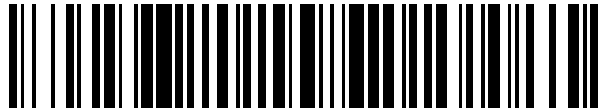


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 869**

51 Int. Cl.:

**F28D 9/00** (2006.01)

**F28F 3/08** (2006.01)

**F28F 27/00** (2006.01)

**G01M 3/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2012 E 12164949 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2653818**

54 Título: **Una placa de intercambiador de calor y un intercambiador de calor de placas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.11.2014**

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)  
Box 73  
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**NYANDER, ANDERS;  
BERTILSSON, KLAS y  
BJELK, NILS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 522 869 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

Una placa de intercambiador de calor y un intercambiador de calor de placas

### 5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a una placa de intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un intercambiador de calor de placas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11. Una placa de intercambiador de calor de este tipo y un intercambiador de calor de placas de este tipo se divulgan en el documento WO 2005/119197.

### **Antecedentes de la invención y técnica anterior**

15 Puede haber un deseo de instalar diferentes tipos de dispositivos funcionales, tales como sensores, sondas, dispositivos electrónicos, etc., sobre un gran número de placa del intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas. Ejemplos de dispositivos funcionales podrían ser para la medición de temperatura, medición de presión, transmisión de cualquier tipo de impulsos o señales y una amplia gama de otras aplicaciones.

20 El documento WO 2005/119197 desvela un intercambiador de calor de placas que tiene una pluralidad de placas de intercambiador de calor. Dispositivos funcionales en forma de sensores se proporcionan en placas respectivas en la proximidad de una junta para el sellado del espacio intermedio entre placas entre dos placas de intercambiador de calor adyacentes. Los sensores se proporcionan para permitir el seguimiento de la compresión del material de junta.

### **Sumario de la invención**

25 Un problema en relación con tales o similares intercambiadores de calor de placas es que el intercambiador de calor de placas comprende con frecuencia un gran número de placas de intercambiador de calor, en ciertas aplicaciones, hasta e incluso más de 700 placas. Si diversas o todas las placas se tienen que equipar con un dispositivo funcional de este tipo la conexión de las mismas puede ser incómoda. Es difícil encontrar posiciones adecuadas y espacio suficiente para la instalación de cables de conexión ordinarios para todas las señales. Por tanto, el trabajo de montaje consumirá mucho tiempo.

35 Por otra parte, en muchas aplicaciones, los intercambiadores de calor de placas, con tales dispositivos y cables de conexión, pueden estar expuestos a una limpieza agresiva, posiblemente a altas presiones, lo que puede conducir a fallos en los dispositivos. La alta cantidad de conexiones implica altas demandas de contactos eléctricos libres de pelusas.

40 Un objetivo de la presente invención es remediar los problemas descritos anteriormente y permitir un intercambiador de calor de placas fiable y la fabricación de un intercambiador de calor de placas de este tipo con un gran número de placas de intercambiador de calor con un dispositivo funcional en un gran número de o incluso en todas las placas de intercambiador de calor.

45 Este objetivo se consigue por medio de la placa de intercambiador de calor definida inicialmente, que está caracterizada por que la placa de intercambiador de calor comprende un módulo de comunicación proporcionado en la placa de intercambiador de calor, módulo de comunicación que comprende un circuito electrónico conectado al dispositivo funcional y una antena del módulo, y módulo de comunicación que está configurado para permitir la comunicación inalámbrica de dicha señal con una unidad maestra a través de la antena del módulo.

50 Un módulo de comunicación de este tipo permite una comunicación fiable de la señal hacia o desde la unidad maestra por medio de un protocolo de comunicación adecuado. Dado que no se necesitan cables de conexión física la placa de intercambiador de calor se puede fabricar de manera fácil. El montaje del intercambiador de calor de placas, que tiene un gran número de placa del intercambiador de calor, cada una con un dispositivo funcional, se facilita.

55 La libertad para situar el módulo de comunicación es elevada, ya que no tiene que ser accesible para los cables de conexión. El módulo de comunicación puede, por tanto, situarse en un lugar que ofrezca una protección adecuada al módulo de comunicación, por ejemplo, contra los medios que fluyen a través del intercambiador de calor de placas, líquidos de limpieza externos, agua, productos químicos, etc.

