

340628

P.- 35.229

B-16



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION

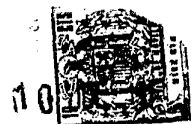
por 20 años

a nombre de BURNS AND ROE, INC.

entidad / ~~internacional~~ norteamericana

con domicilio en 700 Kinderkamack Road, Oradell, Nueva Jersey, Estados Unidos de América

por: "DISPOSITIVO DE CIERRE HERMETICO PARA PLACAS DE TUBOS"
(Clase Internacional F16 1 y F28b)



Esta invención está relacionada con cierres herméticos para placas de tubos y similares y un método para formar estos, y más particularmente con cierres herméticos flexibles que permiten una expansión relativa de los tubos y otras partes de diferentes tipos de cambiadores de calor, mientras se mantiene la integridad del cierre hermético.

Hasta ahora, con objeto de proporcionar tubos y otras partes de cambiadores de calor tales como calentadores de agua de alimentación, calderas y condensadores con el mismo coeficiente de expansión, estas partes han sido hechas frecuentemente del mismo material, asegurando así grados similares de expansión y contracción. Adicionalmente, para cerrar herméticamente los tubos y placas de tubos entre sí, los tubos eran normalmente laminados en las placas de tubos o soldados a las mismas, o ambas cosas. Este tipo de fabricación es lento y costoso y, a no ser que se consiga un laminado y soldadura perfectos, las juntas así formadas pueden no resistir el tiempo de vida previsto del cambiador de calor.

Por esto, se ha concebido en la invención un nuevo cierre hermético de placa de tubos que elimina las anteriores dificultades y desventajas y por el cual se es capaz de eliminar completamente las juntas laminadas y soldadas de las construcciones actualmente conocidas. Al mismo tiempo, es capaz de mantener un alto nivel de integridad de cierre hermético en las juntas entre los tubos y las placas.

En esencia, se proporcionan medios de tubos para permitir la cooperación de cambio de calor entre un fluido en el medio de tubo y un fluido exterior al medio de tubo, y una placa de tubos soportando un extremo del medio de tubo,



comprendiendo una placa con aberturas para el paso del medio de tubo a través de las mismas, y medios de cierre hermético adhesivo flexible rodeando el medio de tubo, y efectuando el cierre hermético del mismo con la placa, por lo
5 que el medio de tubo está libre para expansionarse y contraerse relativamente a la placa sin disminuir la integridad del cierre hermético entre los mismos.

Realmente, el medio de tubo puede consistir en un tubo único o en cualquier número de tubos, dependiendo de los
10 requerimientos particulares del cambiador de calor; y, desde luego, puede estar dispuesta una placa de tubos en cada extremo del medio de tubo. El material de cierre hermético puede ser un material de cierre hermético adhesivo flexible de goma de silicona, obtenible comercialmente de la Dow
15 Chemical Company, y puede incluir un catalizador para endurecer el material de cierre hermético en aplicaciones en que éste no esté expuesto al aire.

Como una característica de la invención, el material de cierre hermético cubre la superficie exterior de la placa, y está en contacto con el extremo del medio de tubo en
20 el lado exterior de la placa, para adherirse así a y efectuar el cierre hermético del extremo del tubo con la placa. Ya que el material de cierre hermético es flexible, el coeficiente de expansión del medio de tubo y otras partes del cambiador de calor, tal como la envuelta de un condensador,
25 por ejemplo, no necesita ser el mismo, de manera que pueden aprovecharse las ventajas de las características de materiales diferentes para las partes cooperantes sin prescindir de la integridad del cierre hermético. Por esto, se puede
30 elegir el uso de una placa de acero laminado en frío, tubos



de cuproníquel y una envuelta de acero.

El material de cierre hermético es inerte a casi todos los flúidos y puede resistir temperaturas del orden de 120°C ó más. Por esto, cubriendo la superficie exterior de la placa con el material de cierre hermético, la placa, que como se ha dicho puede ser de acero, es protegida de los efectos corrosivos del fluido en los tubos, que puede ser agua salada, en un sistema de conversión de agua salina, por ejemplo.

Es preferible ensanchar los extremos de los tubos o moletear una zona alrededor de los tubos, próxima a sus extremos, donde el material de cierre hermético los oprime, siendo ambas medidas con el objeto de reforzar la adhesión entre el material de cierre hermético y los tubos. Adicionalmente, para aumentar la zona de contacto entre el material de cierre hermético y los tubos, se puede escariar la placa concéntricamente con los orificios o aberturas a través de las cuales pasan los tubos, para proporcionar así unos huecos en los cuales puede colocarse el material de cierre hermético en contacto con los tubos.

