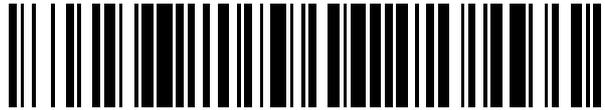


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 435**

51 Int. Cl.:

**F24H 1/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2005 E 05712357 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 1718903**

54 Título: **Calentador híbrido**

30 Prioridad:

**05.02.2004 US 542062 P**

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

**27.09.2016**

73 Titular/es:

**GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)  
60 11TH AVENUE N.E.  
MINNEAPOLIS, MN 55413, US**

72 Inventor/es:

**COMMETTE, DENIS S. y  
PRIEST, JEROME**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 584 435 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

## Calentador híbrido

5 Esta invención se refiere a calentadores dedicados para el precalentamiento de productos químicos en cabezales de mezclado o en pistolas de pulverización para su uso en procesos químicos, y de forma más particular, a una unidad de calentamiento que combina las características beneficiosas de los calentadores tanto del tipo de contacto directo como de masa.

## Antecedentes de la invención

10 En el procesamiento de productos químicos, tales como el procesamiento de poliuretano de varios componentes, la mezcla apropiada de los componentes químicos es esencial para desarrollar las propiedades físicas finales especificadas por el proveedor del sistema. En los cabezales de mezclado diseñados para impacto o en las pistolas de pulverización, descender las viscosidades con calor ayuda a facilitar un mezclado adecuado. Los dos tipos de precalentadores son normalmente utilizados en cabezales de mezclado diseñados para impacto/ pistolas de pulverización.

15 El primer tipo, el tipo de masa, se calienta mediante conducción. Los calentadores del tipo de masa utilizan un bloque estructural, el cual es normalmente de aluminio, dentro del cual se taladran orificios o pequeños cortes ranurados y conectados hidráulicamente para formar un laberinto a través del cual pasa al producto químico. Unas varillas de calentamiento son fijadas a o embebidas en el bloque para elevar la temperatura de la masa estructural circundante, que a su vez aumenta la temperatura del producto químico dentro de los orificios/ ranuras. En este tipo de calentador, las varillas de calentamiento están aisladas de las ranuras u orificios a través de las que fluye el producto químico. Por  
20 lo tanto, el calor es transferido desde la masa calentada al producto químico, el cual está o bien en un estado estático o dinámico dentro de las ranuras de producto químico, mediante conducción. La temperatura de la masa, y, de forma indirecta, del producto químico, se mantienen a la temperatura de proceso mediante un controlador de temperatura y un sensor situado dentro de la masa. Disposiciones de calentador del tipo de masas típicas se dan a conocer, por ejemplo, en las Patentes US 2,866,885 y 4,343,988.

25 Los calentadores del tipo de masa tienen numerosas ventajas y desventajas. Los calentadores del tipo de masa muestran una alta inercia térmica en la que, una vez que alcanzan temperatura, tienden a resistir pequeños cambios de temperatura. Como consecuencia, los calentadores del tipo de masa generalmente proporcionan un control de temperatura estable si el producto químico se mantiene en un estado dinámico constante o en un estado estático constante. Durante la transición desde el estado dinámico al estado estático, sin embargo, la masa termina por  
30 conservar su temperatura y la pasa al producto químico estático provocando un pico de temperatura no deseado. Por el contrario, debido a las transiciones del producto químico desde el estado estático al dinámico, la ineficiencia del calentador de masa provoca una caída de la temperatura en la salida del calentador. Por lo tanto, los calentadores del tipo de masa son normalmente lentos en su respuesta a los cambios de flujo. Por otra parte, puesto que el laberinto de orificios taladrados comprende normalmente ranuras relativamente pequeñas, se puede desarrollar una  
35 contrapresión en condiciones dinámicas.

El segundo tipo es el calentador del tipo de contacto directo. Los calentadores del tipo de contacto directo utilizan un calentamiento directo disponiendo varillas de calentamiento en contacto directo con el producto químico. Una varilla de calentamiento se dispone dentro de un tubo hidráulico de un diámetro dado. Uno o más de dichos tubos hidráulicos son normalmente conectados a un colector que interconecta otros tubos configurados de forma similar con una entrada  
40 y una salida. El producto químico se hace pasar a través de los tubos en contacto directo con las varillas de calentamiento. Ejemplos de calentadores del tipo de contacto directo se muestran, por ejemplo, en las Patentes US 4,465,922 y US-A- 5 325 822.

45 Tanto el calentador del tipo de masa como el calentamiento del tipo contacto directo tienen ambos sus ventajas y desventajas. Debido a que hay una pequeña inercia térmica, el calentamiento del tipo contacto directo responde bien a los cambios de flujo. Adicionalmente, dichos calentadores alcanzan la temperatura rápidamente, proporcionando un ciclo de calentamiento rápido. Los calentadores del tipo directo proporcionan una transferencia de calor más eficiente que los calentadores del tipo de masa. Los calentadores de tipo directo proporcionan una diferencia mucho mayor de temperatura entre la temperatura de consigna y la temperatura de la superficie de la varilla de calentamiento de tal manera que el control de la temperatura es menos estable en condiciones estáticas que en los calentadores del tipo  
50 de masa. Además, los calentadores de contacto directo históricamente han sido más costosos de fabricar y montar que los calentadores del tipo de masa. Por otro lado, las dimensiones físicas de los calentadores del tipo directo limitan el número de tubos, acortando de este modo el área de superficie de contacto disponible para la transferencia de calor.

55 En consecuencia, existe una necesidad de una disposición de calentamiento que proporcione las ventajas de los calentadores disponibles en la actualidad, a la vez que minimicen o eliminen las desventajas de los mismos. La invención proporciona dicha disposición. Las ventajas de la invención, así como las características inventivas adicionales, serán evidentes a partir de la descripción de la invención proporcionada en este documento.

