(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 739 895**

(51) Int. Cl.:

F28F 27/00 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2011 PCT/SE2011/051175**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12053957**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2011 E 11834714 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2630431**

(54) Título: **Placa intercambiadora de calor y un intercambiador de calor de placas**

(30) Prioridad:

22.10.2010 SE 1051101

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2020

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

CEDERBERG, ANDERS;
ARNDT, PETER;
BERTILSSON, KLAS y
NYANDER, ANDERS

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 739 895 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

Placa intercambiadora de calor y un intercambiador de calor de placas

Campo técnico de la invención

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

Antecedentes de la invención y técnica anterior

Puede existir el deseo de instalar diferentes tipos de dispositivos, tales como sensores, sondas, dispositivos electrónicos, etc., en un gran número de placas intercambiadoras de calor del intercambiador de calor de placas. Ejemplos de dispositivos podrían ser para la medición de temperatura, medición de presión, envío de cualquier tipo de impulsos o señales y amplia gama de otras aplicaciones.

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

El documento US 6.409.072 se refiere a microrreactores y métodos de fabricación de microrreactores. Los microrreactores se caracterizan porque los reactores contienen conductos de fluido en al menos un plano, así como líneas de alimentación y de retorno para fluidos, en el que los conductos de fluido se definen por paredes laterales de metal opuestas entre sí y otras paredes laterales de metal o plástico que se extienden entre dichas paredes laterales, y en el que los planos se conectan entre sí y/o con un segmento de cierre que cierra los conductos de fluido abiertos por medio de soldadura apropiada o capas adhesivas.

El documento US 2005/0202297 desvela un sistema de pila de combustible plana que comprende al menos dos pilas de combustible que se montan eléctricamente en serie por medio de orejetas de conexión y/o conductores de banda en superposición horizontal, y una membrana de electrolito polimérica. La trayectoria de la corriente se guía alrededor de la membrana de electrolito polimérica, el sistema de pila de combustible está configurado como una disposición de dos placas de circuito impreso, de acuerdo con la técnica de placa de circuito impreso, y los colectores de corriente y orejetas de unión están configurados como conductores de banda de dichas placas de circuito impreso.

Sumario de la invención

Un problema en relación con tales intercambiadores de calor de placas o similares es que el intercambiador de calor de placas comprende con frecuencia un número muy grande de placas intercambiadoras de calor, en ciertas aplicaciones, hasta e incluso más de 700 placas. Si varias o todas las placas han de estar equipadas con un dispositivo 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.

Además, el trabajo de montaje tomará mucho tiempo. En muchas aplicaciones, los intercambiadores de calor de placas con tales dispositivos y conexiones, pueden estar expuestos a una limpieza agresiva, posiblemente a alta presión, que puede conducir a fallos en los dispositivos. La gran cantidad de conexiones exige una gran demanda de contactos eléctricos libres de pelusa.

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

Este objetivo se consigue por medio de la placa intercambiadora de calor definida inicialmente, que se caracteriza por las características de la porción caracterizadora de la reivindicación 1.

Con una placa intercambiadora de calor es posible producir un intercambiador de calor de placas con una conexión fiable al dispositivo también en el caso de que se incluya un gran número de placas intercambiadoras de calor. El intercambiador de calor de placas se puede fabricar fácilmente puesto que no se necesitan cables de conexión para la comunicación con cada uno de los dispositivos. La libertad de situar el módulo de comunicación es alta, puesto que no tiene que ser accesible para los cables de conexión. El módulo de comunicación puede por tanto colocarse en un lugar que ofrezca una protección adecuada al módulo, y en el que no esté expuesto a una limpieza agresiva.

De acuerdo con una realización de la invención, el módulo de comunicación se configura para estar conformado por un bus de comunicación que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado, tal como un protocolo

de bus serie.

De acuerdo con la invención, el medio de comunicación comprende al menos un elemento de contacto principal que se encuentra en un lado primario de la placa intercambiadora de calor, y al menos un elemento de contacto secundario que se encuentra en un lado secundario opuesto de la placa intercambiadora de calor. Tales elementos de contacto permiten la comunicación entre el dispositivo y la unidad maestra de un módulo de comunicación al módulo de comunicación adyacente y así sucesivamente.

De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo comprende un sensor configurado para detectar al menos un parámetro y para producir una 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.
De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo comprende un generador de tensión configurado para generar una tensión aplicada a la placa intercambiadora de calor. Un generador de tensión de este tipo se puede proporcionar para generar una tensión a la placa intercambiadora de calor con el fin de evitar, reducir o incluso eliminar el ensuciamiento de la placa.
De acuerdo con una realización adicional, el módulo de comunicación se proporciona en el área de borde. En el área de borde, el módulo de comunicación está adecuadamente protegido de los medios que fluyen en los espacios intermedios entre placas de las placas intercambiadoras de calor. El módulo de comunicación puede también en esta posición ser fácilmente accesible desde el exterior.
De acuerdo con una realización adicional, la placa intercambiadora de calor comprende una trayectoria de la junta, que se extiende alrededor del área de transferencia de calor entre el área de transferencia de calor y el área de borde y se configura para recibir una junta, y una trayectoria de la junta adicional, que se extiende en el área de borde y en la que se extiende una junta adicional, en la que se forma un espacio entre la trayectoria de la junta y la trayectoria de la junta adicional, en cuyo espacio se proporciona el módulo de comunicación. Con una disposición de junta de este tipo, el módulo de comunicación queda adecuadamente protegido también de las influencias externas, tales como líquidos de limpieza. De acuerdo con una realización adicional, la placa intercambiadora de calor comprende una serie de lumbreras, que se extienden a través de la placa intercambiadora de calor y que se encuentran dentro del área de borde, y preferentemente dentro de la trayectoria de la junta, y en la proximidad del área de borde.

