

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 657**

51 Int. Cl.:

F24H 1/18 (2006.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2015 E 15187164 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 3147584**

54 Título: **Tanque para el almacenamiento de líquidos fríos y calientes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.09.2018

73 Titular/es:

KAYMAKANOV, GUEORGUI (100.0%)
Karlstraße 55
64673 Zwingenberg, DE

72 Inventor/es:

KAYMAKANOV, GUEORGUI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 681 657 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

Tanque para el almacenamiento de líquidos fríos y calientes

La presente invención se refiere a un tanque para el almacenamiento de **líquidos** fríos y calientes **según la parte precharacterizadora 1. Tal tanque de líquidos se conoce, por ejemplo, por el documento DE 20 2013 005 096 U1.**

Los tanques de líquidos como, por ejemplo, los tanques de compensación o los tanques de agua técnica, agua fresca o agua potable, suelen recubrirse con una o varias capas de aislamiento para la protección contra altas o bajas temperaturas y permiten la recolección y el almacenamiento de agua fría o caliente, así como de otros líquidos, en uno o varios recipientes.

La mayoría de los recipientes se hacen de acero esmaltado o sin esmaltar, de acero inoxidable o de plástico. Además, en los recipientes se instalan unos tanques de líquidos que son preferentemente de forma cilíndrica, así como unos intercambiadores de calor tubulares que calientan, por lo tanto, enfrían el líquido almacenado en los recipientes mediante el líquido que circula en el intercambiador de calor que previamente se ha calentado o se ha enfriado, respectivamente, en un equipo de calefacción o refrigeración. Así, dichos intercambiadores de calor vuelven a retransmitir su temperatura superficial al líquido con el que se rellena el recipiente. Esto significa que el calor (la energía térmica) se transporta en el líquido en el recipiente o se extrae del mismo.

Los intercambiadores de calor se pueden fabricar de acero esmaltado o sin esmaltar, de cobre, de tubos inoxidables y de acuerdo con el estado actual de la técnica se sabe generalmente que los intercambiadores de calor tubulares tienen una sección circular.

Durante el período del almacenamiento del líquido en el contenedor del tanque de líquidos se producen pérdidas de calor, cuya causa debe buscarse en las características del tanque y en su aislamiento.

Además, existen ciertas diferencias en la velocidad de la transmisión o de la recepción de la temperatura del intercambiador de calor hacia el líquido y, por lo tanto, a través del líquido que se debe calentar o se debe enfriar, respectivamente. Un tipo básico de intercambiador de calor se conoce por el documento WO 99 / 14542 A1.

Por esta razón, los objetivos de esta invención son, ante todo, minimizar las pérdidas de frío o calor de los tanques de líquidos susodichos, aumentar la eficiencia de los intercambiadores de calor que posiblemente vienen incorporados en el interior del recipiente, por lo tanto, del intercambio de calor e incrementar la flexibilidad en la producción, así como expandir las posibilidades de la aplicación de los tanques de líquidos.

Los objetivos de esta invención se alcanzan a través de las características de la reivindicación 1.

Conforme a la presente invención, el tanque de líquidos comprende al menos un primer recipiente para el almacenamiento de líquidos fríos o calientes.

Si el líquido que se debe almacenar en el recipiente pasa a través del tanque de líquidos, el mismo también puede tener al menos un punto de inyección y un punto de drenaje, en lo sucesivo denominados punto de entrada/salida.

Conforme a la presente invención, en el primer contenedor del tanque de líquidos se instala al menos un primer intercambiador de calor tubular que tiene un perfil alargado de su sección, más frecuentemente, el mismo es oval o elíptico.

Por un intercambiador de calor tubular, en el caso más sencillo, se entiende una tubería, es decir, un tubo de un espesor especificado. El intercambiador de calor tubular se instala en el recipiente con el fin de transferir el calor al líquido ubicado en el mismo y típicamente tiene al menos un punto de entrada, así como un punto de salida que se extrae del recipiente y se conecta a una fuente de calor o frío, es decir, a un disipador de calor. A continuación, la entrada y la salida del intercambiador de calor tubular se denominan también como el punto de entrada/salida.

El eje longitudinal del perfil alargado de la sección transversal corresponde a la cuerda del perfil y al ancho del perfil, respectivamente, y por eso es la mayor longitud del perfil de la sección transversal. Dicho eje longitudinal en el intercambiador de calor se orienta con un ángulo de inclinación de entre 1° y 359°, con mayor frecuencia, entre +/- 30° y +/- 60° con respecto a la horizontal.

Gracias a este tanque para el almacenamiento de líquidos fríos y calientes que representa la presente invención, se obtienen una serie de ventajas.

La eficacia del almacenamiento de líquidos puede aumentarse al 25 % o incluso más mediante la utilización y/o el posicionamiento no estándar de al menos un intercambiador de calor con un perfil alargado e inclinado de la

sección, típicamente oval y/o elíptico, preferentemente, de los intercambiadores de calor de tubos lisos enrollados en espiral.

- 5 En otra alternativa efectiva de realización del tanque para el almacenamiento de líquidos, que representa la presente invención, el ángulo de la inclinación de al menos el segundo y/o el tercer intercambiador de calor tubular es inferior o igual al ángulo del primer y/o del segundo intercambiador de calor.

En una variante alternativa, particularmente beneficiosa o en una variante complementaria para la realización del tanque del almacenamiento de líquidos, que representa la presente invención, el segundo o el tercer intercambiador de calor tubular puede tener un perfil circular de la sección transversal y/o al menos uno de los intercambiadores de calor tubulares puede hacerse de un tubo corrugado o liso.

- 10 **Se prefiere** que el equipo permita la minimización de las pérdidas de frío o de calor, respectivamente, desde los tanques de líquidos gracias a una combinación de capas aislantes. Esto se aplica tanto a los tanques de líquidos del tipo susodicho como a los tanques de líquidos sin un intercambiador de calor tubular con un perfil alargado de la sección transversal o con intercambiadores de calor de tipo estándar.

- 15 El tanque de líquidos aislado **de forma efectiva** tiene un aislamiento que comprende al menos una primera capa aislante que es fija, normalmente pegada, en el exterior del recipiente exterior del recipiente, así como al menos una segunda capa aislante que es fija, normalmente pegada en una tercera capa aislante que representa, comúnmente, el aislamiento de bolsillos de vacío (paneles aislantes al vacío).

Particularmente eficaz en un tanque de líquidos de este tipo es la segunda capa aislante que se orienta hacia la primera capa aislante y la segunda y la tercera capa aislante comprenden, al menos parcialmente, el recipiente.

- 20 Así, se puede alcanzar un aumento adicional de la eficiencia del tanque de líquidos, así como de la eficiencia del intercambio de calor. Esto es especialmente cierto para los intercambiadores de calor tubulares que vienen incorporados en el interior del tanque, con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal. Además, es posible incrementar la flexibilidad en la producción y expandir las posibilidades de la aplicación de los tanques de líquidos.

- 25 Se pueden conseguir resultados particularmente buenos con los tanques de líquidos que van equipados con una combinación de capas de aislamiento, en particular, si el aislamiento se puede desmontar, preferentemente, desde un lateral.

Otras ventajas de la invención se representan en la siguiente descripción ejemplar de las alternativas preferidas de realización que incluye referencias a las figuras adjuntas. En las figuras se muestran:

Fig. 1 a 2 imágenes diferentes de las características del flujo en el tanque de líquidos con un intercambiador de calor tubular con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal,

Fig. 3 a 4 alternativas diversas de realización de tanques de líquidos con diferentes intercambiadores de calor tubulares con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal,

Fig. 5 una alternativa de realización de un tanque de líquidos con un único intercambiador de calor tubular, pero enrollado varias veces y con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal,

Fig. 6 a 8 alternativas diversas de realización de tanques de líquidos con diferentes intercambiadores de calor tubulares que tienen un perfil alargado y parcialmente inclinado de la sección transversal ,

Fig. 9 una alternativa de realización de un tanque de líquidos construido como un recipiente combinado con, por ejemplo, dos intercambiadores de calor tubulares con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal,

Fig. 10 una vista lateral de una alternativa de realización de un tanque de líquidos con una combinación de capas aislantes que no se puede desmontar, sin intercambiador de calor y

Fig. 11 y 12 una vista lateral y una vista superior de la sección transversal de la alternativa de realización de un tanque de líquidos con una combinación desmontable de capas aislantes sin intercambiador de calor.

Se indica que en la siguiente descripción los componentes igualmente denominados en las imágenes se marcan con los mismos signos de referencia en las figuras.

5 En las figuras 1 a 12 se muestran las alternativas ejemplares de las realizaciones de los tanques para el almacenamiento de líquidos 1, que representan la presente invención, con un primer recipiente cilíndrico 2 para el almacenamiento de agua fría o caliente u otros líquidos. Conforme a la invención, en principio el primer recipiente 2 puede tener una forma geométrica aleatoria, pero por norma general, la forma es generalmente cilíndrica.

Además, de acuerdo con su uso previsto, dichos tanques de líquidos 1 pueden tener recipientes 2 que pueden estar esmaltados o no en su interior.

10 Los tanques de líquidos con los recipientes 2 que no están esmaltados en su interior son particularmente adecuados para tanques de compensación, para sistemas de refrigeración, calefacción eléctrica, centrales electrotérmicas de bloque, bombas de calor, calderas de calefacción, estufas de biomasa de pellets y calderas de combustible sólido, estufas del tipo de chimeneas con camisa de agua, equipos solares o equipos de calefacción y para otros circuitos hidráulicos, por ejemplo, para enfriar o calentar mediante los intercambiadores de calor de tubos lisos, ovales o elípticos, especialmente posicionados.

15 Los tanques de líquidos con los recipientes 2 que están esmaltados en su interior, son particularmente adecuados para sistemas de refrigeración, calefacción eléctrica, centrales electrotérmicas de bloque, bombas de calor, calderas de calefacción, calderas de biomasa de pellets y calderas de combustible sólido, estufas del tipo de chimeneas con camisa de agua, equipos solares o equipos de calefacción y para otros circuitos hidráulicos, por ejemplo, para enfriar y calentar agua potable u otros líquidos mediante los intercambiadores de calor de tubos lisos, ovales o elípticos, especialmente posicionados.

Además, todos los recipientes 2 en las figuras 1 a 12, de acuerdo con su uso previsto, tienen un aislamiento 3 y también, de nuevo de conformidad con su uso previsto, tienen al menos dos puntos de entrada/salida 2a, 2b para la conducción, así como para la evacuación del líquido frío o caliente cuando el aislamiento no es necesariamente obligatorio.

25 Además, se indica que en lugar de utilizar los intercambiadores de calor, representados en las figuras 1 a 9, con el fin de simplificar los intercambiadores de calor, generalmente, de tubos lisos, dentro del alcance de la invención, se pueden utilizar los intercambiadores de calor hechos de tubos corrugados.

30 En las figuras 1 y 2 se muestran, gracias a una sección transversal del mismo tanque de líquidos 1, alternativas diferentes de representación de las características del flujo S, S' mediante alternativas ejemplares de realizaciones del tanque de líquido 1 que representa la presente invención. Tal tanque se puede utilizar también como un tanque para agua técnica.

35 El tanque de líquidos 1, según las figuras 1 y 2, tiene un primer recipiente 2 en el que se instala un único intercambiador de calor tubular 4. El intercambiador de calor tubular 4, conforme a las figuras 1 y 2 tiene un primer punto de entrada/salida 4a y un segundo punto de entrada/salida 4b que se extraen hacia fuera a través de la pared del recipiente 2 y a través del aislamiento 3 y pueden conectarse, por ejemplo, a un equipo de calentamiento o enfriamiento.

40 Además, el intercambiador de calor tubular 4, de conformidad con su uso previsto, se posiciona al menos en la parte superior del recipiente 2, preferentemente, alrededor del eje vertical del recipiente 2, en forma de espiral formada por varias espiras, en este caso por 11 espiras n, n', n''. Para una mayor claridad, solo tres espiras n, n', n'' disponen de signos de referencia.

45 Además, el número de las espiras puede depender, por ejemplo, del volumen del tanque de líquidos en litros y/o de cómo se inyecta la energía en él. El tanque de líquidos puede, por ejemplo, equiparse con uno o más intercambiadores de calor tubulares. Cada intercambiador de calor puede, por ejemplo, tener de 2 a 3 espiras pero también de 50 a 60 y más espiras. Asimismo, el número de los puntos de entrada y salida también varía aleatoriamente.

En las figuras 1 a 2 se muestran, sobre todo, alternativas diferentes de las características de flujo en el tanque de líquidos con un intercambiador de calor tubular con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal.

