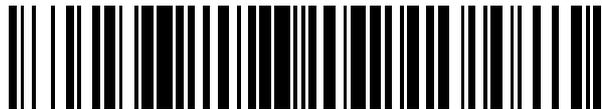


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 123**

51 Int. Cl.:

H01L 23/34 (2006.01)

H01L 33/64 (2010.01)

H02S 40/42 (2014.01)

F28F 3/12 (2006.01)

F28F 13/00 (2006.01)

H01L 23/473 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2013 E 13182932 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2738800**

54 Título: **Sistema para el control de temperatura de componentes o subgrupos electrónicos u optoelectrónicos**

30 Prioridad:

18.09.2012 DE 102012018738
03.01.2013 DE 102013000213

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2018

73 Titular/es:

GLATT SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)
Grunaer Weg 26
01277 Dresden, DE

72 Inventor/es:

HUNGERBACH, WOLFGANG y
BÄUERLE, ARMIN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 660 123 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema para el control de temperatura de componentes o subgrupos electrónicos u optoelectrónicos

5 La invención se refiere a un sistema para el control de temperatura de componentes o subgrupos electrónicos u optoelectrónicos. En el caso de los componentes electrónicos u optoelectrónicos se trata preferiblemente de elementos emisores de radiación electromagnética o sensibles a esta radiación, tal y como son por ejemplo los diodos emisores de luz (los LED u OLED), fotodetectores o elementos fotovoltaicos. En particular es razonable un uso cuando estos componentes presentan un rendimiento mejorado dentro de un rango de temperaturas que se debería respetar o cuando la potencia de pérdidas de los elementos es tan alta que existe un peligro de una temperatura de transición que actúa de forma destructiva.

10 Predominantemente se requiere una refrigeración en el caso de control de temperatura. Así en los LED de alta potencia usados y desarrollados en el pasado reciente es tal que estos se calientan considerablemente durante el funcionamiento, lo que conduce a una reducción del rendimiento efectivo.

15 Se comporta de forma similar en el caso de los componentes fotovoltaicos que se pueden calentar muy intensamente a causa de una radiación solar elevada. De este modo se pueden producir deterioros o una limitación de la vida útil o duración de estas instalaciones, de modo que también se requiere aquí una refrigeración como una forma de control de temperatura.

20 En otros casos se puede requerir realizar un calentamiento a una temperatura de funcionamiento determinada, requerida o favorable.

25 Habitualmente para tales controles de temperatura se usa un fluido de temperatura, que puede ser gaseoso o líquido. En general esto es por motivos de costes de aire o agua. A este respecto, la transferencia de calor se realiza desde una superficie hacia el fluido correspondiente, mientras que el fluido fluye a lo largo de la superficie. Aun cuando se realiza un flujo turbulento, aquí se ponen límites. Además, la transferencia de calor se realiza de forma proporcional a la superficie útil correspondiente a lo largo de la que puede fluir el fluido correspondiente. Aquí se ponen límites en las soluciones técnicas conocidas. En el caso de grandes superficies utilizables se requiere un gran volumen y de este modo también se aumenta la masa.

30 Así el documento US 2010/0328888 se refiere a un sistema de refrigeración que usa una espuma metálica a través de la que fluye un refrigerante. A este respecto, un refrigerante comprimido se debe conducir a través de tuberías hacia toberas y allí incidir sobre una superficie a refrigerar. A continuación el refrigerante expandido se evapora y se evacua como vapor a través de la espuma metálica.

35 El documento EP 0559092 se refiere igualmente al uso de una espuma metálica con finalidades de refrigeración.

40 Del documento US 2003/0230401 se puede deducir solo el uso general de un sensor de temperatura para la regulación.

Una pieza para la refrigeración por vapor de elementos electrónicos se describe en el documento GB 2.404.009 A

45 El documento DE 103 52 711 A1 se refiere a una placa de circuitos impresos que se puede refrigerar mediante espuma metálica.

50 En el documento US 2005/0111188 A1 se da a conocer un sistema de gestión de la temperatura para circuitos integrados.

El documento US 6.016.007 B se refiere a una refrigeración para elementos electrónicos.

55 Por ello el objetivo de la invención es poner a disposición un sistema para el control de temperatura, con el que se pueda conseguir de forma efectiva un control de temperatura, que requiera un coste de fabricación bajo y que presente una masa propia reducida y volumen constructivo requerido bajo.

60 Según la invención este objetivo se consigue con un sistema que presenta las características de la reivindicación 1. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención se pueden implementar con las características designadas en las reivindicaciones subordinadas.

65 Un sistema según la invención presenta un elemento intercambiador de calor, que se puede atravesar por un fluido de control de temperatura. A este respecto, el elemento intercambiador de calor está configurado como un cuerpo metálico de poro abierto, en el que al menos una superficie del cuerpo, la cual está orientada en la dirección al menos de un componente electrónico u optoelectrónico o un subgrupo semejante, está configurada de forma estanca a líquidos o está provista de un revestimiento estanco para el fluido de control de temperatura.

