

As. 124.296

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-092042- -00006-0000

Fecha: 2014-07-18 15:32:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 25

Señor

DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **13 92042-** solicitud de patente de invención a favor de **ISI TECHNOLOGY, LLC**. Título **CALENTADOR DE LIQUIDOS CON CONTROL DE TEMPERATURA**.

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 3080 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 11 de Marzo de 2014.

Presentamos a consideración del señor examinador un nuevo pliego reivindicatorio, compuesto por ocho (8) reivindicaciones, el cual remplace el pliego anterior, en donde no se amplía en ningún momento la materia previamente divulgada y se encuentra enteramente sustentado en la descripción.

Con relación a la objeción emitida por el señor Examinador, según la cual las reivindicaciones 10 a 12 no son claras, ya que indican el uso que puede darse al producto reivindicado, e incluyen los términos “*por lo menos*” y “*aproximadamente*”, los cuales son imprecisos, nos permitimos señalar que dichas reivindicaciones han sido eliminadas del nuevo pliego reivindicatorio, por cuanto damos por superada dicha objeción.

Por otro lado, el señor Examinador sugiere hacer la conversión de las unidades de medida al Sistema Internacional. Al respecto, nos permitimos señalar que dicha sugerencia ha sido tomada y hemos realizado la conversión correspondiente en el capítulo descriptivo de la presente invención.

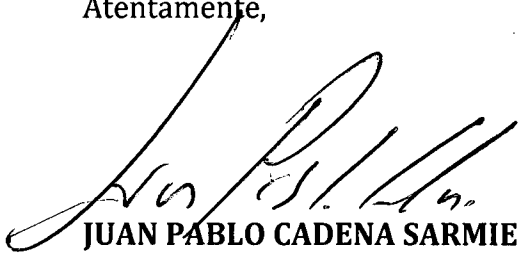
Nivel Inventivo

Ahora bien, el señor Examinador afectó el nivel inventivo de la reivindicación 9 y sus dependientes a la luz de las referencias D1 y D2 del estado del arte. Con relación a esto, nos permitimos señalar que las reivindicaciones 9 a 12 han sido eliminadas del nuevo pliego reivindicatorio con el propósito de superar las objeciones emitidas por el señor Examinador y obtener la concesión del privilegio solicitado.

En este sentido, nos permitimos señalar que el nuevo pliego reivindicatorio incluye las reivindicaciones 1 a 8, las cuales **no fueron objetadas por el señor Examinador** en el análisis de patentabilidad realizado, por lo tanto consideramos que el nuevo pliego reivindicatorio es totalmente claro y cumple a cabalidad con los requisitos de novedad, y nivel inventivo establecidos por su Despacho.

En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la decisión 486.

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.SJ.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

Reivindicaciones

1. Un dispositivo de manipulación de fluidos que comprende:
 - (a) una estructura de canal que define un canal que se extiende en una dirección corriente abajo;
 - (b) un cable detector de temperatura alargado que se extiende a través del canal en una dirección a lo ancho adyacente a un extremo corriente abajo del canal; y
 - (c) una estructura de salida que delimita el canal en un extremo corriente abajo del canal, la estructura de salida que define una ranura que se extiende a través del canal en la dirección a lo ancho en alineación con el cable, la ranura tiene un área de sección transversal más pequeña que el área de sección transversal del canal, la ranura se abre para flujo del fluido que sale desde el canal, la estructura de salida define adicionalmente un par de cámaras de recolección dispuestas en lados opuestos de la ranura y se desplazan desde la ranura en direcciones laterales transversales a la dirección corriente abajo y dirección a lo ancho, y un par de rebordes alargados que se extienden en la dirección a lo ancho y que separan las cámaras de la ranura, las cámaras de recolección se abren en la dirección corriente arriba y se extienden corriente abajo desde los rebordes, la estructura de salida define adicionalmente orificios de salida que se comunican con las cámaras de recolección y se abren para el flujo del fluido que sale desde el canal, los orificios de salida tienen colectivamente un área de sección transversal más pequeña que el área de sección transversal de la ranura.
2. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1 en donde dicho cable se extiende dentro de la ranura.
3. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1 en donde cada una de las cámaras tiene una pared de delimitación interna definida por uno de los rebordes, la pared interna de delimitación se inclina lejos de la ranura en dicha dirección lateral a lo largo del grado corriente debajo de la pared de delimitación.

4. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 3 en donde cada una de las cámaras tiene una pared externa de delimitación remota desde la ranura y que se inclina hacia la ranura a lo largo del grado corriente debajo de la pared externa de delimitación.
5. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1 en donde cada una de las cámaras tiene paredes de delimitación generalmente en la forma de un medio de un cilindro circular que tiene un eje que se extienden en la dirección a lo ancho.
6. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1 en donde dicho canal es generalmente rectangular en la sección transversal y en donde dichas cámaras de recolección y dicha ranura se extienden cooperativamente sobre sustancialmente el área completa de sección transversal del canal.
7. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 7 en donde la estructura de canal define una pluralidad de los canales que se extienden y se desplazan entre sí en la dirección del cable, el cable se extiende a través de dicha pluralidad de canales, y la estructura de salida define una ranura, cámaras de recolección y orificios de salida como se mencionó anteriormente para cada dicho canal.
8. Un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 7 en donde la estructura de canal incluye uno o más elementos de calentamiento asociados con cada dicho canal.