50 Así, según las figuras 1 y 2, el intercambiador de calor tubular 4, incorporado en el primer recipiente 2, tiene un perfil alargado de la sección transversal en la forma de un perfil elíptico u oval de un intercambiador de calor de tubos lisos, así como conforme a la presente invención, todo tipo de superficies del intercambiador de calor se pueden utilizar, esto significa que pueden tener una superficie exterior aleatoria, por ejemplo, los intercambiadores de calor de tubos corrugados con un perfil alargado de la sección transversal que tienen una sección que cambia ondulantemente a lo largo de la tubería.

Los ejes longitudinales L del perfil alargado de la sección transversal del intercambiador de calor 4 del recipiente 1, según las figuras 1 y 2, se inclinan formando un ángulo W. De conformidad con la presente invención, dicho ángulo de inclinación puede ser de 1° a 359° con respecto a la horizontal H, pero el ángulo de inclinación W es particularmente efectivo en el rango de entre +/- 30° a +/- 60° con respecto a la horizontal H.

- 5 Conforme al uso previsto, según las figuras 1 y 2, los ejes longitudinales de las secciones transversales de todas las espiras n, n', n'', etc. se posicionan en un ángulo de inclinación de 1° a 359° con respecto al punto de salida de las horizontales - 0 grados, que se toma como base. Esto significa que, en general, el ángulo de inclinación W es constante en todas las partes a lo largo del intercambiador de calor de tubular enrollado en espiral 4.

- 10 En la fig. 1 se muestran las características de flujo que se originan durante la utilización del tanque de líquidos 1 que representa la presente invención, por ejemplo, las características del flujo durante la transmisión de la temperatura del intercambiador de calor caliente 4 al líquido más frío F, ubicado en el recipiente, que producen la termodinámica natural "frío-caliente" en el líquido.

Así pues, se alcanza la producción de un flujo ascendente del líquido S (movimiento ascendente). El calor y el líquido calentado F, respectivamente, sube y el líquido más frío o enfriado se hunde.

- 15 En un proceso de calentamiento gracias a un intercambiador de calor estándar que se construye formando un perfil circular de la sección transversal, se produce una resistencia pequeña, pero aún es determinante, entre el líquido más frío y el líquido calentado por el intercambiador de calor. El líquido frío, que se encuentra dentro de la distancia corta entre la pared del recipiente y el intercambiador de calor, intenta descender mientras que el líquido calentado por el intercambiador de calor intenta ascender formando un flujo. Esto ralentiza significativamente el intercambio de temperatura.
- 20

En el proceso del enfriamiento gracias a un intercambiador de calor refrigerante con un líquido más caliente en el recipiente, la aplicación del proceso susodicho y del flujo descendente están en orden inverso (comparar también con la fig. 2).

- 25 Tal y como se describe a continuación, de conformidad con la presente invención, sin embargo se alcanzan un intercambio de temperatura más rápido y una conducción adecuada del líquido preparado.

Aquí también se indica que según la aplicación, es decir, si el tanque de líquidos se construye como un tanque de agua caliente o fría o como un tanque de compensación o como uno de agua técnica, el punto de evacuación, es decir, el punto de salida, puede ubicarse en la parte superior o inferior del recipiente.

- 30 Por ejemplo, en un tanque para el almacenamiento de agua técnica caliente, el punto de salida generalmente se ubica en la parte superior del recipiente 2, lo que significa que se encuentra en el "Punto de entrada/salida 2a", mientras que el "Punto de entrada/salida 2b" se ubica en la parte inferior. Por el contrario, el punto de salida en un tanque de agua técnica fría, por regla general, se sitúa en el "Punto de entrada/salida 2b" en la parte inferior del tanque, mientras que el punto de entrada se localiza en el "Punto de entrada/salida 2a" en la parte superior.

- 35 Además, el recipiente construido como un tanque de compensación, por regla general, tiene muchos más puntos de entrada y salida que los tanques de agua caliente o potable o los de agua técnica. Sin embargo, en ambos tipos de tanques, el líquido F generalmente se enfría o se calienta mediante un intercambiador de calor incorporado en el interior.

- 40 Por regla general, los tanques de agua caliente y fría, así como los de agua técnica tienen un revestimiento en el interior, por ejemplo, están esmaltados o están fabricados de acero inoxidable, ya que se utilizan para agua limpia u otros líquidos que se deben conservar limpios, por ejemplo, la leche, etc. Incluso para los líquidos que provocan la corrosión se puede utilizar el revestimiento interno, destinado para el uso pretendido, o el acero inoxidable.

- 45 En contraste con los mismos, el tanque de compensación, por regla general, no tiene un revestimiento interno. En su interior se ubica, por ejemplo, agua para el calentamiento u otro líquido que no hace falta conservarse higiénicamente limpio y que, por ejemplo, puede ser pobre en oxígeno u otros fluidos que no pueden afectar a la superficie interior sin revestimiento del tanque de compensación, al causar de esta manera, por ejemplo, el óxido. Por regla general, dicho recipiente tiene varios puntos de entrada y salida, dado que debería servir para varios circuitos hidráulicos tales y como los circuitos hidráulicos de radiadores de calefacción, de calefacción por suelo o de otros puntos no relacionados con la calefacción del hogar.

- 50 Además, dentro del alcance de la invención, también es posible que el tanque de líquidos disponga de un recipiente que no tiene ni un primer o ni un segundo "puntos de entrada/salida 2a y 2b" para conducir y evacuar el agua fría o caliente, por ejemplo, en el tanque de líquidos con un líquido utilizado F, que se conduce a través del intercambiador de calor y se vuelve a evacuar.

La aplicación del recientemente desarrollado intercambiador de calor 4 con un perfil alargado de la sección transversal y, preferentemente, del intercambiador de calor de tubos lisos oval o elíptico, en el recipiente del tanque de líquidos 1 y además, en particular, su posicionamiento no estándar, así como el ángulo de la inclinación W de las espiras del intercambiador de calor, dan como resultado el ahorro de recursos energéticos y la minimización de las pérdidas de energía.

Gracias a la forma y la disposición del intercambiador de calor con varias espiras n , n' , n'' , con su perfil alargado, preferentemente, oval o elíptico de la sección transversal y su ángulo de inclinación W (que se elige en el rango de 1 a 359 grados), es decir, sobre todo gracias al posicionamiento del intercambiador de calor con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, y gracias a la rotación adecuada del eje longitudinal L de dicho perfil a lo largo de la sección transversal en el ángulo de inclinación W, con respecto a la horizontal (H), se produce el flujo del líquido S, S' que provoca una termodinámica más eficiente del líquido.

El calor o el líquido calentado puede ascender generalmente sin obstrucciones (comparar con la figura 1), y el frío o el líquido enfriado puede descender generalmente sin obstrucciones (comparar con la figura 2). De esta manera, las espiras inclinadas del intercambiador de calor 4 se recubren sin resistencia por el líquido F almacenado en el recipiente 2.

Así, la transmisión de la temperatura del intercambiador de calor al líquido se está produciendo a un ritmo mucho más rápido y, por esta razón los intercambiadores de calor funcionan de manera significativamente más eficiente y ahorran energía.

Además, se ocasiona una mejor conducción (pues, está de acuerdo con el objetivo) de los flujos originados por el líquido (en la transmisión o en la recepción de la temperatura desde o hacia el intercambiador de calor del líquido frío o caliente que lo recubre) hacia abajo o hacia arriba en el recipiente. Como resultado, por ejemplo, en las alternativas de realización según las figuras 1 y 2, el líquido preparado está disponible más rápidamente en las zonas de salida, es decir, en el punto de entrada/salida 2a, 2b.

Como consecuencia, en la figura 1 se muestra el flujo de líquido S que se produce de forma natural y se dirige específicamente a la dirección deseada en el tanque de líquidos 1, en el que en el recipiente 2 se encuentra el líquido más frío F que se calienta por la transmisión de la temperatura del intercambiador de calor 4. Tal y como podemos ver, el flujo del líquido S, influenciado por la presente invención, se dirige al centro del recipiente 2, habitualmente, al punto de entrada/salida 2a.

En contraste, en la figura 2 se muestra el correspondiente flujo de líquido S' que se produce de forma natural y se dirige específicamente a la dirección deseada en el tanque de líquidos 1, en el que en el recipiente 2 se encuentra el líquido caliente F', que se enfría por la transmisión de la temperatura del intercambiador de calor frío 4. Tal y como podemos ver, aquí el flujo del líquido S', influenciado por la presente invención se dirige hacia abajo, fuera del centro del recipiente 2, habitualmente, en la superficie interior cilíndrica del recipiente 2. En consecuencia, las capas externas del líquido F' en el tanque de líquidos tienen un nivel de temperatura inferior.

Por consiguiente, según las figuras 1 y 2, el intercambiador de calor 4 puede ser parte de un circuito hidráulico de abastecimiento.

En las figuras 3 a 5 se muestran alternativas ejemplares de realización de los tanques de líquidos 1 con diferentes intercambiadores de calor tubulares con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal y o con un único intercambiador de calor con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal, pero enrollado varias veces conforme a la presente invención. Aquí podemos ver las disposiciones adecuadas y el ángulo de la inclinación W (que se elige de 1 a 359 grados) de los perfiles alargados de la sección transversal de los intercambiadores de calor en el primer recipiente 2, donde como intercambiadores de calor se utilizan las alternativas especialmente diseñadas para los intercambiadores de calor de tubos lisos y con perfiles alargados e inclinados de la sección transversal.

De conformidad con el diseño de la invención, dichos intercambiadores de calor tubulares con perfiles inclinados y alargados de la sección transversal se pueden destinar para un circuito hidráulico de abastecimiento, es decir, se efectúa una conexión a una fuente de calor o frío para aportar calor o frío al tanque de líquidos. Sin embargo, se indica que, en principio, dentro del alcance de la invención también se encuentra la posibilidad de conectar un intercambiador de calor tubular con perfiles inclinados y alargados de la sección transversal a un circuito hidráulico de carga o de descarga, de tal modo que el calor o el frío conducido en el intercambiador de calor pueda evacuarse o utilizarse para otros propósitos.

En la figura 3 se muestra en detalle la alternativa de realización del tanque de líquido 1 con tres intercambiadores de calor tubulares prácticamente enrollados en espiral 4, 5 y 6 y con un perfil inclinado y alargado de la sección transversal. El tanque de líquido 1 puede, por ejemplo, utilizarse eficientemente como un recipiente de agua técnica para la conducción del líquido caliente o del líquido frío, respectivamente, desde el primer punto de entrada/salida 2a y desde el punto de entrada/salida 2b, respectivamente.

En este caso, por ejemplo, el primer intercambiador de calor tubular 4 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, por ejemplo para conectarse al calentamiento solar, se ubica en la mitad inferior del recipiente 2 y tiene un primer punto de entrada/salida 4a y un segundo punto de entrada/salida 4b para medio de transferencia de calor.

5 El segundo intercambiador de calor tubular 5 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, por ejemplo, para conectarse a un sistema de calefacción que funciona con algún tipo de combustible, puede, por ejemplo, ubicarse en la mitad superior del tanque 2 y también puede tener un primer punto de entrada/salida 5a y un segundo punto de entrada/salida 5b para otro medio de transferencia de calor.

10 Un tercer intercambiador de calor tubular interior más grande 6 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, que puede, por ejemplo, en invierno abastecerse por una bomba de calor y/o en verano puede suministrarse para la producción de líquidos fríos de una fuente de frío, generalmente se instala coaxialmente en el primer y el segundo intercambiador de calor 4, 5 y tiene un primer punto de entrada/salida y un segundo punto de entrada/salida (no se muestran en la fig. 3).

15 Con base en esta descripción con referencias a las figuras 1 y 2, los intercambiadores de calor tubulares 4, 5 y 6 indicados en la figura 3 tienen un flujo ascendente o descendente del líquido en el recipiente 2, de nuevo principalmente de conformidad con la presente invención, desde el centro del recipiente 2, respectivamente.

20 Además, preferentemente, gracias a la instalación adecuada de los intercambiadores interiores de calor 4 y 5, indicada en la fig. 3, así como la del intercambiador de calor interior 6, el uno con respecto al otro, el flujo ascendente del líquido calentado en el recipiente que fluye a través del primer y/o del segundo intercambiador de calor 4, 5, puede pasar posteriormente al tercer intercambiador de calor 6 y todo el flujo del líquido calentado se puede dirigir al centro del recipiente de tal modo que dicho intercambiador de calor interno 6 se recubra adecuadamente por el líquido caliente S y que el líquido caliente, según lo previsto y por regla general, se conduzca sin obstrucciones al centro del recipiente.

25 Por el contrario, de conformidad con la instalación según la figura 3, el flujo frío descendente del líquido enfriado F en el recipiente 2 que fluye a través de las espiras individuales del tercer intercambiador de calor tubular 6, generalmente se dirigiría sin obstrucciones desde el centro del recipiente 2 hacia abajo (por ejemplo, si dicho intercambiador de calor 6 durante el verano se abastece para la producción del líquido enfriado de una fuente de frío).

