ser fijado al segundo orificio de la pared del recipiente, para permitir la comunicación fluida dentro y/o fuera del tubo a través del primer orificio y el segundo orificio. Esto facilita el flujo de un fluido a refrigerar a través del tubo dentro del recipiente. Al seleccionar las dimensiones del intercambiador de calor, incluida la longitud del tubo dentro del recipiente, y teniendo en cuenta una velocidad promedio del fluido a través del tubo, se puede hacer un intercambiador de calor en el que el fluido tenga una temperatura predeterminada cuando salga del tubo y el recipiente a través del primer o segundo orificio. Se entenderá que el tubo

puede estar dispuesto dentro del recipiente solo en parte. En particular, los términos "primer extremo" y "segundo extremo" pueden denotar porciones del tubo donde el tubo se cruza con la pared del recipiente.

5 El intercambiador de calor puede comprender un tubo de entrada de refrigerante conectado al conducto de entrada del recipiente y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante a través del tubo de entrada de refrigerante al espacio interno; y un tubo de salida de refrigerante conectado al conducto de salida del recipiente y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante fuera del espacio interno al tubo de salida de refrigerante. Esto facilita el flujo de refrigerante fuera y dentro del recipiente.

10 Según la invención, el espacio interno contiene refrigerante que está en parte en estado líquido y en parte en estado gaseoso. El conducto de salida se encuentra por encima del nivel más alto del refrigerante líquido. Esto protege al compresor del mal funcionamiento, ya que permite que el refrigerante salga del recipiente en la parte superior del recipiente, donde el refrigerante está en estado gaseoso, lo que ayuda a evitar el flujo de refrigerante en estado líquido desde el recipiente al compresor. Se observa que el refrigerante en estado líquido puede causar daños al compresor. El conducto de entrada también puede ubicarse por encima del nivel más alto del refrigerante líquido. Esto evitaría que el refrigerante líquido vuelva a fluir.

15 El primer orificio puede estar dispuesto a dos tercios de la altura del recipiente o más alto, y el segundo orificio puede estar dispuesto a un tercio de la altura del recipiente o más bajo, en donde la altura se mide a lo largo de un eje de concetricidad. Esto puede proporcionar una ventaja para refrigerar un fluido, ya que permite que el fluido salga del recipiente después de ser refrigerado en la parte inferior del recipiente, donde la temperatura del refrigerante puede ser más baja que en una parte superior del recipiente.

20 El tubo puede estar dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior. De esta forma, el tubo puede diseñarse de manera que el fluido dentro del tubo pase a través del refrigerante tantas veces como sea necesario en vista del intercambio de calor deseado. Además, el fluido a refrigerar puede fluir sin problemas a través del tubo, en particular porque la configuración en la que el tubo está dispuesto con vueltas alrededor de la pared interior permite que el tubo se conforme sin problemas. Esto proporciona una ventaja para refrigerar, por ejemplo, 25 bebidas gaseosas como la cerveza, ya que el fluido que viaja a través del tubo estará menos agitado.

El tubo puede estar dispuesto para ocupar al menos dos tercios de un volumen del espacio interno. Esto aumenta la eficiencia del intercambiador de calor, ya que el fluido a refrigerar pasará a través del tubo interno y, por tanto, a través del refrigerante, durante una mayor cantidad de tiempo, con lo que así alcanzará una temperatura más baja para la misma presión y se ahorrará energía. Además, se puede necesitar menos refrigerante para llenar el espacio interno.

30 El intercambiador de calor puede comprender además un medio de control de presión configurado para controlar una presión en el espacio interno en función de una temperatura objetivo. De esta manera, se alcanza una temperatura objetivo de manera eficiente.

35 El intercambiador de calor puede comprender además un sensor de temperatura configurado para medir una temperatura del refrigerante dentro del espacio interno y/o el fluido dentro del tubo. Esto permite mejorar el control de la temperatura del fluido a refrigerar. Por ejemplo, los medios de control de presión pueden configurarse para controlar la presión en función de la temperatura objetivo y la temperatura medida.

El espacio interno puede tener forma de toroide. Esto permite una construcción compacta del intercambiador de calor, ahorrando así espacio.

40 Un primer extremo del tubo puede estar conectado operativamente a un contenedor de fluido y puede estar dispuesto para permitir que el flujo de un fluido se refrigere desde el contenedor de fluido hasta el interior del tubo, y un segundo extremo del tubo puede estar conectado operativamente a un grifo y puede estar dispuesto para permitir el flujo del fluido refrigerado fuera del tubo hasta el interior del grifo. Esto permite una forma eficiente de dispensar un fluido refrigerado.

En otro aspecto, la invención proporciona un método para refrigerar un fluido, el método comprende las etapas de:

45 controlar el flujo de un refrigerante a través de un tubo de entrada conectado de forma fluida a un espacio interno de un recipiente a través del tubo de entrada al espacio interno y el flujo del refrigerante fuera del espacio interno a un tubo de salida conectado al espacio interno, en donde el recipiente comprende una pared interna y una pared externa, en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas y el espacio interno está delimitado por al menos la pared interna y la pared externa, con el recipiente que comprende un conducto de entrada y un conducto de salida 50 para el transporte de refrigerante dentro y fuera del espacio interno, y en donde el recipiente comprende además un tubo dentro del espacio interno dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna; y

controlar el flujo de un fluido a refrigerar a través del tubo interno.

55 El experto en la materia comprenderá que las características descritas anteriormente se pueden combinar de cualquier manera que se considere útil. Además, las modificaciones y variaciones descritas con respecto al sistema también pueden aplicarse, del mismo modo, al método y viceversa.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención son evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en los dibujos. En todas las figuras, se han indicado elementos similares con los mismos números de referencia. Las figuras se dibujan de forma esquemática con fines ilustrativos y no pueden estar dibujados a escala.

- 5 La Fig. 1A muestra una vista elaborada y abierta parcialmente de un intercambiador de calor para refrigerar un fluido.
La Fig. 1B muestra un corte transversal en dirección longitudinal del intercambiador de calor para refrigerar un fluido de la Fig. 1A.
- La Fig. 2A muestra una vista elaborada y abierta parcialmente de otro intercambiador de calor para refrigerar un fluido.
La Fig. 2B muestra un corte transversal en dirección longitudinal del intercambiador de calor para refrigerar un fluido de la Fig. 2A.
- 10 La Fig. 3 muestra otro intercambiador de calor para refrigerar un fluido.
La Fig. 4 muestra una vista elaborada y abierta parcialmente del intercambiador de calor para refrigerar un fluido de la Fig. 3.
- La Fig. 5 muestra un sistema de refrigeración.
- 15 La Fig. 6 muestra un esquema de un sistema de refrigeración.
La Fig. 7 muestra una vista elaborada y abierta parcialmente de un aparato para refrigerar un fluido.
La Fig. 8 muestra un diagrama de flujo de un método para refrigerar un fluido.