De acuerdo con una realización adicional, la placa intercambiadora de calor comprende un recorte en el área de borde, en la que el módulo de comunicación se proporciona en el recorte. Un recorte de este tipo, en la forma de una abertura o un rebaje, proporciona una posición ventajosa para el módulo de comunicación, especialmente para permitir la disposición del elemento de contacto principal en el lado primario de la placa intercambiadora de calor y el elemento de contacto secundario en el lado secundario opuesto de la placa intercambiadora de calor. El recorte se puede extender hasta el borde o proporcionarse dentro del borde de la placa intercambiadora de calor.

El objetivo se consigue también mediante el intercambiador de calor de placas definido inicialmente, que incluye una pluralidad de placas intercambiadoras de calor definidas con anterioridad y que se disponen una junta 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

De acuerdo con una realización adicional, los módulos de comunicación y la unidad maestra están compuestos por un bus de comunicación que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado.

De acuerdo con una realización adicional, el bus de comunicación es un bus de serie. Un bus de serie de este tipo es adecuado para permitir la comunicación entre el dispositivo y la unidad maestra a través de módulos de comunicación proporcionados consecutivamente que se comunican entre sí a través del contacto principal en un lado de la placa intercambiadora de calor y el contacto secundario al otro lado del intercambiador de calor de placas.

De acuerdo con una realización adicional, los módulos de comunicación se disponen en un circuito en cadena.

De acuerdo con una realización adicional, los módulos de comunicación se disponen consecutivamente en el bus de comunicación y tienen una dirección respectiva en el bus de comunicación correspondiente a la posición del módulo de comunicación en el intercambiador de calor de placas. En otras palabras, el orden de los módulos de comunicación, y por lo tanto de las placas intercambiadoras de calor, en el intercambiador de calor de placas determina la dirección del módulo de comunicación respectivo.

De acuerdo con una realización adicional, cada módulo de comunicación comprende un miembro de interruptor configurado para cerrarse cuando se inicializa el módulo de comunicación, conectando de esta manera el módulo de comunicación consecutivo adyacente al bus de comunicación y la unidad maestra. Por lo tanto, los módulos de comunicación se disponen en un circuito en cadena.

Cada módulo de comunicación comprende un miembro conmutador configurado para estar en una posición abierta o cerrada, en la que el módulo de comunicación se inicializa cuando el miembro conmutador se conmuta a la posición cerrada, conectando de esta manera el módulo de comunicación consecutivo adyacente al bus de comunicación y la

unidad maestra. Ventajosamente, el miembro conmutador del módulo de comunicación se puede proporcionar en la posición cerrada para conectar el módulo de comunicación al bus de comunicación y la unidad maestra, permitiendo de este modo que la unidad maestra transfiera una señal de inicialización a través de este módulo de comunicación a un módulo de comunicación consecutivo adyacente de manera que este módulo de comunicación adyacente se conecte al bus de comunicación y a la unidad maestra.

De acuerdo con una realización adicional, la unidad maestra se proporciona en el intercambiador de calor de placas. La unidad maestra puede comprender además medios de comunicación para su comunicación con un sistema adicional, tal como un sistema de control y/o de seguimiento general, a través de cables adecuados o en un modo inalámbrico. La unidad maestra puede comprender también una pantalla o similar para la visualización de información a un usuario.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explicará la presente invención más de cerca 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 intercambiadoras 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 intercambiadora de calor del intercambiador de calor de placas de la Figura 1.
La Figura 4 desvela una vista frontal de una parte de la placa intercambiadora de calor de la Figura 3.
La Figura 5 desvela una vista en sección a lo largo de la línea V-V de la Figura 4.
La Figura 6 desvela esquemáticamente un módulo de comunicación de la placa intercambiadora de calor de la Figura 3.

Descripción detallada de diversas realizaciones de la invención

Las Figuras 1 y 2 muestran un intercambiador de calor de placas que comprende una pluralidad de placas intercambiadoras de calor 1 que forman un paquete de placas. Las placas intercambiadoras de calor 1 se disponen una junto a la otra 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. 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. Las placas intercambiadoras de calor 1 del paquete de placas se presionan una contra la otra entre una placa de bastidor 4 y una placa de presión 5 por medio de pernos de unión 6. En las realizaciones divulgadas, el intercambiador de calor de placas comprende cuatro canales de lumbrera 7 que forman una entrada y una salida para el primer medio y una entrada y una salida para el segundo medio.