CALENTADOR DE LÍQUIDOS CON CONTROL DE TEMPERATURA

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud es una continuación de la Solicitud de Patente Estadounidense No. 12/889,581, presentada el 24 de septiembre, 2010, cuya solicitud es una continuación en parte de la Solicitud de Patente Estadounidense No. 11/352,184, presentada el 10 de febrero, 2006 y publicada como Publicación de Solicitud de Patente Estadounidense No. US 2006/0291527 A1 y otorgada como Patente Estadounidense No. 7, 817, 906, cuya solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación de la Solicitud de Patente Provisional Estadounidense Nos. 60/677,552, presentada el 4 de mayo, 2005; 60/709,528, presentada el 19 de agosto, 2005; y 60/726,473, presentada el 13 de octubre, 2005. La presente solicitud también es una continuación en parte de la Solicitud de Patente Estadounidense No. 12/879,233, presentada el 10 de septiembre, 2010, ahora abandonada, cuya solicitud es una continuación en parte de la Solicitud de Patente Estadounidense No. 11/352,184 mencionada anteriormente, presentada el 10 de febrero, 2006. Las descripciones de solicitudes mencionadas anteriormente y la publicación se incorporan aquí como referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

[0002] La presente invención se relaciona con calentadores de líquido, y sus componentes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0003] Como se establece en la Publicación de Solicitud de Patente Estadounidense No. US 2006/0291527 A1 mencionada anteriormente ("Publicación 527"), es ventajoso calentar los fluidos, particularmente líquidos tales como agua para uso como agua caliente para el hogar que utiliza un dispositivo de calefacción "sin tanque". Un dispositivo de calefacción sin tanque está destinado a calentar el fluido ya que este fluye desde una fuente hasta un punto de uso. Un calentador sin tanque no se basa en un reservorio almacenado de líquido precalentado, sino en cambio se diseña con suficiente capacidad para calentar el líquido a la temperatura deseada, incluso cuando el líquido fluye a través del calentador en un índice igual a la demanda máxima esperada. Por ejemplo, si un calentador sin tanque está destinado a suministrar agua caliente a

la ducha en una casa, el calentador se diseña con suficiente capacidad para calentar agua a la temperatura de entrada esperada más baja a la temperatura de ducha deseada más alta en el índice de flujo máximo de la ducha.

[0004] Como se describe en la 'Publicación 527, una forma de calentador de fluidos particularmente adecuada para líquidos tales como calentamiento de agua para el hogar es un calentador de líquidos con resistencia eléctrica directa. En un calentador de líquidos con resistencia eléctrica directa, la energía eléctrica se aplica entre electrodos sumergidos en el líquido que se va a calentar de tal manera que la corriente fluye a través del líquido en sí mismo y la energía se convierte en calor debido a la resistencia eléctrica del líquido en sí mismo. Como también se describe en la 'Publicación 527, dicho calentador se puede disponer con múltiples electrodos que definen numerosos canales para el flujo del líquido. El sistema de control para dicho calentador se puede disponer para conectar y desconectar unos electrodos diferentes a una fuente de energía. Los electrodos y los elementos asociados del calentador se pueden disponer de tal manera que la conexión de diferentes conjuntos de los electrodos a la conexión de fuente de energía eléctrica proporcione diferentes niveles de corriente que pasa a través del líquido. Estos niveles incluyen más preferiblemente una progresión gradual entre la corriente cero cuando ninguno de los electrodos se conectan y una corriente máxima cuando todos los electrodos se conectan. Como se describe en la 'Publicación 527, esta progresión de forma deseable tiene sustancialmente relaciones uniformes las corrientes de las etapas adyacentes de la progresión que no tiene niveles de corriente cero. Como se explica en la 'Publicación 527, los calentadores que tienen dicho conjunto de posibles niveles de corriente pueden proporcionar control progresivo de la temperatura de líquido a pesar de amplias variaciones en la temperatura de líquido de entrada, temperatura del líquido saliente deseada, índice de flujo, y resistividad del líquido. La progresión gradual deseada incluye de forma deseable numerosas etapas como, por ejemplo, 60 o más etapas o diferentes niveles de corriente para el fluido de una resistividad dada. Más preferiblemente, las etapas se disponen de tal manera que la relación máxima entre los niveles de corriente en cualquiera de las dos etapas adyacentes de la progresión que no tiene corrientes cero no es más de aproximadamente 1.22:1, y preferiblemente no más de aproximadamente 1.1:1, y de tal manera que la mayor diferencia entre los niveles de corriente en cualquiera de las dos etapas

adyacentes de la progresión no es mayor de aproximadamente 10% de la corriente máxima para el nivel dado de la resistividad de fluido.

[0005] Debido a que el calor se desprende dentro del líquido en sí mismo, dicho calentador puede proporcionar esencialmente calentamiento instantáneo del líquido que fluye a través de este. Más aún, el calentador se puede controlar al conectar y desconectar simplemente unos electrodos diferentes a la fuente de energía, permitiendo el uso de elementos de conmutación tal como relés convencionales o, más preferiblemente, elementos de conmutación semiconductores de estado sólido tal como triacs y transistores de efecto de campo. Los elementos de conmutación semiconductores preferidos se pueden llevar a un estado de conducción o "cerrado" en los cuales ellos tienen muy baja resistencia eléctrica, o un estado sustancialmente no conductor en el que tienen resistencia extremadamente alta, casi siempre infinita y se realizan esencialmente sin corriente, y así actúan como un interruptor abierto. Así, los elementos semiconductores en sí mismos disipan muy poco la energía, a pesar de que las corrientes eléctricas sustanciales fluyen a través de ellas cuando están en sus estados cerrados.

[0006] El calentador descrito en la 'Publicación 527 incluye un sensor de temperatura dispuesto para detectar la temperatura del líquido calentado cerca de un controlador sensible a la señal desde el sensor de temperatura para controlar los elementos de conmutación, y controlando por lo tanto a energía aplicada por el calentador al líquido que fluye. El sensor de temperatura preferido enseñado en la 'Publicación 527 incluye una "placa sensora de temperatura térmicamente conductora" que se "coloca lo más cerca posible al extremo de la cámara de calentamiento y perpendicular al flujo de líquidos de tal manera que el líquido que sale de la cámara de calentamiento debe pasar a través de las perforaciones de la placa sensora de temperatura", y también incluye un "sensor de temperatura con base en unión semiconductora" montado a la placa. Sin embargo, como se establece en la 'Publicación 527, dicha disposición adolece de "desfase o retraso térmico" entre cambios en temperatura del líquido calentado y la salida de señal desde el sensor térmico debido a la resistencia térmica de la placa térmica y embalaje del sensor térmico y la "masa térmica" de estos componentes. Para compensar esto, el sistema de control incluye un circuito acondicionador de señal