Descripción detallada de realizaciones

20 Las figuras, tratadas en el presente documento, y las diversas realizaciones utilizadas para detallar los principios de la presente descripción de este documento de patente son solo a modo de ilustración y no deben interpretarse de ninguna manera que limite el alcance de la descripción. Los expertos en la materia entenderán que los principios de la presente descripción pueden implementarse en cualquier método adecuado o en cualquier sistema o dispositivo adecuadamente dispuesto.

25 La Fig. 1A ilustra una vista elaborada y abierta parcialmente de un recipiente para refrigerar un fluido. El recipiente comprende una pared interna 105 y una pared externa 102. La pared interna 105 y la pared externa 102 pueden ser concéntricas. El recipiente comprende además un espacio interno 103 delimitado por al menos la pared interna 105 y la pared externa 102. El extremo superior de la pared interna y el extremo superior de la pared externa pueden estar conectados por medio de una pared superior. Del mismo modo, el extremo inferior de la pared interna y el extremo inferior de la pared externa pueden estar conectados por medio de una pared inferior. Se entenderá que no es necesario que haya un límite claro entre las paredes superiores/inferiores y las paredes internas/externas. Esto es particularmente cierto para el espacio interno con corte transversal circular como se ilustra en la Fig. 1A y la Fig. 1B. El espacio interno puede estar cerrado de forma fluida, de modo que el refrigerante no pueda escapar del sistema de refrigeración. El espacio interno 103 puede tener sustancialmente una forma de anillo. El espacio interno 103 puede tener alternativamente cualquier otra forma adecuada. El recipiente puede comprender un conducto de entrada y un conducto de salida (no mostrado) para el transporte de un fluido, normalmente un refrigerante, dentro y fuera del espacio interno 103. El conducto de salida puede ser conectable a un compresor (no mostrado) y el conducto de entrada puede ser conectable a un condensador (no mostrado). El recipiente puede tener más de un conducto de entrada y/o más de un conducto de salida. El recipiente comprende además un tubo 107 dentro del espacio interno 103. El tubo 107 puede estar dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna 105. Sin embargo, el tubo 107 puede estar dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior 105, en la forma de una espiral. La pluralidad de vueltas puede ser cualquier número adecuado de modo tal que el tubo esté dispuesto para ocupar una cantidad predeterminada de un volumen del espacio interno 103. Sin embargo, esto no supone una limitación. Por ejemplo, el tubo puede estar dispuesto para ocupar al menos dos tercios del volumen del espacio interno. Alternativamente, el tubo puede tener cualquier tamaño.

45 La Fig. 1B muestra un corte transversal en dirección longitudinal de una parte del intercambiador de calor para refrigerar un fluido de la Fig. 1A. Se ilustra el tubo 107 que atraviesa el espacio interno 103 en varias vueltas alrededor de la pared interna 105. El espacio interno 103 puede llenarse con refrigerante líquido hasta un nivel ilustrado en la Fig. 1B como 109. El resto del espacio interno 103 puede llenarse con refrigerante gaseoso. El espacio interno 103 puede tener una altura ilustrada en la Fig. 1B como h y ser medido con respecto a un eje al que la pared externa 102 y la pared interna 105 de la Fig. 1A son concéntricas. Por ejemplo, este eje de concetricidad puede orientarse verticalmente durante el funcionamiento del intercambiador de calor. Sin embargo, esto no supone una limitación.

50 La Fig. 2A ilustra una vista elaborada y abierta parcialmente de un recipiente para un aparato para refrigerar un fluido. El recipiente comprende una pared interna 205 y una pared externa 202. La pared interna 205 y la pared externa 202

pueden ser concéntricas. El recipiente comprende además un espacio interno 203 delimitado por al menos la pared interna 205 y la pared externa 202. La pared interna 205 y la pared externa 202 pueden tener una forma cilíndrica. El recipiente puede comprender un conducto de entrada y un conducto de salida (no mostrado) para el transporte de un fluido, normalmente de refrigerante, dentro y fuera del espacio interno 203. El conducto de salida puede ser conectable a un compresor (no mostrado) y el conducto de entrada puede ser conectable a un condensador (no mostrado). El recipiente puede tener más de un conducto de entrada y/o más de un conducto de salida. El recipiente comprende además un tubo 207 dentro del espacio interno 203. El tubo 207 está dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna 205. Sin embargo, el tubo 207 puede estar dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior 205. Por ejemplo, la pluralidad de vueltas puede ser cualquier número adecuado de manera que el tubo esté dispuesto para ocupar una cantidad determinada de un volumen del espacio interno 203. Por ejemplo, el tubo puede estar dispuesto para ocupar al menos dos tercios del volumen del espacio interno.

La Fig. 2B muestra un corte transversal en dirección longitudinal de una parte del intercambiador de calor para refrigerar un fluido de la Fig. 2A. Se ilustra el tubo 207 que atraviesa el espacio interno 203. El espacio interno 203 puede llenarse completamente con refrigerante. El refrigerante puede estar en estado líquido hasta un nivel ilustrado en la Fig. 2B como 209. Sin embargo, el nivel del refrigerante líquido puede elegirse de manera diferente. El nivel mostrado es solo un ejemplo. El resto del espacio interno 203, por encima del nivel indicado por 209, puede llenarse con refrigerante gaseoso.

La Fig. 3 ilustra otra realización de un intercambiador de calor para refrigerar un fluido. El recipiente comprende una pared interna 305 y una pared externa 302. La pared interna 305 y la pared externa 302 pueden ser concéntricas. El recipiente comprende además un espacio interno (no mostrado) delimitado por al menos la pared interna 305 y la pared externa 302. El espacio interno tiene una forma de anillo con secciones rectas 318. El recipiente puede comprender un conducto de entrada y un conducto de salida (no mostrado) para el transporte de un fluido, normalmente de refrigerante, dentro y fuera del espacio interno. El conducto de salida puede ser conectable a un compresor (no mostrado) y el conducto de entrada puede ser conectable a un condensador (no mostrado). El recipiente puede tener más de un conducto de entrada y/o más de un conducto de salida. El recipiente puede comprender además un primer tubo y un segundo tubo dispuestos dentro del espacio interno. El primer tubo y el segundo tubo pueden estar dispuestos cada uno en al menos una vuelta alrededor de la pared interna 305. El primer tubo y el segundo tubo pueden estar dispuestos con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior 305. La pluralidad de vueltas puede ser cualquier número adecuado. Por ejemplo, el número de vueltas puede ser tal que el primer tubo y/o el segundo tubo estén dispuestos para ocupar una cantidad determinada de un volumen del espacio interno. Por ejemplo, el primer y/o el segundo tubo pueden estar dispuestos para ocupar al menos dos tercios del volumen del espacio interno. El recipiente puede comprender dos orificios de entrada y dos orificios de salida. El primer tubo 319 puede entrar en el recipiente en un primer orificio de entrada 315 y puede salir del recipiente en un primer orificio de salida 317. El segundo tubo 320 puede entrar en el recipiente en un segundo orificio de entrada 313 y puede salir del recipiente en un segundo orificio de salida 311. El número de tubos no está limitado a uno o dos. Las realizaciones alternativas del recipiente pueden comprender cualquier número de tubos que atraviesen el espacio interno. El recipiente puede comprender orificios en cualquier parte del recipiente. Los tubos pueden salir y/o entrar en el recipiente a través de cualquiera de esos orificios. Los tubos se pueden fijar a los orificios de tal manera que el recipiente se cierre fluidamente alrededor de los tubos, de modo que no pueda escapar refrigerante del recipiente a través del orificio.