Una de las placas intercambiadoras de calor 1 se desvela en la Figura 3. La placa intercambiadora de calor 1 comprende 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. El área de borde 11 comprende el borde circundante exterior de la placa intercambiadora de calor 1. La placa intercambiadora de calor 1 también comprende una trayectoria de la junta 12, que se extiende alrededor del área de transferencia de calor 10 entre el área de transferencia de calor 10 y el área de borde 11. Una junta 13 se proporciona sobre la trayectoria de la junta 12 y se extiende alrededor y encierra el área de transferencia de calor 10.

La placa intercambiadora de calor 1 puede comprender también una trayectoria de la junta adicional 12’, que se extiende en el área de borde 11. Una junta adicional 13' se proporciona en la trayectoria de la junta adicional 12’, véase Figura 4. Como se puede ver en Figura 4, un espacio 14 se forma entre la junta 13 y la junta 13' adicional. El espacio 14 está cerrado en relación con el entorno y en relación con los espacios intermedios entre placas 2, 3.

En las realizaciones divulgadas, cuatro lumbreras 15 se proporcionan y se extienden a través de la placa intercambiadora de calor 1. Las lumbreras 15 se sitúan dentro de y en la proximidad del área de borde 11. Las lumbreras 15 se alinean con los canales de lumbrera 7.

En las realizaciones divulgadas, el intercambiador de calor de placas se monta y une, por tanto, por medio de los pernos de unión 6 y las juntas 13, 13'. Cabe señalar, sin embargo, que la invención es también aplicable a intercambiadores de calor de placas de otro tipo. Las placas intercambiadoras de calor 1 pueden, por ejemplo, conectarse permanentemente entre sí por medio de soldadura, tales como soldadura láser o soldadura por haz de electrones, encolado o incluso soldadura fuerte. Un ejemplo de un montaje alternativo de las placas intercambiadoras de calor 1, es un denominado intercambiador de calor de placas semi-soldadas donde las placas intercambiadoras de calor se sueldan entre sí en pares, por lo que los pares de placas intercambiadoras de calor pueden presionarse uno contra el otro por medio de pernos de unión con junta dispuestos entre las placas.

Cada placa intercambiadora de calor 1 comprende un módulo de comunicación 20 que comprende un circuito electrónico 21, véase Figura 5, por ejemplo, en la forma de un chip. El circuito electrónico 21 está encerrado o incrustado en una carcasa 22, que protege el circuito electrónico 21 de verse afectado por gases y líquidos externos.

El módulo de comunicación 20 se proporciona, en las realizaciones divulgadas, en el área de borde 11. En el área de borde 11, el módulo de comunicación 20 está adecuadamente protegido de los medios que fluyen en los espacios intermedios entre placas 2, 3 del intercambiador de calor de placas. Además, el módulo de comunicación 20 es, en esta posición, fácilmente accesible desde el exterior, como puede verse en la Figura 3. Sin embargo, en la variante divulgada en la Figura 4, el módulo de comunicación 20 se proporciona en el espacio 14. En el espacio 14, el módulo de comunicación 20 está encerrado por la junta 13 y la junta adicional 13', y por lo tanto separado también del entorno. La placa intercambiadora de calor 1 comprende un recorte 23 en forma de una abertura o rebaje. El recorte 23 se proporciona en el área de borde 11, por ejemplo, en el espacio 14 como se puede ver en la Figura 4. El módulo de comunicación 20 se proporciona en el recorte 23, lo que proporciona una posición ventajosa para el módulo de comunicación 20. El recorte 23 puede extenderse hasta el borde o puede proporcionarse dentro del borde de la placa intercambiadora de calor 1.

Cada placa intercambiadora de calor 1 comprende un dispositivo 25, que está configurado para recibir o producir una señal. En las realizaciones divulgadas el dispositivo 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 sensor del sensor, pueden fabricarse a partir de un material eléctricamente conductor en forma de al menos un alambre, una banda, una lámina o una red. El sensor, o sonda de sensor, puede unirse a o proporcionarse en la placa intercambiadora de calor 1 en el área donde el parámetro se va a detectar, por ejemplo, en el área de transferencia de calor 10. El sensor, o la sonda de sensor, pueden comprender una capa aislante que aísla el sensor, o la sonda de sensor, del contacto eléctrico con la placa intercambiadora de calor 1.

El dispositivo 25 se comunica con, y está en las realizaciones divulgadas conectado a, el circuito electrónico 21 del módulo de comunicación 20 de modo que la señal se puede comunicar a o desde el dispositivo 25. En caso de un sensor, la señal es comunicada al módulo de comunicación 20.

El módulo de comunicación 20 comprende también medios de comunicación que permiten la comunicación de la señal con una unidad maestra 30 a través de al menos un módulo de comunicación 20 de otra placa intercambiadora de calor en el paquete de placas. La unidad maestra 30 comprende un procesador de cualquier tipo adecuado. En la realización divulgada, la unidad maestra 30 se monta en el intercambiador de calor de placas, por ejemplo, en la placa de bastidor 4, como se indica en las Figuras 1 y 2.