- 5 El elemento intercambiador de calor debería presentar una porosidad de al menos el 70%, preferiblemente al menos el 90% y/o tamaños de poro en el rango de 300 μm a 700 μm . De este modo se puede garantizar una capacidad de paso suficiente del fluido de control de temperatura. Además, está a disposición una superficie aumentada para la transferencia de calor hacia el fluido de control de temperatura durante una refrigeración o del fluido de control de temperatura durante un calentamiento. A este respecto, el elemento intercambiador de calor es además un buen conductor de calor, de modo que se puede aprovechar una buena transferencia de calor en la dirección del gradiente de temperatura correspondiente a través del material metálico del que está formado el elemento intercambiador de calor.
- 10 Debido a las cavidades relativamente grandes dentro del elemento intercambiador de calor es relativamente baja su masa propia.
- 15 Preferiblemente el elemento intercambiador de calor está formado por una espuma metálica. Pero también puede estar formado con varios cuerpos metálicos, preferiblemente cuerpos huecos, que están recibidos a granel dentro de una carcasa o conectados entre sí por adherencia de materiales.
- 20 En ambos casos con masa propia baja también se puede conseguir una resistencia mecánica relativamente elevada, de modo que un elemento intercambiador de calor también puede ejercer una función portante. Además, tiene un efecto de insonorización, lo que también es o puede ser ventajoso.
- 25 Un elemento intercambiador de calor metálico semejante se puede fabricar en solo una o muy pocas etapas del procedimiento en las más distintas formas geométricas o dimensionados a solas mediante los procedimientos de fabricación utilizables. A este respecto se puede obtener la forma sin requerir un procesamiento posterior mecánico.
- 30 Una espuma metálica se puede fabricar de modo y manera conocidos en sí por metalurgia en polvo. A este respecto, un cuerpo de espuma polimérico de poro abierto se reviste en su superficie con un polvo metálico y un aglutinante en forma de una suspensión. En el caso de un tratamiento térmico se retiran en primer lugar los componentes orgánicos, preferiblemente por pirólisis, y a continuación con temperaturas más altas se realiza una sinterización de modo que se puede obtener un cuerpo de espuma metálico. Se puede influir de forma dirigida en su porosidad y tamaño de grano con el cuerpo de espuma polimérico usado y el polvo metálico correspondiente, en lo que se refiere a su composición química y tamaño de partículas.
- 35 Si un elemento intercambiador de calor se forma con cuerpos, se deberían usar cuerpos esféricos debido a la superficie correspondientemente grande. Los cuerpos huecos pueden formar el elemento intercambiador de calor debido a su construcción ligera deseada. Por el estado de la técnica se conocen posibilidades para la fabricación de cuerpos huecos semejantes.
- 40 Los cuerpos pueden estar conectados entre sí por adherencia de materiales, lo que se puede conseguir mediante pegado, soldadura o sinterizado entre sí. Así también se puede conservar una geometría y dimensionado determinado.
- 45 Los cuerpos pueden presentar las mismas dimensiones exteriores. Pero también existe la posibilidad de usar cuerpos con dimensiones exteriores diferentes.
- 50 También se puede usar una influencia en la porosidad y/o el tamaño de grano dentro del volumen. Así la porosidad y/o tamaño de grano se puede aumentar de forma sucesiva o continua partiendo del lado del elemento intercambiador de calor, que señala en la dirección hacia los componentes electrónicos u optoelectrónicos a controlar la temperatura, cuando cuerpos dimensionados diferentemente en sus dimensiones exteriores se disponen correspondientemente dentro del volumen del elemento intercambiador de calor. Pero esto también es posible con una espuma metálica. En el caso de una espuma metálica se puede conseguir un aumento sucesivo mediante disposición una sobre otras de diferentes espumas metálicas. En el caso de un aumento continuo se puede usar un cuerpo de espuma polimérico configurado correspondientemente como producto primario.
- 55 En el caso de una porosidad y/o tamaño de grano así modificado, en la región cerca del al menos un componente a controlar la temperatura es mayor la fracción de metal dentro del volumen que el volumen hueco a través del que puede fluir el fluido de control de temperatura. De este modo se puede usar mejor la conducción de calor mejorada del metal.
- 60 Pero un aumento correspondiente de la porosidad y/o tamaños de grano también se puede seleccionar solo o adicionalmente en o en sentido contrario a la dirección del flujo del fluido de control de temperatura a través del elemento intercambiador de calor. De este modo se puede influir de forma definida localmente en el tiempo de permanencia del fluido de control de temperatura y a este respecto también la transferencia de calor entre el fluido de control de temperatura y el metal durante el paso dentro del volumen.
- 65 La superficie estanca a fluidos de un elemento intercambiador de calor se puede configurar directamente durante la fabricación de una espuma metálica por aplicación de polvo correspondientemente reforzado, la colocación de un

elemento delgado en forma de placa de metal, que se puede conectar entre sí con la espuma metálica, por ejemplo, en la sinterización a través de puentes de sinterización.

5 Una capa estanca a fluidos se puede configurar, por ejemplo, con una lámina de soldadura eléctricamente conductora y conocida en sí. A este respecto, una lámina de soldadura se puede colocar sobre la superficie correspondiente del elemento intercambiador de calor y en el caso de una aportación de calor se puede conectar con el elemento intercambiador de calor en un lado así como eventualmente en el otro lado con otro elemento o al menos un componente o un soporte de un componente.

10 Para una capa estanca a fluidos, que no es eléctricamente conductora, se puede usar polvo cerámico, que, como el polvo metálico descrito anteriormente, se aplica en la superficie con un aglutinante y se sinteriza luego de forma estanca. Para la configuración de una capa semejante también se puede usar una soldadura de vidrio, según se usa para la fabricación de células de combustible a alta temperatura ya desde hace mucho tiempo. Una soldadura de vidrio no solo es eléctricamente aislante y estanca para un fluido, también puede ser transparente para la radiación
15 electromagnética.

Para la fabricación de un elemento intercambiador de calor se puede usar como metal Fe, Ni, Al o Cu o una aleación de uno de estos metales. La selección se puede realizar teniendo en cuenta las condiciones de uso. Así existe la posibilidad de prever una optimización en la dirección de la conducción de calor. Pero también se puede alcanzar un
20 compromiso entre capacidad de conducción térmica y resistencia mecánica o resistencia química o a la corrosión. Así, por ejemplo, un elemento intercambiador de calor también puede estar fabricado de un acero.

En la invención existe la posibilidad de rodear al menos la región de la superficie del elemento intercambiador de calor, que no señala en la dirección de componentes electrónicos u optoelectrónicos, por un aislamiento térmico. De este modo se puede reducir el calentamiento hacia fuera en la reducción del entorno y el control de temperatura se consigue así casi exclusivamente mediante el fluido de control de temperatura. Un elemento intercambiador de calor también puede estar recibido en una carcasa, que es transparente preferiblemente para la radiación
25 electromagnética.

30 Puede estar prevista al menos respectivamente una admisión y una evacuación para un fluido de control de temperatura y/o un sensor de temperatura para una regulación del flujo volumétrico del fluido de control de temperatura que fluye a través del elemento intercambiador de calor. A este respecto, el fluido de control de temperatura puede fluir a través del elemento intercambiador de calor, mientras que en una posición apropiada se mide la temperatura con un sensor de temperatura. Esto se puede realizar, por ejemplo, directamente en una
35 superficie del elemento intercambiador de calor. Con la al menos una señal de medición de temperatura se puede excitar luego una bomba o una válvula, para regular el flujo volumétrico conducido a través del elemento intercambiador de calor del fluido de control de temperatura. El fluido de control de temperatura se puede conducir en el circuito a través de otro intercambiador de calor, en el que se refrigera o también se calienta igualmente a una temperatura apropiada para el control de temperatura.