La Fig. 4 muestra una vista elaborada y abierta del intercambiador de calor ya mostrado en la Fig. 3. Se ilustran el primer tubo 421 y el segundo tubo 423 que atraviesan el espacio interno 425. Los diferentes tubos que atraviesan el espacio interno del recipiente pueden cruzarse o estar dispuestos en cualquier forma adecuada.

La Fig. 5 ilustra un sistema de refrigeración. El sistema de refrigeración puede comprender un recipiente 501 para contener un refrigerante. En la realización de la Fig. 5, el recipiente 501 es un vaporizador usado para enfriar un fluido que fluye a través del tubo dentro del espacio interno del recipiente 501. El recipiente 501 puede comprender una pared interna 505 y una pared externa 503. La pared interna 505 y la pared externa 503 pueden ser concéntricas. El recipiente 501 puede tener un espacio interno delimitado por al menos la pared interna 505 y la pared externa 503. El recipiente 501 puede comprender un tubo (no mostrado) dentro del espacio interno dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna. El tubo puede estar dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior. Por ejemplo, el espacio interno del recipiente 501 puede tener la forma de un toroide. El tubo dentro del espacio interno puede tener la forma de una espiral. El recipiente 501 puede ser similar a los del aparato de cualquiera de las Fig. 1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4.

El recipiente puede comprender un primer orificio 513 y un segundo orificio 511. El primer orificio 513 y el segundo orificio 511 pueden estar en la pared externa 503 del recipiente 501. El primer orificio 513 puede estar dispuesto a dos tercios de la altura o más alto. El segundo orificio 511 puede estar dispuesto a un tercio de la altura o más bajo. Alternativamente, el primer orificio 513 puede ubicarse por encima del nivel ilustrado en la Fig. 1B como 109 hasta el cual el espacio interno 103 se llena con refrigerante gaseoso. El segundo orificio 511 puede ubicarse por debajo del nivel ilustrado en la Fig. 1B como 109 hasta el cual el espacio interno 103 se llena con refrigerante líquido. El primer orificio 513 y el segundo orificio 511 pueden ubicarse en cualquier lugar adecuado del recipiente 501. El tubo puede comprender un primer extremo y un segundo extremo. El primer extremo del tubo se puede fijar al primer orificio 513 del recipiente 501 y el segundo extremo del tubo se puede fijar al segundo orificio 511 para permitir la comunicación

fluida dentro y/o fuera del tubo a través del primer orificio 513 y el segundo orificio 511. El recipiente y el tubo pueden construirse de tal manera que no haya comunicación fluida entre el interior del tubo y el resto del espacio interno. Sin embargo, el material del tubo puede seleccionarse de manera que se produzca un intercambio de calor entre el refrigerante en el espacio interno y el fluido dentro del tubo.

5 El primer extremo del tubo puede estar conectado a un contenedor de fluido 530 por medio de un tubo adicional 540. Al menos parte del tubo adicional 540 y el tubo dentro del espacio interno pueden formar un tubo integral. Alternativamente, el tubo adicional 540 y el tubo dentro del espacio interno pueden estar conectados operativamente entre sí. En cualquier caso, el tubo adicional puede permitir que el flujo de un fluido se refrigere desde el contenedor de fluido 530 a la porción del tubo dentro del espacio interno. El segundo extremo del tubo puede estar conectado operativamente a un grifo 535, por ejemplo, a través de un tubo adicional 541, y puede estar dispuesto para permitir el flujo del fluido refrigerado fuera del tubo interno al grifo. Similar al tubo adicional 540, al menos parte del tubo adicional 541 puede formar un tubo integral con el tubo dentro del espacio interno. Alternativamente, el tubo adicional 541 y el tubo dentro del espacio interno pueden estar conectados operativamente entre sí, por ejemplo, en el orificio 511.

15 El recipiente 501 puede comprender además un conducto de entrada 521 y un conducto de salida 519. El sistema de refrigeración de la Fig. 5 puede comprender además un tubo de entrada de refrigerante 517 y un tubo de salida de refrigerante 515. El tubo de entrada de refrigerante 517 puede conectarse al conducto de entrada 521 y disponerse para permitir el flujo de un refrigerante a través del tubo de entrada de refrigerante 517 al espacio interno del recipiente 501. El tubo de salida de refrigerante 515 puede estar conectado al conducto de salida 519 y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante fuera del espacio interno del recipiente 501 al tubo de salida de refrigerante 515.

20 El sistema de refrigeración de la Fig. 5 puede comprender además un compresor 527 y un condensador 523. La línea de salida de refrigerante 515 puede conectar fluidamente el espacio interno del recipiente 501 con el compresor 527. El compresor 527 puede estar dispuesto para recibir el refrigerante de la línea de salida 515 y para comprimir el refrigerante. El compresor 527 puede comprender una línea de descarga 525 conectada operativamente al compresor 527 y dispuesta para permitir el flujo del refrigerante comprimido fuera del compresor 527. La línea de descarga 525 puede conectarse adicionalmente y de forma operativa al condensador 523. El condensador 523 puede estar dispuesto para recibir el refrigerante comprimido desde la línea de descarga 525. El condensador 523 puede estar dispuesto para recibir el refrigerante comprimido desde el compresor 527. El condensador 523 puede estar dispuesto además para condensar el refrigerante. El condensador 523 puede estar dispuesto para enviar el refrigerante comprimido y condensado a la línea de entrada 517 hacia el recipiente 501.

25 El sistema de refrigeración de la Fig. 5 puede comprender medios de control de presión (no mostrado) dispuestos para controlar una presión del refrigerante en el recipiente 501 en función de una temperatura objetivo. El sistema de refrigeración puede comprender además un sensor de temperatura configurado para medir una temperatura del intercambiador de calor dentro del espacio interno 607 o fluido dentro del tubo 631. Alternativamente o adicionalmente, el sistema puede comprender un sensor de presión configurado para medir la presión del refrigerante dentro del espacio interno 607. Los medios de control pueden comprender una tabla u otro tipo de mapeo que relaciona los valores de temperatura con los valores de presión de refrigerante correspondientes.

30 El sistema de refrigeración puede comprender más de un recipiente (no mostrado) conectado al sistema de refrigeración en paralelo. El sistema refrigerado puede comprender además más de un grifo, con cada grifo conectado al tubo interno de un recipiente diferente. El sistema refrigerado puede comprender además más de un contenedor de fluido, que contiene cada uno un fluido a refrigerar y estando cada uno conectado a un tubo interno de un recipiente diferente. Cada recipiente puede tener su propio control de presión/temperatura, tal como se expuso anteriormente.

El condensador del sistema de refrigeración de la Fig. 5 puede comprender, por ejemplo, un recipiente como se presenta en las Fig. 1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4.