En una forma modificada de la invención, se emplea una segunda placa separada por el lado de fuera de la primera placa, de manera que el material de cierre hermético está situado entre las placas. En esta construcción, las placas pueden ser empernadas entre sí con espaciadores entre los pernos para limitar la medida en que las placas son unidas entre sí. La segunda placa puede ser ahuecada similarmente al ahuecado ya descrito en relación con la primera placa; y, si se desea, pueden colocarse arandelas de papel en el fondo de los huecos de cualquier modificación para evitar

3.7.67.

340628



que el material de cierre hermético se adhiera a las superficies del fondo de los huecos.

5 En algunas aplicaciones, particularmente en operaciones de elevada temperatura, el material de cierre hermético puede también expansionarse algo. Por esto, en la segunda modificación o de "sandwich", mientras que el material de cierre hermético puede expansionarse hacia afuera de entre los bordes de las placas, hay que proporcionar algún espacio próximo a los tubos para la expansión. De acuerdo con esto, se hacen los orificios en la segunda placa o exterior algo mayores, y se utiliza una inserción que rodea temporalmente el extremo del tubo, y que tiene una extensión biselada anular que se proyecta hacia el interior a lo largo del tubo. Esta inserción es colocada antes de la aplicación del material de cierre hermético, de manera que cuando el material de cierre hermético se asienta, es retirada la inserción, y queda un espacio de la forma de la extensión biselada, en el interior del cual puede expansionarse el material de cierre hermético.

15 20 De acuerdo con otra modificación de la invención la placa de tubos o placa, que puede ser fundida de metal niresist, por ejemplo, es cubierta en la parte adyacente a las aberturas a través de las cuales pasan los tubos, con cualquiera de diversos bien conocidos compuestos separadores para evitar que el material de cierre hermético se adhiera a esta porción de la placa; y preferentemente, la zona así cubierta con el compuesto separador es primero ali-

25 sada con la fresa. El resto de la pieza fundida, al no estar recubierto, proporcionará una superficie a la cual se adherirá el material de cierre hermético.

30

340628



En la práctica, la placa de tubos puede ser de forma de copa, con las aberturas de los tubos formadas en el fondo, cuya superficie interior es fresada y recubierta, como ya se ha indicado, excepto en una zona periférica del orden

5 de unos dos centímetros y medio de ancho, de manera que el material de cierre hermético se adhiera a esa zona, así como a las paredes laterales de la placa de tubos. Después de fresar y recubrir, los tubos son insertados de forma que se proyecten a través de las aberturas de la placa de tu-

10 bos, y la placa de tubos es entonces cerrada con una cubierta temporal de madera contrachapada o similar, que es mantenida firme contra el reborde de las paredes laterales de la placa de tubos. La cubierta tiene tapones cónicos de goma o similares, correspondiendo en número y posición con

15 el número y posición de los tubos, de manera que se extiendan en el interior de los extremos de los tubos. La superficie interior de la cubierta y los tapones están recubiertos con el compuesto separador. El espacio entre la placa de tubos y la cubierta se llena por bombeo de mate-

20 rial de cierre hermético, rodeando totalmente los extremos de los tubos y adhiriéndose a los extremos de los tubos y a los lados y zona no recubierta de la superficie interior del fondo de la placa de tubos. La cubierta y los tapones se quitan entonces. Este método de cerrar herméticamente

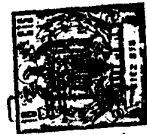
25 los tubos a la placa de tubos asegura una elevada integridad de cierre hermético con la máxima flexibilidad del material de cierre hermético para compensar el movimiento relativo de los tubos y la placa de tubos debido a la expansión y contracción.

30

Se han señalado así en líneas bastante generales las

3.7.67.

- 6 - 340628



características más importantes de la invención, con el fin de que la descripción detallada de la misma que sigue pueda comprenderse mejor, y con el fin de que la presente contribución a la técnica pueda ser mejor apreciada. Hay, desde luego, características adicionales de la invención que serán descritas posteriormente y que constituirán el objeto de las unidades reivindicaciones. Los entendidos en la técnica apreciarán que la idea sobre la cual está basada esta descripción puede ser fácilmente utilizada como base para el diseño de otras estructuras para alcanzar los varios fines de la invención. Es por esto importante, que se consideren las reivindicaciones como incluyendo tal construcción equivalente, ya que no se aparta del espíritu y objeto de la invención.

Se ha escogido una realización específica de la invención para fines de ilustración y descripción, y se muestra en los dibujos que se acompañan, formando una parte de la memoria descriptiva, en los que:

La Fig. 1 es una vista en corte vertical a través de un conjunto mostrando la invención;

la Fig. 2 es una vista en corte fragmentaria agrandada mostrando detalles de la junta de un tubo;

la Fig. 3 es una vista en corte similar a la Fig. 1, pero mostrando una forma modificada de la invención;

la Fig. 4 es una vista similar a la Fig. 3, pero mostrando una inserción temporal rodeando a uno de los tubos;

la Fig. 5 es una vista en corte de una de las inserciones;

la Fig. 6 es una vista en alzado desde un extremo mostrando otra modificación de la invención; y



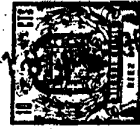
la Fig. 7 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la Fig. 6.