que crea una señal que representa "la velocidad de cambio de la temperatura cuando se mide por el sensor de temperatura", y esta señal se concreta con la señal que representa la temperatura en sí misma. Mientras que esta disposición proporciona la operación satisfactoria, sería deseable mejora adicional.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] Un aspecto de la invención proporciona un calentador de fluidos que incluye una estructura de canal que define una pluralidad de los canales que se extienden en una dirección corriente abajo de tal manera que el fluido fluye corriente abajo paralela desde los canales de entrada hasta la salida. La estructura de canal preferiblemente incluye uno o más elementos de aplicación de energía eléctrica asociados con cada canal. Por ejemplo, los elementos de aplicación de energía pueden ser electrodos como se discute en la 'Publicación 527. El calentador deseablemente también incluye un cable de detección de temperatura que se extiende a través de la pluralidad de los canales adyacentes a los extremos corriente abajo de los mismos; y un circuito de control conectado a los elementos de aplicación de energía y el cable, el circuito de control se dispone para monitorear una resistencia eléctrica del cable y controlar la aplicación de energía a los elementos de aplicación sensibles a la resistencia eléctrica del cable. El circuito de control de forma deseable se dispone de tal manera que en por lo menos algunas condiciones de control, el fluido que fluye a través de unos canales diferentes se calentará a diferentes temperaturas. Como se discute adicionalmente adelante, la resistencia eléctrica del cable representa un agregado o promedio de las secciones asociadas con los varios canales, y así representa la temperatura final del fluido que resultara cuando el fluido que pasa desde los canales se mezcla cuando pasa corriente abajo desde los canales.

[0008] Un aspecto adicional de la invención proporciona un dispositivo de manipulación de fluidos que se puede utilizar, por ejemplo, en un calentador como se discutió anteriormente. El calentador de acuerdo con este aspecto de la invención de forma deseable incluye una estructura de canal que define por lo menos un canal que se extiende en una dirección corriente abajo y un cable alargado que se extiende a través del canal en una dirección a lo ancho adyacente a un extremo corriente abajo del canal. El dispositivo incluye adicionalmente una estructura de salida que delimita el canal en un extremo corriente abajo del canal.

La estructura de salida más preferiblemente define una ranura que se extiende a través del canal en la dirección a lo ancho en la alineación con el cable. La ranura tiene deseablemente un área de sección transversal más pequeña que el área de sección transversal del canal y deseablemente se abre para el flujo del fluido que sale desde el canal. La estructura de salida preferiblemente también define un par de cámaras de recolección dispuestas sobre lados opuestos de la ranura y desplazadas desde la ranura en direcciones laterales transversales a la dirección corriente abajo y dirección a lo ancho, y un par de rebordes alargados que se extienden en la dirección a lo ancho y que separa las cámaras de la ranura, las cámaras de recolección se abren en la dirección corriente arriba y que se extiende corriente abajo desde los rebordes. La estructura de salida de forma deseable define adicionalmente orificios de salida que comunican con las cámaras de recolección y se abren para flujo del fluido que sale desde el canal. Preferiblemente, los orificios de salida tienen colectivamente un área de sección transversal más pequeña que el área de sección transversal de la ranura. La estructura de salida ayuda a evitar la adhesión de burbujas al cable. Donde el cable es un cable de detección de temperatura como se discutió anteriormente, esto mejora la acción de detección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009] La Figura 1 es una vista plana exterior de un calentador de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0010] La Figura 2 es una vista de corte transversal en perspectiva del calentador de acuerdo con La Figura 1 con porciones retiradas para claridad de ilustración.

[0011] La Figura 3 es una vista seccional a lo largo de la línea 3-3 en la Figura 1.

[0012] La Figura 4 es una vista seccional del calentador representada en la Figura 1.

[0013] La Figura 5 es una vista seccional fragmentaria que representa el área indicada en 5 en la Figura 4.

[0014] La Figura 6 es una vista seccional adicional a lo largo de la línea 6-6 en la Figura 5.

[0015] La Figura 7 es una vista esquemática en forma de diagrama de bloque de un circuito eléctrico utilizado en el calentador de las Figuras 1-6.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] Un calentador de acuerdo con una modalidad de la invención incluye una carcasa 10 (Figura 1). La carcasa 10 incluye una primera tapa de extremo 12, segunda tapa de extremo 14, y un recinto generalmente tubular 16 que se extiende entre estas tapas de extremo. La primera y segunda tapas de extremo se proporcionan con pies de montaje 18. La primera y segunda tapas de extremo se forman deseablemente de un material metálico como, por ejemplo, un metal fundido o mecanizado. El recinto 16 de forma deseable tiene una sección transversal sustancialmente cruzada a lo largo de su longitud entre las tapas de extremo y deseablemente se forma desde un material metálico. Por ejemplo, el recinto 16 se puede formar a partir un metal extrudido tal como aluminio extrudido. El recinto 16 se retiene la Figura 2 para claridad. El recinto 16 y las tapas 12 y 14 definen de forma cooperativa un recipiente hermético a presión. La primera tapa de extremo 12 se proporciona con un puerto de entrada de fluido 20, mientras que la segunda tapa de extremo 14 tiene un puerto de salida de fluido 22. Una cubierta 24 cubre la primera tapa de extremo 20, mientras que una cubierta adicional 26 cubre la segunda tapa de extremo 14. Como se explica adelante, la segunda cubierta 26 encierra ciertos componentes eléctricos. La cubierta 26 y los componentes eléctricos asociados se eliminan en la Figura 2 para claridad de ilustración.

[0017] Una estructura dieléctrica 30 se monta dentro del recinto 16. La estructura dieléctrica 30 incluye de forma deseable numerosas secciones intermedias 32 idénticas entre sí, las secciones intermedias 32 que se apilan una sobre la otra a lo largo de la dirección longitudinal del recinto 16. Las secciones intermedias apiladas definen ranuras 49. La estructura dieléctrica también incluye una primera pieza de extremo interior 34 montada dentro de la primera tapa de extremo 12 y una segunda pieza de extremo interior 36 montada dentro de la segunda tapa de extremo 14. Las porciones de estas piezas se eliminan en la Figura 2 para claridad

de ilustración. La estructura dieléctrica 30 define un canal de admisión de fluido 38 que se extiende en forma longitudinal dentro del recinto 16, un canal de salida de fluido 40 que se extiende en forma longitudinal dentro de carcasa 10, un canal de salida de fluido 40 que también se extiende en forma longitudinal dentro de la carcasa y dentro del recinto 16, y un par de cámaras de calentamiento 42 y 44 (Figura 3) que también se extiende en forma longitudinal dentro de carcasa 10 y el recinto 16. La cámara 42 se define aquí como la cámara de calentamiento "superior", mientras que la cámara 44 se define aquí como la cámara de calentamiento "inferior", pero dicha designación no implica ninguna orientación particular relacionada con el marco gravitacional de la referencia.