40 En el sistema según la invención existe la posibilidad de efectuar una integración de los más distintos elementos, a fin de proporcionar una estructura compacta, una protección de los elementos frente a las influencias ambientales y exteriores condicionadas por el funcionamiento.

45 En particular cuando un elemento intercambiador de calor está formado por una espuma metálica se puede compensar sin más la influencia de las oscilaciones de temperatura, que conducen a una modificación de las dimensiones exteriores, gracias a una cierta medida pero suficiente de compresibilidad de la espuma metálica, durante un calentamiento.

50 Ventajosamente pueden estar presentes integrados sensores, actuadores o conexiones eléctricamente conductoras dentro del sistema. A este respecto, estos elementos pueden estar dispuestos en una región que está formada con cuerpos huecos embebidos en una matriz polimérica. De este modo se pueden realizar geometrías complejas, que también se pueden adaptar a los requerimientos del control de temperatura correspondiente o a los componentes a controlar la temperatura. Así se puede reducir aún más el coste de montaje.

55 A este respecto pueden estar dispuestas, por ejemplo, líneas de conexión para medios, señales de medición o suministro de energía, como los más diferentes sensores en la invención.

60 Así existe la posibilidad, por ejemplo, de integrar un sensor óptico, que está formado con al menos una fibra óptica, una fuente de luz y un detector. La luz conducida a través de la fibra óptica se puede influir a través de influencias externas y esta modificación se puede detectar y evaluar con el detector. Una influencia externa puede conducir a este respecto a la destrucción de la fibra óptica o a una flexión, lo que provoca de nuevo una señal de medición modificada en el detector, que se puede evaluar y usar. Así se puede tener en cuenta, por ejemplo, una flexión de la fibra óptica, preferiblemente cuando esta está configurada como fibra, que se puede producir por influencias
65 externas, pero también en el caso de temperaturas variables. Esto se puede usar para una desconexión de emergencia o una regulación del control de temperatura.

- Además, en la invención existe la posibilidad de elevar la resistencia mecánica y estabilidad del sistema de manera sencilla y de forma económica. Para ello, sobre/en el elemento intercambiador de calor, un elemento aislante térmico, una carcasa y/o una región que está formada con cuerpos huecos embebidos, pueden estar dispuestos
- 5 elementos de refuerzo, preferiblemente en forma de textiles o barras. A este respecto, los textiles pueden estar fabricados como esteras en forma de tejidos, géneros de punto o estructuras de fibras configuradas de otra forma de diferentes materiales, como por ejemplo fibras de vidrio. Las barras se pueden disponer para un refuerzo, de forma orientada en una o varias direcciones de preferencia.
- 10 En el sistema según la invención es especialmente preferible que al menos un componente electrónico u optoelectrónico esté dispuesto directamente sobre la superficie del elemento intercambiador de calor o del revestimiento estanco para el fluido de control de temperatura. De este modo se puede mejorar claramente el control de temperatura deseado, dado que son especialmente favorables así las relaciones para la conducción de calor. Una disposición semejante se ofrece, por ejemplo, en el caso de componentes electrónicos u optoelectrónicos, que
- 15 son especialmente sensibles a la temperatura durante su funcionamiento y no deben sobrepasar o quedar por debajo de una temperatura máxima o mínima determinada. Esto se refiere por ejemplo a los LED de alta potencia. A este respecto se pueden evitar así los puentes térmicos mencionados o reducirse su efecto.
- 20 En la invención también existe la posibilidad ventajosa de disponer o fijar allí en el elemento intercambiador de calor o la carcasa para el elemento intercambiador de calor un transformador eléctrico (fuente de alimentación) o un rectificador, de modo que un transformador/rectificador se puede atemperar igualmente con el elemento intercambiador de calor.
- 25 En muchos casos de aplicación puede ser ventajoso integrar en el elemento intercambiador de calor al menos un elemento de conducción de flujo para el fluido de control de temperatura. Con este o estos elementos de conducción de flujo se puede influir en el trayecto que recorre el fluido de control de temperatura en el trayecto desde su admisión hasta su evacuación. A este respecto, el flujo del fluido de control de temperatura puede tener en cuenta la disposición de los componentes electrónicos u optoelectrónicos.
- 30 La disposición y configuración de los elementos de conducción de flujo en el elemento intercambiador de calor también debería tener en cuenta la disposición de componentes electrónicos u optoelectrónicos. En estas regiones no se debería provocar ningún efecto de puente térmico y, por ejemplo, estar dispuesto a una distancia respecto a un componente electrónico u optoelectrónico. Los elementos de conducción de flujo también pueden estar formados por un material con baja conductividad térmica, por ejemplo cerámica.
- 35 Para el fluido de control de temperatura pueden representar una barrera por regiones y así influir de forma dirigida en su dirección del flujo. A este respecto también se puede conseguir un trayecto prolongado respecto a la distancia entre la admisión y evacuación, que debe recorrer el fluido de control de temperatura dentro del elemento intercambiador de calor. De este modo existe además la posibilidad de elevar el tiempo de permanencia del fluido de
- 40 control de temperatura en regiones críticas, de modo que el fluido de control de temperatura puede absorber allí más calor o entregarlo durante una refrigeración. El uso de elementos de conducción de flujo se ofrece especialmente en los elementos intercambiadores de calor, que están configurados como espuma metálica.
- 45 A este respecto, los elementos de conducción de flujo no deberían presentar puentes térmicos respecto a un elemento cobertor, una región estanca a fluidos o un revestimiento semejante. Pueden estar dimensionados correspondientemente y estar conducidos, por ejemplo, de un lado del elemento intercambiador de calor en la dirección del lado opuesto y a este respecto presentar una longitud que no llega hasta un elemento cobertor, una región estanca a fluidos o un revestimiento semejante.
- 50 Los elementos de conducción de flujo pueden estar dispuestos de modo que se influye en el trayecto que recorre el fluido de control de temperatura y este no es el trayecto más corto entre la admisión y evacuación.
- 55 De este modo se puede usar, mejorar todavía más la homogeneidad mejorada por tanto respecto al estado de la técnica de la distribución de temperaturas sobre toda la superficie del elemento intercambiador de calor, que se puede usar para el control de temperatura.
- 60 También existe la posibilidad de que al menos un componente electrónico u optoelectrónico forme un elemento cobertor o esté fijado en un elemento cobertor. Un elemento cobertor puede descansar o estar dispuesto allí luego directamente sobre una superficie del elemento intercambiador de calor.
- 65 Un elemento cobertor se puede conectar con una carcasa o el elemento intercambiador de calor. Para ello se ofrecen un procedimiento de soldadura, una conexión de soldadura, de pegado o roscada. En cualquier caso se debería realizar un pequeño aporte de calor en el establecimiento de la conexión. Así se puede configurar una conexión de soldadura mediante la soldadura láser y una conexión de soldadura con una soldadura de baja fusión. El aporte de calor debería ser tan pequeño que el o los elementos electrónicos u optoelectrónicos no se menoscaben.