45 La Fig. 6 muestra un esquema de un sistema de refrigeración. El sistema de refrigeración de la Fig. 6 comprende un evaporador 551, un compresor 557 y un condensador 561. El evaporador 551 puede comprender un recipiente 501 como el presentado en la Fig. 5. El evaporador 551 puede comprender también un recipiente como los presentados en las Fig. 1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4. Alternativamente, el evaporador 511 puede ser cualquier evaporador conocido en la técnica. El sistema de refrigeración de la Fig. 6 puede comprender además un tubo de entrada de fluido 558 que puede estar conectado operativamente al evaporador 551 para permitir que se enfríe un fluido por medio del evaporador 551. El sistema de refrigeración de la Fig. 6 puede comprender también un tubo de salida de fluido 570 que puede estar conectado operativamente al evaporador 551 para permitir el flujo de un fluido fuera del evaporador. El sistema de refrigeración puede comprender además una línea de succión 555. Uno de los extremos de la línea de succión 555 puede estar conectado de forma fluida al evaporador 551 y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante fuera del evaporador 551. El otro extremo de la línea de succión 555 puede conectarse adicionalmente y de forma operativa al compresor 557. El compresor 557 puede estar dispuesto para provocar el flujo de un refrigerante desde el evaporador 551 al compresor 557 a través de la línea de succión 555. El compresor 557 puede estar dispuesto para comprimir el refrigerante recibido de la línea de succión 555. El sistema de refrigeración puede comprender además una línea de descarga 559 que conecta de forma fluida el compresor 557 al condensador 561 y está dispuesta para permitir el flujo del refrigerante comprimido desde el compresor 557 al condensador 561. El condensador 561 puede

5 estar dispuesto para condensar el refrigerante comprimido recibido del compresor. El condensador 561 puede ser cualquier condensador adecuado y conocido en la técnica. Alternativamente, el condensador 561 puede comprender un recipiente 501 similar al presentado en la Fig. 5, o un recipiente similar a los presentados en las Fig. 1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4. En tal caso, el refrigerante puede condensarse dentro del espacio interno del recipiente. Se puede disponer un fluido de enfriamiento para que fluya a través del tubo o tubos, para enfriar aún más el refrigerante. El sistema de refrigeración puede comprender además una línea 563 que conecta de forma fluida el condensador 561 al evaporador 551 y está dispuesta para permitir el flujo de un refrigerante condensado desde el condensador al evaporador 551. En las realizaciones ilustradas en el presente documento, el aparato está construido de tal manera que el interior del tubo está aislado de forma fluida del refrigerante. El intercambio de calor tiene lugar entre el interior y el exterior del tubo. Sin embargo, el refrigerante normalmente no puede fluir hacia el interior del tubo. Sin embargo, esto no supone una limitación.

10 La Fig. 7 muestra una vista elaborada y abierta parcialmente de un aparato para refrigerar un fluido. El aparato de la Fig. 7 puede comprender un intercambiador de calor 601. El intercambiador de calor 601 puede comprender una pared interna 605 y una pared externa 603. La pared interna 605 y la pared externa 603 pueden ser concéntricas. El intercambiador de calor 601 puede tener un espacio interno 607 delimitado por al menos la pared interna 605 y la pared externa 603. El intercambiador de calor 601 puede comprender un tubo 631 dentro del espacio interno 607 dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna 605. El tubo 631 puede estar dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interna 605. El espacio interno 601 puede tener la forma de un toroide o una rosquilla. El intercambiador de calor 601 puede ser similar a uno de los aparatos mostrados en las Fig. 1A, 1B, 2A, 2B, 3, 4 y 5. El intercambiador de calor 601 puede usarse como vaporizador y elemento de enfriamiento del aparato.

15 El intercambiador de calor puede comprender un primer orificio y un segundo orificio (no mostrado). El primer orificio y el segundo orificio pueden estar en la pared externa 603 del intercambiador de calor 601. Por ejemplo, el primer orificio puede estar dispuesto a dos tercios de la altura del intercambiador de calor 601 o más alto. Por ejemplo, el segundo orificio puede estar dispuesto a un tercio de la altura o más bajo. Alternativamente, el primer orificio y el segundo orificio pueden ubicarse en cualquier lugar adecuado del intercambiador de calor 601. El tubo 631 comprende un primer extremo y un segundo extremo (no mostrado). El primer extremo del tubo puede estar fijado al primer orificio y el segundo extremo del tubo puede estar fijado al segundo orificio para permitir la comunicación fluida dentro y/o fuera del tubo 631 a través del primer orificio y el segundo orificio.

20 El primer extremo del tubo puede estar conectado operativamente a un contenedor de fluido (no mostrado) y dispuesto para permitir que el flujo de un fluido se refrigere desde el contenedor de fluido (no mostrado) al tubo 631. Por ejemplo, el contenedor de fluido contiene líquido consumible y adecuado para bebidas, como agua, refresco gaseoso o cerveza. Por ejemplo, el líquido consumible es una bebida carbonatada. El segundo extremo del tubo puede estar conectado operativamente a un grifo (no mostrado) y dispuesto para permitir el flujo del fluido refrigerado fuera del tubo interno 631 al grifo.

25 El intercambiador de calor 601 puede comprender además un conducto de entrada 621 y un conducto de salida 619. El sistema de refrigeración de la Fig. 7 puede comprender además un tubo de entrada de refrigerante y un tubo de salida de refrigerante (no mostrado). El tubo de entrada de refrigerante puede estar conectado al conducto de entrada 621 y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante a través del tubo de entrada de refrigerante al espacio interno 607. El tubo de salida de refrigerante puede estar conectado al conducto de salida 619 y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante fuera del espacio interno 607 al tubo de salida de refrigerante.

30 El sistema de refrigeración de la Fig. 7 puede comprender además un compresor (no mostrado) y un condensador 623. La línea de salida de refrigerante puede entrar en el compresor. El compresor puede estar dispuesto para recibir el refrigerante desde la línea de salida y para comprimir el refrigerante. El compresor puede comprender una línea de descarga (no mostrado) conectada operativamente al compresor y dispuesta para permitir el flujo del refrigerante comprimido fuera del compresor. La línea de descarga puede estar además conectada operativamente al condensador 623. El condensador 623 puede estar dispuesto para recibir el refrigerante comprimido desde la línea de descarga. El condensador 623 puede estar dispuesto para recibir directamente el refrigerante comprimido del compresor. El condensador 623 puede estar dispuesto además para condensar el refrigerante. El condensador 623 puede estar dispuesto para enviar el refrigerante comprimido a la línea de entrada.

35 El aparato de refrigeración de la Fig. 7 puede comprender además una fuente de energía 629 para proporcionar electricidad a los componentes eléctricos del aparato de refrigeración.

40 La pared interna 619 puede rodear cualquier otro elemento o material adecuado. Por ejemplo, un componente del sistema de refrigeración podría disponerse en el centro abierto del recipiente. Alternativamente, el material aislante puede colocarse allí y/o alrededor del intercambiador de calor 601.