Los medios de comunicación de los módulos de comunicación 20 de las placas intercambiadoras de calor 1, y la f unidad maestra 30 forman o comprenden un bus de comunicación que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado. En las realizaciones divulgadas, el bus de comunicación es un bus de serie. La comunicación en el bus de comunicación se inicia, sigue y controla a través de o por la unidad maestra 30.

En la primera realización, cada módulo de comunicación 20 comprende también un número adecuado de elementos de contacto primarios 31 que se encuentran en un lado primario 20' del módulo de comunicación 20 y en un lado primario de la placa intercambiadora de calor 1, y elementos de contacto secundarios 32 que se encuentran en un lado secundario opuesto 20' del módulo de comunicación 20 y en un lado secundario de la placa intercambiadora de calor 1. En la realización divulgada en las Figuras 5 y 6, el módulo de comunicación 20 comprende tres elementos de contacto primarios 31 y tres elementos de contacto secundarios 32. Cuando las placas intercambiadoras de calor 1 se comprimen entre sí los elementos de contacto primarios 31 de una de las placas intercambiadoras de calor 1 estarán en contacto eléctrico con los elementos de contacto secundarios 32 de una placa intercambiadora de calor contiguas 1, como puede verse en la Figura 5. En la primera realización, los elementos de contacto primarios 31 se configuran como miembros de resorte, lo que garantiza un buen contacto eléctrico con los elementos de contacto secundarios 32 correspondientes cuando las placas intercambiadoras de calor 1 se presionan entre sí.

La unidad maestra 30 puede comprender los elementos de contacto secundarios 32 correspondientes, que se proporcionan en o se extienden hasta el lado interior de la placa de bastidor 4. Estos elementos de contacto secundarios 32 pueden ponerse en contacto eléctrico con los contactos primarios 31 del módulo de comunicación más exterior 20 cuando se ensambla el intercambiador de calor de placas.

En las realizaciones divulgadas, se proporciona un primer par del contacto principal 31 y los contactos secundarios 32 de un módulo de comunicación 20 para una línea de alimentación 33 para el suministro de energía eléctrica al módulo de comunicación 20. Un segundo par del contacto principal 31 y los contactos secundarios 32 se proporciona para una línea de señal 34 para las diversas señales que deben transferirse. Se proporciona un tercer par del contacto principal 31 y los contactos secundarios 32 para una línea de tierra 35 para la conexión del módulo de comunicación 20 a tierra.

El módulo de comunicación 20 puede comprender solo un elemento de contacto principal 31 y solo un elemento de

contacto secundario 32, en el que la conexión eléctrica a tierra puede proporcionarse a través de las placas intercambiadoras de calor 1. Las líneas de alimentación y de señal se pueden combinar en una de una sola línea, por ejemplo, utilizando diferentes niveles de corriente para la alimentación y la señalización. El módulo de comunicación 30 puede comprender también dos, cuatro o más elementos de contacto primarios 31 y elementos de contacto secundario 32.

Los módulos de comunicación 20 se configuran para fijarse o unirse entre sí cuando las placas intercambiadoras de calor se disponen una junto a la otra en el paquete de placas. La carcasa 22 de cada módulo de comunicación 20 comprende una pestaña circundante 36 que se extiende desde el lado primario 20' y un rebaje circundante 37 en el lado secundario 20". Cuando las placas intercambiadoras de calor 1 se presionan entre sí, el rebaje 37 de un módulo de comunicación 20, permite que el lado secundario 20" de este módulo de comunicación 20 se instale dentro de la pestaña circundante 36 del módulo de comunicación adyacente 20, como puede verse en la Figura 5. De esta manera, un espacio cerrado 38 se crea entre el lado primario 20' de un módulo de comunicación 20 y el lado secundario 20" del módulo de comunicación adyacente 20. Los elementos de contacto primarios 31 y los elementos de contacto secundarios 32 que están en contacto eléctrico entre sí son así encerrados en el espacio cerrado 38 y quedan protegidos del entorno. El ajuste entre los módulos de comunicación adyacentes 20 se configura preferentemente para ajustarse para evitar que cualquier líquido penetre en el espacio cerrado 38. Ventajosamente, una junta 39, o cualquier otro miembro de sellado adecuado, se puede proporcionar entre el rebaje circundante 37 y la pestaña circundante 36 con el fin de obtener un sellado adecuado del espacio cerrado. De acuerdo con una alternativa adicional, la carcasa 22 del módulo de comunicación 20 se puede fabricar de un material flexible blando, tal como un material polimérico elástico, que proporciona una función de sellado entre el rebaje 37 y la pestaña 36.