5 Dado que para las distintas aplicaciones se puede requerir poder tener en cuenta grandes diferencias de temperatura y en particular evacuar grandes cantidades de calor, se puede requerir conducir un fluido de control de temperatura con flujo volumétrico elevado y que está bajo presión elevada, pudiendo producirse presiones de aprox. 6 bares, a través del elemento intercambiador de calor. Para ello un elemento cobertor, una región estanca a fluidos o un revestimiento semejante debería presentar una rigidez correspondiente. Esto se puede conseguir, por ejemplo, según se describe a continuación todavía, mediante al menos un elemento de rigidización.

10 En particular con grandes caudales volumétricos o elevadas presiones, con los que se conduce el fluido de control de temperatura a través del elemento intercambiador de calor, puede ser ventajoso que se conduzca al menos un elemento de rigidización a través del elemento intercambiador de calor, partiendo de la superficie en la que está dispuesto al menos un componente electrónico u optoelectrónico, hasta la superficie opuesta a esta superficie. Uno o varios elemento(s) de rigidización puede(n) ser huecos interiormente. Así, por ejemplo, se puede conducir a través de un elemento de rigidización tubular una conexión eléctrica o electrónicamente conductora a través del elemento
15 intercambiador de calor. También es favorable que el o los elementos de rigidización estén conectados con el elemento cobertor. A este respecto, la conexión puede ser preferiblemente en arrastre de fuerza y/o de forma, por lo que no se debe incorporar calor. Así por ejemplo, se puede usar un elemento de rigidización que se ensancha durante el montaje en al menos un lado frontal, de modo que se puede establecer una conexión de apriete.

20 Como fluido de control de temperatura se pueden usar, por ejemplo, agua, aire, un gas, glicol o una mezcla de ellos.

Además, existe la posibilidad de prever al menos un elemento de fijación para la orientación o ajuste de componentes electrónicos u optoelectrónicos. Uno o varios elementos de fijación pueden estar fijados en una carcasa. Por consiguiente se puede orientar al menos un elemento electrónico u optoelectrónico solo o
25 conjuntamente como unidad con el elemento intercambiador de calor en una dirección deseada, de modo que es posible, por ejemplo, un ajuste en una posición horizontal o la regulación de un ángulo de inclinación deseado. Para ello al menos un elemento de fijación debería estar configurado de modo que se puede conseguir una capacidad de regulación en altura. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante el giro dirigido de una excéntrica. El al menos un elemento electrónico u optoelectrónico puede descansar luego solo o conjuntamente con el elemento
30 intercambiador de calor sobre al menos dos soportes rígidos.

El un elemento de fijación o varios elementos de fijación o soportes deberían estar dispuestos distribuidos a distancias angulares iguales a lo largo de la periferia o el borde exterior.

35 Un sistema según la invención se puede configurar de forma autoportante y en construcción ligera. Durante el uso y a este respecto también en el caso de temperaturas variables no se produce al menos casi ningún estiraje.

Existe la posibilidad de recibir componentes, como por ejemplo sensores, actuadores, componentes eléctricos o elementos o componentes utilizables para la comunicación en forma embebida de forma segura y protegida.

40 Se puede conseguir una protección mejorada frente a influencias ambientales o del entorno, como tiempo, corrosión y ataque mecánico.

45 Igualmente se puede realizar una adaptación sencilla a relaciones geométricas exteriores para una instalación o montaje en instalaciones o componentes, a fin de posibilitar un uso óptimo del espacio.

50 Para o después de un montaje ya no se requiere un procesamiento posterior mecánico en el sistema o componentes individuales del sistema, como por ejemplo la carcasa, el aislamiento térmico o también del elemento intercambiador de calor.

Además, existe la posibilidad de combinar entre sí o uno con otro uno o varios sistema(s) según la invención con otros sistemas o componentes de instalaciones configurados diferentemente o varios sistemas iguales o similares según la invención.

55 A continuación la invención se debe explicar más en detalle a modo ejemplo.

A este respecto muestran:

60 la figura 1, en forma esquemática, un ejemplo de un sistema según la invención;

la figura 2, en forma esquemática, otro ejemplo en una representación en sección;

65 la figura 3, una representación en sección con un elemento cobertor, que está fijado en una carcasa para un elemento intercambiador de calor; y

la figura 4, una sección a través de la vista en planta de un ejemplo de un sistema según la invención con elementos

de conducción de corriente.

A este respecto, un elemento intercambiador de calor 1 de una espuma metálica formada por un acero de hierro-cromo resistente a la corrosión está dispuesto dentro de una carcasa 6. Entre la carcasa 6 y el elemento intercambiador de calor 1 está presente un aislamiento térmico 3.

La espuma metálica tiene una porosidad del 96% y un tamaño de poro medio de 650 μm . Su longitud, en la dirección del flujo del agua como fluido de control de temperatura, es varias veces, preferiblemente al menos tres veces mayor que su espesor en la dirección transversal a ella. La dirección del flujo está prevista por la admisión 4 y la evacuación 5. En la representación por encima del elemento intercambiador de calor 1 está dispuesto un elemento fotovoltaico (panel de células solares) como componente optoelectrónico 2, que se puede atemperar con el sistema mediante la refrigeración.