Breve resumen de la invención

5 La invención comprende un calentador híbrido que combina aspectos de calentadores tanto del tipo de masa como del tipo de contacto directo. El calentador híbrido incluye una masa estructural, similar al calentador del tipo de masa, en el que se proporcionan pasajes de un diámetro similar al diámetro interno de los tubos del calentador del tipo de contacto directo. Una varilla de calentamiento se dispone en el pasaje, y el producto químico se hace pasar a través de los pasajes de tal manera que entra en contacto directo con la varilla de calentamiento dentro del pasaje, estando el pasaje rodeado por la masa estructural.

10 Por lo tanto, el calentador híbrido combina las ventajas de ambos tipos de calentadores y reduce al mínimo o elimina las desventajas asociadas de cada uno. Entre otras cosas, el diseño del calentador híbrido proporciona un control de la temperatura muy estable. A diferencia de los calentadores del tipo directo, la masa estructural del calentador híbrido actúa como un disipador de calor para extraer el exceso de temperatura. La masa proporciona estabilidad, y el contacto directo controlado proporciona una mayor transferencia de calor. En el modo de realización preferido actualmente, se proporciona un área de superficie de calentamiento un 30% mayor dentro del mismo contenedor que en los diseños actuales del tipo de masa. El calentador híbrido también ofrece un ciclo de calentamiento más rápido y un control de temperatura de los calentadores del tipo de contacto directo. La transferencia de calor eficiente resulta en un delta T a una tasa de flujo no lograda previamente en el estado de la técnica anterior. Adicionalmente, tiene un menor precio de fabricación que los calentadores del tipo de contacto directo.

20 Como otro aspecto de diseño, se puede disponer un muelle en espiral u otra disposición en espiral dispuesta en el espacio entre y contra las paredes de los pasajes y la varilla de calentamiento. Esto proporciona una uniformidad de flujo alrededor de la varilla, eliminando el flujo aleatorio del producto químico a lo largo del elemento de calentamiento. Lo que resulta en una transferencia de calor muy eficiente y un desarrollo muy bajo de la contrapresión durante su uso.

25 Alternativamente o adicionalmente, puede proporcionarse un sensor de temperatura en contacto directo con el elemento de calentamiento, manteniendo de este modo un delta T relativamente pequeño entre la superficie del elemento y la temperatura del proceso. El sensor de temperatura también puede estar equipado con un manguito de masa, que elimina cualquier exceso de calor en el sensor durante las transiciones, lo que resulta en un control de temperatura muy estable.

Estas y otras ventajas de la invención se apreciarán tras la lectura de la breve descripción de los dibujos y de la descripción detallada de la invención, y después de la revisión de los dibujos.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva parcialmente en despiece de un conjunto de calentador híbrido construido de acuerdo con las enseñanzas de la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece del calentador híbrido de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal de la masa estructural tomada a lo largo de la línea 3-3 en la figura 2.

35 La figura 4 es una vista en sección transversal de la masa estructural tomada a lo largo de la línea 4-4 en la figura 2.

La figura 5 es una vista esquemática de la trayectoria de flujo de material a través de la masa estructural de la figura 2.

La figura 6 es una vista inferior de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

La figura 7 es una vista lateral de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

40 La figura 8 es una vista en planta de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

La figura 9 es una vista lateral opuesta de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

La figura 10 es una vista del extremo de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

La figura 11 es una vista del extremo opuesto de la masa estructural del calentador híbrido de la figura 2.

Descripción detallada de la invención

45 Volviendo ahora a los dibujos, en la figura 1 se muestra un conjunto 20 precalentador construido de acuerdo con las enseñanzas de la invención. El conjunto 20 precalentador incluye un precalentador 22, que está cubierto por una cubierta 24 de precalentador. En el modo de realización mostrado, la cubierta 24 de precalentador está separada del

precalentador 22 por espaciadores o separadores 26 y asegurada mediante tuercas 28 ciegas, aunque se puede utilizar cualquier disposición apropiada. El precalentador 22 comprende una masa 30 estructural o bloque que está formada, preferiblemente, de aluminio o similares. La masa 30 estructural se puede conformar por cualquier método apropiado, pero preferentemente se mecaniza a partir de un bloque de aluminio.

5 Con el fin de proporcionar un flujo del material se va a calentar, el precalentador 22 está provisto de una entrada 31 con forma de un racor 32 de entrada dispuesto en un orificio 34 de entrada en la masa 30, y una salida 35 con forma de un racor 36 de salida dispuesto en un orificio 38 de salida en la masa 30. Internamente, la masa 30 está provista de una serie de orificios paralelos y perpendiculares para proporcionar una trayectoria alargada para el flujo del material a través de la masa 30. Tal y como puede ser apreciado en el dibujo en sección transversal de la figura 3, y  
10 en la versión esquemática de la figura 5, el material que entra en la masa 30 estructural a través del orificio 34 de entrada, entra en el orificio 40 alargado. El material fluye hacia abajo por el orificio 40 alargado hacia su extremo opuesto en el que fluye perpendicularmente a través de un orificio 42 vertical para cruzar el orificio 44 alargado. Después de fluir hacia abajo por el orificio 44 alargado, el material fluye de nuevo perpendicularmente, verticalmente a través del orificio 46 en el orificio 50 alargado. El material fluye a través del orificio 50 alargado, y, en el extremo opuesto, fluye perpendicularmente a través del orificio 52 transversal y en el orificio 54 alargado (tal y como se puede apreciar en la figura 4). De una forma similar, el material fluye a través del orificio 54 alargado, después perpendicularmente verticalmente a través del orificio 56 y después a través del orificio 58 alargado, a continuación perpendicularmente verticalmente a través del orificio 60 y después a través del orificio 62 alargado y después hacia el exterior a través del racor de salida en el orificio 38 de salida.