[0018] Como se ve en las Figuras 3 y 5, numerosos electrodos como placa, planos 46 se montan a la estructura polimérica 30 y subdividen la cámara de calentamiento superior 42 en 10 canales rectangulares generalmente individuales 48. Dos de los electrodos 46 se montan en los bordes de la cámara, y se unen los canales más cercanos a los bordes. Como se discute adicionalmente adelante, la separación entre electrodos 46 no son uniformes, de tal manera que los diferentes canales 48 tienen diferentes anchos. La cámara de calentamiento inferior 44 contiene electrodos como placa, planos adicionales 50 que subdividen la cámara 44 en numerosos canales individuales generalmente rectangulares 52 (Figura 3) que también tienen diferentes anchos.

[0019] Como se ve en las Figuras 4, 5, y 6, una estructura de salida 54 une las cámaras 42 y 44 y por lo tanto los canales 48 y 52 en los extremos corriente abajo de los canales 48 y 52 cerca de la primera placa de extremo 12 y primera pieza de extremo interior 34. La estructura de salida 54 así separa los canales y las cámaras de calentamiento desde una cámara de salida 56 (Figuras 4 y 5) dentro de la primera pieza de extremo interior 34.

[0020] Como se ve en la Figura 5, la estructura de pared de salida 54 tiene un lado corriente arriba (hacia la parte superior del dibujo en la Figura 5) orientado hacia los canales 48 y un lado corriente abajo (hacia la parte inferior del dibujo en la Figura 5) orientado hacia el espacio de salida 56. Los electrodos 46 son recibidos en hendiduras (no mostradas) que se extienden en el lado corriente arriba de la estructura de salida 54. La estructura de salida 54 también tiene paredes de

división 58 que son sustancialmente coplanares con los electrodos individuales de tal manera que las paredes de división 58 mantienen efectivamente cada canal 46 separado del canal adyacente 46. Existe un pequeño vacío 60 entre cada electrodo y la pared de división coplanar 58, pero dichos vacíos son sustancialmente inconsecuentes con respecto al flujo de fluido. El extremo de cada canal 48 en la estructura de salida 54 está efectivamente cerrado por la estructura de salida aparte de las aberturas en la estructura de salida descrita adelante.

[0021] El segundo elemento interior 36 en el segundo vacío de extremo 14 define un espacio de entrada de fluido, mostrado esquemáticamente en 62 (Figuras 2 y 4), abre en los extremos de los canales adyacentes al segundo vacío de extremo 14. El pasaje de admisión de fluido 38 se comunica con el puerto de entrada de fluido 20 en la primera tapa de extremo 12, y con el espacio de entrada de fluido 62 (Figuras 2 y 3) adyacente a la segunda tapa de extremo 14. El canal de salida de fluido 40 (Figuras 2 y 3) se comunica con el espacio de salida 56 (Figuras 4 y 5) adyacente a la primera tapa de extremo 12, y también se comunica con el puerto de salida de fluido 22 de la segunda tapa de extremo 14 (Figura 1). Así, como se indica por la trayectoria de flujo curva 63 mostrada en la Figura 2, el fluido que pasa a través del dispositivo ingresa a la primera tapa de extremo 12 y pasa a través del canal de entrada de fluido 38 a la cámara de entrada 62 adyacente a la segunda tapa de extremo 14. El fluido luego pasa a través de los canales 48 y 52 de las cámaras de flujo 42 y 44 hacia la primera tapa de extremo 12, y pasa desde los canales a través de las aberturas en la estructura de salida 54 en la cámara de salida 56. El fluido luego pasa desde la cámara de salida 56 a través del canal de salida de fluido 40 (Figuras 2 y 3) y fuera del dispositivo a través del puerto de salida 22 en la segunda tapa de extremo 14. Así, el fluido que fluye dentro de los canales 48 y 52 pasa en la dirección desde la segunda tapa de extremo 14 hacia la primera tapa de extremo 12. Con referencia a las estructuras de los canales y la estructura de salida, esa dirección se define aquí como la "dirección corriente abajo" y se indica por la flecha D en cada una de las Figuras 2, 4, y 5, mientras que la dirección opuesta se define aquí como la dirección "corriente arriba".

[0022] Como se ve en las Figuras 5 y 6, estructura de salida 54 incluye un par de rebordes 64 que se extienden a través de cada canal 48 en las direcciones denominadas aquí como las direcciones "cable" o "a lo ancho" del canal W (Figura 6). La dirección a lo ancho está en y fuera del plano del dibujo en la Figura 5. Los rebordes 64 definen una ranura 66 entre ellos. La ranura se alarga y se extiende a través del canal 48 en la dirección a lo ancho W. Como se ve en la Figura 5, la ranura 66 se abre al espacio de salida 56, de tal manera que la ranura se abre para el flujo del fluido que sale desde el canal 48.

[0023] La estructura de salida también define un par de cámaras de recolección 70 que se desplazan desde la ranura 66 en las direcciones laterales opuestas simbolizadas por las flechas L en las Figuras 5 y 6. Las direcciones laterales son transversales a la dirección a lo ancho W y también transversales a la dirección corriente abajo D. Las cámaras de recolección 70 asociadas con cada canal 48 se separan de la ranura 66 por los rebordes 64 y se extienden corriente abajo desde los rebordes. Las cámaras de recolección se abren en la dirección corriente arriba. La estructura de salida también define orificios de salida 72 que conectan los extremos corriente abajo de las cámaras de recolección 70 con el espacio de salida 56. Así, los orificios de salida también se abren para el flujo de fluido que sale desde el canal 48. La ranura 66 asociada con cada canal tiene un área de sección transversal más pequeña que el canal. Los orificios de salida 72 asociados con cada canal también tienen un área de sección transversal más pequeña que el canal y, preferiblemente, un área de sección transversal agregada menor que el área de sección transversal de la ranura.