30 Tal recubrimiento del intercambiador de calor por un flujo del líquido ascendente o descendente que se origina por otro intercambiador de calor puede regularse, por ejemplo, gracias a un ligero desplazamiento vertical de las espiras de dicho intercambiador de calor y/o al cambiar el ángulo de la inclinación.

Se indica que en las figuras 3, 4 y 5 se muestran las alternativas preferidas de realizaciones de **los recipientes de líquidos** con intercambiadores de calor inclinados de modo diferente, que pueden enfriarse y calentarse mediante diferentes portadores **fríos o calientes** de energía.

35 En general, el recubrimiento del intercambiador de calor por un flujo ascendente o descendente de líquidos que se ocasiona por otro intercambiador de calor, se ha acreditado como apropiado en los casos en los que el intercambiador de calor recubierto por el líquido debe conectarse a un circuito **hidráulico** de carga o descarga en lugar de a un circuito **hidráulico** de abastecimiento, ya que de esta forma se puede mejorar significativamente la transferencia de calor entre el líquido y el intercambiador de calor recubierto por el mismo.

40 Sin embargo, para este objetivo se prefieren especialmente las alternativas de realización de los tanques de líquidos, que son principalmente el objeto de las figuras 6 a 8.

45 En la figura 4 se muestra una alternativa de realización de un tanque de líquidos 1 que puede utilizarse, por ejemplo, como un tanque de compensación con un primer gran intercambiador de calor tubular enrollado en espiral 4 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, por ejemplo para proporcionar calefacción solar. El segundo intercambiador de calor tubular enrollado en espiral 5 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, que se posiciona coaxialmente en el primer intercambiador de calor tubular 4, sirve, por ejemplo, para la conexión a la calefacción con algún tipo de combustible.

50 Los intercambiadores se han vuelto a posicionar el uno con respecto al otro de tal modo (pues, en el ejemplo indicado, preferentemente, gracias a un ligero desplazamiento de las espiras de los intercambiadores de calor 4 y 5, unas con respecto a las otras, y gracias al cambio del ángulo de inclinación, que el flujo ascendente S del líquido F, calentado en el recipiente fluye a través del primer intercambiador de calor tubular 4 para pasar al segundo intercambiador de calor tubular 5 de tal modo que el mismo se recubra adecuadamente por el líquido calentado S, y que el líquido calentado (independientemente de si se ha calentado por el intercambiador de calor 5 y/o 6) se conduzca al centro del recipiente.

Aquí también se indica que, en el caso de varios intercambiadores de calor que se conectan por separado a su propia fuente de energía, por regla general, solo se utiliza un intercambiador de calor, pues, la mayoría de las fuentes de energía, según el objetivo, se utilizan de forma individual, al seguir el lema: "Primero utilizar la fuente de energía más rentable y si no está disponible, entonces utilizar la siguiente y así sucesivamente..."

5 Sin embargo, para los casos en los que en varios intercambiadores de calor conectados individualmente a su propia fuente de energía, respectivamente, también se incorporan varias fuentes de energía, gracias a la disposición según la fig.4, por ejemplo, en un flujo ascendente S del líquido F, calentado en el recipiente, se volvería a alcanzar una transferencia similar de calor entre el líquido y el intercambiador de calor 5 ,dado que el líquido previamente calentado por el intercambiador de calor tubular 4 se sigue calentando por el segundo intercambiador de calor tubular 5.

10 En la figura 5 se muestra una alternativa de realización de un tanque de líquidos con un único gran intercambiador de calor tubular de doble enrollamiento 4 con un perfil alargado e inclinado de la sección transversal. Dicho intercambiador de calor 4 consta de espiras exteriores y espiras interiores, que se colocan coaxialmente en las espiras exteriores. Las espiras exteriores e interiores se conectan mediante un primer punto común de entrada/salida y un segundo punto común de entrada/salida 4a y 4b. Dicho tanque de líquidos 1 es adecuado, por ejemplo, para su uso como un tanque para el almacenamiento de agua técnica donde el agua técnica en este caso se puede evacuar, de acuerdo con el objetivo, del primer y del segundo punto de entrada/salida 2a.

15 El equipo del tanque de líquidos del intercambiador de calor tubular de doble enrollamiento es particularmente adecuado para los recipientes pequeños, donde se requiere una gran superficie del intercambiador de calor, por ejemplo, un sistema de calentamiento con un líquido que funciona mediante una bomba de calor de tal modo que se produzca una superficie aún mayor de los intercambiadores de calor.

20 Además, de conformidad con el objetivo de la invención, gracias a la disposición apropiada de las espiras , el flujo ascendente S del líquido F, calentado en el recipiente, pasa a través de las espiras exteriores del primer intercambiador de calor tubular 4 y se dirige a las espiras interiores del primer intercambiador de calor tubular 4 de tal modo que dichas espiras se recubran, según lo previsto, por el líquido caliente S y que la transferencia del calor del líquido F se mejore significativamente.

25 En las alternativas indicadas en las figuras 3 a 5 de la realización de los tanques de líquidos 1 que representa la presente invención, para alcanzar una mejor eficiencia, el ángulo de la inclinación W al menos de uno de los intercambiadores de calor tubulares o el ángulo de la inclinación W de partes del intercambiador de calor tubular puede ser superior, inferior o igual al ángulo de inclinación W de otro intercambiador de calor u otras partes del intercambiador de calor tubular.

30 En las figuras 6 a 8 se muestran las alternativas ejemplares de realización de los tanques de líquidos 1 con diferentes intercambiadores de calor tubulares con un perfil parcialmente inclinado y alargado de la sección transversal y con un perfil parcialmente circular y estándar de la sección transversal, conforme a la presente invención.

35 Por ejemplo, dichos tanques de líquido 1 se pueden construir como tanques higiénicos (tanques adecuados para almacenar tanto agua doméstica como agua técnica y agua potable). De acuerdo con la finalidad de la utilización, el tanque de líquidos 1 tiene alternativa o adicionalmente un intercambiador de calor construido formando un intercambiador de calor de tubos corrugados de acero inoxidable, generalmente con un perfil circular de la sección transversal. Tal intercambiador de calor con tubos corrugados de acero inoxidable también se instala en el recipiente 2.

Normalmente, los tanques higiénicos no deben tener un primer recipiente esmaltado 2 de acuerdo con su uso previsto.

40 Preferentemente, en las alternativas de realización del tanque de líquido 1, que se han realizado como tanques higiénicos, al menos el segundo intercambiador de calor tubular 5 (fig. 7) y/o el tercer intercambiador de calor tubular 6 (fig. 6, 8) según su uso previsto, pueden tener un perfil circular y estándar de la transversal sección, pueden hacerse de un tubo corrugado de acero inoxidable , conforme al propósito y pueden servir formando parte de un circuito hidráulico de descarga para calentar o enfriar el agua técnica que se debe evacuar.

45 Por supuesto, al menos uno de dichos segundos o terceros intercambiadores de calor tubulares 5 (fig. 7) y 6 (fig. 6 y 8), respectivamente, para la evacuación o para la utilización del agua técnica, respectivamente, también se puede hacer de un tubo corrugado de cualquier perfil de la sección transversal o puede tener un perfil alargado e inclinado de la sección transversal, conforme a la presente invención. Al aumentar la superficie del tubo corrugado, se puede incrementar aún más la eficiencia de los intercambiadores de calor que se conectan a un circuito hidráulico como un punto de la evacuación del agua técnica.

5 Por consiguiente, el segundo intercambiador de calor tubular 5 de la figura 7 y el tercer intercambiador de calor tubular 6 de la figura 6 en las alternativas preferidas de realización tienen un perfil circular de la sección transversal y se construyen ventajosamente como intercambiadores de calor de tubo corrugado de acero inoxidable con una superficie exterior aumentada para la evacuación del agua técnica, así como las características, las funciones y las ventajas de las alternativas de realización de los tanques de líquidos en lugar de estar de acuerdo con las figuras 6 y 7, corresponden a las de las figuras 3 y 4.

10 De conformidad con la alternativa de realización según la figura 8, el tanque de líquidos 1, construido como un tanque higiénico, conforme al uso previsto, puede tener tres intercambiadores de calor instalados coaxialmente. Por ejemplo, un primer intercambiador de calor tubular 4, que forma un intercambiador de calor de tubos lisos externo e inclinado, un segundo intercambiador de calor tubular 5 que forma un intercambiador de calor de tubos lisos interno, que por ejemplo también es inclinado y un tercer intercambiador de calor tubular 6, que se posiciona entre ellos y, por ejemplo, se construye como un intercambiador de calor con tubos corrugados de acero inoxidable y no tiene inclinación.

15 Dicho tanque de líquidos 1 es adecuado, por ejemplo, para utilizarse como un tanque de compensación de calentamiento en el que, según sea necesario, un sistema solar se puede conectar al primer intercambiador de calor tubular externo 4, un sistema de calentamiento de gas se puede conectar al segundo intercambiador interior de calor tubular 5 y, normalmente, un punto para la evacuación del agua técnica se puede conectar al tercer intercambiador de calor de posición intermedia 6.

20 El flujo ascendente S del líquido F, calentado en recipiente, que fluye a través de las espiras exteriores del primer intercambiador de calor tubular 4, se dirige a la superficie externa del tercer intercambiador de calor 6 de tal modo que el mismo se recubra, según lo previsto, por el líquido caliente S y que la transferencia de calor entre el líquido F y el intercambiador de calor 6 se mejore sustancialmente. En este ejemplo, de esta manera, el líquido que se conduce en el intercambiador de calor 6 formando parte del circuito hidráulico de descarga se calienta a un ritmo más rápido.

25 Además, el flujo ascendente S del líquido F, calentado en el recipiente que fluye a través de las espiras internas del segundo intercambiador de calor tubular 4, también se dirige a la superficie exterior del intercambiador de calor 6 (debido al ángulo opuesto de la inclinación del segundo intercambiador de calor 5 con respecto al ángulo de la inclinación W del primer intercambiador de calor 4) de tal modo que el mismo también se recubra por dicho líquido caliente S. De esta manera, la transferencia de calor del líquido F se mejora adicionalmente.

30 En el tanque de líquidos 1 en la fig. 9, construido como el denominado tanque combinado, es decir, como un sistema de "un tanque en el tanque", por regla general, en el primer recipiente 2 se instala un segundo recipiente adicional 2' para la preparación de agua fresca u otros líquidos. Así, el tanque combinado en la figura 9 consta de dos recipientes 2 y 2'.

35 Los tanques combinados con un segundo recipiente 2', preferentemente, esmaltado en el interior e instalado dentro del primer recipiente 2, son apropiados, preferentemente, para la preparación de agua fresca o de otros líquidos mediante máquinas de refrigeración, sistemas eléctricos de calefacción, centrales electrotérmicas de bloque, bombas de calor, calderas de calefacción, calderas de biomasa de pellets o de combustible sólido, estufas del tipo de chimeneas con camisa de agua, equipo solares o equipos de calefacción y otros circuitos hidráulicos por ejemplo, para enfriar y calentar agua potable u otros líquidos mediante los intercambiadores de calor de tubos lisos, ovals o elípticos, especialmente posicionados.

40 Según la figura 9, el tanque combinado, conforme a su uso previsto, tiene un intercambiador de calor tubular inferior 4 y un segundo intercambiador de calor tubular superior 5, donde el segundo recipiente 2', normalmente, se sitúa coaxialmente con respecto al primer y al segundo intercambiadores de calor 4, 5, construidos en forma de espiral.

45 Según la figura 9, conforme a la presente invención, todos los intercambiadores de calor tubulares 4, 5 y, en particular, los intercambiadores de calor de tubos lisos, incluso los tanques de líquidos 1, construidos como tanques combinados, normalmente, tienen un perfil alargado e inclinado de la sección transversal que conforme a su uso previsto, tiene la forma de un perfil oval o elíptico de la sección transversal.

50 Además, los ejes longitudinales L de los perfiles de la sección transversal de todas las espiras de dichos intercambiadores de calor tubulares inclinados 4 y 5 tienen, según su uso previsto, un ángulo de inclinación W (que se elige en el rango de 1 a 359 grados) con respecto al punto de salida de la horizontal H - 0 grados, que se ha tomado como base, de tal modo que el flujo ascendente S del líquido F calentado en el recipiente se dirige hacia la superficie exterior del segundo recipiente 2' y el mismo se recubre, conforme al objetivo, por el líquido caliente S. Así, la transferencia de calor del primer y del segundo intercambiador de calor 4 y 5 al segundo recipiente 2' se mejora significativamente.