20 Se apreciará por los expertos en la materia, que los orificios alargados o pasajes 40, 44, 50, 54, 58, 62 se pueden taladrar en un bloque sólido de un material estructural tal como aluminio. En el modo de realización preferido actualmente, se utiliza aluminio 6061 T6. Los orificios 42, 46, 56, 60 verticales, el orificio 52 transversal, el orificio 34 de entrada y el orificio 38 de salida pueden ser taladrados a una profundidad apropiada en el bloque para construir de forma adecuada el laberinto de flujo. Se apreciará además que el laberinto pueda tener cualquier disposición apropiada  
25 siempre que el diseño proporcione las propiedades de calentamiento requeridas. En el modo de realización preferido actualmente, en el orden de un 15% a un 30% de la masa 30 tiene trayectorias de flujo de producto químico abiertas, de forma más preferente, aproximadamente un 22% tiene trayectorias de flujo abiertas. Después de la construcción de la disposición en laberinto, las aberturas que se abren en los orificios 42, 46, 56, 60 se pueden sellar con tapones 42a, 46a, 56a, 60a de tamaño apropiado y el racor 32 de entrada y el racor 36 de salida están sellados en los orificios de entrada 34 y salida 38 para completar el laberinto. Se apreciará que se puede utilizar cualquier método apropiado de sellado de los mismos. Por ejemplo, se pueden disponer roscados como los mostrados y una junta apropiada, una junta tórica u otra junta proporcionada.

Con el fin de aumentar la versatilidad de la masa 30, se pueden proporcionar aberturas 66, 68 de entrada y de salida alternativas que se abren en los orificios 40, 62 alargados adyacentes a partir de una superficie alternativa. En el modo  
35 de realización ilustrado, los orificios 66, 68 de entrada y de salida alternativos se disponen en lo que se ha mostrado como la superficie superior de la masa 30, opuesta a las superficies laterales, para proporcionar versatilidad en el diseño de las configuraciones de entrada y salida. Cuando no está en uso, uno de cada uno de los orificios 34, 66, 38, 68 de entrada y de salida puede sellarse utilizando un tapón 70, 72 apropiado mediante una disposición apropiada, como se ha explicado anteriormente.

40 De acuerdo con la invención, el precalentador 22 se proporciona además con una pluralidad de varillas 74, 76, 78, 80, 82, 84 de calentamiento alargadas que están dispuestas directamente en los orificios 40, 44, 50, 54, 58, 62, alargados, respectivamente, de la masa 30 estructural. Se disponen un par de cables 85 a un acoplamiento 87 para cada varilla para proporcionar energía para calentar las varillas, como se entenderá por los expertos en la materia. De esta manera, el material que fluye a través del laberinto de orificios fluye a lo largo y alrededor de los elementos de calentamiento.

45 Con el fin de mejorar aún más la uniformidad del calentamiento, se puede proporcionar una trayectoria de flujo en espiral a lo largo de las varillas 74, 76, 78, 80, 82, 84 de calentamiento. Esta trayectoria de flujo en espiral puede ser proporcionada por cualquier estructura apropiada. En el modo de realización preferido, sin embargo, la trayectoria de flujo en espiral se proporciona mediante una bobina 86, 88; 90, 92, 94, 96 que está dimensionada de tal manera que está en contacto ajustado tanto con las superficies exteriores de las varillas 74, 76, 78, 80, 82, 84 de calentamiento  
50 como con las superficies interiores de los orificios 40, 44, 50, 54, 58, 62 alargados. Para fines de explicación, se ha mostrado una única varilla 80 de calentamiento y una bobina 92 en la figura 4, aunque el resto de combinaciones de varilla de calentamiento y bobina serán esencialmente las mismas. Se disponen tapones 86a, 88a, 90a, 92a, 94a, 96a para sellar las bobinas 86, 88, 90, 92, 94, 96 dentro de los orificios 40, 44, 50, 54, 58, 62. De este modo, las bobinas 40, 44, 50, 54, 58, 62 obligan al material químico a fluir de forma uniforme entre las varillas 74, 76, 78, 80, 82, 84 de calentamiento y los orificios 40, 44, 50, 54, 58, 62, eliminando el flujo aleatorio que puede provocar un calentamiento ineficiente. Como consecuencia, el precalentador 22 proporciona cada transferencia de calor eficiente y un desarrollo de la contrapresión muy bajo.

5 El precalentador puede incluir adicionalmente un sensor 100 de temperatura para ayudar en el control de temperatura. Como se muestra en la figura 2, el sensor 100 de temperatura está dispuesto en contacto directo con la varilla 74 de calentamiento, es decir la varilla de calentamiento adyacente al orificio 34, 66 de salida. Como resultado, se mantiene una pequeña delta T entre la superficie del elemento y la temperatura del proceso del material químico que fluye a través del precalentador. De forma adicional, el sensor de temperatura puede estar equipado con un manguito de masa, el cual elimina cualquier exceso de calor en el sensor durante las transiciones y resulta en un control de temperatura muy estable. Se apreciará por aquellos expertos en la materia que se puede proporcionar un disco 102 de exceso de temperatura, a lo largo de una superficie, en el lado exterior de la masa 30, para cortar la corriente a las varillas de calentamiento si se alcanza una temperatura en la superficie externa excesiva, es decir, por encima de 210° F (98,9° C).

10

15 Los modos de realización preferidos de la invención se describen en este documento, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Las variaciones de esos modos de realización preferidos dentro del ámbito de las reivindicaciones pueden ser evidentes para aquellos expertos en la materia cuando lean la descripción anterior. Por ejemplo, aunque la invención haya sido descrita con respecto al uso de seis orificios o pasajes alargados y seis varillas de calentamiento, se puede proporcionar un número alternativo. Por ejemplo, se pueden proporcionar dos, tres, cuatro, cinco, siete, ocho o más de tales pasajes y/ o varillas de calentamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un calentador híbrido para calentar fluidos, el calentador que comprende
 

5 una masa (30) estructural que comprende una pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados, acoplándose dichos pasajes alargados para proporcionar una trayectoria de flujo de calentamiento alargada, de manera que la trayectoria de flujo de calentamiento alargada es de del orden de un 15% - 30% de la masa estructural, comprendiendo dicha masa (30) estructural además un orificio (38) de entrada y un orificio (34) de salida acoplados de manera fluida a la trayectoria de flujo de calentamiento a través de los mismos,