Las señales procedentes de cada uno de los dispositivos 25 pueden así comunicarse a la unidad maestra 30 a través del módulo de comunicación respectivo 20 y el bus de comunicación. La unidad maestra 30 se configura por tanto para recibir y procesar las señales de los dispositivos 23 de todas las placas intercambiadoras de calor 1. La unidad maestra 30 puede comprender una pantalla 40 para la visualización de información por parte de un usuario, véase Figura 1. La unidad maestra 30 puede comprender también medios para su comunicación con otros sistemas, tales como un sistema de control o seguimiento general.

El bus de comunicación, que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación en serie adecuado, se configura para permitir la comunicación entre el dispositivo 25 y la unidad maestra 30 a través de los módulos de comunicación 20. Los módulos de comunicación 20 se disponen consecutivamente uno después de otro, de modo que la señal se transfiere entre la unidad maestra 30 y el módulo de comunicación y el dispositivo 25 de que se trate a través de los módulos de comunicación proporcionados entre la unidad maestra 30 y el módulo de comunicación 20 en cuestión.

Los módulos de comunicación 20 se disponen así consecutivamente en el bus de comunicación y tienen una dirección respectiva en el bus de comunicación correspondiente a la posición del módulo de comunicación 20 en el intercambiador de calor de placas. En otras palabras, el orden de los módulos de comunicación 20 en el intercambiador de calor de placas determina la dirección del módulo de comunicación correspondiente 20.

Cada módulo de comunicación 20 comprende un miembro conmutador 41, véase Figura 6, que se configura para abrirse antes de que el bus de comunicación se haya inicializado y comenzado, y para cerrarse cuando el módulo de comunicación 20 se inicializa por medio de una señal procedente de la unidad maestra 30. Los módulos de comunicación 20, o los circuitos electrónicos 21 de los módulos de comunicación 20, se disponen en un circuito en cadena.

Cuando uno de los módulos de comunicación 20 se ha inicializado, el miembro conmutador 41 de este módulo de comunicación 20 se cierra de manera que está conectado al bus de comunicación y a la unidad maestra 30. La unidad maestra 30 transfiere, a continuación, una señal de inicialización a través de este módulo de comunicación 20 al módulo de comunicación consecutivo adyacente 20 de manera que este módulo de comunicación adyacente 20 se conecta al bus de comunicación y a la unidad maestra 30. Esto se repite hasta que no hay más módulos de comunicación sin inicializar 20 que respondan a la señal de inicialización. La unidad maestra 30 sabe ahora en qué orden los módulos de comunicación 20 están situados, y el módulo de comunicación 20 puede por tano identificarse y tratarse por la unidad maestra 30 por medio de su posición en el paquete de placas. Por consiguiente, no se requiere un código de identificación único para cada módulo de comunicación 20, puesto que el bus de comunicación y los módulos de comunicación individuales 20 se configuran automáticamente durante la inicialización y el arranque.

Esto significa que todos los módulos de comunicación 20 pueden ser idénticos. Además, esto tiene la ventaja de que cualquier placa intercambiadora de calor 1 con un módulo de comunicación 20 puede proporcionarse en cualquier posición en el intercambiador de calor de placas, puesto que su dirección en el bus de comunicación se da automáticamente durante la inicialización.

Como se ha mencionado anteriormente, la unidad maestra 30 inicia el bus de comunicación y da direcciones a los módulos de comunicación 20. La mayor parte de la manipulación de la señal lógica y la gestión de alarmas pueden

realizarse en y por la unidad maestra 30. Esto reduce la complejidad y los costes de los módulos de comunicación 20, y por tanto de las placas intercambiadoras de calor 1. También reduce la cantidad de información que se va a enviar a través del bus de comunicación. Por ejemplo, un sensor del dispositivo 25 puede comunicar solo el valor real del parámetro detectado, mientras que el límite de alarma y la identificación de la alarma están a cargo de la unidad maestra 30. 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 30 indique al operario, por ejemplo, a través de la pantalla 40 o el sistema de control o seguimiento general, no solo que se ha producido una alarma, sino también indicar en qué placa se crea la alarma.

De acuerdo con otra realización, el dispositivo 25 comprende un generador de tensión configurado para generar una tensión, que se puede aplicar a la placa intercambiadora de calor 1. Una tensión de este tipo se puede aplicar con el fin de evitar o eliminar el ensuciamiento en las placas intercambiadoras de calor 1, especialmente en el área de transferencia de calor 10. En esta realización, el bus de comunicación se configura para transferir la tensión desde la unidad maestra 30, o cualquier fuente de tensión adecuada conectada a la unidad maestra 30, a los módulos de comunicación individuales 20 con la placa intercambiadora de calor 1 respectiva.

En una realización adicional, las placas intercambiadoras de calor 1 son placas de pared dobles formadas por dos placas adyacentes comprimidas para estar en contacto entre sí. Con una placa de doble pared de este tipo, el dispositivo 25, por ejemplo, en la forma de un sensor del tipo mencionado anteriormente, puede proporcionarse entre las placas adyacentes de la placa intercambiadora de calor 1.