Además, según la figura 9, el segundo intercambiador de calor 5 se sitúa, según su uso previsto, en la parte central del segundo recipiente 2' y el primer intercambiador de calor 4, según su uso previsto, se ubica en la parte inferior, es decir, en la zona del fondo del segundo recipiente 2'.

5 En las figuras 10 a 12 se muestra una alternativa de realización del tanque de líquidos 1 que **no** está conforme a la presente invención, sin un intercambiador de calor, con un recipiente 2 que está revestido en todas sus partes con una combinación desmontable o parcialmente desmontable de capas aislantes dispuestas una encima de la otra, hecha de materiales diferentes para el aislamiento de calor y frío 3.

10 Se indica que la alternativa de realización del tanque de líquidos, conforme a la presente invención, basada en las figuras 10 a 12, **comprende** al menos un primer intercambiador de calor tubular que se instala en un primer recipiente 2 y tiene un perfil de la sección transversal, normalmente, oval o elíptico, así como el eje longitudinal del perfil alargado de la sección transversal de al menos un intercambiador de calor tubular se inclina en un ángulo de 1° a 359°, con mayor frecuencia entre +/- 30° y +/- 60°, con respecto a la horizontal. La descripción arriba efectuada en relación con las figuras 1 a 9, junto con todas las características, **es** aplicable de esta manera dentro del alcance de la invención en relación con la alternativa de realización basada en las figuras 10 a 12, así en aras de una mayor claridad en la descripción siguiente no se vuelve a entrar en detalles a este respecto.

15 La utilización de materiales diferentes y su espesor a la hora de fabricar el aislamiento de capas para los recipientes de almacenamiento de líquidos da como resultado la minimización de las pérdidas de calor o de frío, respectivamente, en particular, gracias a la reducción y/o a la estabilización de los gradientes de temperatura del exterior y en el exterior de los recipientes de los tanques de líquidos del tipo arriba mencionado. Esto ocasiona un aumento adicional de la eficiencia de los tanques de líquidos, que está relacionado con la flexibilidad favorecedora de la estructura, la fabricación y las características del aislamiento, así como los ámbitos de la aplicación de los tanques de líquidos.

20 Mediante paneles flexibles, que se producen sintéticamente y constan de caucho, y bolsillos de vacío, que se rellenan de ácido silícico microporoso pulverizado, fibras de vidrio u otras sustancias adecuadas para el objetivo que, según su uso previsto, se recubren o se envuelven por el aislamiento de espuma rígida o de material sin tejer y, por último, tienen un revestimiento decorativo de protección, hecho de PVC o de chapa metálica, se puede producir una combinación de capas aislantes, preferentemente, también con una capa aislante al vacío. Son especialmente adecuados para todo tipo de tanques de líquidos que pueden funcionar en ámbitos diferentes y con diferentes fuentes de energía.

25 En la figura 10 se representa detalladamente una alternativa de realización del tanque de líquidos 1, que representa la presente invención, en el que el primer recipiente 2 se reviste completamente por una combinación desmontable de las capas aislantes (30, 40, 50, 60) y el que comprende al menos una primera, una segunda y una tercera capa aislante.

30 La primera capa aislante 30 se compone, normalmente, de un aislamiento flexible de un solo lado adhesivo, resistente a la difusión de gas y vapor de agua, que se fija en recipiente 2, más comúnmente mediante encolado. Se trata de paneles flexibles, fabricados sintéticamente que constan de caucho y se han producido, conforme a su uso previsto, con una conductividad térmica de aprox. $0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. En particular, la utilización de la primera capa aislante 30 permite evitar la formación de condensación en la superficie exterior del recipiente 2 y, por lo tanto, de la formación de óxido.

35 La segunda capa aislante 40 se compone, normalmente, de un aislamiento flexible de un solo lado adhesivo, resistente a la difusión de gas y vapor de agua, que se fija en la tercera capa aislante 50, preferentemente, mediante encolado y que es típicamente un aislamiento de bolsillos de vacío. Las segundas capas aislantes 40 son paneles flexibles, fabricados sintéticamente que constan de caucho y se han producido, de acuerdo con su uso previsto, con una conductividad térmica de aprox. $0,035 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

40 La tercera capa aislante 50, de acuerdo con su uso previsto, es un aislamiento flexible, resistente a la difusión de gas y vapor de agua, con bolsillos de vacío (paneles aislantes al vacío) que se fija en la segunda capa aislante 40, preferentemente, mediante encolado.

45 El aislamiento de bolsillos de vacío normalmente consiste en una película compuesta con una capa de revestimiento y se rellena con un núcleo poroso como el ácido silícico, microporoso, pulverizado, fibras de vidrio u otros materiales adecuados para este propósito. Se hace el vacío en los bolsillos de vacío y los mismos se sellan. La conductividad térmica asciende a aprox. $0,004 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

50 Fijar la segunda capa aislante 40 a la tercera capa aislante 50 permite efectuar el sellado (en particular, el sellado estanco a gases) de la superficie de la tercera capa aislante 50 que se orienta hacia el recipiente. Está predispuesta, especialmente cuando se dobla alrededor de una superficie cilíndrica, cuando forma pliegues y/o cavidades que pueden sellarse de forma efectiva mediante la segunda capa aislante 40 de tal modo que se mejore el efecto del aislamiento.

55

La cuarta capa aislante 60 puede ser, de acuerdo con su uso previsto, un aislamiento de espuma rígida de poliuretano. Las primeras tres capas aislantes 30, 40, 50 pueden sellarse total o parcialmente por la espuma o recubrirse por la misma.

5 El aislamiento de espuma sólida de poliuretano tiene una conductividad térmica, de acuerdo con su uso previsto, de aprox. $0,026 \text{ W}^* \text{ m}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Las primeras tres capas del aislamiento 30, 40, 50 también pueden, alternativa o adicionalmente envolverse por el aislamiento de material sin tejer.

10 Para una fijación adicional, una protección contra daños mecánicos externos y/o una mejor apariencia, por último puede instalarse al menos parcialmente un revestimiento de decoración y/o de protección, preferentemente de PVC o de chapa metálica, en la tercera o la cuarta capa aislante 50, 60 de modo que el revestimiento 7 recubra al menos parcialmente la primera, la segunda y la tercera capas aislantes.

Es deseable que en el tanque de líquidos 1 que representa la presente invención, la segunda capa aislante 40, la tercera capa aislante 50, la cuarta capa aislante 60 y el revestimiento 7 se pueden desmontar al menos parcialmente, pero sobre todo sin daños.

15 En las figuras 11 y 12 se muestra detalladamente una tal alternativa de realización del tanque de líquidos 1, conforme a la presente invención, donde el primer recipiente 2 se reviste por una combinación parcialmente desmontable de capas aislantes.

En una tal alternativa de realización de la invención, la combinación de las capas aislantes 30, 40, 50, 60, generalmente, corresponde a la combinación de las capas aislantes 30, 40, 50, 60 en la alternativa de realización de la figura 10.

20 Sin embargo, como podemos ver, en particular, en la figura 12 que es una representación de una vista superior de la sección transversal del tanque de líquidos en la figura 11, en contraste con la alternativa de realización en la figura 10, dichas capas aislantes 40, 50 y 60, así como el revestimiento 7, de conformidad con el propósito, pueden desmontarse completamente de las superficies laterales del recipiente 2. Aquí, es deseable que la capa aislante 30 se fije a las superficies laterales del recipiente 2. Así, la capa aislante 30, las capas de aislamiento 40, 25 50 y 60, y el revestimiento 7 forman, según su uso previsto, dos partes laterales desmontables del tanque de líquidos.

30 Como podemos ver en la figura 11, para este propósito, dichas capas aislantes 30, 40, 50 y 60 de las superficies laterales del recipiente se disponen, de acuerdo con su uso previsto, por separado de la segunda, la tercera, la cuarta capa aislante 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 de la parte superior y de la parte inferior del recipiente 2. Es deseable que la capa aislante fijada permanentemente 30 recubra lateralmente y que fija adicionalmente las capas de aislamiento 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 que se han dispuesto en la parte inferior y la parte superior del primer recipiente 2.

35 Así, la segunda capa aislante lateralmente dispuesta 40 comprende, según las figuras 11 y 12, las dos mitades laterales del primer recipiente 2 sujetas por una capa aislante 30 y el extremo de cada parte queda doblado hacia fuera del revestimiento 7 del tanque de líquidos. Desde abajo, la capa aislante 40 termina, de acuerdo con su uso previsto, con las capas de aislamiento restantes (ver la figura 11 – la cifra 40). De este modo, las dos partes laterales pueden, si fuera necesario, pueden desmontarse de la primera capa aislante 30 que permanece fija al recipiente.

40 Es deseable que las segundas capas aislantes 9 y 13 instaladas en la parte superior y la parte inferior del recipiente 2 se adhieran a los bolsillos de vacío 10 y 14, así como a las partes interiores de las primeras capas aislantes laterales 30 y, por lo tanto, no pueden desmontarse.

Es deseable que las segundas capas aislantes 9 y 13 se fabriquen de paneles flexibles, producidos sintéticamente con un contenido de caucho, y que tengan una conductividad térmica, según el uso previsto, de aprox. $0.035 \text{ W}^* \text{ m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

45 Es deseable que las terceras capas aislantes 10 y 14 consten de cuatro componentes, es decir, el aislamiento flexible, resistente a la difusión de gas y vapor de agua, el aislamiento flexible de bolsillos de vacío (panel aislante al vacío) que se fija a la segunda capa aislante 9 y 13, más comúnmente mediante encolado.

50 Además, es deseable que los bolsillos de vacío (paneles) consten de una película compuesta con una capa de revestimiento y que se rellenen con un núcleo poroso tal y como el ácido silícico, microporoso, pulverizado, las fibras de vidrio u otras sustancias (materiales) adecuadas para el propósito. Se hace el vacío en los bolsillos de vacío y los mismos se sellan. La conductividad térmica asciende a aprox. $0,004 \text{ W}^* \text{ m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Es deseable que las capas de aislamiento y el aislamiento de bolsillos de vacío 10, 14 en la parte superior y en la parte inferior del recipiente se sellen por el aislamiento de la espuma rígida de poliuretano 11 y 15, por lo que no se puede desmontar el aislamiento de la parte superior y de la parte inferior del tanque.

Es deseable que las dos capas aislantes laterales con los bolsillos de vacío 50 del primer recipiente 2 y una parte de las capas aislantes 40 dobladas hacia fuera se sellen por separado por el aislamiento de la espuma rígida de poliuretano 60. Así, las dos combinaciones de las capas aislantes 40, 50 y 60 de las mitades laterales de el recipiente 2 siguen pudiendo desmontarse, además, sin ningún daño.

- 5 Esta es una ventaja significativa en el transporte del tanque de líquidos, que representa la presente invención, a través de espacios estrechos, por ejemplo, puertas, etc., porque así, la invención facilita un aislamiento extremadamente eficaz pero con un espesor y una forma elegidos al azar.

- 10 Opcionalmente, el aislamiento de la espuma rígida de poliuretano 60 también se puede reemplazar por un material aislante sin tejer y para la fijación adicional, la protección contra daños mecánicos externos y una mejor apariencia, finalmente se puede instalar un revestimiento desmontable de protección y decoración, hecho de 7 PVC o chapa.

Dos medios y métodos de fijación diferentes son posibles para montar las dos mitades laterales. Sin embargo, los tornillos y las abrazaderas son los medios más adecuados para la fijación. Los rebajos o el doblado del revestimiento 7 de chapa o de PVC de las dos mitades laterales o el cierre de cremallera son otros métodos efectivos de fijación.