[0024] Como se ve en la Figura 5, cada una de las cámaras de recolección 70 tiene una pared de delimitación que está generalmente en la forma de un semicírculo que tiene su eje que se extiende en la dirección a lo ancho W (la dirección en y fuera del plano del dibujo en la Figura 5). La pared de delimitación de cada cámara de recolección 70 incluye una pared de delimitación interna que se extiende a lo largo del lado de uno de los rebordes. Dicha pared de delimitación se inclina lejos de la ranura en la dirección lateral hacia el extremo corriente abajo de la cámara de recolección. Cada cámara de recolección 70 también tiene una pared de delimitación externa remota desde la ranura y que generalmente se inclina hacia adentro hacia la ranura hacia el extremo corriente abajo de la cámara

de recolección. Las paredes de delimitación se inclinan entre sí y se encuentran en el punto de la cámara de recolección más lejano corriente abajo, en la intersección de la cámara y el agujero de salida 72 asociado con la cámara.

[0025] La estructura de salida 54 define una disposición similar de una ranura cámaras de recolección y orificios de salida para cada canal 48 en la cámara de flujo superior 42 y para cada canal 52 en la cámara de flujo inferior 44.

[0026] Como se ve en la Figura 6, las ranuras 66 de todos los canales de flujo 48 en la cámara de flujo superior 42 se alinean entre sí, cuando están las cámaras de salida de todos los canales 48. La ranura, rebordes, y cámaras de salida ocupan sustancialmente el área de sección transversal completa de cada canal. La ranura asociada con cada canal tiene el mismo ancho en la dirección lateral L, pero se extiende a través del grado total del canal en la dirección del cable W. Como se aprecia mejor con referencia a la Figura 6, y también con referencia a la Figura 3, los varios canales 46 en la cámara de flujo superior difieren entre sí en sus dimensiones en la dirección del cable W, y por lo tanto en el área de sección transversal. En forma similar, los varios canales 52 en la cámara de flujo inferior 48 difieren en las dimensiones de la dirección del cable, y por lo tanto en el área de sección transversal desde el otro. Esto es una consecuencia de las distancias desiguales entre los electrodos 46 y entre los electrodos 50 asociados con los varios canales de flujo. Sin embargo, cada ranura tiene un área de sección transversal sustancialmente más pequeñas que el canal asociado. Simplemente a modo de ejemplo, el ancho de cada ranura 66 en la dirección lateral L pueden estar en el orden de 0.0029 metros, mientras que la dimensión de cada canal 46 y 52 en la dirección lateral puede ser de aproximadamente 0.0236 metros, de tal manera que la relación de área de sección transversal de ranura al área de sección transversal del canal es aproximadamente 0.12.

[0027] Os diámetros de los orificios de salida, tal como orificios de salida 72 (Figuras 5 y 6) deseablemente se seleccionan de tal manera que los orificios de salida asociados con el canal más pequeño tienen el diámetro mínimo que de forma fiable permitirá que las burbujas pasen a través de los agujeros. Aunque la presente invención no se limita por ninguna teoría de operación, se considera que este diámetro mínimo se relaciona con la tensión de superficie del líquido. Para el

agua caliente para el hogar en aproximadamente 100-120° F, el diámetro mínimo es aproximadamente 0.0018 metros. Este diámetro mínimo produce una relación de aproximadamente 0.35 entre el área agregada de los orificios de salida y el área abierta de la ranura 66 asociada con el canal más pequeño (después de deducir el área bloqueada por el cable 76 se discute adelante). Los orificios de salida asociados con canales más grandes son de diámetro más grande con el fin de mantener una relación razonablemente uniforme entre las áreas de sección transversal de los orificios de salida asociados con cada canal y el área de sección transversal de la ranura asociada con cada canal. Por ejemplo, esta relación puede ser de aproximadamente 0.3 a aproximadamente 0.45 para todos los canales.

[0028] Un cable alargado 76 se monta a la estructura de salida y se extiende en la dirección a lo ancho W en alineación con las ranuras 66 asociadas con todos los canales 48 en la cámara superior 42. El cable 76 está soportado en pequeñas muescas en las paredes de división 58 de la estructura de salida 54. El cable 76 se extiende a lo largo de las ranuras de todas las cámaras. Una porción del cable (no mostrada) se extiende entre las ranuras de la cámara de flujo superior y las ranuras asociadas con la cámara de flujo inferior. Esta porción se posiciona dentro del espacio de salida 56. El cable 76 es un cable de diámetro fino que tiene resistencia que varía con la temperatura. Por ejemplo, el cable 76 puede ser un cable formado de una aleación de níquel-hierro tal como un 70% de níquel, 30% de aleación de hierro del tipo vendido bajo la designación comercial Balco 120 ohm de aleación, y puede ser aproximadamente de calibre 40 (0.079 mm de diámetro) con un recubrimiento dieléctrico delgado. El recubrimiento dieléctrico preferiblemente se forma a partir de un polímero como, por ejemplo, un fluoropolímero tal como un polímero PTFE vendido bajo la marca Teflon®. El recubrimiento dieléctrico aísla el cable a partir del fluido que fluye en el calentador. El recubrimiento dieléctrico debería ser tan delgado como sea posible sin agujeros u otros vacíos.

[0029] Los extremos corriente arriba de los electrodos 50 y 48 se proyectan a través de la segunda estructura de extremo interior 36 y la segunda tapa de extremo 14 como se aprecia mejor con referencia a la Figura 2, donde los extremos corriente arriba de los electrodos 50 asociados con la cámara de flujo

inferior son visibles. Los electrodos 46 se asocian con la cámara de flujo superior 42 se eliminan en la Figura 2 para claridad de ilustración. Los electrodos se sellan a la segunda estructura de extremo interior 36. Los extremos corriente arriba de los electrodos se conectan para conmutar los elementos montados dentro de cubierta 26 (Figura 4). Unos pocos de los elementos de conmutación se indican de forma esquemática por las flechas 82 en la Figura 7. Los elementos de conmutación pueden ser interruptores mecánicos accionados por relé, pero más preferiblemente son elementos de conmutación semiconductores tales como triacs, transistores de efecto de campo o similares. Los elementos de conmutación asociados con cada electrodo deseable son operables para conectar cada electrodo a cualquiera de los polos 84 o 86 de una conexión de fuente eléctrica de CA. La conexión de fuente eléctrica de CA en esta modalidad es una conexión de CA de fase única dispuesta para conexión a la fuente de energía eléctrica doméstica ordinaria. Cuando los polos del suministro de potencia se conectan a la fuente de corriente de suministro, existe un voltaje alterno, típicamente de 220 voltios en el US, entre los polos 84 y 86. Aunque solo unos pocos electrodos 46 y 50 se representan en la Figura 6 para claridad de ilustración, cada electrodo tiene elementos de conmutación 82, y cada electrodo se puede conectar independientemente a cualquier polo de la fuente de energía.