45 La Fig. 8 muestra un diagrama de flujo de un método para refrigerar un fluido. El método para refrigerar un fluido puede comprender una etapa 701 que comprende controlar el flujo de refrigerante para pasar a través de un tubo de entrada conectado de forma fluida a un espacio interno de un recipiente a través del tubo de entrada al espacio interno y controlar el flujo del refrigerante fuera del espacio interno dentro de un tubo de salida conectado al espacio interno, en

donde el recipiente comprende una pared interna y una pared externa, en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas y el espacio interno está delimitado por al menos la pared interna y la pared externa, y con el recipiente que comprende un conducto de entrada y un conducto de salida para el transporte de refrigerante dentro y fuera del espacio interno dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna.

- 5 El método puede comprender además una etapa 702. La etapa 702 comprende controlar el flujo de un fluido a refrigerar para que pase a través del tubo interno.

El método de control puede comprender una etapa adicional (no mostrado) que comprende controlar una presión en el recipiente en función de en una temperatura objetivo.

- 10 Se apreciará que las tres etapas mencionadas anteriormente pueden realizarse simultáneamente, de manera que se suministre un suministro continuo de líquido refrigerado.

- 15 Debe observarse que las realizaciones descritas anteriormente ilustran en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la técnica podrán diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones anexas. En las reivindicaciones, los signos de referencia colocados entre paréntesis no se interpretarán como limitativos de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de etapas o elementos distintos de los establecidos en una reivindicación. El artículo "uno" o "una" que precede a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse con ventaja.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un intercambiador de calor para refrigerar un fluido en un sistema de refrigeración, el intercambiador de calor comprende:
 - 5 un recipiente (501, 601) para contener un refrigerante, el recipiente que comprende una pared interna (505, 605) y una pared externa (503, 603), en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas, en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas, en donde el recipiente tiene un espacio interno (607) delimitado por al menos la pared interna y la pared externa, el recipiente comprende un conducto de entrada (521, 621) y un conducto de salida (519, 619) para el transporte de refrigerante dentro y fuera del espacio interno (607); y
 - 10 un tubo (631) dentro del espacio interno (607) dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna (505, 605),
 caracterizado por que el espacio interno contiene el refrigerante, en parte en estado líquido y en parte en estado gaseoso, con el conducto de salida (519, 619) ubicado por encima del nivel más alto (120, 220) del refrigerante líquido, y con el tubo (631) ubicado al menos en parte dentro de un baño de refrigerante líquido.
- 15 2. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1,
 en donde el recipiente (501, 601) comprende un primer orificio (513) y un segundo orificio (511), y el tubo comprende un primer extremo y un segundo extremo, y
 en donde el primer extremo del tubo está fijado al primer orificio (513) de la pared del recipiente y el segundo extremo del tubo está fijado al segundo orificio (511) de la pared del recipiente, para permitir la comunicación fluida dentro y/o fuera del tubo (631) a través del primer orificio y el segundo orificio.
- 20 3. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1, con el intercambiador de calor que comprende además:
 un tubo de entrada de refrigerante (517) conectado al conducto de entrada (521, 621) del recipiente y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante a través del tubo de entrada de refrigerante al espacio interno (607); y
- 25 un tubo de salida de refrigerante (515) conectado al conducto de salida (519, 619) del recipiente y dispuesto para permitir el flujo de un refrigerante fuera del espacio interno (607) al tubo de salida de refrigerante (515).
4. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 2, en donde el primer orificio (513) está dispuesto a dos tercios de la altura del recipiente (501, 601) o más alto, y el segundo orificio (511) está dispuesto en un tercio de la altura del recipiente (501, 601) o más bajo, en donde la altura se mide a lo largo de un eje de concetricidad.
- 30 5. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1, en donde el tubo (631) está dispuesto con una pluralidad de vueltas alrededor de la pared interior (505, 605).
6. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1, en donde el tubo (631) está dispuesto para ocupar al menos dos tercios de un volumen del espacio interno (607).
- 35 7. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1, con el intercambiador de calor que comprende además un medio de control de presión configurado para controlar una presión en el recipiente en función de una temperatura objetivo.
8. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 7, con el intercambiador de calor que comprende además un sensor de temperatura configurado para medir una temperatura de refrigerante dentro del espacio interno (607) o fluido dentro del tubo (631).
- 40 9. El uso de un intercambiador de calor según la reivindicación 1, en donde el espacio interno (607) tiene la forma de un toroide.
10. El uso de un intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el intercambiador de calor se usa como evaporador.
- 45 11. Uso de un sistema de refrigeración, con el sistema de refrigeración que comprende:
 un intercambiador de calor que tiene un recipiente (501, 601) para contener un refrigerante, el recipiente que comprende una pared interna (505, 605) y una pared externa (503, 603), en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas, en donde el recipiente tiene un espacio interno (607) delimitado por al menos la pared interna y la pared externa, con el recipiente que comprende un conducto de entrada (521, 621) y un conducto de salida (519, 619) para el transporte de refrigerante dentro y fuera del espacio interno (607); y un
- 50

tubo (631) dentro del espacio interno (607) dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna (505, 605);

El sistema de refrigeración comprende además:

- 5 un tubo de entrada conectado de forma fluida al espacio interno y dispuesto para permitir el flujo del refrigerante a través del tubo de entrada al espacio interno;
- un tubo de salida conectado de forma fluida al espacio interno y dispuesto para permitir el flujo del refrigerante fuera del espacio interno al tubo de salida;
- 10 un compresor (527) dispuesto para recibir el refrigerante desde el tubo de salida y para comprimir el refrigerante; y
- un condensador (523) dispuesto para recibir el fluido de refrigerante comprimido del compresor, para condensar el refrigerante y enviar el refrigerante comprimido al tubo de entrada;
- caracterizado por que el intercambiador de calor se utiliza según la reivindicación 1.
12. El uso de un sistema de refrigeración según la reivindicación 11, con el sistema de refrigeración que comprende además un contenedor de fluido (530) y un grifo (535), en donde un primer extremo del tubo está conectado operativamente a un contenedor de fluido (530) y está dispuesto para permitir el flujo de un fluido a ser refrigerado desde el contenedor de fluido (530) al tubo (631), y
- 15 en donde un segundo extremo del tubo está conectado operativamente a un grifo (535) y está dispuesto para permitir el flujo del fluido refrigerado fuera del tubo interno (631) al grifo (535).
13. Un método para refrigerar un fluido, el método comprende:
- 20 controlar (701) el flujo de un refrigerante a través de un tubo de entrada conectado de forma fluida a un espacio interno de un recipiente a través del tubo de entrada al espacio interno y el flujo del refrigerante desde el espacio interno a un tubo de salida conectado al espacio interno, que llena el espacio interno con el refrigerante, en parte en estado líquido y en parte en estado gaseoso,
- 25 en donde el recipiente comprende una pared interna y una pared externa, en donde la pared interna y la pared externa son concéntricas y el espacio interno está delimitado por al menos la pared interna y la pared externa, con el recipiente que comprende un conducto de entrada y un conducto de salida para el transporte de refrigerante dentro y fuera del espacio interno, el conducto de salida se encuentra ubicado por encima de un nivel más alto del refrigerante líquido, y en donde el recipiente comprende además un tubo dentro del espacio interno dispuesto en al menos una vuelta alrededor de la pared interna, que está al menos parcialmente ubicado dentro de un baño de refrigerante líquido; y controlar (702) el flujo de un fluido a refrigerar a través del tubo interno.
- 30
14. El método de la reivindicación 13, que comprende además:
- controlar una presión del refrigerante en el espacio interno y en función de una temperatura objetivo.