- 15 Signos de referencia

1 Tanque de líquidos

2 Primer recipiente

2a Primer punto de entrada/salida del primer recipiente

2b Segundo punto de entrada/salida del primer recipiente

- 20 2' Segundo recipiente

2a Primer punto de entrada/salida del segundo recipiente

2b Segundo punto de entrada/salida del segundo recipiente

3 Aislamiento

- 25 30 Primera capa aislante

40 segunda capa aislante

50 Tercera capa aislante

60 Cuarta capa aislante

7 Revestimiento

- 30 8 Primera capa aislante de la parte superior

9 Segunda capa aislante de la parte superior

10 Tercera capa aislante de la parte superior

11 Cuarta capa aislante de la parte superior

12 Primera capa aislante de la parte inferior

- 35 13 Segunda capa aislante de la parte inferior

14 Tercera capa aislante de la parte inferior

15 Cuarta capa aislante de la parte inferior

4 Primer intercambiador de calor tubular

4a Primer punto de entrada/salida del primer intercambiador de calor

4b Segundo punto de entrada/salida del primer intercambiador de calor

- 40 5 Segundo intercambiador de calor tubular

5a Primer punto de entrada/salida del segundo intercambiador de calor

5b Segundo punto de entrada/salida del segundo intercambiador de calor

6 Tercer intercambiador de calor tubular

- 45 6a Primer punto de entrada/salida del tercer intercambiador de calor

6b Segundo punto de entrada/salida del tercer intercambiador de calor

F Líquido

L Eje longitudinal

n, n', n'' Espira

S, S'	Flujo
W	Ángulo de inclinación

REIVINDICACIONES

1. Tanque de líquidos (1) que comprende:

- un primer recipiente (2) para el almacenamiento un líquido caliente o frío (F); y
- al menos un primer intercambiador de calor tubular (4) que se instale en el primer recipiente (2),

5 así como el primer intercambiador de calor tubular (4) es espiral, **con varias espiras**, preferentemente, alrededor del eje vertical del recipiente,

caracterizado por el hecho de que:

10 el primer intercambiador de calor primer tubular (4) tiene un perfil alargado de la sección transversal, preferentemente, una sección transversal oval o elíptica ,así como el eje longitudinal (L) del perfil alargado de la sección transversal del primer intercambiador de calor tubular (4) se inclina formando un ángulo (W) entre 1° y 359°, preferentemente, un ángulo de entre +/- 30° y +/- 60° con respecto a la horizontal (H), el eje longitudinal (L) del perfil alargado de la sección transversal del primer intercambiador de calor tubular (4) se dirige en o desde el centro del recipiente (2), así como el eje longitudinal (L) del perfil alargado de la sección transversal del primer intercambiador de calor tubular (4) se orienta de tal modo que el flujo del líquido ascendente se conduzca, según el objetivo, hacia el centro del recipiente (2),preferentemente, hacia el primer y/o el segundo punto de entrada/salida (2a, 2b) del recipiente (2) y que el flujo del líquido descendente se conduzca, según el objetivo, desde el centro del recipiente (2), preferentemente, hacia el primer y/o el segundo punto de entrada/salida (2a, 2b) del recipiente (2).

2. El tanque de líquidos (1) según la reivindicación 1, donde en el primer recipiente (2) se instala al menos un segundo y/o un tercer intercambiador de calor tubular (5, 6) que tiene un perfil alargado de la sección, generalmente oval y/o elíptico , así como el eje longitudinal L del perfil alargado de la sección de al menos un segundo y/o tercer intercambiador de calor (5, 6) se inclina en un ángulo (W) entre 1° y 359°, más frecuentemente, en un ángulo entre +/- 30° y +/- 60° con respecto a la horizontal (H).

3. El tanque de líquidos (1) según la reivindicación 2, donde al menos el segundo y/o tercer intercambiador de calor tubular (5, 6) se enrolla en espiral, preferentemente, alrededor del eje vertical del recipiente.

25 4. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, donde al menos uno de los intercambiadores de calor tubulares (4, 5, 6) con un perfil alargado de la sección transversal se posiciona coaxialmente dentro de otro intercambiador de calor ubicado en el recipiente y/o sobre otro dispuesto en el tanque de líquidos.

30 5. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4, donde el ángulo de la inclinación (W) de al menos uno de dichos intercambiadores de calor es tal que un flujo ascendente o descendente (S, S') del líquido (F) en el recipiente, preferentemente, se dirija al menos hacia los otros intercambiadores de calor (4, 5, 6) situados en el tanque de líquidos.

35 6. El tanque de líquidos (1) según las reivindicaciones de 1 a 5, donde el ángulo de inclinación (W) es generalmente constante a lo largo de al menos uno de los intercambiadores de calor tubulares (4, 5, 6) con respecto al perfil alargado de la sección transversal .

7. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, que comprende:

- un aislamiento (3) que comprende:
- una primera capa aislante (30) que se fija, preferentemente, se pega en el exterior del recipiente;

40 - una segunda capa aislante (40) que se fija, más frecuentemente, se pega en la tercera capa aislante (50) que con mayor frecuencia es un aislamiento de bolsillos de vacío, así como la segunda capa aislante (40) se orienta hacia la primera capa aislante (30), y la segunda capa aislante (40) y la tercera capa aislante (50) recubren al menos parcialmente el recipiente (2).

45 8. El tanque de líquidos (1) según la reivindicación 7, donde la cuarta capa aislante (60) y el revestimiento (7), preferentemente, el revestimiento se hace de PVC o de chapa, recubren al menos parcialmente la primera, la segunda y la tercera capas aislantes (30, 40, 50).

9. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 7 a 8, donde la cuarta capa aislante (60), es un aislamiento de espuma rígida, preferentemente, un aislamiento por la inyección de espuma rígida de poliuretano y/o al menos la segunda, la tercera y la cuarta capas aislantes (40, 50, 60) y el revestimiento (7) se disponen en las

superficies laterales del recipiente por separado de la segunda, la tercera y la cuarta capas aislantes (9,10,11,13,14,15) y/o el revestimiento de la parte superior y/o de la parte inferior del recipiente (2).

5 10. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 7 a 9, donde la segunda capa aislante (40), la tercera capa aislante (50), la cuarta capa aislante (60) y el revestimiento (7) del recipiente (2) se puede desmontar de la primera capa aislante (30).

11. El tanque de líquidos (1) según cualquiera de las reivindicaciones de 7 a 10, que comprende al menos otro intercambiador de calor tubular (4) que tiene un perfil alargado de la sección transversal, generalmente ,un perfil oval y/o elíptico o un perfil circular.