10 una pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas, estando dichas varillas dispuestas dentro de dichos pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados, de tal manera que el fluido introducido en la masa (30) estructural a través del orificio (34) de entrada, fluye a través de la trayectoria de flujo de calentamiento alargada y fuera de la masa (30) estructural a través del orificio (38) de salida, fluyendo el fluido entre las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento y las paredes interiores de los pasajes alargados, por lo que dicho fluido se calienta.
2. El calentador híbrido de la reivindicación 1, en el que la masa (30) estructural comprende un bloque de aluminio.
- 15 3. El calentador híbrido de la reivindicación 1 o 2, en el que la masa (30) estructural comprende una pluralidad de orificios (40, 42, 44, 46, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62) taladrados, formando dichos orificios taladrados dicha pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados y formando dicha trayectoria de flujo de calentamiento alargada.
4. El calentador híbrido de la reivindicación 3, en el que la pluralidad de orificios taladrados comprende una pluralidad de orificios taladrados en una primera dirección (42, 46, 52, 56, 60) y una pluralidad de orificios taladrados en una
 

20 segunda dirección (40, 44, 50, 54, 58, 62), estando dicha primera dirección sustancialmente en ángulo recto con respecto a la segunda dirección.
5. El calentador híbrido de cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, en el que la trayectoria de flujo comprende además una trayectoria de flujo en espiral alrededor de al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento
 

25 alargadas entre dicha varilla de calentamiento y la pared interior de al menos un pasaje alargado en el que se dispone dicha al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas.
6. El calentador híbrido de la reivindicación 5, que comprende además una bobina (86, 88, 90, 92, 94, 96) en espiral
 

30 alargada dispuesta entre la al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas y el al menos un pasaje alargado en el que se dispone dicha al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas, dicha bobina en espiral, dicha al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas y dicho al menos un pasaje en el que se dispone que dicha al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas, están dispuestos formando la trayectoria de flujo en espiral.
7. El calentador híbrido de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende al menos un sensor (100) de temperatura.
8. El calentador híbrido de la reivindicación 7, en el que dicho al menos un sensor de temperatura está dispuesto en
 

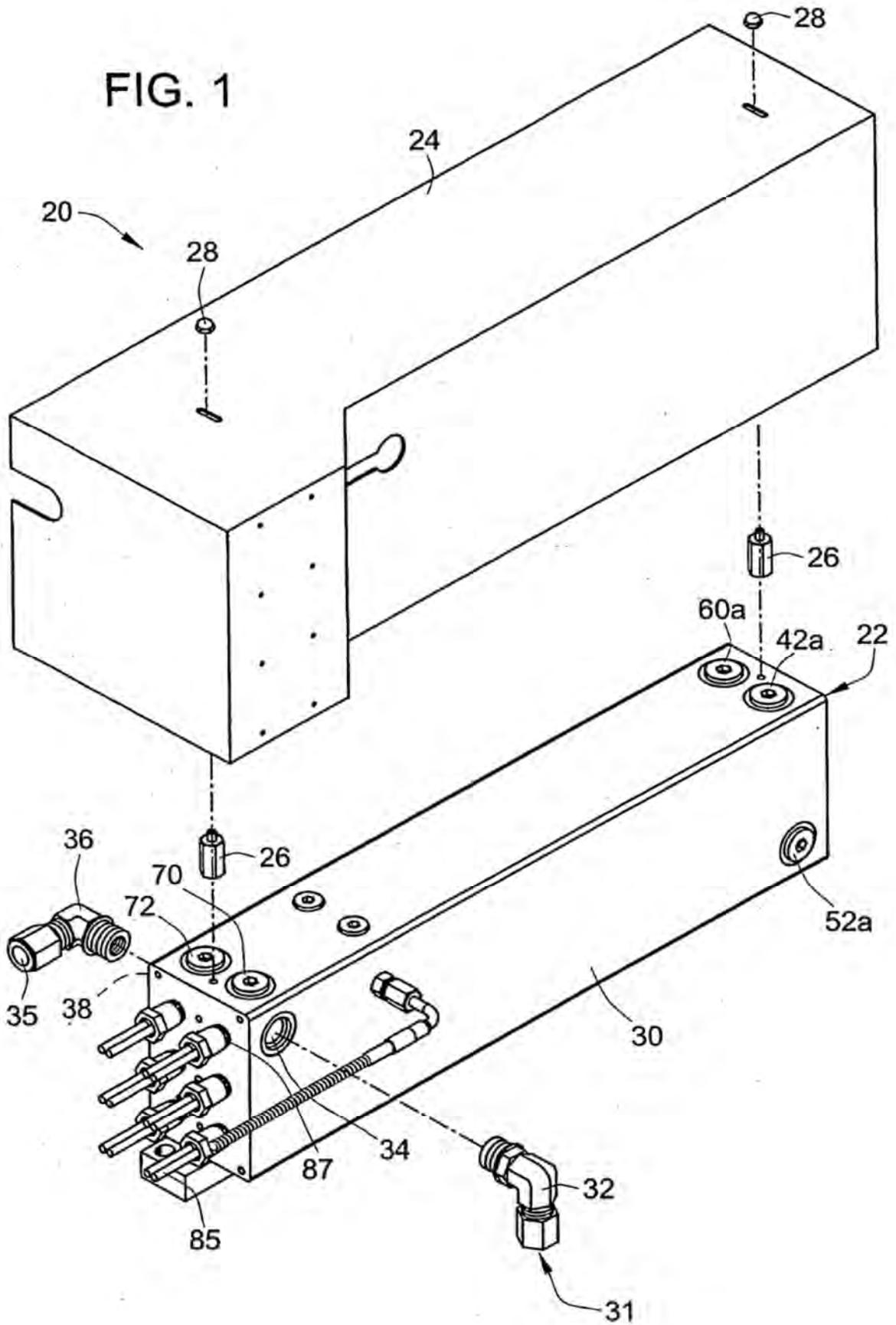
35 contacto directo con al menos una de dichas varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas.
9. El calentador híbrido de las reivindicaciones 7 u 8, que comprende además un manguito de masa, estando dispuesto dicho manguito de masa alrededor del sensor (100) de temperatura.
10. Un método de precalentamiento de un fluido que comprende las etapas de
 

40 proporcionar energía a una pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento dispuestas dentro de una pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados formados en una masa (30) estructural, estando conectados la pluralidad de pasajes alargados en la masa (30) estructural para formar una trayectoria de flujo de calentamiento alargada, de manera que la trayectoria de flujo de calentamiento alargada es del orden de un 15%-30% de la masa estructural,

45 introducir el fluido en la masa estructural a través de una entrada (35) en la trayectoria de flujo de calentamiento alargada, pasando el fluido entre una pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento y las paredes interiores de la pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados, para calentar dicho fluido.
11. El método de la reivindicación 10, en el que la etapa de paso comprende la etapa de hacer pasar el fluido a lo
 

50 largo de una trayectoria en espiral entre la pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento y las paredes interiores de la pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados.