60 Ventajosamente, el circuito electrónico comprende o consiste en un circuito integrado, o circuito integrado monolítico. El dispositivo electrónico, y, posiblemente, la antena móvil, pueden estar constituidos por un dispositivo de RFID, es decir, un dispositivo de identificación por radiofrecuencia, especialmente un dispositivo de ARFID, es decir, un dispositivo de identificación por radiofrecuencia activa, que tenga o que coopera con una fuente de energía eléctrica y que está configurado para procesar la señal y comunicar la señal procesada desde o hacia el dispositivo funcional.

65

De acuerdo con una realización de la invención, el módulo de comunicación comprende un indicador visual que se comunica con el circuito electrónico y está configurado para indicar un estado a un usuario. El indicador visual se puede configurar para indicar, por ejemplo, un estado de alarma al usuario. El indicador visual puede comprender un LED.

5 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el módulo de comunicación comprende un condensador que se comunica con la antena del módulo y está configurado para permitir la recolección de energía eléctrica a través de la antena del módulo para el funcionamiento del módulo de comunicación y el dispositivo. El condensador puede comprender un condensador que recibe y almacena energía eléctrica procedente de la fuente de energía eléctrica que comprende una antena maestra de la unidad maestra por medio de la antena móvil a través de inducción. La fuente de energía eléctrica de la unidad maestra se puede formar mediante la red de suministro de electricidad a la que se puede conectar la unidad maestra. La fuente de energía eléctrica se puede formar también por una batería, una célula solar, elementos sensibles a la luz, elementos de Peltier, etc.

15 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el módulo de comunicación comprende una carcasa que encierra al menos el circuito electrónico y la antena del módulo. Preferentemente, el circuito electrónico y la antena se incrustan en la carcasa que forma un recinto estanco alrededor del circuito electrónico y la antena. La carcasa se puede formar de un material de polímero. El indicador visual se puede proporcionar para proyectarse desde la carcasa, o se puede encerrar o incrustar en la carcasa, siendo después preferentemente de un material transparente o semitransparente.

25 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el dispositivo funcional se extiende desde el módulo de comunicación hasta una posición en el área de transferencia de calor. El módulo funcional puede comprender una línea que se extiende desde el módulo de comunicación hasta la posición en el área de transferencia de calor, especialmente en un primer espacio intermedio entre placas para un primer medio o un segundo espacio intermedio entre placas para un segundo medio.

30 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el dispositivo funcional comprende un sensor configurado para detectar al menos un parámetro y para producir dicha señal en función del parámetro. Un sensor de este tipo puede comprender al menos uno de un sensor de presión, un sensor de temperatura, un sensor de humedad, etc.

35 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo funcional comprende un generador de tensión configurado para generar una tensión aplicada a la placa de intercambiador de calor. Un generador de tensión de este tipo se puede proporcionar para generar un impulso de tensión, que se tiene que capturar o detectar por un sensor para medir diversos parámetros, tales como la viscosidad del medio, o una tensión a la placa de intercambiador de calor con el fin de evitar, reducir o incluso eliminar la contaminación de la placa.

40 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el módulo de comunicación se proporciona en el área del borde. En el área del borde, el módulo de comunicación está adecuadamente protegido de los medios que fluyen en los espacios intermedios entre placas de intercambiador de calor de placas. En una posición de este tipo, el indicador visual puede ser fácilmente visible por el operario. El módulo de comunicación puede también, en esta posición, ser accesible desde el exterior.

45 De acuerdo con una realización adicional de la invención, la placa de intercambiador de calor comprende un área de junta que se extiende alrededor del área de transferencia de calor dentro del área del borde, y se proporciona para recibir una junta, y un número de lumbreras que se extienden a través de la placa de intercambiador de calor en el interior del área de junta. Ventajosamente, el módulo de comunicación se sitúa fuera del área de junta. El dispositivo funcional se puede extender a través del área de junta.

50 El objetivo se consigue también por medio del intercambiador de calor de placas definido inicialmente, que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor que se disponen una junto a la otra para definir varios primeros espacios intermedios entre placas para un primer medio y varios segundos espacios intermedios entre placas para un segundo medio, en el que al menos una o algunos de las placas de intercambiador de calor es una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores. En un intercambiador de calor de placas de este tipo, la unidad maestra será capaz de comunicarse con cada placa de intercambiador de calor individual por medio de un protocolo de comunicación adecuado. Ventajosamente, la unidad principal se puede proporcionar en el intercambiador de calor de placas. La unidad maestra puede comprender también adicionalmente medios de comunicación para su comunicación con un sistema adicional, tal como un sistema de control y/o supervisión general, a través de cables adecuados o en un modo inalámbrico.