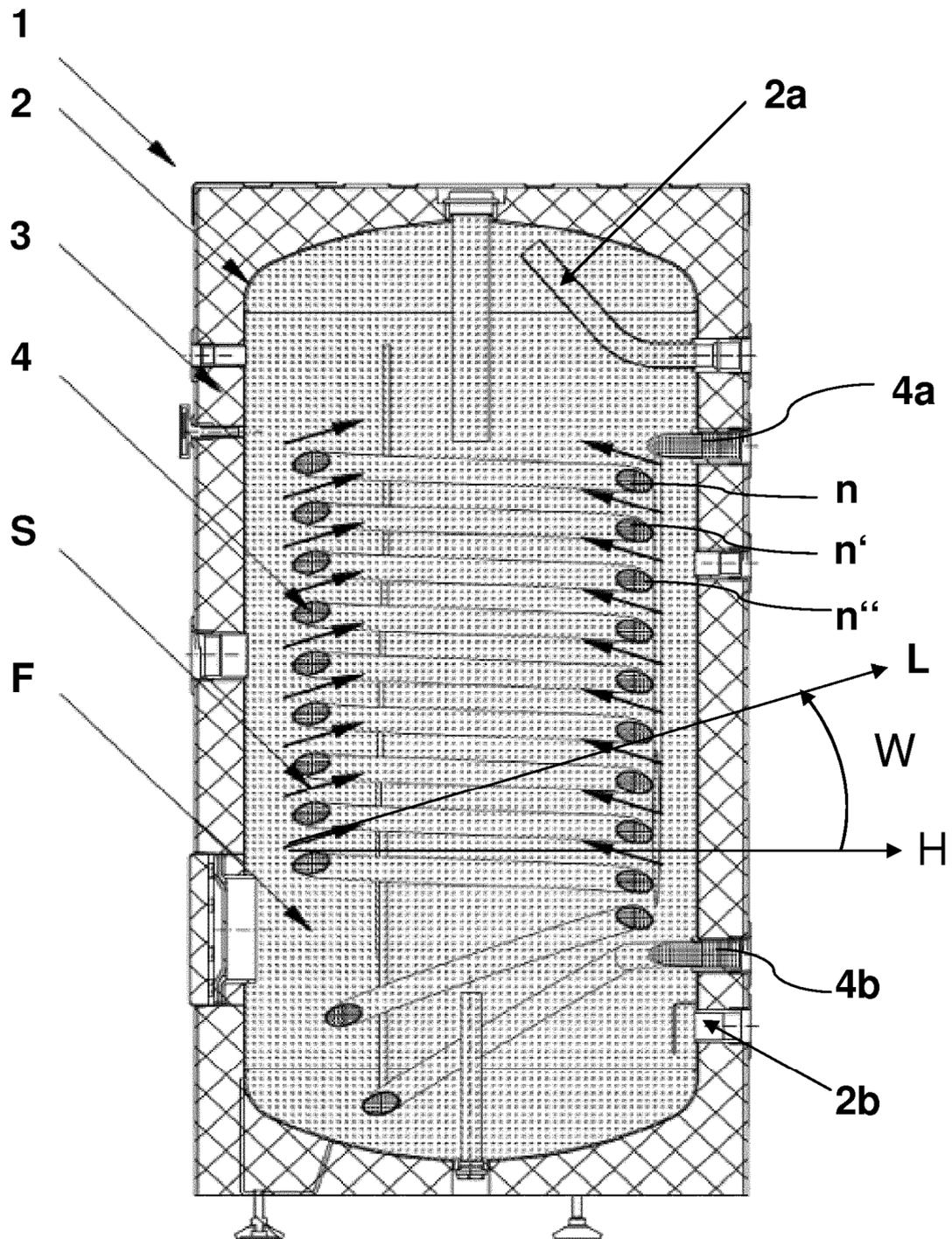


Fig. 1

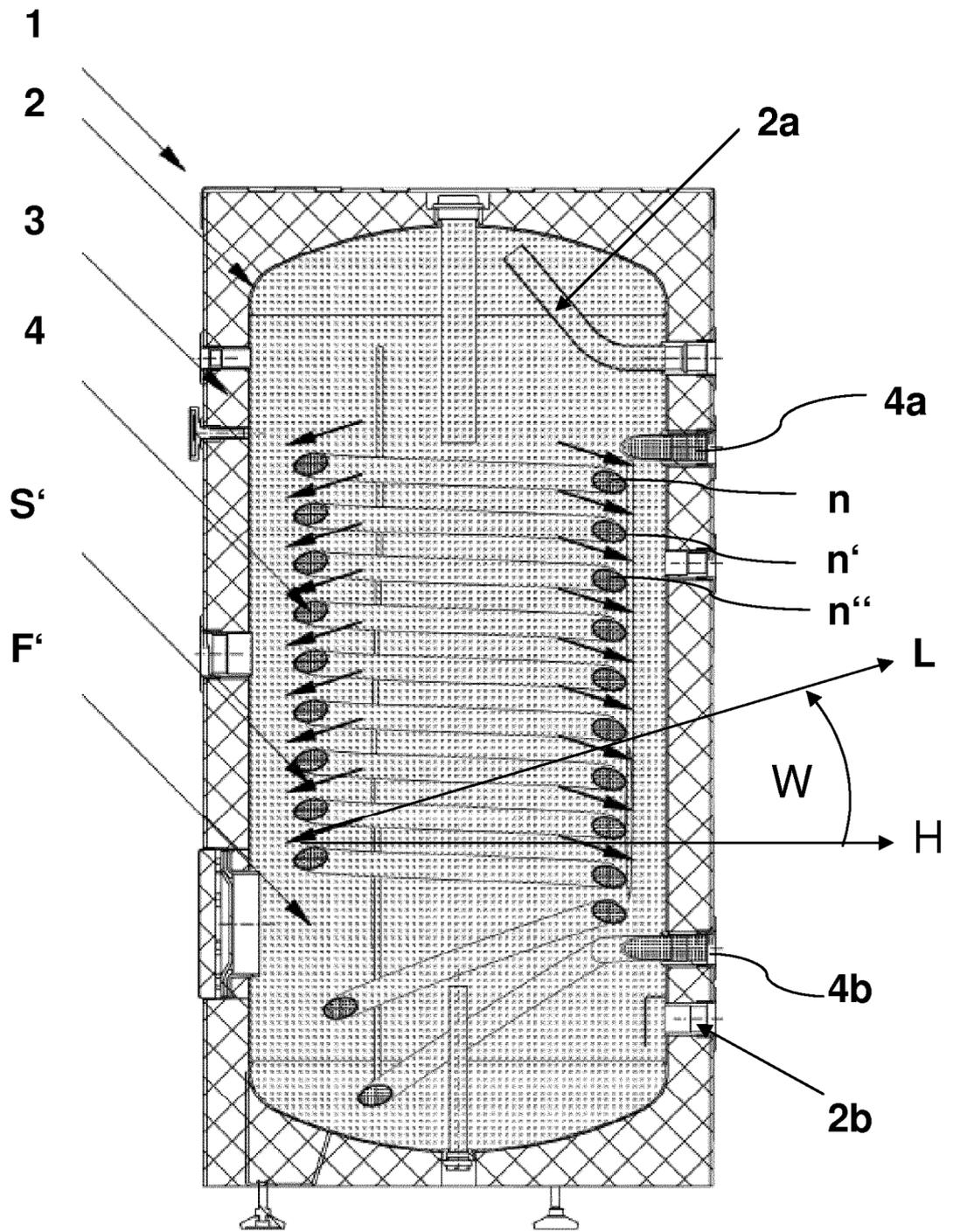


Fig. 2

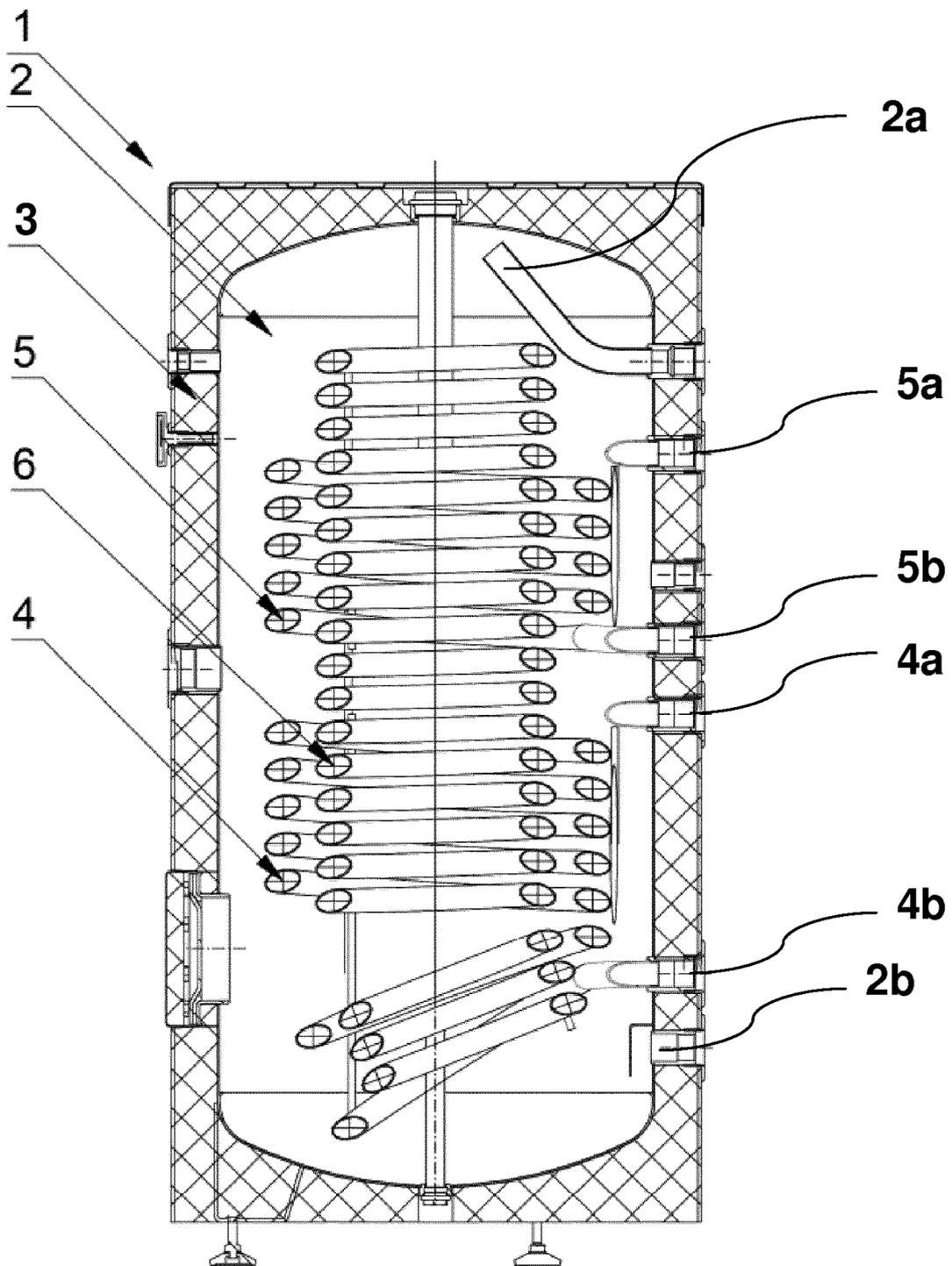


Fig. 3

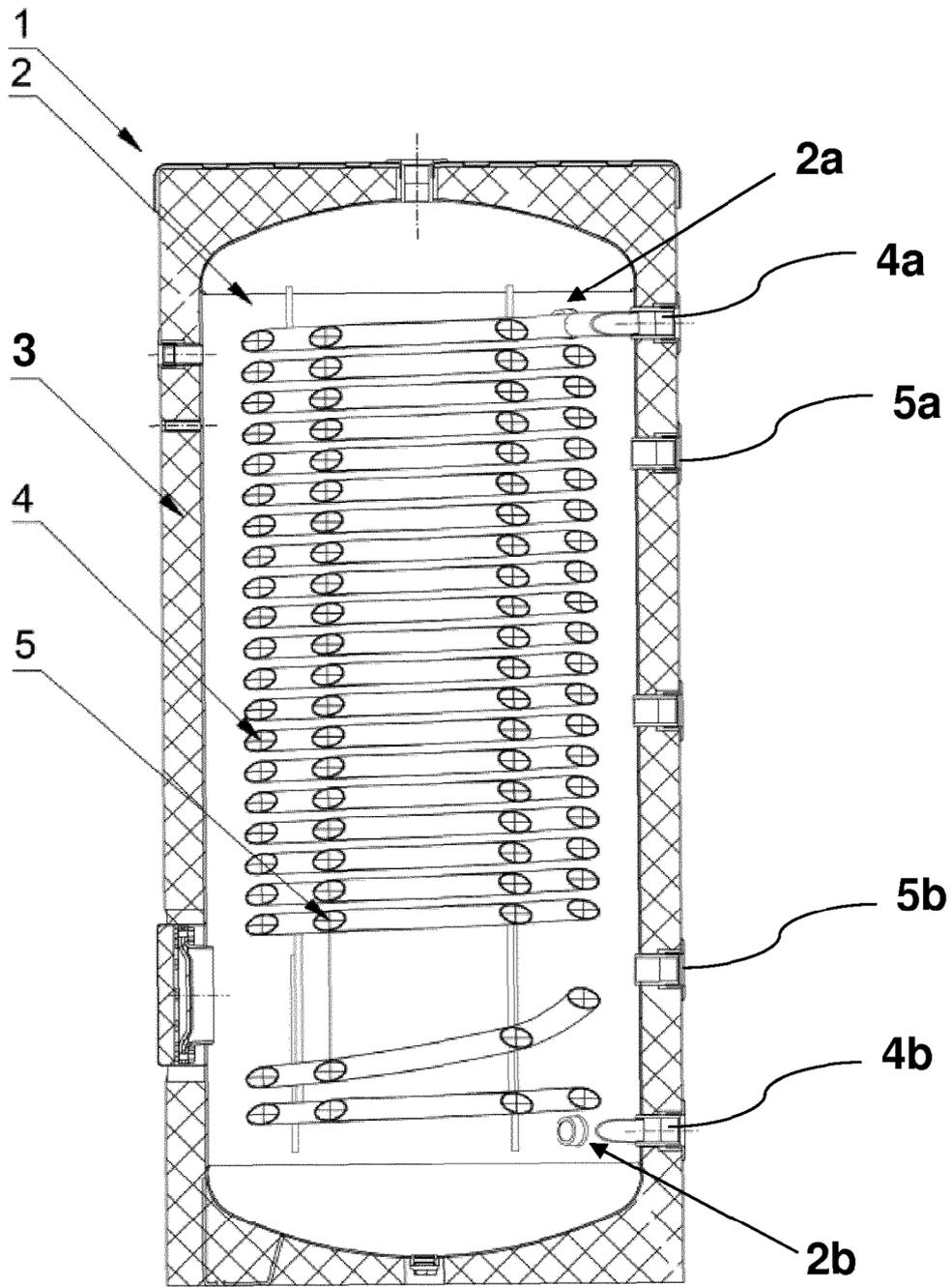


Fig. 4