12. El método de la reivindicación 10 o 11, que comprende además la etapa de control de la temperatura de al menos un fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo o al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento.
- 5 13. El método de la reivindicación 12, en el que la etapa de monitorización comprende la utilización de un sensor (100) de temperatura equipado con un manguito de masa para controlar la temperatura de dicho al menos un fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo o al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento.
14. Un método de fabricación de un calentador híbrido para precalentar un fluido, que comprende:
- 10 taladrar una primera pluralidad de orificios en una primera dirección en una masa estructural para formar una pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados,
- taladrar una segunda pluralidad de orificios en una segunda dirección para conectar la pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados, de tal manera que la primera y segunda pluralidad de orificios forman una trayectoria de flujo de calentamiento alargada, que es del orden de un 15% a un 30% de la masa estructural,
- 15 taladrar un orificio (34) de entrada y un orificio (38) de salida en la masa estructural, que están acoplados de manera fluida a la trayectoria de flujo de calentamiento;
- 20 disponer una pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento alargadas, dentro de dichos pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados de tal manera que, durante su uso, el fluido introducido en la masa (30) estructural a través del orificio (34) de entrada fluye a través de la trayectoria de flujo de calentamiento alargada y fuera de la masa (30) estructural a través del orificio (38) de salida, de manera que se calienta el fluido que fluye entre las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento y las paredes interiores de los pasajes alargados.
- 25 15. El método de la reivindicación 14, que comprende además la etapa de formación de una trayectoria en espiral entre la pluralidad de varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento y las paredes interiores de la pluralidad de pasajes (40, 44, 50, 54, 58, 62) alargados.
- 30 16. El método de la reivindicación 15, en el que la etapa de formación de la trayectoria en espiral comprende la etapa de disponer al menos una bobina en espiral alrededor de la circunferencia de al menos una de las varillas (74, 76, 78, 80, 82, 84) de calentamiento, de tal manera que la bobina está en contacto tanto con la varilla de calentamiento como con el pasaje en el que está dispuesta.