Fig. 1a

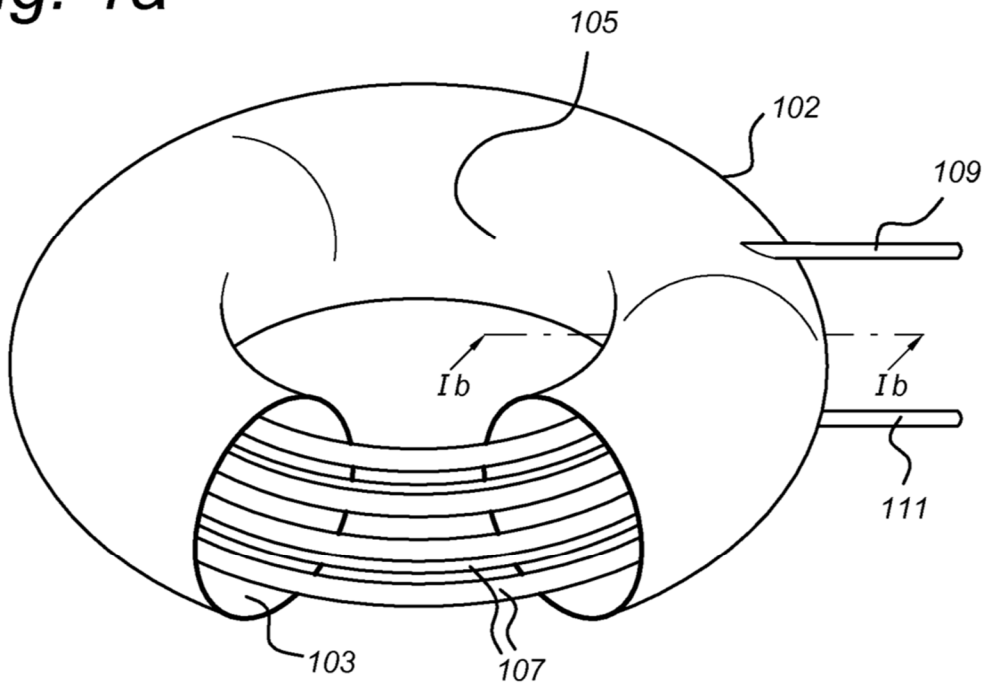


Fig. 1b

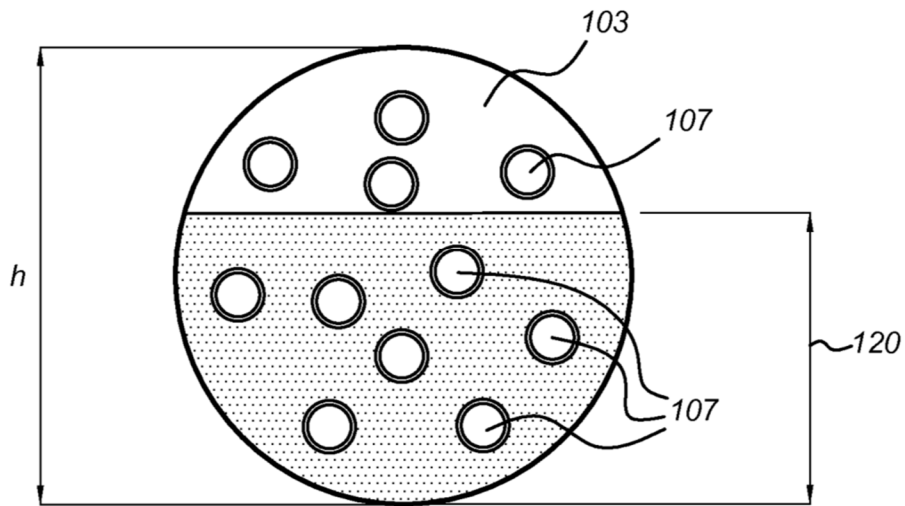


Fig. 2a

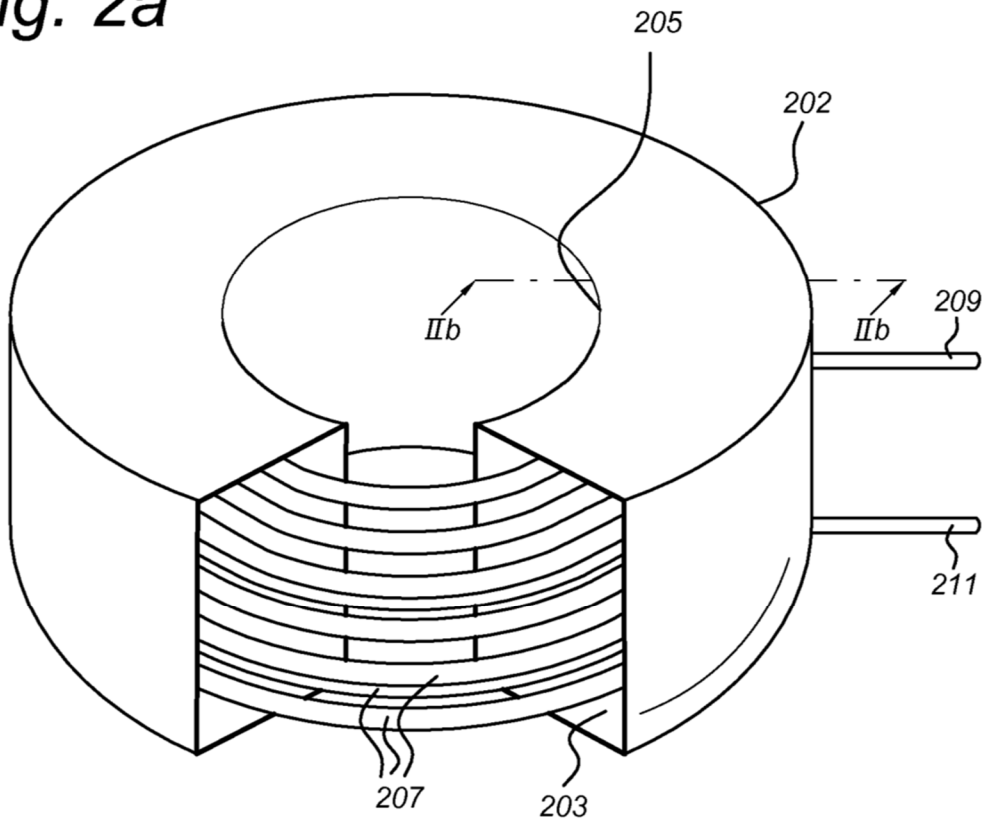