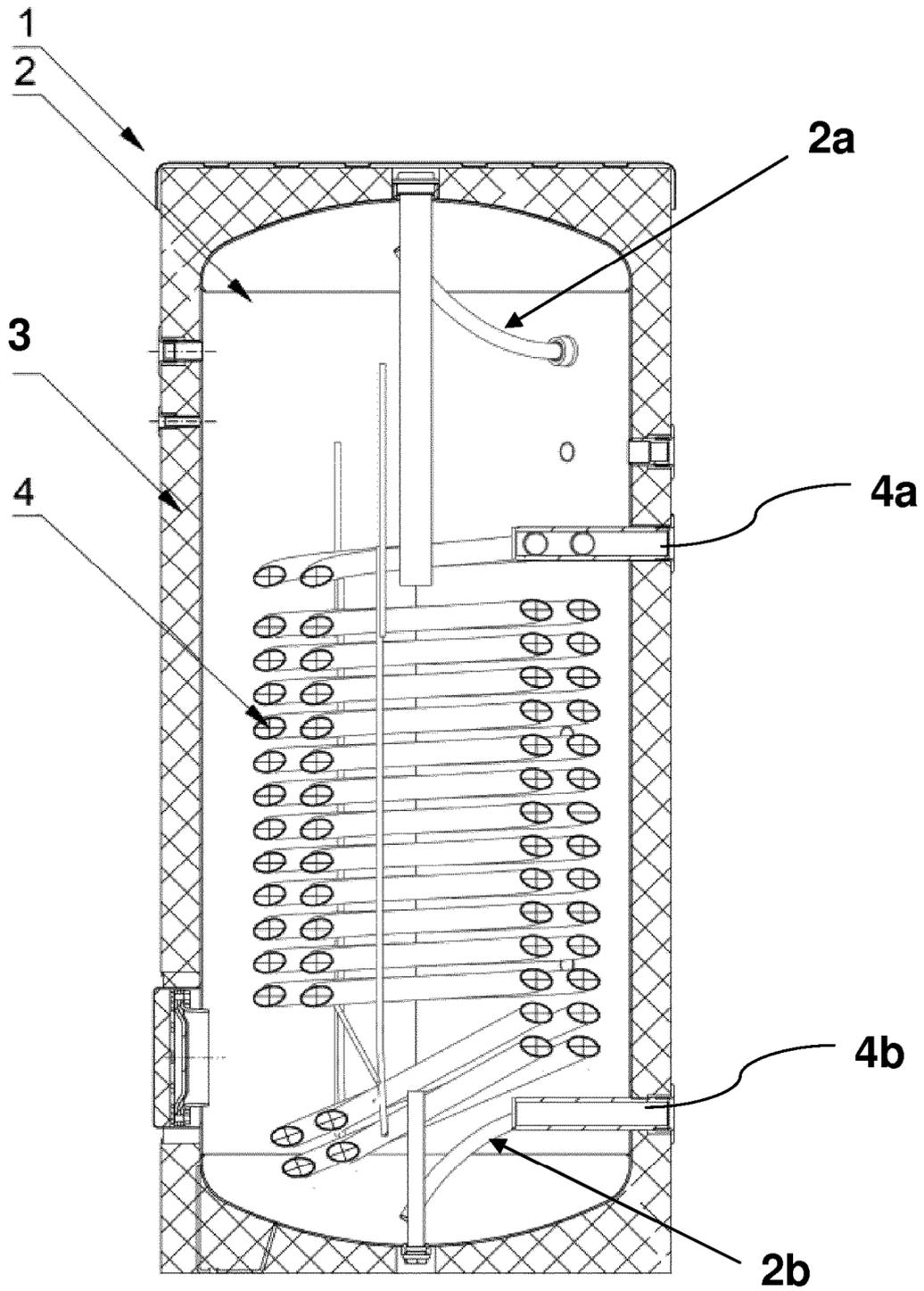


Fig. 5

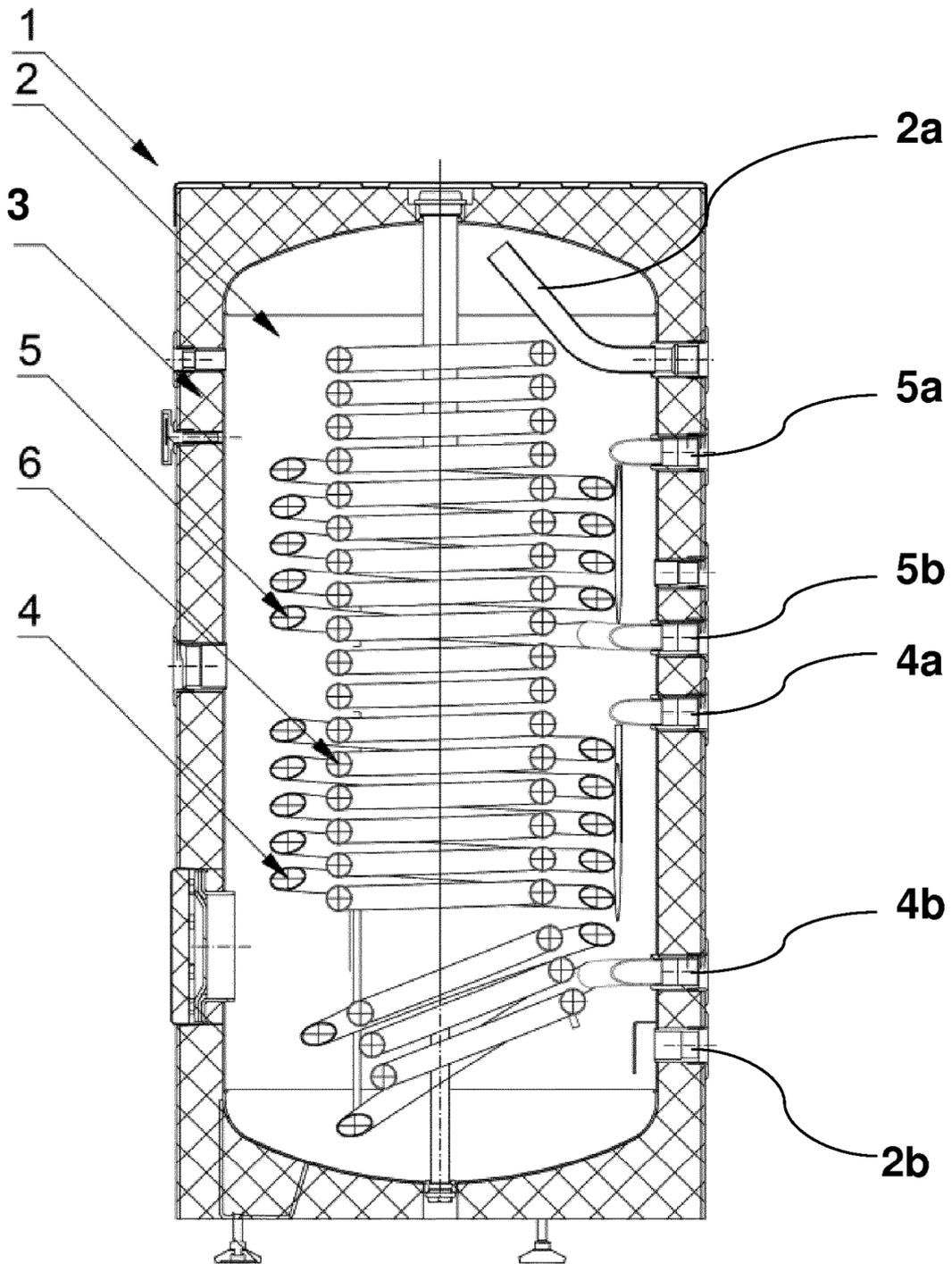


Fig. 6

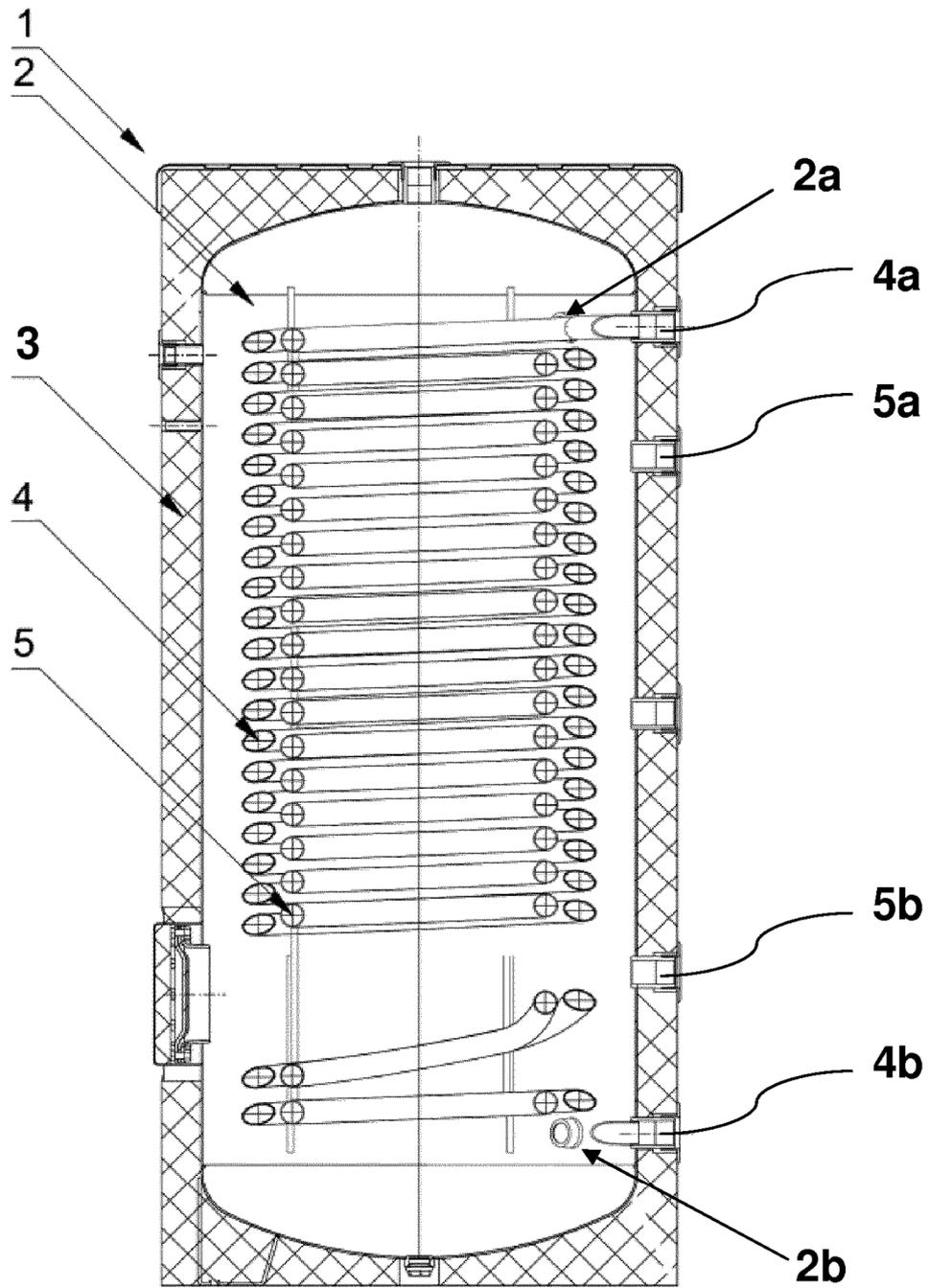


Fig. 7

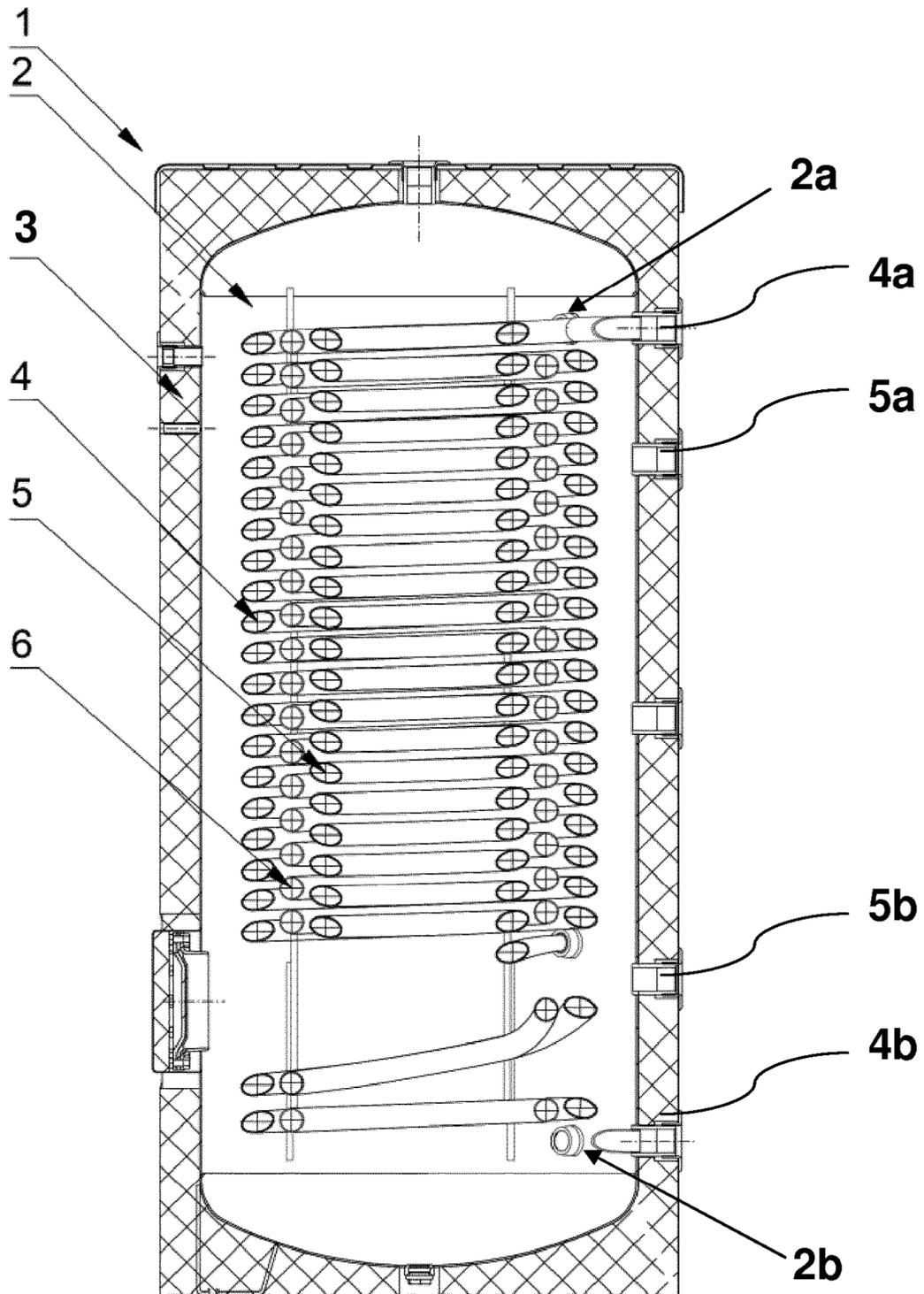
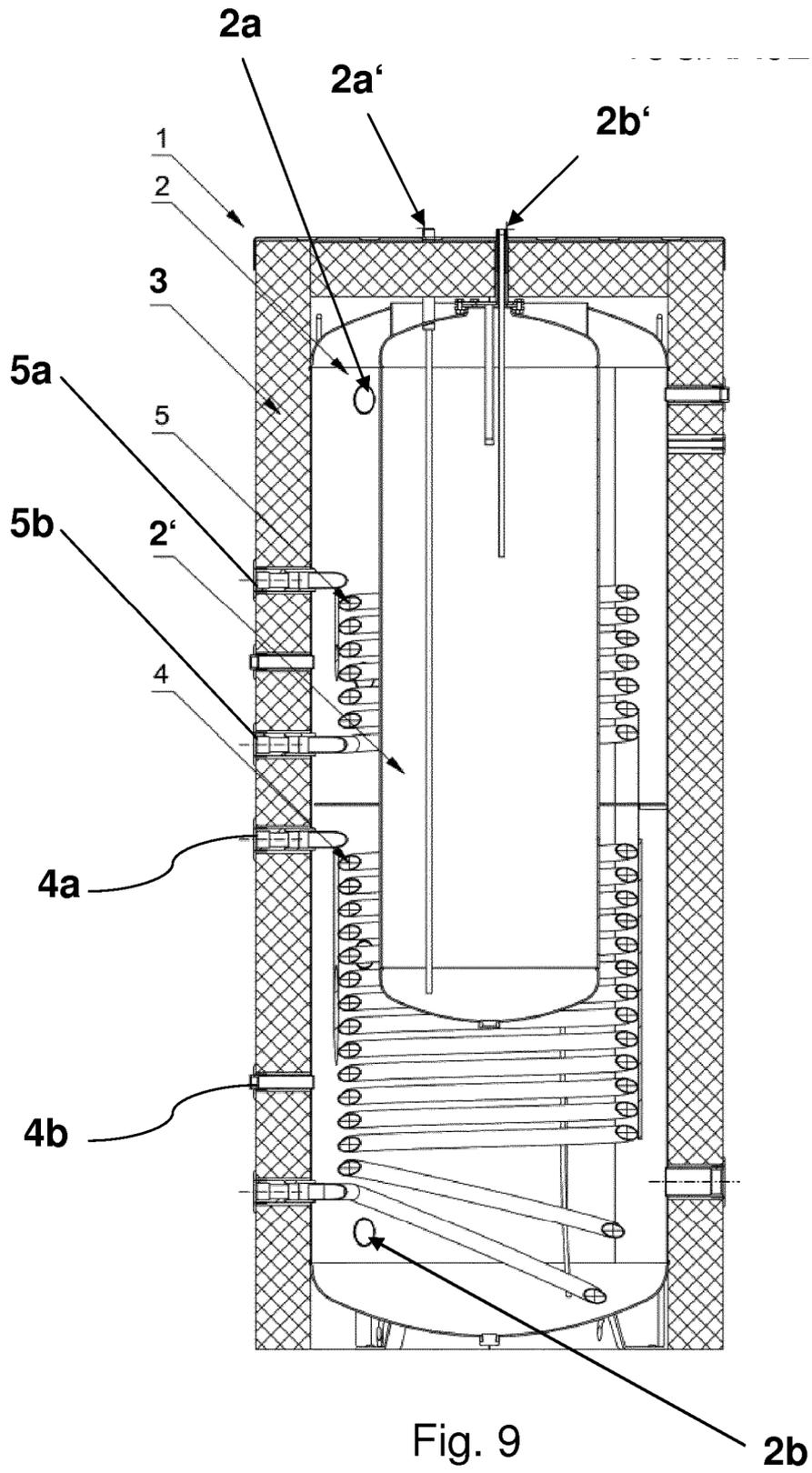