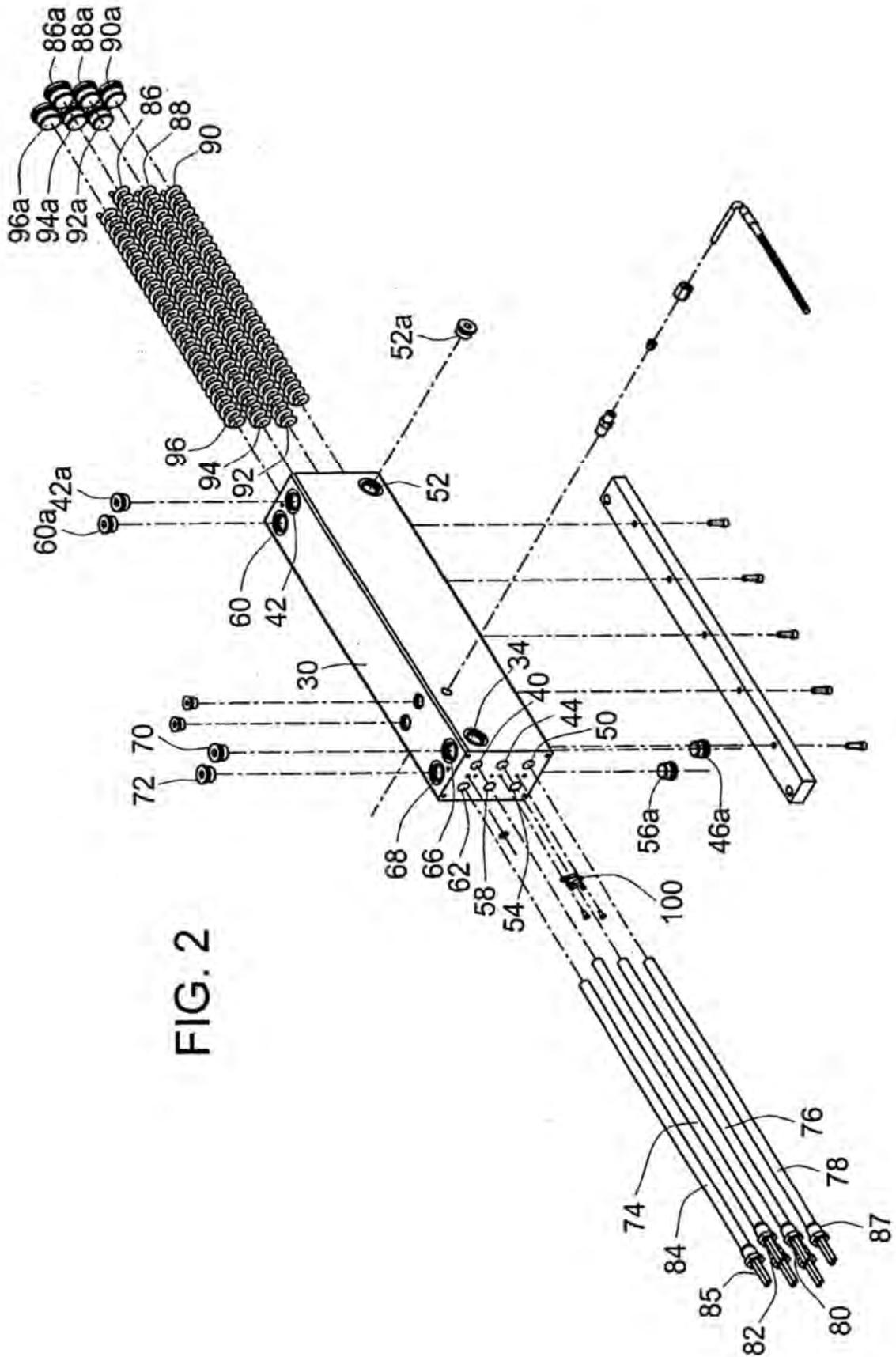


FIG. 2