Fig. 2b

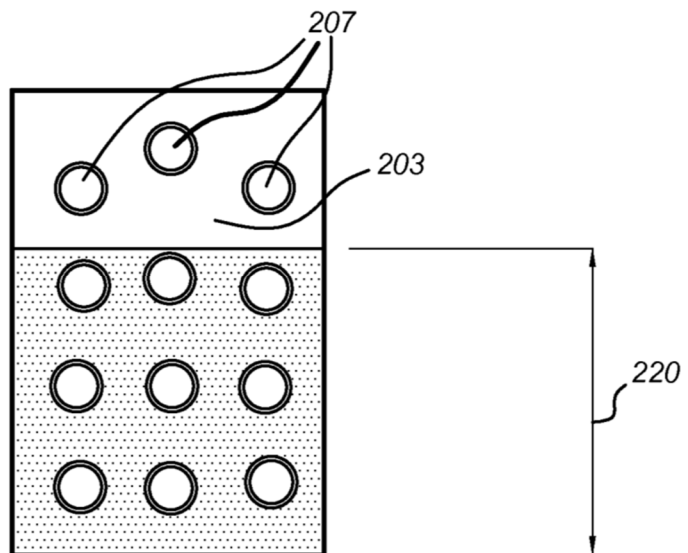


Fig. 3

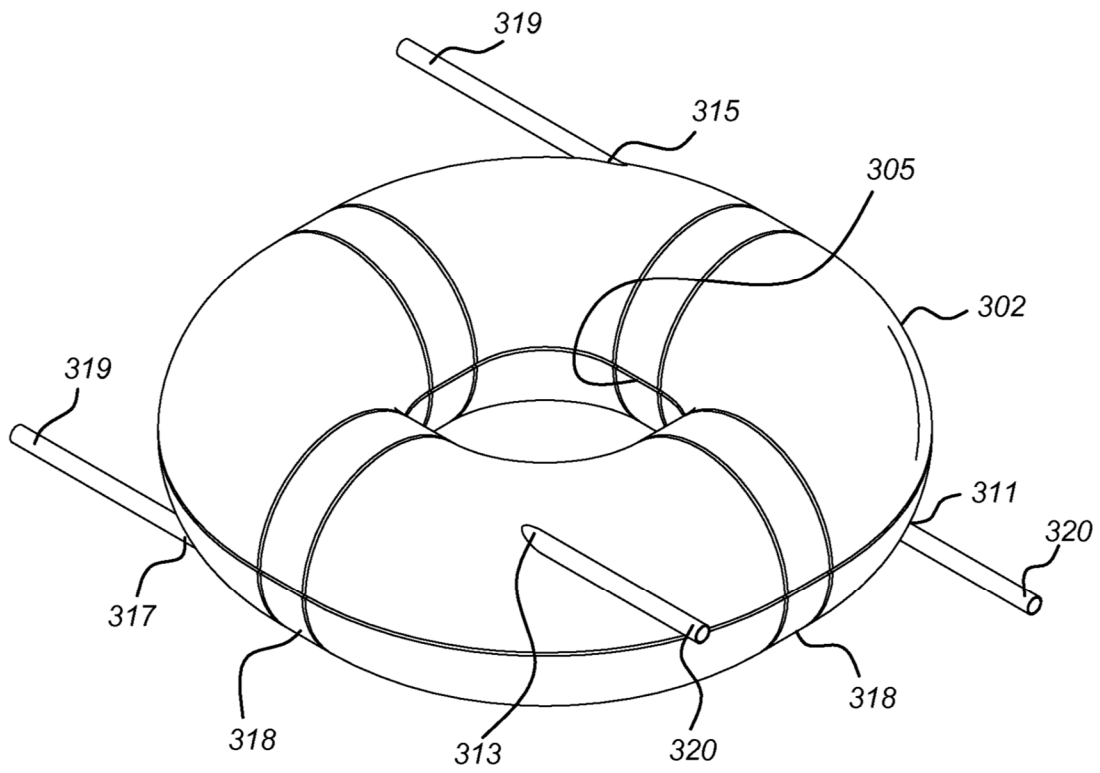


Fig. 4

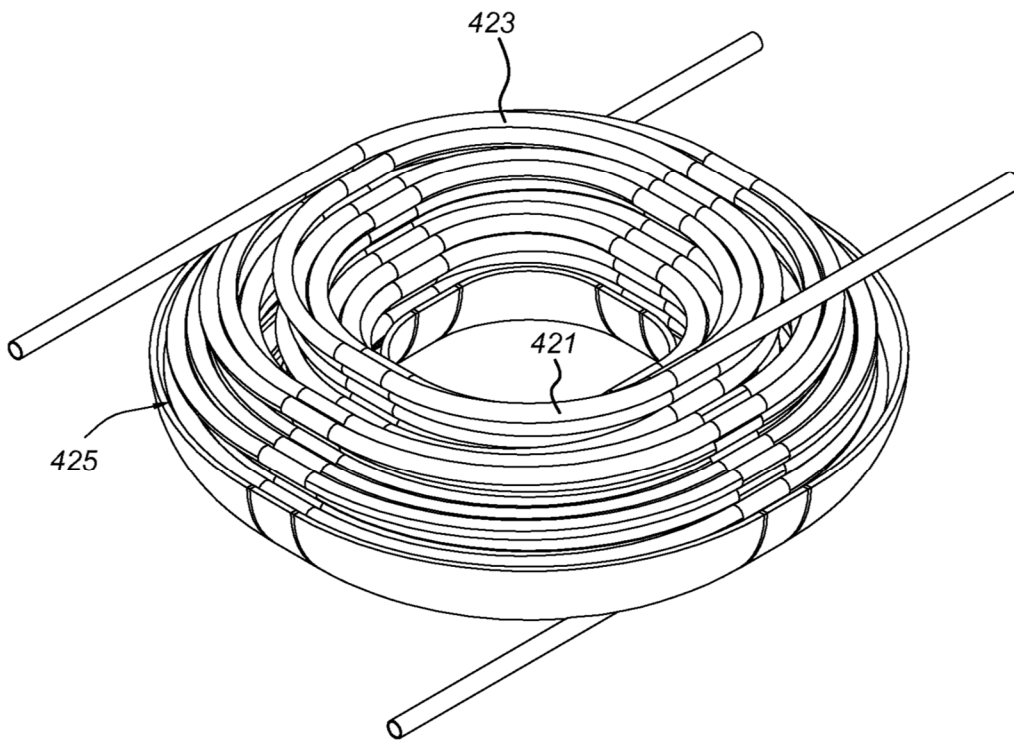