Por encima del componente fotovoltaico 2 está dispuesto un cristal 7 como cubierta ópticamente transparente y elemento protector.

En el ejemplo mostrado también están presentes las cavidades 8, que están dispuestas y configuradas aquí directamente por debajo del elemento intercambiador de calor 1. En las cavidades 8 se pueden alojar distintos componentes y elementos, como sensores, actuadores, conexiones eléctricamente conductoras e integrarse directamente en el sistema. Pero las cavidades 8 también pueden estar dispuestas en otras posiciones. Así al menos una cavidad también puede estar dispuesta dentro del elemento intercambiador de calor 1 y aquí de nuevo un sensor o un actuador. Con un sensor se puede medir, por ejemplo, la temperatura. Con un actuador influenciado de forma activa se puede variar, por ejemplo, la resistencia al flujo para el fluido de control de temperatura y por consiguiente también influir de forma dirigida sobre el control de temperatura de forma regulada o controlada.

Pero en el interior también puede estar prevista junto a los conductores eléctricos al menos una fibra óptica 9, con la que es posible el reconocimiento de daños, por ejemplo, por influencias mecánicas o térmicas.

En la figura 2 se muestra otro ejemplo de un sistema según la invención. A este respecto, un elemento intercambiador de calor 1 configurado igualmente como espuma metálica está dispuesto en una carcasa 6. Sobre la superficie del elemento intercambiador de calor 1 están dispuestos directamente elementos electrónicos u optoelectrónicos 2, de modo que estos están en contacto directo con el elemento intercambiador de calor 1.

Esta unidad, que está formada con elementos electrónicos u optoelectrónicos 2 y el elemento intercambiador de calor 1, está sujeta en este ejemplo con elementos de fijación 14 en la carcasa 6. A este respecto, los elementos de fijación 14 están configurados de modo que se puede regular la orientación de esta unidad. Así se puede ajustar una orientación horizontal o regularse una inclinación angular deseada. Así se pueden orientar, por ejemplo, los componentes emisores de luz con un ángulo inclinado oblicuamente, de modo que la luz se puede irradiar con un ángulo correspondiente. Como elemento de fijación 14 se pueden usar, por ejemplo, excéntricas. Así puede estar presente un elemento de fijación 14 semejante y una unidad puede descansar por lo demás sobre al menos otros dos soportes rígidos o estar fijada en ellos de forma rígida. Pero también pueden estar presentes varios elementos de fijación 14, con los que es posible un ajuste o regulación del ángulo de inclinación, que están dispuestos distribuidos a lo largo del perímetro o el borde exterior.

En el elemento intercambiador de calor 1 está fijado en este ejemplo un transformador 10, con el que se puede poner a disposición una tensión eléctrica apropiada para el funcionamiento de los elementos electrónicos u optoelectrónicos 2. Este transformador 10 se puede atemperar igualmente con el fluido de control de temperatura conducido a través del elemento intercambiador de calor 1. El fluido de control de temperatura entra a través de la admisión 4 y sale de nuevo a través de la evacuación 5 no representada aquí.

A través del elemento intercambiador de calor 1 se conduce desde su lado posterior un tubo como elemento de rigidización 11. Este elemento de rigidización 11 se puede someter a fuerzas de tracción y de este modo ayudar a evitar las deformaciones debido a presiones elevadas en el interior del elemento intercambiador de calor 1. A través del interior del elemento de rigidización 11 se pueden conducir, por ejemplo, conductores eléctricos del transformador 10 hasta los elementos electrónicos u optoelectrónicos 2.

La carcasa 6 con la unidad está cubierta y protegida desde arriba gracias a un cristal 7.

La figura 3 muestra una representación en sección con un elemento cobertor 13, que está fijado en una carcasa 6 para un elemento intercambiador de calor 1. En este ejemplo están presentes elementos de rigidización 11, que están conectados en un lado con la carcasa 6 y en el lado opuesto con un elemento cobertor 13 y se conducen a través del elemento intercambiador de calor 1. A este respecto, el elemento cobertor 13 está formado con al menos un componente electrónico u optoelectrónico 2. Descansa directamente sobre la superficie del elemento intercambiador de calor 1, de modo que se puede conseguir una conducción de calor casi sin trabas.

En la figura 4 se muestra una representación en sección de una vista en planta a través de un ejemplo de un

sistema según la invención. A este respecto, un elemento intercambiador de calor 1 está recibido en una carcasa 6 simétrica en rotación. El fluido de control de temperatura puede afluir a través de una admisión 4 en el elemento intercambiador de calor 1 y salir de nuevo a través de una evacuación 5. En el elemento intercambiador de calor 1 están recibidos en este ejemplo tres elementos de conducción de flujo 15.1 y 15.2. Estos están dispuestos u orientados de modo que el fluido de control de temperatura debe recorrer un trayecto definido a través del elemento intercambiador de calor 1. A este respecto, la dirección del flujo se modifica varias veces. De este modo es posible todavía mejor conseguir una distribución de temperatura homogénea sin picos de temperatura (por ejemplo hot spots) en la región de un elemento cobertor 13 o la región en la que están dispuestos los componentes electrónicos u optoelectrónicos 2.

A este respecto es especialmente ventajoso que los elementos de conducción de flujo 15.1 y 15.2 no estén conducidos completamente a través de todo el elemento intercambiador de calor 1 desde un lado hasta el lado opuesto. Así se podría evitar un efecto de puente térmico en la dirección de los componentes electrónicos u optoelectrónicos 2, cuando los elementos de conducción de flujo 15.1 y 15.2 no presenten un contacto directo con un elemento cobertor 13 o un revestimiento estanco a fluidos o una región estanca a fluidos del elemento intercambiador de calor 1.

Los elementos de conducción de flujo 15.1 o 15.2 pueden ser, por ejemplo, chapas u otros elementos en forma de placa. Estos pueden estar embebidos en una espuma metálica, lo que se puede conseguir ya durante la fabricación de la espuma metálica. A este respecto los elementos de conducción de flujo 15.1 y 15.2 se pueden espumar conjuntamente dentro de un útil de moldeo.