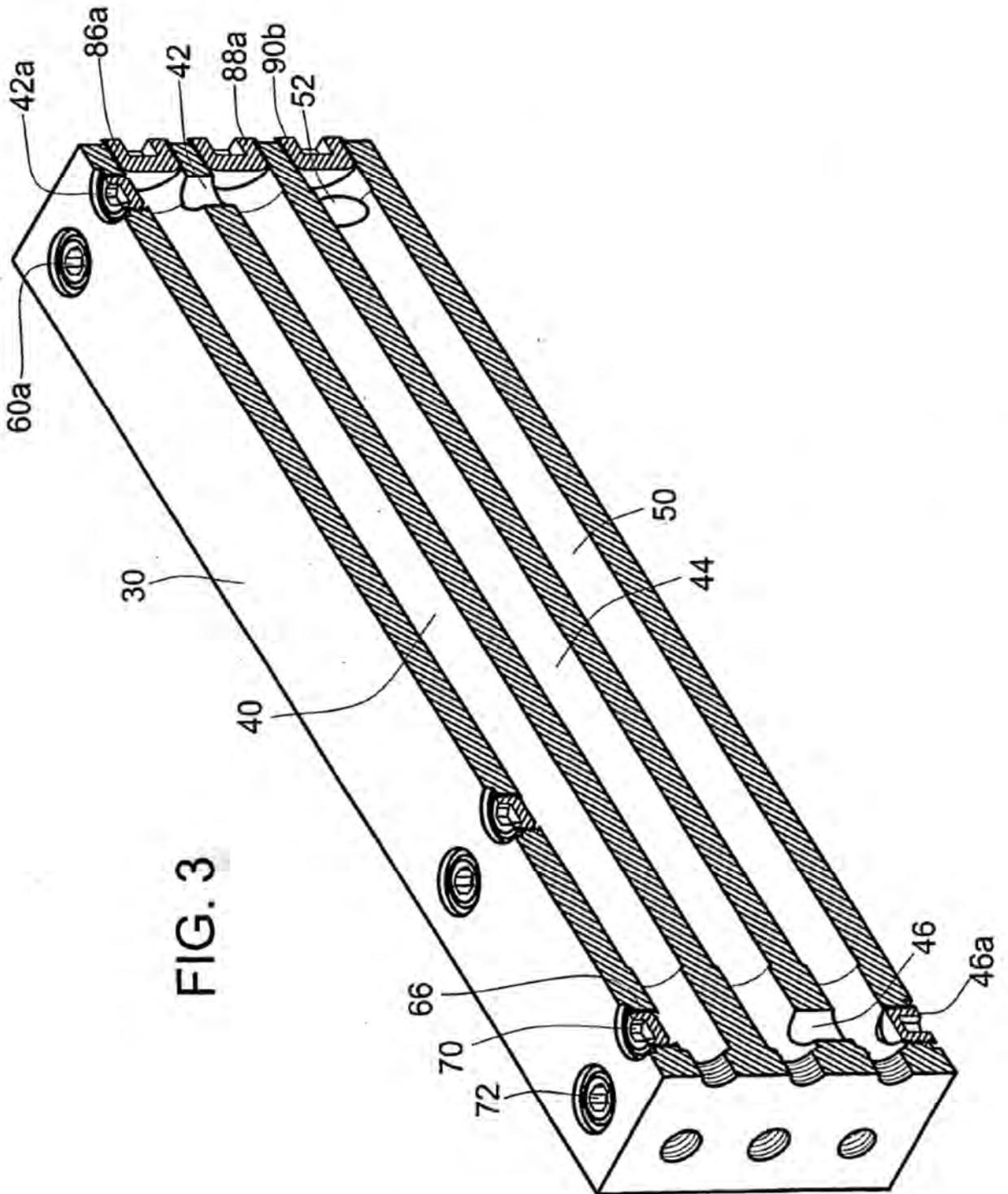
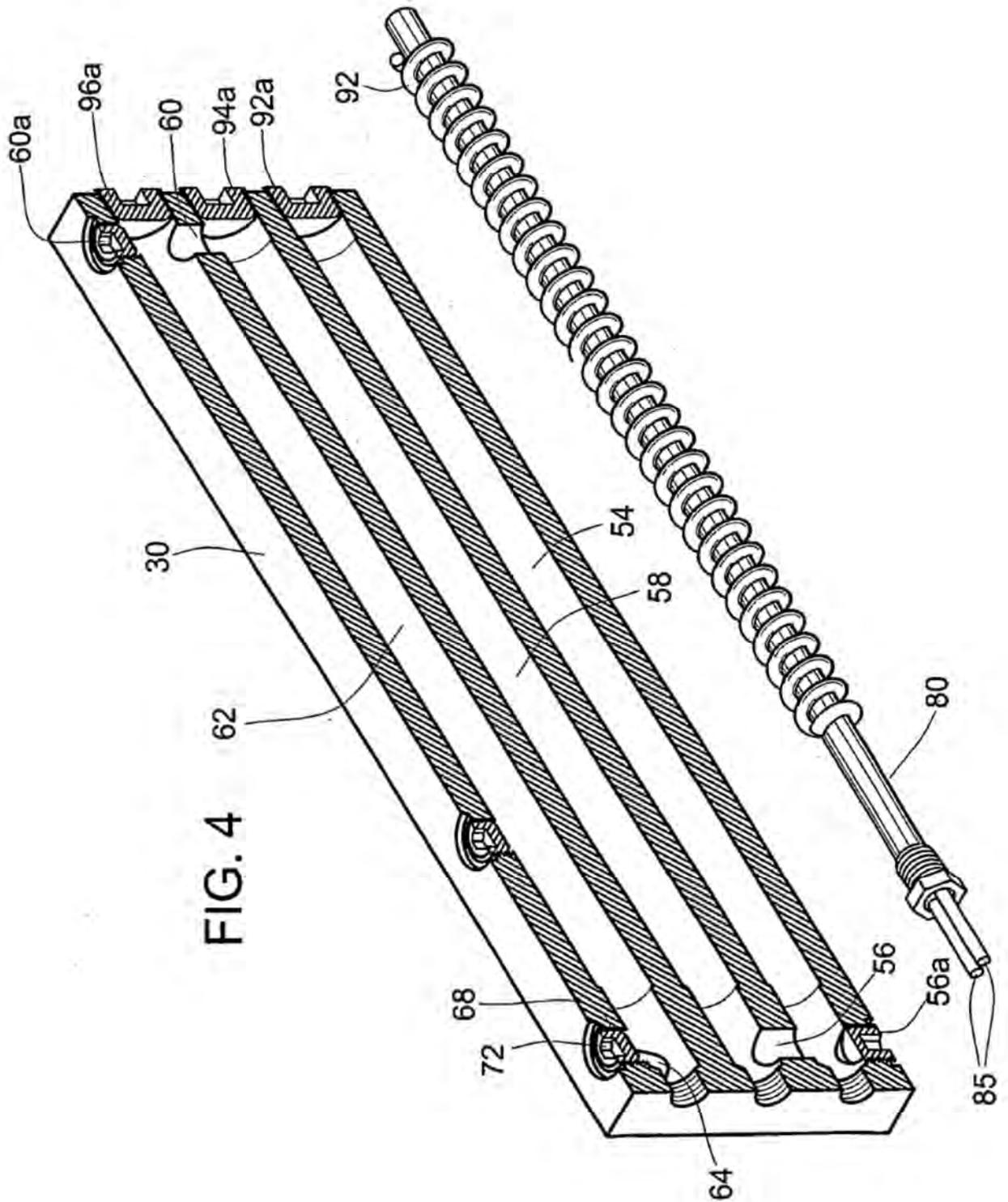