60 De acuerdo con una realización adicional de la invención, la unidad maestra comprende una antena maestra configurada para permitir dicha comunicación inalámbrica con los módulos de comunicación a través de la antena del módulo respectivo.

65 De acuerdo con una realización adicional de la invención, la unidad maestra está configurado para transferir energía eléctrica desde la antena principal a los módulos de comunicación a través de la antena del módulo respectivo, con

el fin de permitir que cada módulo de comunicación recoja energía eléctrica de la unidad maestra través de la antena del módulo para el funcionamiento del módulo de comunicación y el dispositivo.

5 De acuerdo con una realización adicional de la invención, se proporciona la antena principal en el intercambiador de calor de placas y se extiende a lo largo de un plano que es transversal a las placas de intercambiador de calor, o a los planos de extensión de las placas de intercambiador de calor. Ventajosamente, la antena principal se puede extender a lo largo de un bucle o formarse por una bobina.

10 De acuerdo con una realización adicional de la invención, la unidad maestra comprende una pantalla para mostrar información a un usuario.

15 De acuerdo con una realización adicional de la invención, a cada módulo de comunicación se le asigna una dirección única por la unidad maestra. Dado que cada módulo de comunicación y, por lo tanto, cada placa de intercambiador de calor, tiene una dirección única, la unidad maestra sabrá desde o hacia cuál placa de intercambiador de calor se comunica la señal.

### Breve descripción de los dibujos

20 La presente invención se explicará a continuación con más detalle por medio de una descripción de diversas realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 desvela una vista frontal de un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor de acuerdo con una primera realización de la invención.

La Figura 2 desvela una vista lateral del intercambiador de calor de placas a lo largo de la línea II-II de la Figura 1.

La Figura 3 desvela una vista frontal de una placa de intercambiador de calor del intercambiador de calor de placas de la Figura 1.

La Figura 4 desvela esquemáticamente un módulo de comunicación de la placa de intercambiador de calor de la Figura 3 y una unidad maestra del intercambiador de calor de placas de la Figura 2.

### Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

25 Las Figuras 1 y 2 muestran un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor 1 que forman un paquete de placas. Cada placa de intercambio de calor 1 se extiende a lo largo de un respectivo plano de extensión p. Las placas de intercambiador de calor 1 se disponen una junto a la otra para definir diversos primeros espacios intermedios entre placas 2 para un primer medio y diversos segundos espacios intermedios entre placas 3 para un segundo medio. Los primeros espacios intermedios entre placas 2 y los segundos espacios intermedios entre placas 3 se disponen en un orden alternativo en el paquete de placas.

30 Las placas de intercambiador de calor 1 del paquete de placas están suspendidas en una viga de montaje 4, que se extiende perpendicular a los planos de extensión p de las placas de intercambiador de calor 1.

35 Las placas de intercambiador de calor 1 se presionan una contra la otra entre una placa de bastidor 5 y una placa de presión 6 por medio de pernos de unión 7. En las realizaciones descritas, el intercambiador de calor de placas comprende cuatro canales de lumbrera 8 que forman una entrada y una salida para el primer medio y una entrada y una salida para el segundo medio.

40 Una de las placas de intercambiador de calor 1 del intercambiador de calor de placas se desvela en la Figura 3. La placa de intercambiador de calor 1 comprende un área de transferencia de calor 10 y un área del borde 11, que se extiende alrededor y fuera del área de transferencia de calor 10. El área del borde 11 comprende el borde circundante exterior de la placa de intercambiador de calor 1. El área de transferencia de calor 10 puede comprender una corrugación de crestas y valles, dispuestos en un patrón adecuado, por ejemplo un patrón denominado espina de pescado.

45 La placa de intercambiador de calor 1 comprende también un área de junta 12, que se extiende alrededor del área de transferencia de calor 10 entre el área de transferencia de calor 10 y el área del borde 11. Una junta 13 se proporciona en el área de junta 12 y se extiende alrededor y encierra el área de transferencia de calor 10. El área de junta 12 puede comprender o formarse como una ranura que recibe la junta 13.