[0030] El cable 76 se conecta en un circuito de control mostrado esquemáticamente en la Figura 7. El circuito de control incluye un monitor de resistencia 78 dispuesto para detectar la resistencia eléctrica del cable 76 y para suministrar una señal que representa la resistencia de cable 76 como una señal de temperatura que representa la temperatura del fluido dentro de o que pasa a través del calentador. El circuito de control incluye adicionalmente una unidad lógica de control 80 que se liga al monitor de resistencia de tal manera que el control lógico recibe la señal de temperatura. La unidad lógica de control también se conecta a una fuente 81 de un valor de punto. Este valor de punto puede ser una configuración permanente o puede ser una configuración seleccionable por el usuario, en cuyo caso la fuente 81 del punto establecido puede ser un control operable por usuario tal como un dial, teclado, o similares.

[0031] Los elementos de conmutación 82 se accionan por el control lógico 80. Como se explica en mayor detalle en la 'Publicación 527, el control lógico 80

puede conectar los electrodos a los polos de la fuente de corriente y puede dejar algunos o todos los electrodos no conectados. Al conectar y desconectar los diferentes electrodos a la fuente de energía, el control lógico puede crear trayectorias de corriente de diferentes longitudes y por lo tanto difiere la resistencia eléctrica. Solamente por vía de ejemplo, los electrodos de conexión 46a y 46b en los extremos terminales de la cámara 42 a polos opuestos de la fuente de corriente mientras que lleva todos los otros electrodos 46 desconectado de la fuente de energía crea una trayectoria de corriente de alta resistencia, relativamente larga a través del fluido en todos los canales de flujo 48 de la cámara superior 42. Por contraste, conectar cualquiera de los dos electrodos inmediatamente adyacentes entre sí crea una resistencia baja, muy corta y por lo tanto trayectoria de flujo de alta corriente. Las distancias desiguales entre electrodos permiten la creación de una amplia variedad de trayectorias de flujo de diferentes longitudes. Una pluralidad de trayectorias de flujo de corriente se puede crear al conectar más de dos electrodos a los polos de la fuente de energía, y cada trayectoria de flujo de corriente puede incluir una canal de flujo único o múltiples canales de flujo. Los canales de flujo de la cámara inferior 44 proporcionan una acción similar. Como se explica en más detalle en la 'Publicación 527, las distancias de los electrodos proporcionan trayectorias de flujo de corriente que tienen diferente resistencia eléctrica, y por lo tanto diferente conductancia eléctrica cuando se llena con fluido de una conductividad dada. Las conductancias y por lo tanto la corriente que fluirá a lo largo de cada trayectoria deseablemente incluye numerosas conductancias y corrientes diferentes. Las diferentes conductancias y corrientes incluyen de forma deseable conductancias y corrientes que definen una progresión gradual de conductancias y corrientes que forman una progresión sustancialmente logarítmica entre una conductancia mínima diferente a cero (y flujo mínimo sin corriente cero) y un flujo de conductancia máxima y corriente máxima. Para cada etapa en la progresión, la conductancia y es la suma de las conductancias entre todos los pares de electrodos que se conectan a la fuente de energía, y el flujo de corriente es la suma de todos los flujos de corriente entre los electrodos conectados. De forma deseable, las relaciones de flujo de corriente, y por lo tanto la conductancia, de las etapas en la progresión son sustancialmente uniformes. Más preferiblemente, la progresión incluye por lo menos 60 etapas, y deseablemente más, y se selecciona de tal manera que la diferencia en flujo de corriente entre cualquiera de las dos

etapas de la progresión no es mayor de aproximadamente el 25% del flujo de corriente máxima y deseablemente menor, más preferiblemente aproximadamente 10% del flujo de corriente máxima o menor. Las conductancias disponibles y los valores de flujo de corriente también pueden incluir valores redundantes no necesarios para formar la progresión como, por ejemplo, un valor de flujo de corriente que es exactamente el mismo como o casi exactamente el mismo como el otro valor de flujo de corriente incorporado en la progresión.

[0032] Como se describe en más detalle en la 'Publicación 527, el control lógico 80 responde a una señal que indica la temperatura del fluido que fluye a través del calentador, o presente en el calentador, que en este caso es la señal desde el monitor de resistencia 78, el escoger una etapa que tiene un mayor o menor valor de corriente agregado. Más preferiblemente el control lógico 80 está dispuesto para evaluar la señal y el valor de corriente cambia de acuerdo con lo anterior numerosas veces por segundo, más preferiblemente una vez en cada ciclo del voltaje de CA aplicado a la fuente de energía 84, 86. En una disposición particularmente preferida, el control lógico se dispone para conmutar cualquiera de los elementos de conmutación que se requiere para cambiar la combinación de electrodos inactivos en aproximadamente el momento del voltaje sobre la fuente de energía cruza por cero durante el ciclo de CA normal. Esto ayuda a asegurar que la acción de conmutación eléctrica no genera "ruido" eléctrico sobre la línea de potencia o interferencia de frecuencia de radio. Más aún, el control lógico deseablemente se dispone para cambiar el conjunto de electrodos conectados una etapa en cada ciclo. Es decir, si la señal de temperatura indica que se requiere un mayor flujo de corriente, el control lógico seleccionará la conexión que proporciona la siguiente mayor etapa de la progresión gradual y energizará los electrodos en ese patrón, y se repite cuando se requiere hasta que la señal de temperatura indica que la temperatura del líquido está en el valor deseado. Dicho de otra manera, el control lógico deseablemente no "salta" inmediatamente a una etapa mucho mayor. Esto ayuda a asegurar que la acción de conmutación no causa las fluctuaciones de voltaje en la línea de suministro línea de suministro, y por lo tanto no provocan, por ejemplo, la atenuación de luces en una construcción donde se instala el calentador.