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

REIVINDICACIONES

1. Una placa intercambiadora de calor para un paquete de placas de un intercambiador de calor de placas, que comprende
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 (25), que está configurado para recibir o producir una señal, en donde
la placa intercambiadora de calor comprende un módulo de comunicación (20) que comprende un circuito electrónico (21) conectado al dispositivo (25), en donde el módulo de comunicación (20) comprende también un medio de comunicación que permite la comunicación de dicha señal con una unidad maestra (30) a través de al menos un módulo de comunicación (20) de otra placa intercambiadora de calor (1) en el paquete de placas,
caracterizada por que
el medio de comunicación comprende al menos un elemento de contacto primario (31), situado en un lado primario de la placa intercambiadora de calor (1), y al menos un elemento de contacto secundario (32) situado en un lado secundario opuesto de la placa intercambiadora de calor (1).

2. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el módulo de comunicación (20) está configurado para estar comprendido por un bus de comunicación que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado.

3. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo (25) comprende un sensor configurado para detectar al menos un parámetro y producir una señal en función del parámetro.

4. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo (25) comprende un generador de tensión configurado para generar una tensión aplicada a la placa intercambiadora de calor (1).

5. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el módulo de comunicación (20) se proporciona en el área de borde (11).

6. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una trayectoria de la junta (12), que se extiende alrededor del área de transferencia de calor (10) entre el área de transferencia de calor (10) y el área de borde (11) y está configurada para recibir una junta (13), y una trayectoria de la junta adicional (12'), que se extiende en el área de borde (11) y sobre la que se extiende una junta adicional (13'), en donde hay formado un espacio (14) entre la trayectoria de la junta (12) y la trayectoria de la junta adicional (12'), en cuyo espacio (14) se proporciona el módulo de comunicación (20).

7. Una placa intercambiadora de calor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un recorte (23) en el área de borde (11), en donde el módulo de comunicación (20) se proporciona en el recorte (11).

8. Un intercambiador de calor de placas, que comprende una pluralidad de placas intercambiadoras de calor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando las placas intercambiadoras de calor (1) dispuestas una junto a la otra 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.

9. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los módulos de comunicación (20) y la unidad maestra (30) están comprendidos por un bus de comunicación que opera de acuerdo con un protocolo de comunicación adecuado.

10. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el bus de comunicación es un bus de serie.

11. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, en el que los módulos de comunicación (20) están dispuestos en un circuito en cadena.

12. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que los módulos de comunicación (20) están dispuestos consecutivamente en el bus de comunicación y tienen una dirección respectiva en el bus de comunicación correspondiente a la posición del módulo de comunicación (20) en el intercambiador de calor de placas.

13. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 12, en el que cada módulo de comunicación (20) comprende un miembro conmutador (41) configurado para estar en una posición abierta o cerrada, y en donde el módulo de comunicación (20) se inicializa cuando el miembro conmutador (41) conmuta a la posición cerrada, conectando de esta manera el módulo de comunicación consecutivo adyacente (20) al bus de

comunicación y a la unidad maestra (30).

14. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el miembro conmutador (41) del módulo de comunicación (20) en la posición cerrada se proporciona para conectar el módulo de comunicación al bus de comunicación y a la unidad maestra (30), permitiendo de este modo que la unidad maestra (30) transfiera una señal de inicialización a través de este módulo de comunicación (20) a un módulo de comunicación consecutivo adyacente (20) de manera que este módulo de comunicación adyacente (20) se conecte al bus de comunicación y a la unidad maestra (30).

15. Un intercambiador de calor de placas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en el que la unidad maestra (30) se proporciona en el intercambiador de calor de placas (1).