50 En las realizaciones divulgadas, se proporcionan cuatro lumbreras 15 y se extienden a través de la placa de intercambiador de calor 1. Las lumbreras 15 se sitúan en el interior y en las proximidades del área de junta 12. Las lumbreras 15 se alinean con los canales de lumbrera 8.

55 En las realizaciones descritas, el intercambiador de calor de placas se monta de este modo y se mantiene unido por medio de los pernos de unión 7 y la junta 13. Cabe recalcar, sin embargo, que la invención es aplicable también a intercambiadores de calor de placas de otro tipo. Las placas de intercambiador de calor 1 pueden, por ejemplo,

5 conectarse permanentemente entre sí por medio de soldadura, tal como soldadura láser o soldadura por haz de electrones, encolarse o incluso soldadura fuerte. Un ejemplo de un montaje alternativo de las placas de intercambiador de calor 1, es un denominado intercambiador de calor de placas semi-soldadas, donde las placas de intercambiador de calor se sueldan entre sí en pares, por lo que los pares de placas de intercambio de calor se pueden presionar entre sí por medio de pernos de unión con una junta dispuesta entre las placas.

10 Cada una, o al menos una o algunas de placas de intercambiador de calor 1 del intercambiador de calor de placas comprenden un módulo de comunicación 20. En las realizaciones descritas, el módulo de comunicación 20 se proporciona en el área del borde 11, véase la Figura 3. En el área del borde 11, el módulo de comunicación 20 queda apropiadamente protegido contra los medios que fluyen en los espacios intermedios entre placas 2, 3 del intercambiador de calor de placas. Por otra parte, el módulo de comunicación 20 está en esta posición fácilmente accesible desde el exterior, como se puede observar en la Figura 3.

15 El módulo de comunicación 20 comprende un circuito electrónico 21, véase la Figura 4. El circuito electrónico 21 se encierra o incrusta o en una carcasa 22, lo que protege el circuito electrónico 21 para que no se vea afectado por gases y líquidos externos.

20 Cada una, o al menos una o algunas de las placas de intercambiador de calor 1 del intercambiador de calor de placas comprende también un dispositivo funcional 25, que está configurado para recibir o producir una señal. El dispositivo funcional 25 se conecta a y se comunica con el circuito electrónico 21, véase la Figura 4, de manera que la señal se puede comunicar a o desde el dispositivo funcional 25. El dispositivo funcional 25 se extiende desde el módulo de comunicación 20 hasta una posición donde la función se tiene que detectar o aplicar, por ejemplo, en el área de transferencia de calor 10, véase la Figura 3, en el área de junta 12, tal como debajo de la junta 13, o en el área del borde 11.

25 En una primera realización, el dispositivo funcional 25 comprende o consiste en un sensor para detectar un parámetro, por ejemplo, un sensor de temperatura, un sensor de presión o un sensor de humedad, y para producir una señal en función del valor del parámetro detectado. El sensor, o una sonda de detección del sensor, se pueden fabricar de un material eléctricamente conductor en forma de al menos un alambre, una tira, una lámina o una red. El sensor, o sonda de detección, se pueden unir a o proporcionarse en la placa de intercambiador de calor 1, especialmente en el área de transferencia de calor 10, en una región donde el parámetro se tiene que detectar. El sensor, o sonda de detección, pueden comprender una capa aislante que aísla el sensor, o sonda de detección, del contacto eléctrico con la placa de intercambiador de calor 1.

30 El módulo de comunicación 20 comprende también una antena del módulo 26 para permitir la comunicación inalámbrica de la señal del dispositivo funcional 25 con una unidad maestra 28 a través de una antena principal 29 de la unidad maestra 28, véase la Figura 4.

35 El circuito electrónico 21 comprende o consiste en un circuito integrado, o circuito integrado monolítico. El dispositivo electrónico 21 y la antena móvil 26 están, en las realizaciones descritas, compuestos por un dispositivo de RFID, es decir, un dispositivo de identificación por radiofrecuencia, especialmente un dispositivo ARFID, es decir, un dispositivo de identificación por radiofrecuencia activa. El circuito electrónico 21 puede, por ejemplo, comprender o consistir en un circuito integrado de Texas Instruments, TMS37157.

40 La antena del módulo 26 se conecta en paralelo con un condensador 30. La antena del módulo 26 y el condensador 30 forman un circuito de oscilación sintonizado 31 que tiene una frecuencia de resonancia. La antena del módulo 26 comprende o consiste en una bobina, por ejemplo, una bobina con un núcleo de ferrita.