Fig. 5

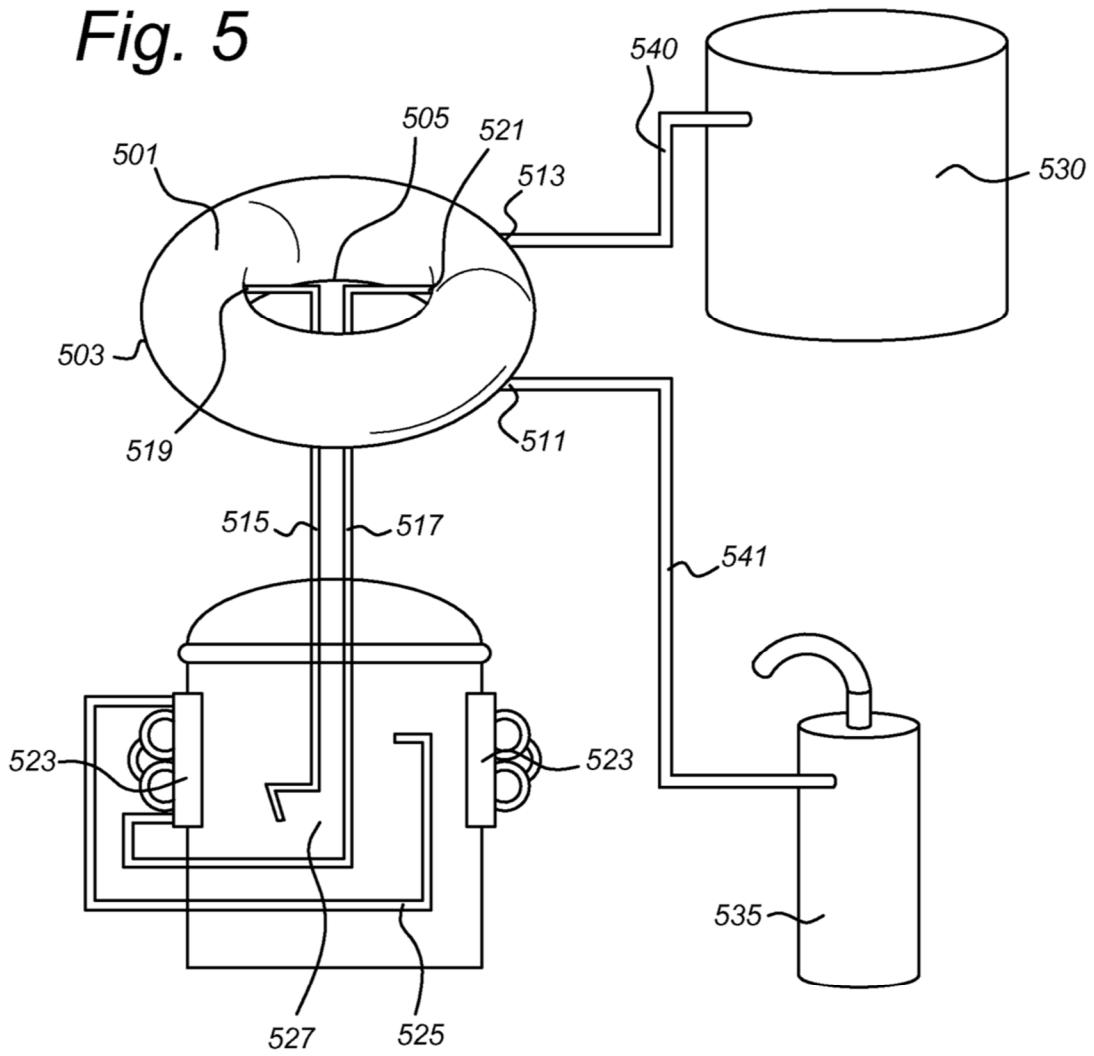


Fig. 6

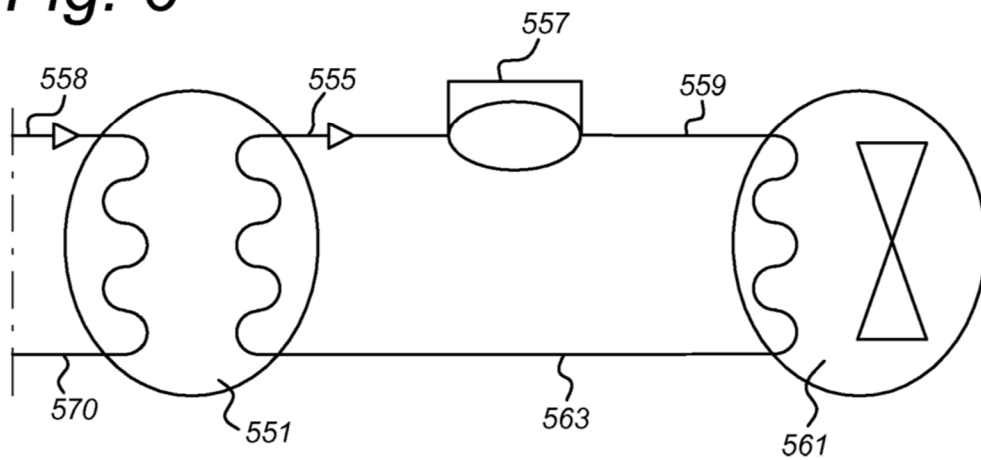


Fig. 7

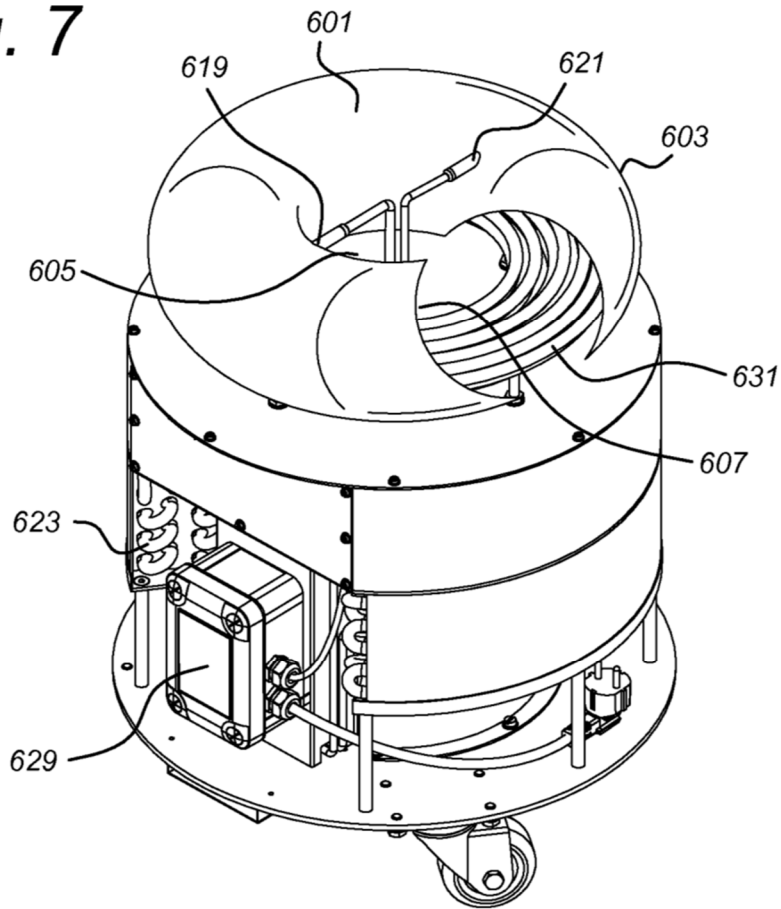


Fig. 8