Fig 1

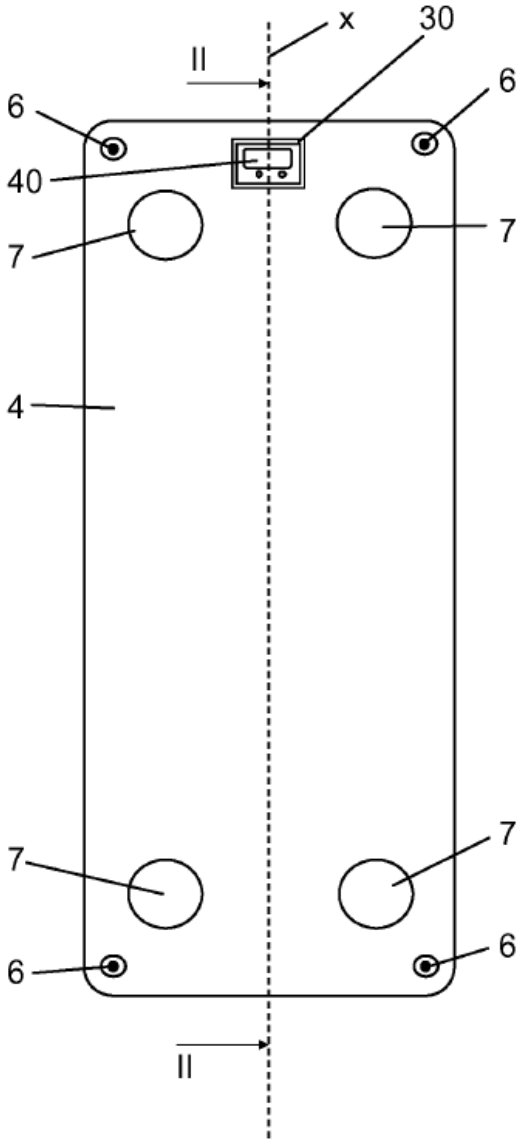

Fig 2

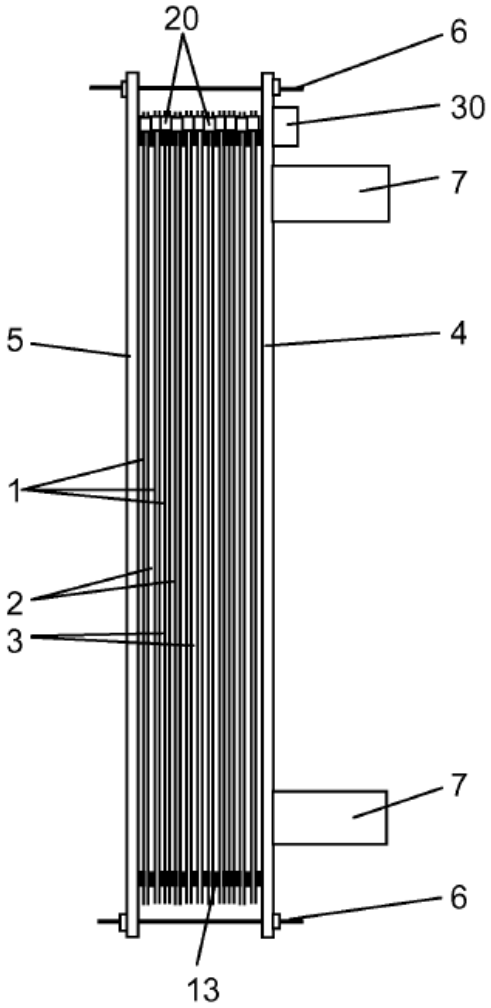

Fig 3

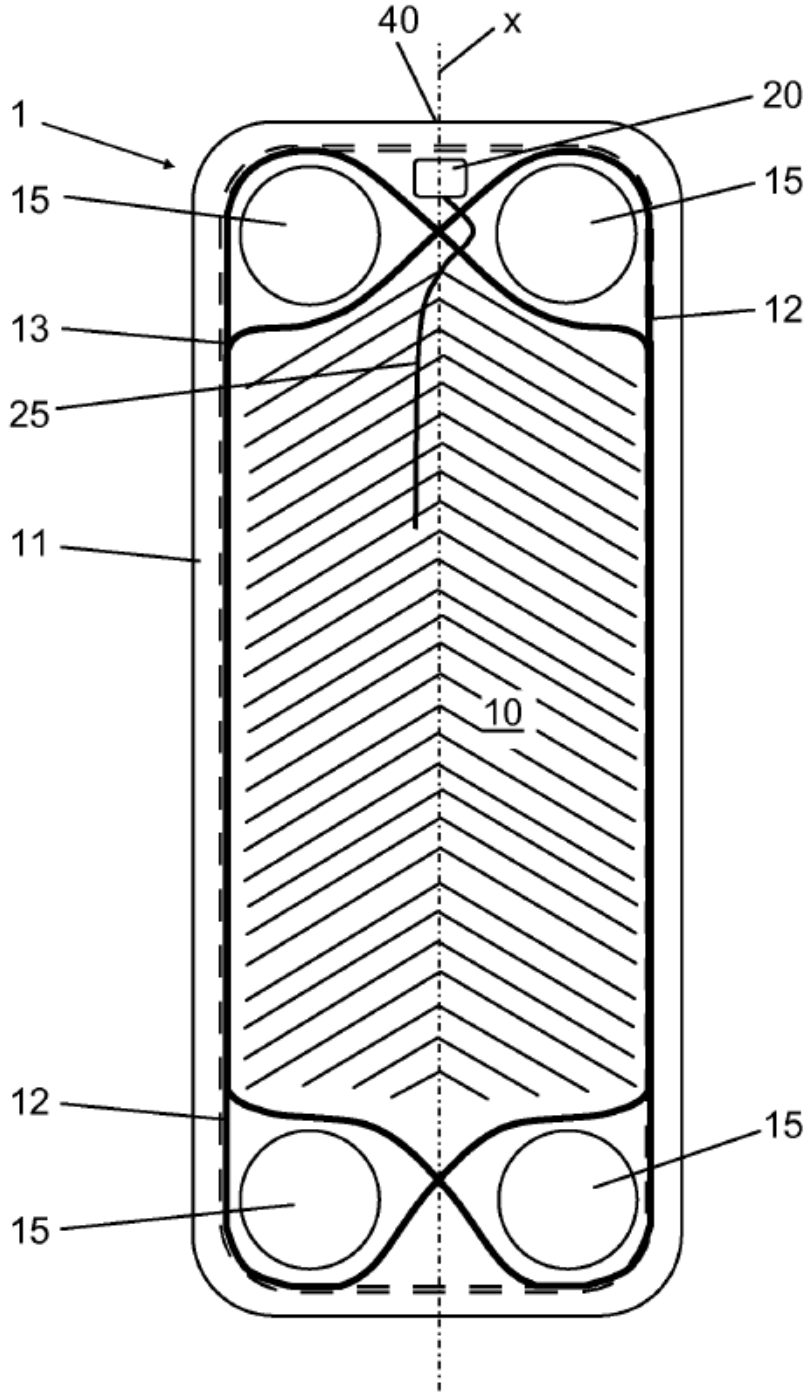