Fig. 8



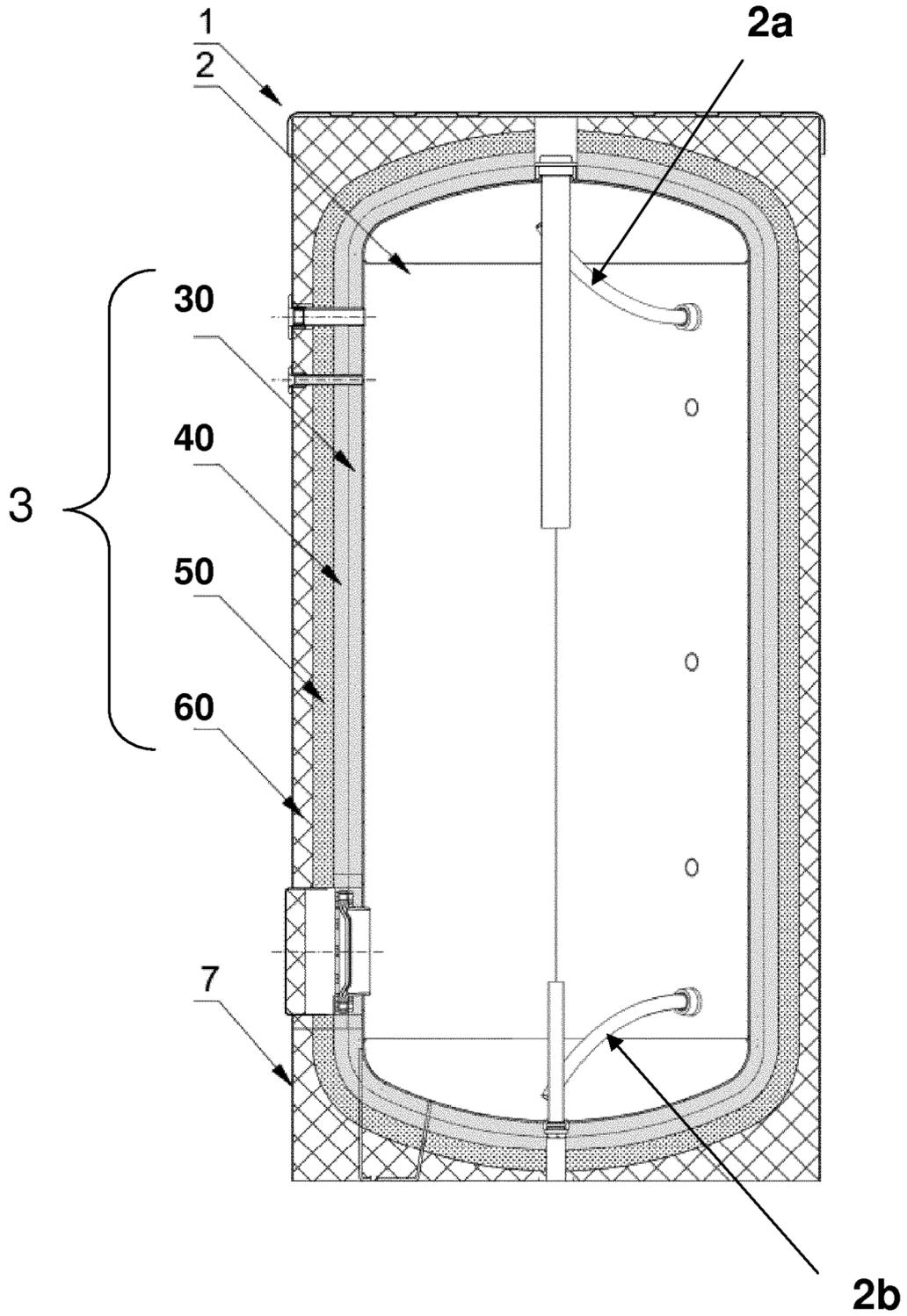


Fig. 10

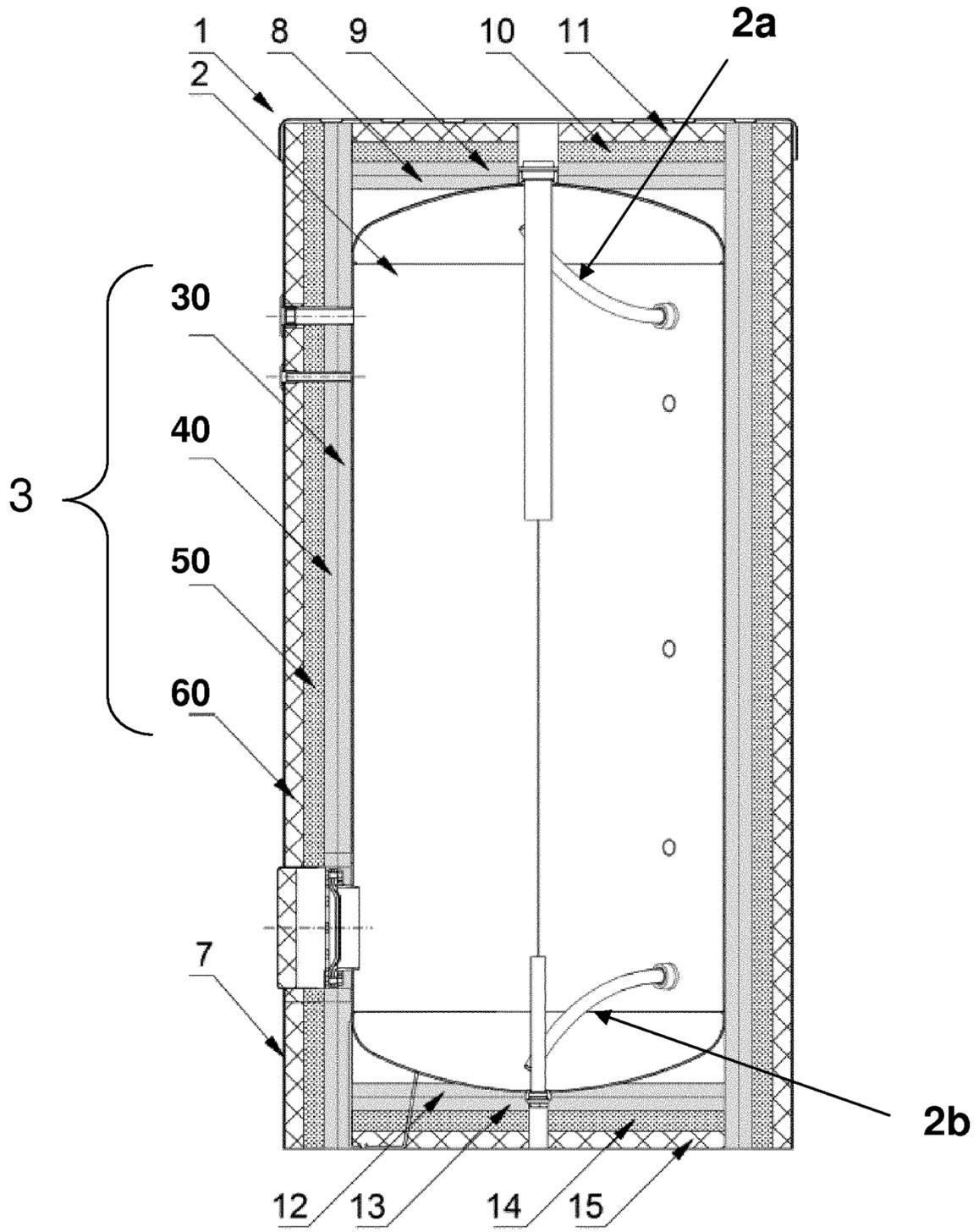


Fig. 11

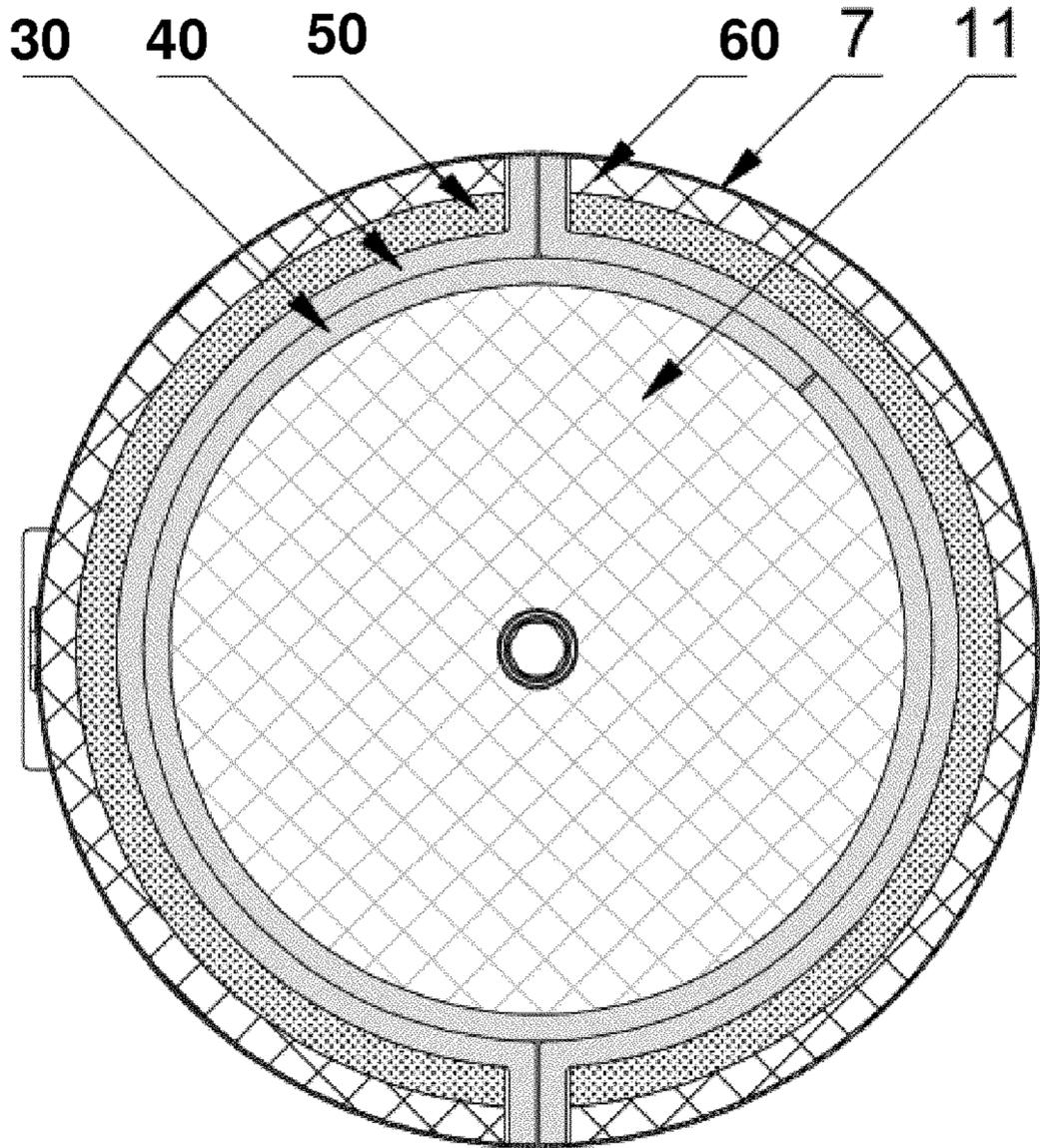


Fig. 12