45 El módulo de comunicación 20 comprende también un indicador visual 32, que se comunica con el circuito electrónico 21 y está configurado para indicar un estado de la placa de intercambiador de calor 1 a un usuario del intercambiador de calor de placas. El indicador visual 32 se puede configurar para indicar, por ejemplo, un estado de alarma al usuario y/o desde cuya placa de intercambiador de calor 1 proviene el valor de un parámetro detectado. El indicador visual 32 puede comprender un LED, diodo emisor de luz.

50 Por otra parte, el módulo de comunicación 20 comprende un condensador 34, que se conecta a la antena del módulo 26, y más precisamente, al circuito de oscilación 31. El condensador 34 comprende o consiste en un condensador en las realizaciones descritas. El condensador 34 se comunica, por tanto, con la antena del módulo 26 y está configurado para permitir la recogida de energía eléctrica desde la antena principal 29 de la unidad principal 28. Por lo tanto, el condensador 34 puede recibir y almacenar energía eléctrica desde una fuente de energía eléctrica de la unidad maestra 28 por medio de la antena principal 29 a través de inducción. La fuente de energía eléctrica de la unidad principal 28 se puede formar por la red de suministro de electricidad a la que se puede conectar la unidad principal 28. La fuente de energía eléctrica se puede formar también por una batería, una célula solar, elementos sensibles a la luz, elementos de Peltier, etc.

55 La carcasa 22 encierra, en las realizaciones descritas, el circuito electrónico 21, la antena del módulo 26, el condensador 30, el condensador 34 y las conexiones con el dispositivo funcional 25 y el indicador visual 32. Al

5 menos una parte del indicador visual 31 se puede proyectar desde la carcasa 22. Preferentemente, el circuito electrónico 21, la antena del módulo 26, el condensador 30, el condensador 34 y las conexiones con el dispositivo funcional 25 y el indicador visual 32 se incrustan en la carcasa 22, lo que forma un recinto estanco alrededor de estos componentes. La carcasa 22 se puede formar de un material de polímero, por ejemplo, un material transparente o semitransparente, en el que los componentes se moldean en el material de polímero.

10 La unidad principal 28 comprende un procesador 35 de cualquier tipo adecuado. La antena principal 29 se extiende en una bobina o en un bucle, por ejemplo, a lo largo de la viga de montaje 4, y se conecta al procesador 35. En la realización divulgada, la unidad principal 26 se monta en el intercambiador de calor de placas, por ejemplo, sobre la placa de bastidor 5 como se indica en las Figuras 1 y 2 La unidad maestra 28 puede comprender una pantalla 36 para mostrar información a un usuario, o se puede conectar a un ordenador. La unidad maestra 28 puede comprender también medios (no descritos) para su comunicación con otros sistemas, tales como un control general o sistema de supervisión.

15 Las señales procedentes de cada uno de los dispositivos funcionales 25 pueden, por lo tanto, comunicarse a la unidad maestra 28 a través del módulo de comunicación respectivo 20. La unidad maestra 28 se configura, de este modo, para recibir y procesar las señales de los dispositivos funcionales 25 de todo el intercambiador de calor placas 1.

20 La comunicación inalámbrica se realiza de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado, configurado para permitir la comunicación inalámbrica entre los dispositivos funcionales 25 y la unidad principal 28 a través de los módulos de comunicación respectivos 20. La comunicación inalámbrica se inicia, supervisa y controlados a través de o mediante la unidad maestra 28. La comunicación de la señal, o de la señal procesada, puede tener lugar a una frecuencia adecuada, por ejemplo, 132 kHz. Por otra parte, la comunicación se puede basar en la conmutación de la amplitud o en el desplazamiento de la frecuencia.

30 Inicialmente, todas las placas de intercambiador de calor 1 y todos los módulos de comunicación 20 pueden ser idénticos. Tras la inicialización, cada módulo de comunicación 20 se asigna después a una dirección única por la unidad principal 28. A partir de entonces, la comunicación inalámbrica se puede realizar con los diferentes módulos de comunicación 20. La mayor parte de la gestión de la señal lógica y de la gestión de alarmas se puede realizar en y por la unidad maestra 28. Esto reduce la complejidad y los costes de los módulos de comunicación 20, y por tanto, de las placas de intercambiador de calor 1. También reduce la cantidad de información que se tiene que comunicar. Por ejemplo, un sensor del dispositivo funcional 25 puede comunicarse solo el valor real del parámetro detectado, mientras que el límite de alarma y la identificación de la alarma se gestionan por la unidad principal 28. De esta manera, es fácil cambiar los límites de alarma. Gracias a la dirección única de cada módulo de comunicación 20, es posible que la unidad maestra 28 indique al operario, por ejemplo a través de la pantalla 36, o el sistema de control o supervisión global, que no solo que se ha producido una alarma, sino que indique también en cuál placa se crea la alarma por medio del indicador visual 32 en cuestión.