[0033] Los electrodos de fuga 90 se montan en el pasaje de admisión 38 y pasaje de salida 40. Los electrodos de fuga también se extienden a través de la segunda estructura de extremo interior 36 y la segunda tapa de extremo 14. Los electrodos de fuga se conectan de forma permanente a la conexión a tierra de la fuente de energía. Los electrodos de fuga aseguran que la corriente no pasa de ninguno de los electrodos 46 o 50 a través del líquido que fluye al sistema de plomería o al fluido que fluye a través del sistema. Los electrodos de fuga también aseguran que la corriente no pasa a cualquiera de las tapas de extremo o al recinto 16. El recinto y las tapas de extremo también se pueden conectar eléctricamente a la conexión a tierra de la fuente de energía para incluso garantía adicional.

[0034] En operación, el puerto de entrada 20 se conecta a una fuente del líquido que se va a calentar, tal como el sistema de plomería de una casa, y el puerto de salida 22 se conecta hasta un punto de uso. Un líquido tal como agua fluye a través del calentador, como se discutió anteriormente, a través del canal de admisión 38, que pasa generalmente en la dirección corriente arriba U desde la primera tapa de extremo 12 hacia la tapa de extremo 14 en el canal de entrada y poner en contacto el electrodo de fuga en dicho canal. El líquido luego pasa corriente abajo a través de los varios canales 48 y 50 mientras que se calienta mediante el pasaje de corriente a través del líquido entre los electrodos. Cuando el líquido alcanza el extremo corriente abajo de cada canal, la principal porción del líquido que fluye en cada canal sale del canal en el espacio de salida 56 (Figuras 5 y 6) a través de las ranuras asociadas con cada canal, y así pasa sobre el cable 76.

[0035] El cable 76 se extiende a lo largo de las ranuras asociadas con todos los canales, y así se expone al líquido que fluye en todos los canales. El líquido que fluye en los diferentes canales se calentará por diferentes cantidades. Por ejemplo, si la combinación particular de electrodos que se conectan a la fuente de energía es tal manera que ninguna corriente está fluyendo a través de un canal particular, el líquido que fluye en tal canal no se calentará directamente del todo, aunque se puede calentar ligeramente con transferencia de calor desde los canales adyacentes. El líquido que fluye en los diversos canales se mezcla en el espacio de salida 56 y sale del calentador a través del canal de salida 40, donde de nuevo contacta el electrodo de fuga de corriente 90 y sale del sistema a través

del puerto de salida 22. La temperatura actual del líquido que pasa por la salida reflejará la temperatura del líquido que pasa por los varios canales en combinación; los líquidos más calientes u más fríos se mezclarán para formar un líquido que tenga una temperatura promedio final.

[0036] Debido a que el cable 76 se expone al líquido que pasa por todos los canales, la resistencia del cable reflejará la temperatura promedio final del líquido que pasa por el calentador. Sin embargo, al medir la temperatura lo más cerca posible al extremo corriente debajo de los canales individuales, antes de mezclar, la resistencia del cable medirá el promedio final sin el retardo de tiempo requerido para que ocurra el proceso de mezclado. Más aún, debido a que el cable 76 tiene muy baja masa térmica, su resistencia seguirá las temperaturas de los líquidos que fluyen desde los canales casi instantáneamente. Estos factores minimizan el "retardo de bucle" en el sistema de control. Esto se puede entender mejor con referencia a un sistema hipotético en el que la temperatura promedio se mide corriente abajo desde los canales de calentamiento como, por ejemplo, en el puerto de salida de fluido 22 del calentador. En dicho un sistema, si la temperatura del líquido es menor que la temperatura del punto de ajuste, el control lógico llevará los electrodos a una mayor configuración de corriente y así aplicará mayor calos. Sin embargo, hasta que el líquido caliente pasa corriente abajo al puerto de salida, el líquido que pasa sobre el sensor permanece por debajo de la temperatura del punto de ajuste, y por lo tanto el control lógico incrementará de forma continua la cantidad de corriente aplicada. Esto puede provocar que el control lógico aplique mayor corriente de la que actualmente se requiere para producir el punto de ajuste deseado, llevando a una condición de "rebasamiento". El minimizar el retraso de bucle, el calentador de acuerdo con esta modalidad proporciona un sistema de control más efectivo. La señal de resistencia del monitor de resistencia 78 sigue de cerca la temperatura que no es normalmente necesaria para proporcionar una señal que representa el cambio en la señal de resistencia al control lógico. Sin embargo, dicha señal se puede aplicar si se desea.

[0037] El cable 76 se dispone muy cerca a los extremos corriente abajo de los electrodos y canales. Así, el cable 76 está en comunicación térmica efectiva con el fluido contenido dentro de los canales en sí mismo, incluso cuando ningún líquido

está fluyendo. Así, el sistema de control puede mantener la temperatura del líquido dentro de los canales en el punto de ajuste deseado, incluso mientras que no fluye el líquido a través del sistema. No es necesario proporcionar un sensor separado para el uso durante dichas condiciones de no flujo. Más aún, no es necesario proporcionar un sensor de flujo ni otro dispositivo para detectar la ocurrencia de una condición de no flujo.

[0038] todos estos beneficios se proporcionan con una disposición de detección de temperatura extremadamente sencilla. El único cable utilizado en las modalidades discutidas anteriormente proporciona lo último en simplicidad, y requiere solo una o dos conexiones al exterior del espacio lleno de fluido, presurizado.