Los elementos de conducción de flujo 15.1 y 15.2 también se pueden introducir en ranuras abiertas de la espuma metálica que forma el elemento intercambiador de calor 1 o de un elemento intercambiador de calor 1 formado con cuerpos huecos. A este respecto, estas ranuras deberían estar abiertas al menos en un lado de la espuma metálica. Las ranuras pueden estar orientadas en paralelo a la dirección en la que está orientada la dirección orientada del lado, en el que están dispuestos los componentes electrónicos u optoelectrónicos 2, hasta el lado opuesto a este. A este respecto no deben estar configuradas de un lado hasta el lado opuesto correspondientemente, es decir, estar completamente guiadas a través del elemento intercambiador de calor 1.

En el ejemplo mostrado, un elemento de conducción de flujo 15.1 configurado en forma de T con un nervio 15.3 está dispuesto entre la admisión 4 y la evacuación 5 dentro del elemento intercambiador de calor 1. El fluido de control de temperatura debe fluir alrededor de este elemento de conducción de flujo 15.1 en forma de T. Adicionalmente están dispuestos a este respecto otros elementos de conducción de flujo 15.2 configurados en forma de placa en el elemento intercambiador de calor 1, que influyen adicionalmente en la dirección del flujo. Estos también pueden estar abombados de forma cóncava o convexa al contrario de la representación, a fin de posibilitar una transición más suave de la dirección del flujo del fluido de control de temperatura en estas regiones. Una forma curvada o abombada también se puede seleccionar en el elemento de conducción de flujo 15.1 en forma de T. Esto es aplicable en particular a la viga transversal en la punta de la T.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para el control de temperatura de componentes o subgrupos electrónicos u optoelectrónicos, en el que un fluido de control de temperatura fluye para el control de temperatura a través de un elemento intercambiador de calor, en el que:
- el elemento intercambiador de calor (1) está configurado como un cuerpo metálico de poro abierto y al menos una superficie del cuerpo, que está orientada en la dirección al menos de un componente electrónico u optoelectrónico (2) o un subgrupo semejante, está configurada de forma estanca a fluidos o está provista de un revestimiento estanco para el fluido de control de temperatura, y
- 10 sensores, actuadores o conexiones eléctricamente conductoras están presentes integrados dentro del sistema;
- caracterizado porque al menos un componente electrónico u optoelectrónico (2) forma un elemento cobertor (13) o está fijado en un elemento cobertor (13) y a través del elemento intercambiador de calor, partiendo de la superficie en la que está dispuesto al menos un componente electrónico u optoelectrónico (2), hasta la superficie opuesta a esta superficie está presente al menos un elemento de rigidización (11), que es hueco interiormente y está conectado con el elemento cobertor (13).
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento intercambiador de calor (1) presenta una porosidad de al menos el 70%, preferiblemente de al menos el 90%.
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento intercambiador de calor (1) está formado por una espuma metálica o varios cuerpos metálicos, preferiblemente cuerpos huecos, que están recibidos a granel dentro de una carcasa o están conectados entre sí por adherencia de materiales.
- 25 4. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la porosidad y/o el tamaño de poro aumenta sucesivamente o continuamente partiendo del lado del elemento intercambiador de calor (1), que señala en la dirección de los componentes electrónicos u optoelectrónicos (2) a controlar la temperatura.
- 30 5. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el revestimiento estanco para el fluido de control de temperatura está formado con una lámina de soldadura.
6. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la espuma metálica o los cuerpos metálicos están formados por un metal que está seleccionado entre Fe, Ni, Al y Cu o una aleación de ellos.
- 35 7. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos la región de superficie del elemento intercambiador de calor (1), que no señala en la dirección de los componentes electrónicos u optoelectrónicos (2), está rodeada por un aislamiento térmico (3) y/o una carcasa (6) transparente para la radiación electromagnética.
- 40 8. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está prevista al menos respectivamente una admisión (4) y una evacuación (5) para un fluido de control de temperatura y/o un sensor de temperatura para una regulación del caudal volumétrico del fluido de control de temperatura que fluye a través del elemento intercambiador de calor (1).
- 45 9. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está presente una región que está formada con cuerpos huecos embebidos en una matriz polimérica; estando dispuestos integrados dentro de esta región sensores, actuadores o conexiones eléctricamente conductoras.
- 50 10. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque sobre/en el elemento intercambiador de calor (1), un elemento aislante térmico (3), una carcasa (6) y/o una región están dispuestos elementos de refuerzo, preferiblemente en forma de textiles o barras.
- 55 11. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está presente al menos una fibra óptica (9) como sensor.
- 60 12. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un componente electrónico u optoelectrónico (2) está dispuesto directamente sobre la superficie del elemento intercambiador de calor (1) o del revestimiento obturado para el fluido de control de temperatura.
- 65 13. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque sobre el elemento intercambiador de calor (1) o la carcasa (6) para el elemento intercambiador de calor (1) está dispuesto o fijado allí un transformador eléctrico (10) o rectificador.
14. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el elemento intercambiador de

calor (1) está dispuesto al menos un elemento de conducción de corriente (15.1 y 15.2) para influir en el trayecto que recorre el fluido de control de temperatura en el elemento intercambiador de calor (1) entre la admisión (4) y la evacuación (5).

- 5 15. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la orientación o ajuste de los componentes electrónicos u optoelectrónicos está presente al menos un elemento de fijación (14).