FIG. 3



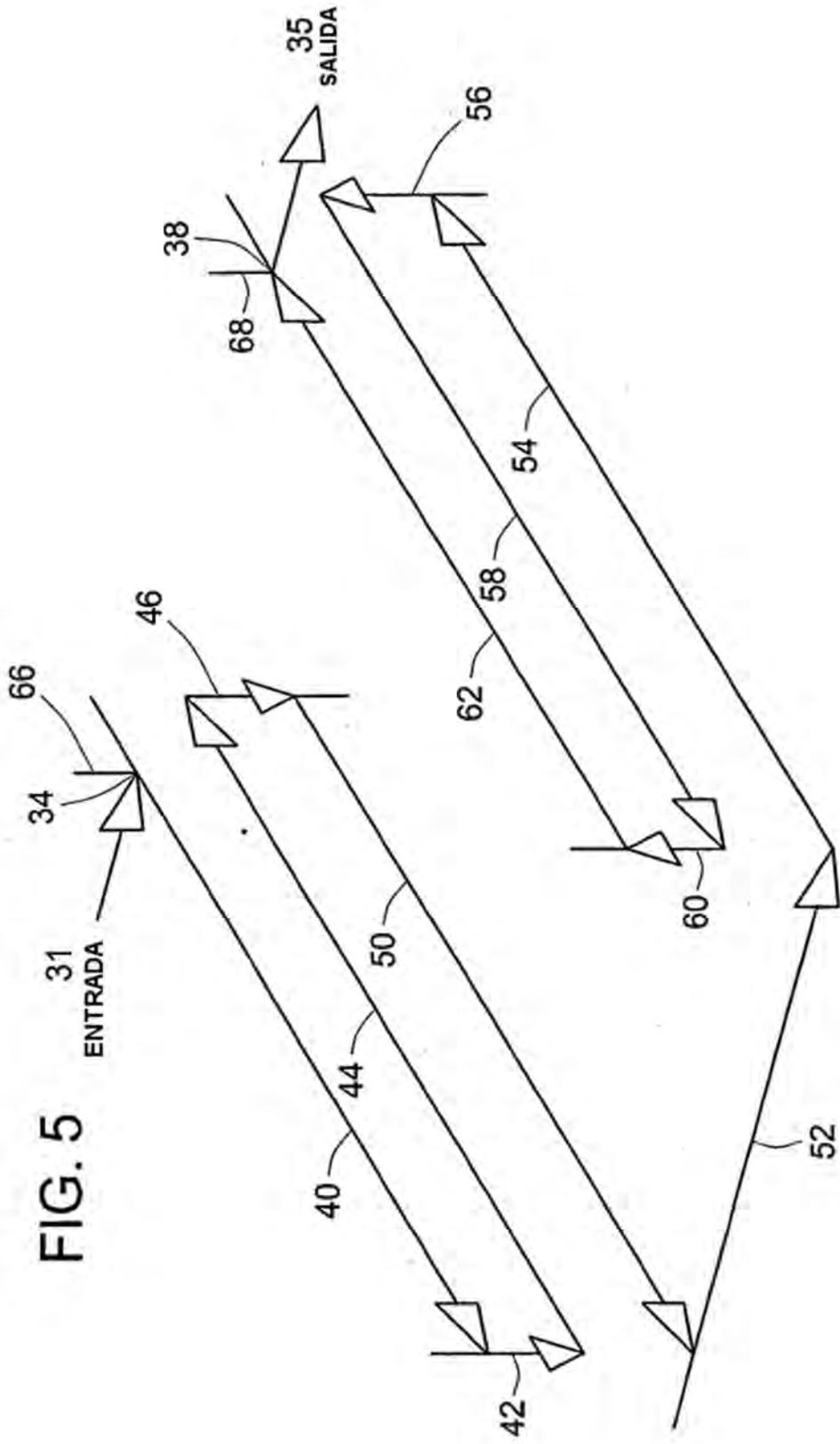


FIG. 5

FIG. 6

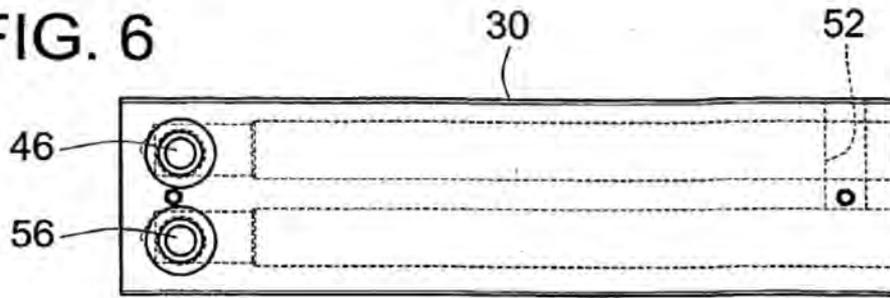


FIG. 7

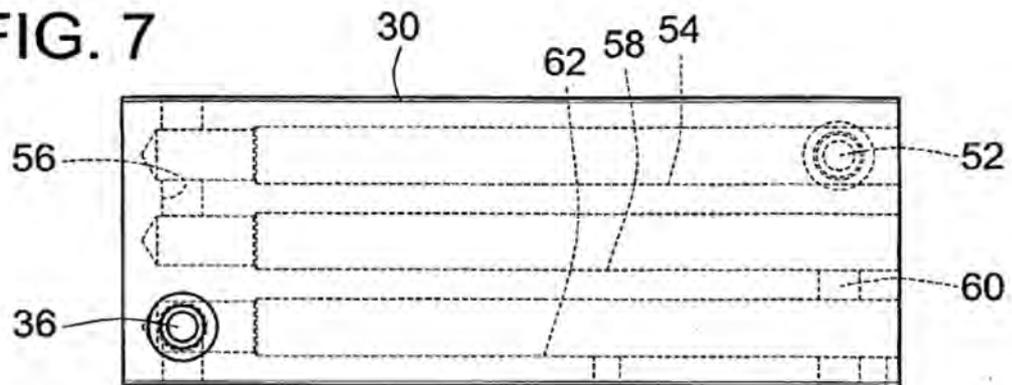


FIG. 8

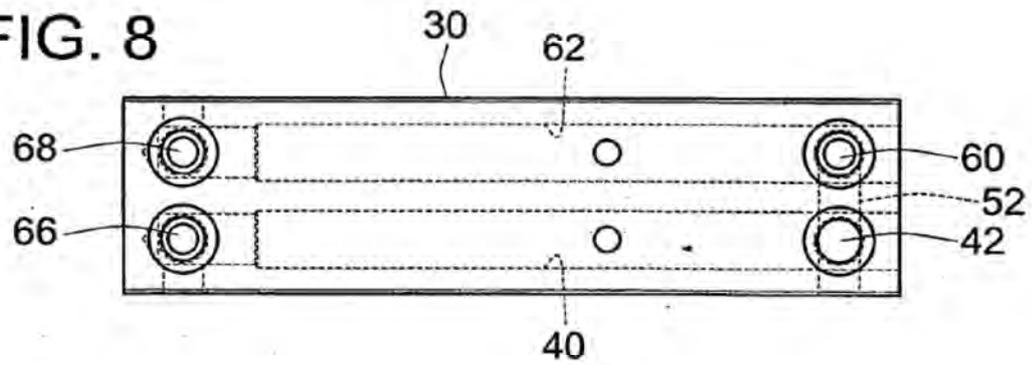


FIG. 9

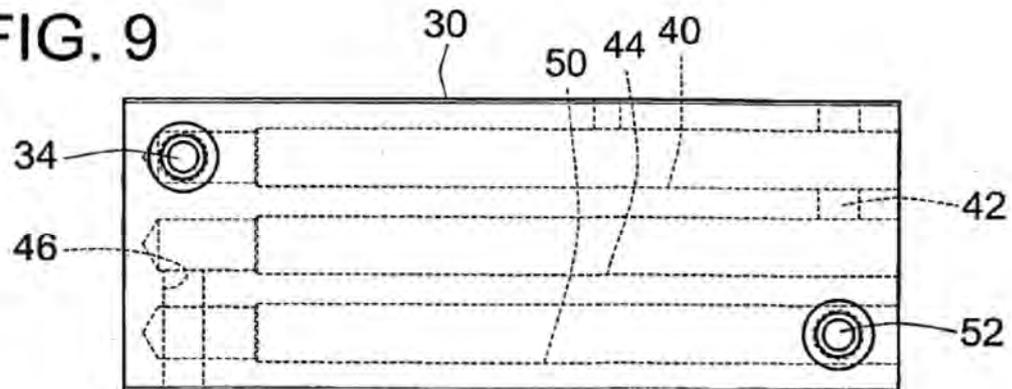


FIG. 10

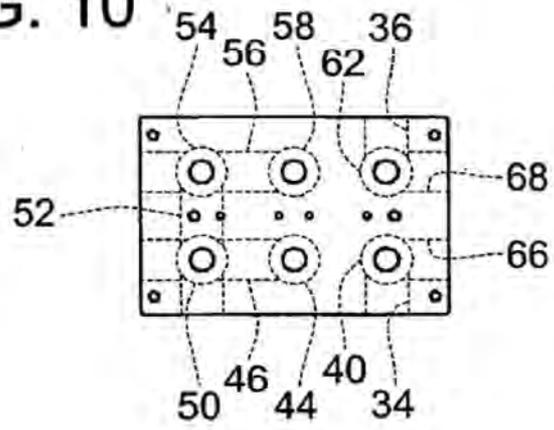


FIG. 11