[0039] En una disposición adicional, el cable unitario 76 puede tener múltiples pasadas o vueltas, con cada pasada o vuelta que se extiende a través de todas las ranuras asociadas con todos los canales de flujo. Esto proporciona una mayor sensibilidad o cambio en la resistencia por unidad de cambio en la temperatura. En aún una variante adicional, el cable se puede proporcionar en secciones, con cada sección que se extiende a través de sólo unos pocos de los canales y la resistencia de cada sección se monitorea por separado por el sistema de control. En dicha disposición, sin embargo, el sistema de control preferiblemente incluiría un circuito que combina matemáticamente los valores de resistencia como, por ejemplo, al tomar un promedio. En todavía una variante adicional, un cable individual u otro sensor se puede proporcionar para cada canal. Sin embargo, dicha disposición requeriría un circuito más complejo, una programación lógica más compleja en el circuito, o ambos. Más aún, una disposición que utiliza múltiples sensores asociados con múltiples canales que requieren múltiples conexiones eléctricas que salen del espacio de flujo de fluido, aumentan así la posibilidad de fugas u otras fallas de las conexiones y aumentan los costos del sistema.

[0040] Cuando el líquido pasa corriente abajo a través de los canales y se calienta por la corriente que pasa a través de estos, las burbujas de gas tienden a desprenderse dentro del líquido. Por ejemplo, los gases disueltos en el líquido tienden a separarse de la solución cuando se calienta el líquido. Si dichas burbujas de gas se aferran al cable detector 76, pueden impedir la transferencia

de calor al cable detector y así producen señales de temperatura retrasadas o erróneas. La estructura de salida y los componentes relacionados minimizan la posibilidad de que las burbujas de gas se aferren al cable de salida. El área de sección transversal relativamente pequeña de la ranura 66 tiende a crear un flujo de líquido a alta velocidad a través de la ranura, que ayuda en el desprendimiento de las burbujas del cable. Más aún, las cámaras de recolección 70 tenderán a atrapar las burbujas presentes en el líquido de tal manera que las burbujas salen del canal a través de los puertos de salida 72, y así no cruzan el cable en absoluto. De forma sorprendente, la disposición de los puertos de salida, las cámaras de recolección, y la ranura tienden a proporcionar esta acción independientemente de la orientación del calentador en relación a la gravedad. La forma precisa de las cámaras de recolección y elementos asociados puede variar en algo. Por ejemplo, las cámaras de recolección no necesitan ser de forma semicircular como se muestra, sino pueden tener una sección transversal generalmente poligonal.

[0041] Las relativamente pequeñas áreas de sección transversal de las ranuras y orificios de salida proporcionan resistencia al flujo que es apreciable en comparación con la resistencia al flujo de los canales 46 y 52. Esto ayuda a equilibrar la velocidad del líquido que fluye en los diversos canales.

[0042] El diseño modular de la estufa como se describe aquí permite la simple producción de calentadores con numerosos rangos de capacidad diferentes. Se puede proporcionar un calentador con una mayor capacidad al utilizar simplemente electrodos más largos, una carcasa más larga 16, y más elementos intermedios 32.

[0043] En las modalidades discutidas anteriormente, las conductancias diferentes de las trayectorias de flujo diferentes 46 y 52 son proporcionados por los diferentes espacios entre los diversos electrodos en la dirección del cable W (Figura 6). Esto es deseable, ya que esencialmente toda el área de cada electrodo se expone al fluido que fluye para transferencia de corriente, y las densidades de corriente son sustancialmente uniformes sobre el área de superficie completa de cada electrodo. Se podrían utilizar otras disposiciones más complicadas para proporcionar la misma diferencia en la conductancia entre los diferentes canales.

Por ejemplo, los canales podrían ser de anchura uniforme en la dirección del cable, pero algunos canales podrían tener una barrera dieléctrica que se extiende dentro del canal en la dirección lateral L (Figura 6) con el fin de reducir una parte de la trayectoria conductora. Alternativamente, algunos de los electrodos se pueden recubrir sobre porciones de su superficie con un material dieléctrico con el fin de reducir el área de la trayectoria de corriente y por lo tanto aumentar la resistencia eléctrica de la canal. Dichas disposiciones son menos preferidas, ya que implican densidades de corriente no uniformes a través de las superficies de los electrodos.

[0044] La disposición física de los canales de flujo en dos grupos - los canales de flujo 46 en la cámara de flujo superior 42 y canales de flujo 52 en la cámara de flujo inferior 44 - ayuda a proporcionar una disposición más compacta que tiene una dimensión pequeña a lo ancho o en la dirección del cable, es decir, en una dirección transversal a las direcciones corriente arriba y corriente abajo. Esto, a su vez, facilita la construcción del recinto presurizado, que incluye la carcasa 16. Para cumplir con las regulaciones y requisitos de seguridad, la carcasa 16 típicamente debe estar dispuesta para soportar una presión interna muy superior a la que normalmente se encuentran en servicio.

[0045] Los calentadores como se discutió anteriormente se pueden utilizar en una variedad de aplicaciones, pero son particularmente útiles en el calentamiento de agua para uso doméstico. Se puede proporcionar un solo calentador para toda una casa o, incluso más preferiblemente, los calentadores individuales pueden estar asociados con dispositivos de consumo de agua individuales o con un subconjunto de los dispositivos en el hogar como, por ejemplo, un calentador individual para cada cuarto de baño o cocina. En un sistema en el que se asocia un calentador individual con un dispositivo que utiliza agua individual tal como un grifo o la ducha, el punto de ajuste se puede establecer por un botón en el dispositivo que se utiliza.

[0046] Aunque los elementos del sistema de control, tal como el cable detector de temperatura, y los elementos de eliminación de burbujas, tales como la ranura y cámaras de recolección, se han descrito aquí en conjunto con un calentador de resistencia eléctrica directa donde los elementos de aplicación de energía eléctrica

del calentador son electrodos, el cable y los elementos de eliminación de burbujas también se puede utilizar en otras aplicaciones. Por ejemplo, un calentador de líquido puede incluir múltiples canales con elementos de calentamiento individuales expuestos al fluido que fluye en cada canal, los elementos de calentamiento están dispuestos para disipar la energía eléctrica en los mismos elementos de calentamiento y transferir el calor al fluido que fluye en los canales individuales. Dicho calentador podría estar equipado con un cable detector y elementos de eliminación de burbujas como se discute aquí.

[0047] Como se pueden utilizar estas y otras variaciones y combinaciones de las características descritas anteriormente sin apartarse de la presente invención como se define por las reivindicaciones, la descripción anterior se debe tomar a modo de ilustración en lugar de limitación de la presente invención