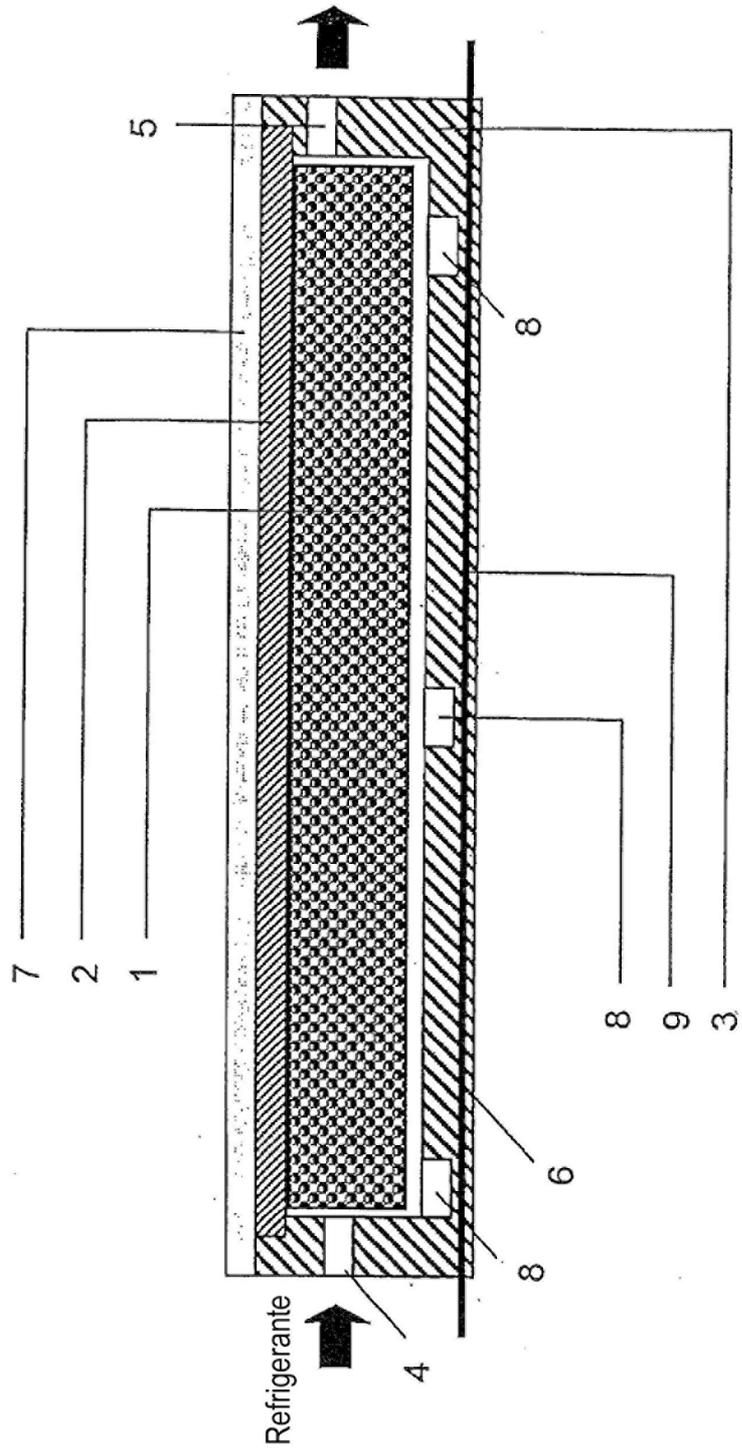
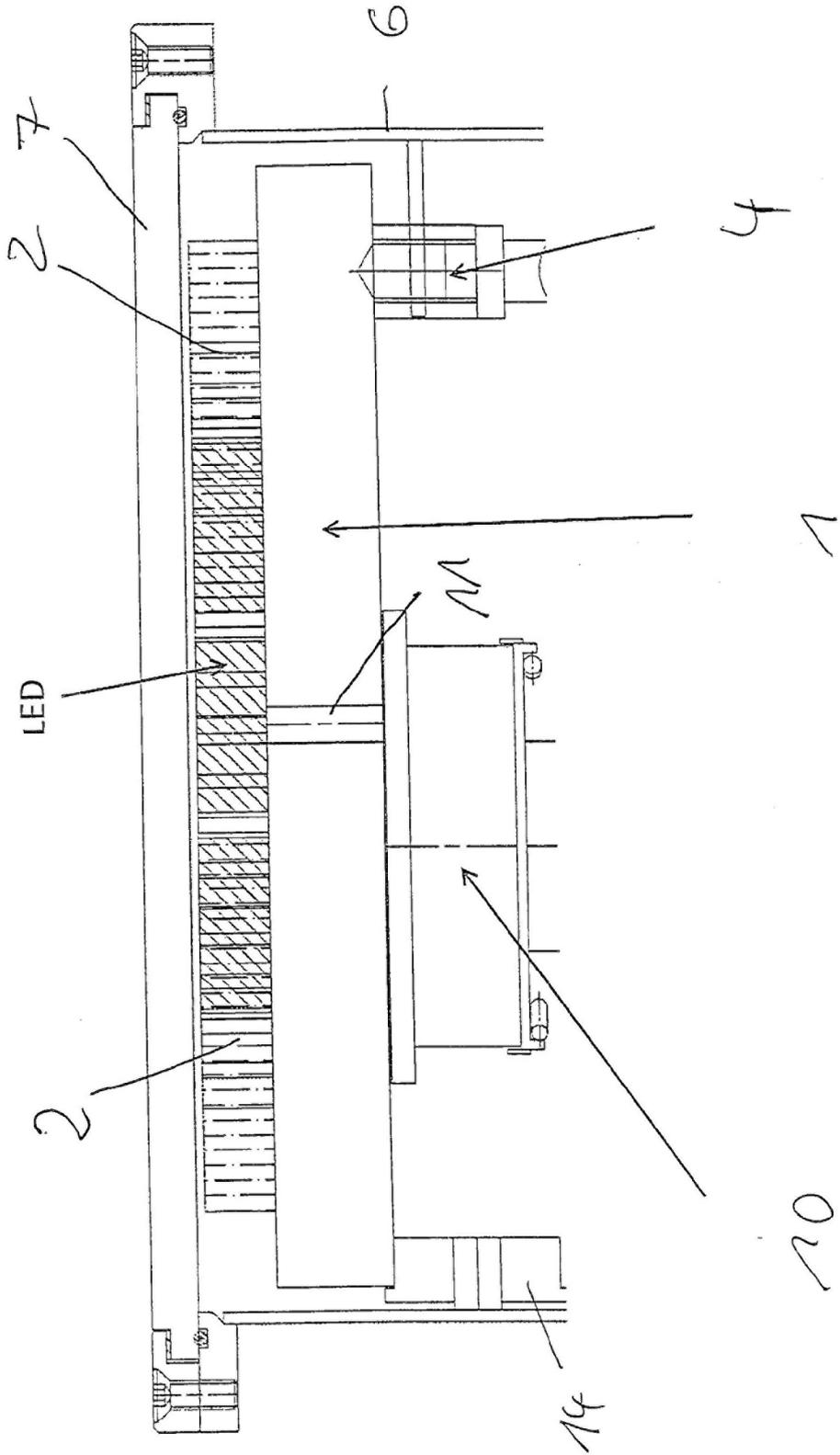