Fig 4

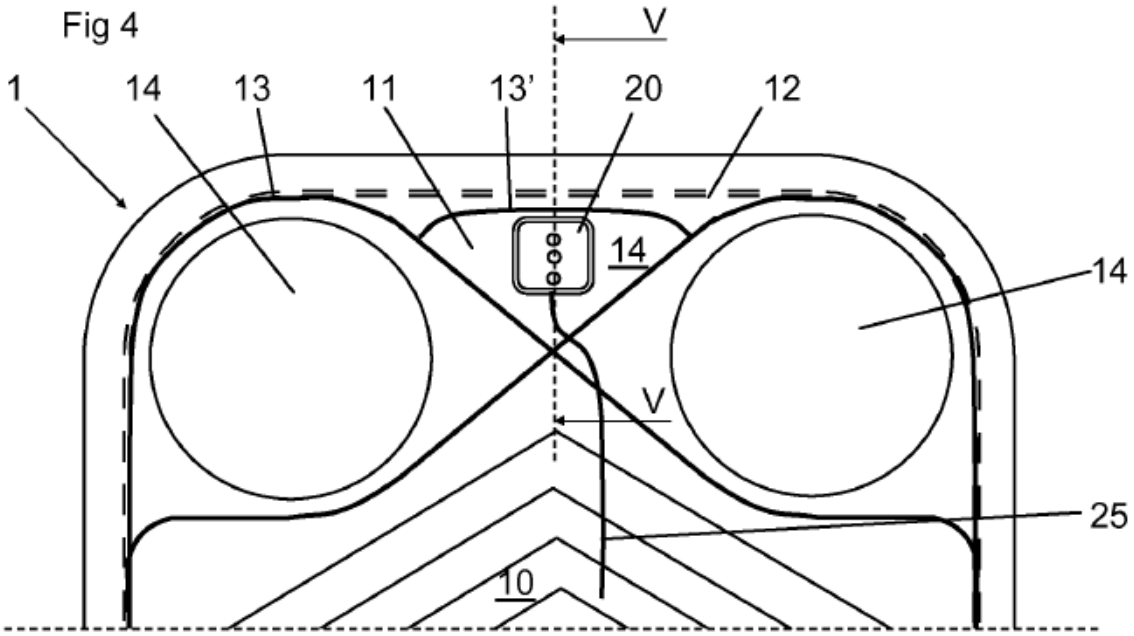

Fig 5

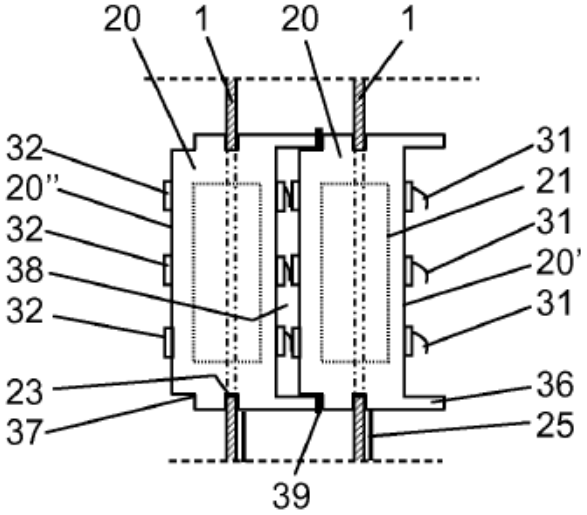
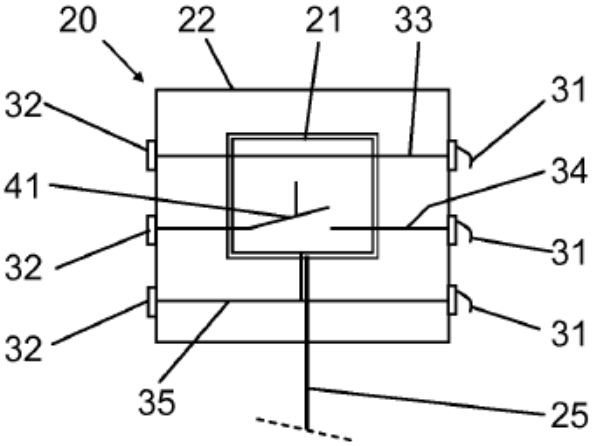
Fig 6