40 De acuerdo con la segunda realización, el dispositivo funcional 25 comprende un generador de tensión configurado para generar un impulso de tensión, que se tiene que capturar o detectar por un sensor para medir diversos parámetros, tales como la viscosidad del medio, o una tensión, que se puede aplicar al área de transferencia de calor 10 de la placa de intercambiador de calor 1. Dicha tensión se puede aplicar a fin de evitar o eliminar las incrustaciones en las placas de intercambiador de calor 1, especialmente en el área de transferencia de calor 10. En la segunda realización, la tensión se puede tomar desde el condensador 34 tras una señal de orden desde la unidad principal 28.

50 En una tercera realización, las placas de intercambiador de calor 1 son placas de pared dobles formadas por dos placas adyacentes comprimidas que están en contacto entre sí. Con una placa de pared doble de este tipo, el dispositivo funcional 25, por ejemplo, en la forma de un sensor del tipo mencionado anteriormente, se puede proporcionar entre las placas adyacentes de la placa de intercambiador de calor 1. En la tercera realización, el sensor se puede configurar para detectar fugas, es decir, una rotura en una de las placas, lo que da como resultado la humedad entre las placas de la placa de intercambiador de calor 1. Esta humedad se puede detectar por el sensor, por ejemplo, a través de la detección de la capacitancia entre el sensor y la placa de intercambiador de calor. La tensión para la detección de la capacitancia se puede proporcionar por el condensador 34.

55 La presente invención no se limita a las realizaciones divulgadas sino que se puede variar y modificar dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Una placa de intercambiador de calor para un intercambiador de calor de placas, que comprende
  - 5 un área de transferencia de calor (10),  
un área de borde (11), que se extiende alrededor y fuera del área de transferencia de calor (10), y  
un dispositivo funcional (25), que está configurado para recibir o producir una señal,  
**caracterizada por**  
10 **que** la placa de intercambiador de calor (1) comprende un módulo de comunicación (20) proporcionado en la  
placa de intercambiador de calor (1),  
**que** el módulo de comunicación (20) comprende un circuito electrónico (21) conectado al dispositivo funcional  
(25) y una antena del módulo (26), y  
**que** el módulo de comunicación (20) está configurado para permitir la comunicación inalámbrica de dicha señal  
15 con una unidad maestra (28) a través de la antena del módulo (26).
2. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el módulo de comunicación  
(20) comprende un indicador visual (32) que se comunica con el circuito electrónico (21) y está configurado para  
indicar un estado a un usuario.
- 20 3. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el indicador visual (32)  
comprende un LED.
4. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
25 el módulo de comunicación (20) comprende un condensador (34) que se comunica con la antena del módulo (26) y  
está configurado para permitir la recogida de energía eléctrica a través de la antena del módulo (26) para el  
funcionamiento del módulo de comunicación (20) y del dispositivo funcional (25).
5. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
30 el módulo de comunicación (20) comprende una carcasa (22) que encierra al menos el circuito electrónico (21) y la  
antena del módulo (26).
6. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
el dispositivo funcional (25) se extiende desde el módulo de comunicación (20) hasta una posición en el área de  
35 transferencia de calor (10).
7. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
el dispositivo funcional (25) comprende un sensor configurado para detectar al menos un parámetro y producir dicha  
señal en función del parámetro.
- 40 8. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
el dispositivo funcional (25) comprende un generador de tensión configurado para generar una tensión aplicada a la  
placa de intercambiador de calor (1).
9. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que  
45 el módulo de comunicación (20) se proporciona en el área del borde (11).
10. Una placa de intercambiador de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la  
que la placa de intercambiador de calor comprende  
50 un área de junta (12) que se extiende alrededor del área de transferencia de calor (10) dentro del área de borde (11),  
y se proporciona para recibir una junta (13), y  
un número de lumbreras (15) que se extienden a través de la placa de intercambiador de calor (1) dentro del área de  
junta (12).
11. Un intercambiador de calor de placas, que comprende una pluralidad de placas de intercambiador de calor (1)  
55 que están dispuestas unas junto a otras para definir varios primeros espacios intermedios entre placas (2) para un  
primer medio y varios segundos espacios intermedios entre placas (3) para un segundo medio, en el que al menos  
una de las placas de intercambiador de calor es una placa de intercambiador de calor (1) de acuerdo con una  
cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 60 12. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la unidad maestra (28)  
comprende una antena principal (29) configurada para permitir dicha comunicación inalámbrica con los módulos de  
comunicación (20) a través de la respectiva antena del módulo (26).
- 65 13. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la unidad maestra (28) está  
configurada para transferir energía eléctrica de la antena principal (29) a los módulos de comunicación (20) a través  
de la respectiva antena del módulo (26).

14. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la antena principal (29) está dispuesta en el intercambiador de calor de placas y que se extiende a lo largo de un plano que es transversal a las placas de intercambiador de calor (1).

5 15. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la unidad maestra (28) comprende una pantalla (36) para mostrar información a un usuario.

16. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que a cada módulo de comunicación (20) la unidad maestra (28) le asigna una dirección única..

10



Fig 1

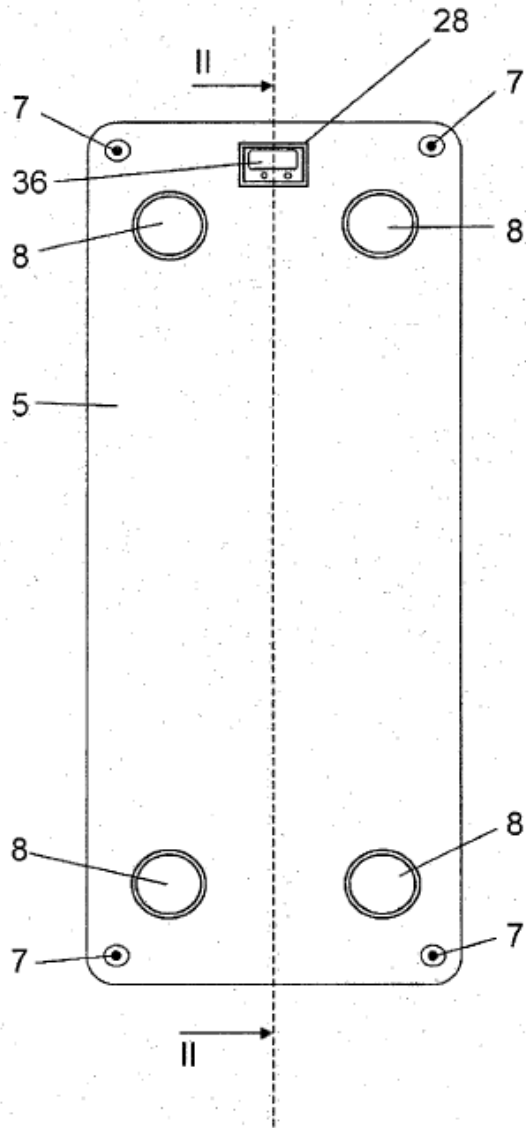


Fig 2

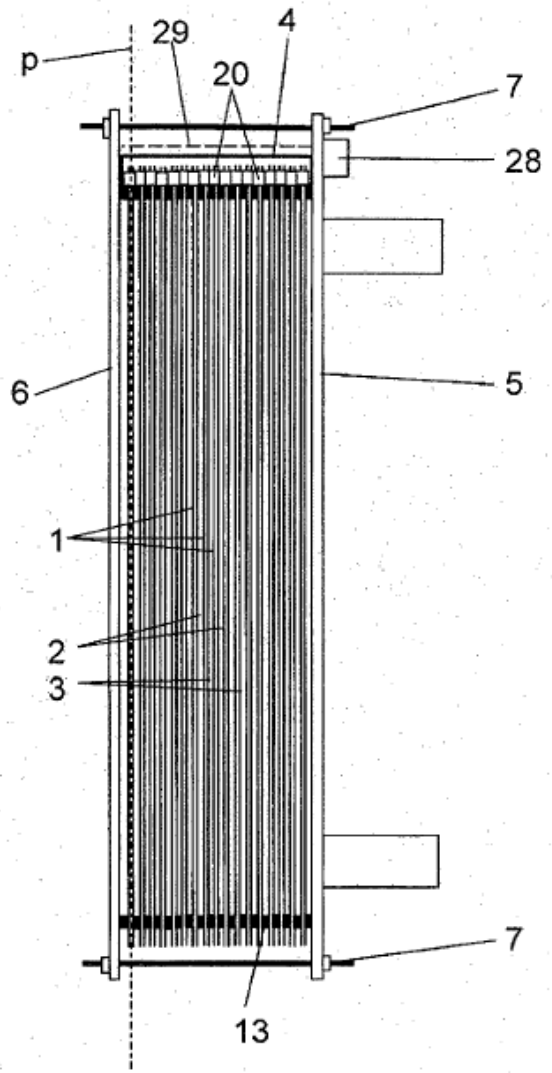


Fig 3

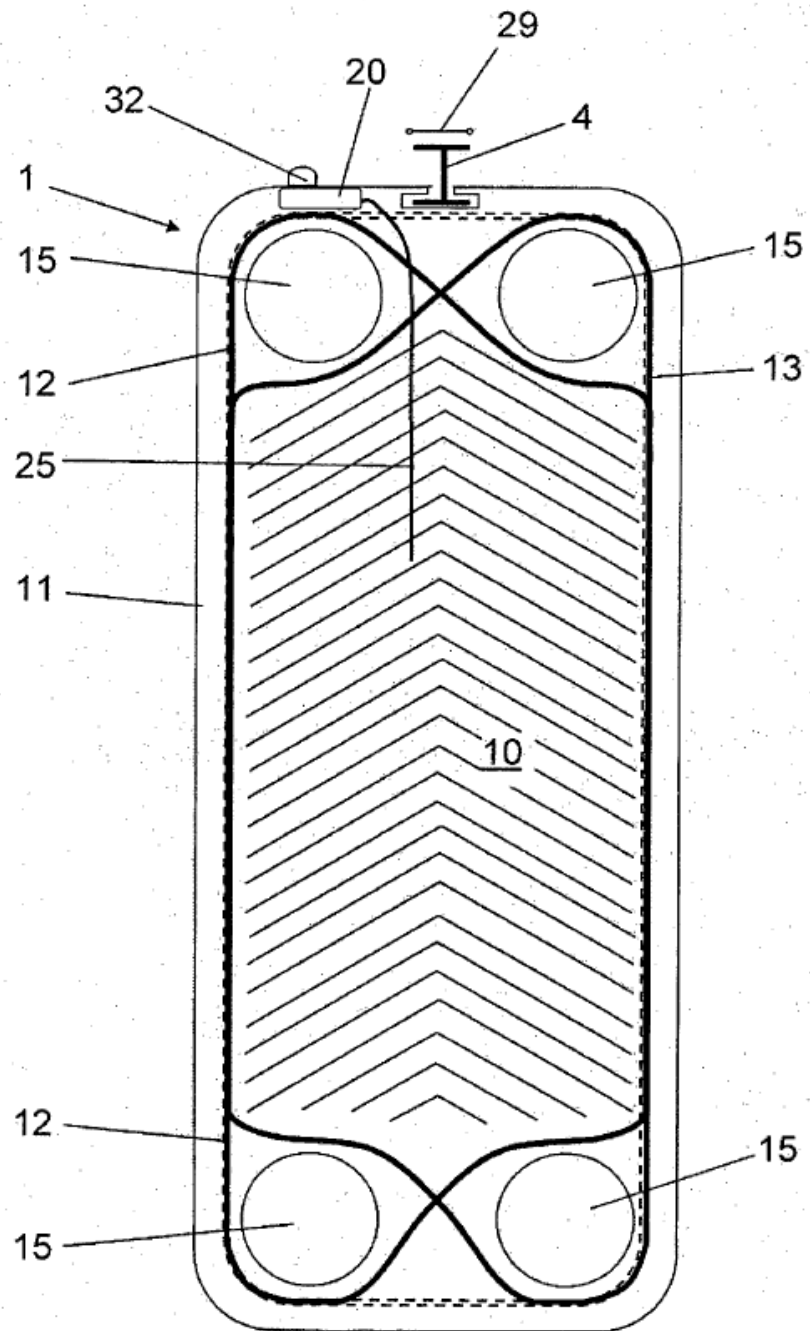


Fig 4