Fig. 1



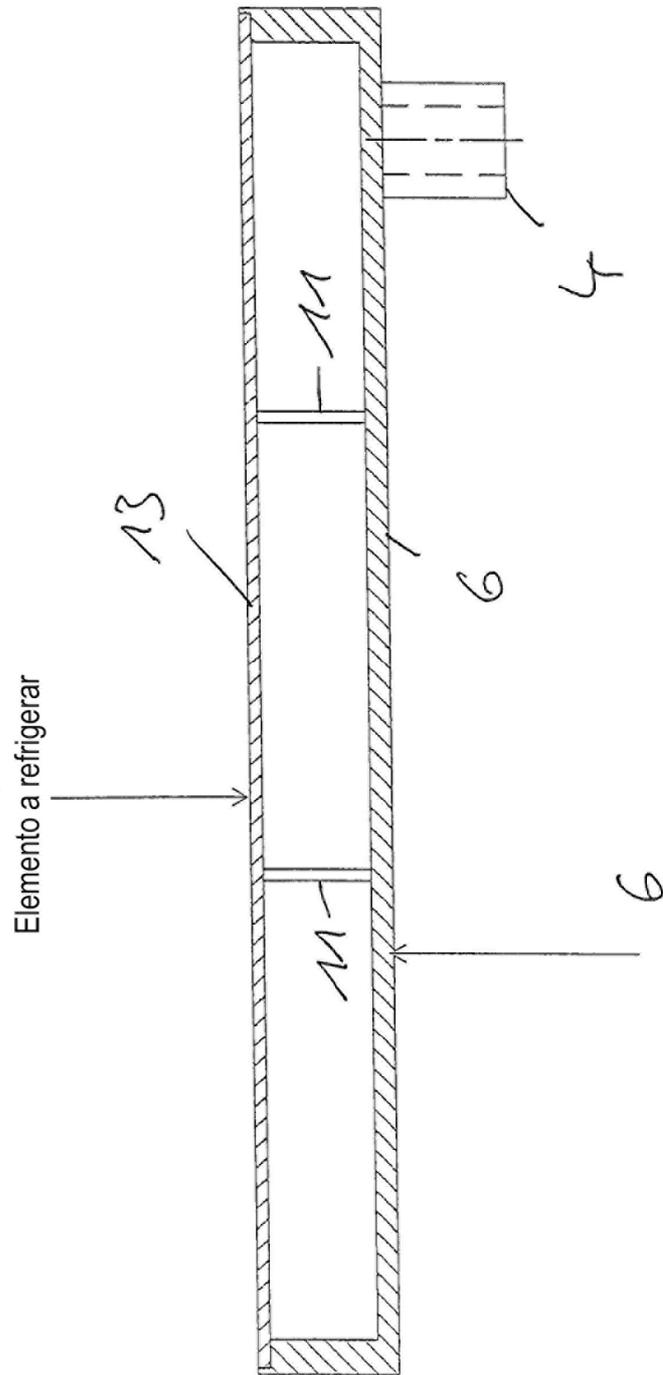


Fig. 3

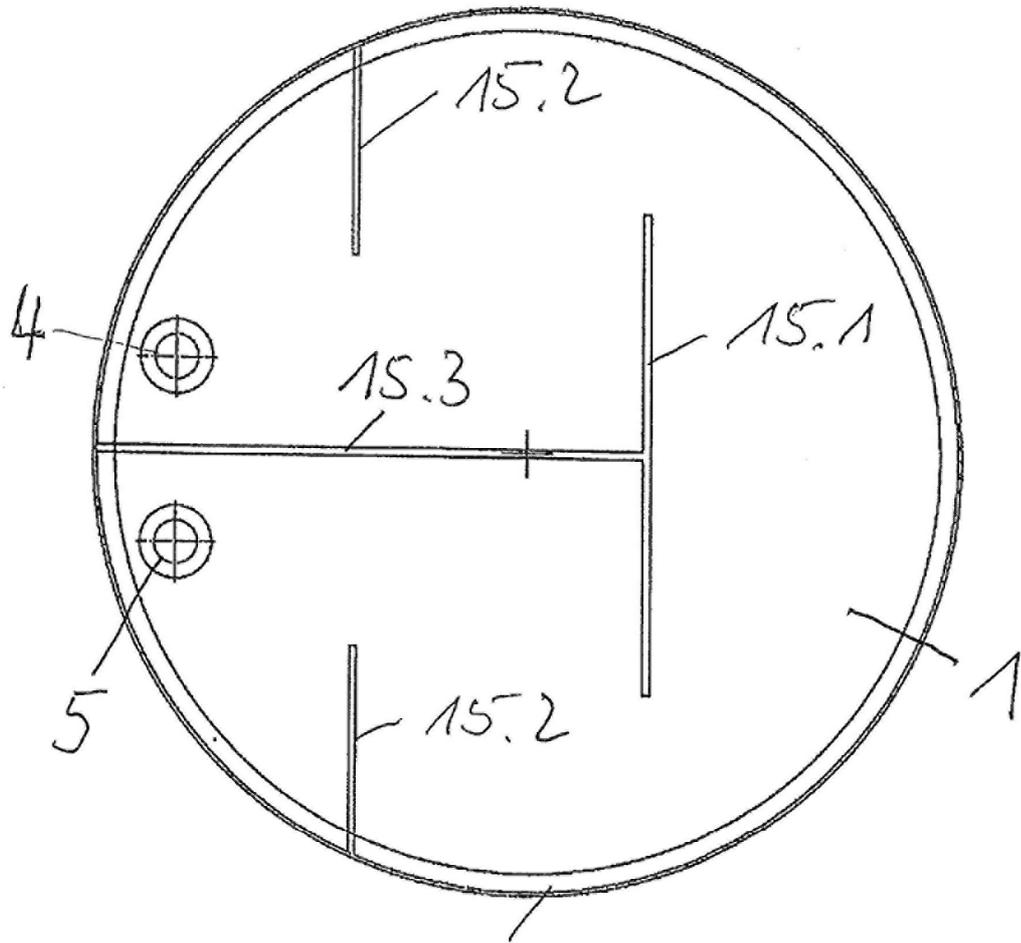


Fig. 4