Refiriéndose ahora a los dibujos, y más particularmente a la Fig. 1 de los mismos, se muestra una serie de tubos alargados 10, tal como se encontraría en un condensador de tubos, por ejemplo, y una placa de tubos 11 soportando y cerrando herméticamente un extremo de los tubos. En la realidad, desde luego, una placa de tubos similar sería también empleada en el extremo opuesto de los tubos. La placa de tubos 11 incluye una placa de acero 12, con aberturas como en 14 para recibir los tubos 10, y teniendo los huecos 15 escariados concéntricamente con las aberturas, y una capa de material de cierre hermético adhesivo flexible 16 cubriendo las superficies exteriores, a la izquierda según se mira, de la placa 12, y extendiéndose en el interior de los huecos 15. El material de cierre hermético rodea y se adhiere a los extremos de los tubos 10 que se extienden más allá de la placa 12.

Uno de los tubos 10 se muestra moleteado como en 17, para una mejor adhesión del material de cierre hermético, y otro se muestra abocardado como en 18 (Véase Fig. 2) para el mismo fin.

La Fig. 3 muestra una construcción similar a la Fig. 1, pero con una segunda placa 19, preferentemente de bronce, superpuesta al material de cierre hermético 16, y sujeta a la placa 12 por pernos 20 que pasan a través de separadores 21. La placa 18 tiene aberturas como en 22 para recibir los extremos de los tubos, y como en el caso de la placa 12, puede estar formada con huecos 24 para permitir una mayor zona de contacto entre los extremos de los tubos

3.7.67.



y el material de cierre hermético. Se apreciará que las porciones moleteadas de los tubos están colocadas entre las placas 12 y 19; y si los tubos están abocardados, las aberturas 22 de la placa 19 serán achaflanadas o abocardadas para el contacto de acoplo.

Se ha mencionado ya que en algunas aplicaciones, el material de cierre hermético puede expansionarse algo, y aunque puede expansionarse hacia afuera de entre los bordes de las placas, debe disponerse de algún espacio próximo a los tubos para la expansión. Para este fin, las aberturas u orificios 22 pueden hacerse algo mayores con respecto a los tubos, como se muestra en la Fig. 4, y una inserción 26 puede ser insertada en el interior de la abertura que rodea al extremo del tubo. En la realidad, la inserción es colocada antes de que sea aplicado el material de cierre hermético, y puede comprender un cuerpo anular 27 y una extensión biselada anular 29 (Fig. 5) que se extiende en el interior del espacio entre las placas cuando la inserción está en posición. Cuando el material de cierre hermético se endurece, se quita la inserción de forma que queda un espacio igual a la forma de la extensión biselada, en el cual puede expansionarse el material de cierre hermético.

Refiriéndose de nuevo a la Fig. 2, se muestra una arandela 30, que puede estar hecha de papel o similar, y que puede, si se desea, ser colocada en el fondo del hueco para evitar que el material de cierre hermético se adhiera a la superficie metálica de debajo.

A título de ejemplo, en un condensador de tubos típico, la construcción general del cual será conocida por aquellas personas entendidas en la técnica, los tubos pue-



10

den ser de 12,8 metros de longitud, hechos de cuproníquel, y la envuelta del condensador puede estar hecha de acero. La diferencia en expansión bajo las temperaturas máxima y mínima es aproximadamente 6,3 mm., ó 3,1 mm. en cada extremo. Las diferencias de este orden imponen una carga seria sobre las juntas de tubos convencionales, pero son fácilmente compensadas por la presente invención.

5

10

15

20

25

30

Cambiando ahora a las Figs. 6 y 7, se muestra una forma modificada de la invención, en la que una placa de tubos de forma de copa 35 está formada con una pluralidad de aberturas 36 en su fondo para recibir los tubos 37. La placa de tubos 35 puede ser de fundición, y la zona de su superficie inferior interior dentro de la línea de trazos 39 (Fig. 6), puede ser alisada con la fresa, y recubierta con compuesto separador. Una tapa adecuada 40 que tiene tapones cónicos 41, ambos recubiertos con compuesto separador, y estando dispuestos los últimos para introducirse y cerrar herméticamente los extremos de los tubos, es asentada en el reborde de la placa de tubos, como se muestra en la Fig. 7, y es bombeado material de cierre hermético al espacio vacío alrededor de los extremos de los tubos en la placa de tubos en forma de copa 35. El bombeo puede ser efectuado a través de una entrada de material de cierre hermético 42 en la tapa 40 y se dispone de una purga de aire adecuada como en 44.

Cuando el espacio vacío es llenado de material de cierre hermético, se quitan la tapa 40 y los tapones 41, adhiriéndose el material de cierre hermético a los extremos de los tubos, las paredes laterales de la placa de tubos y la zona periférica no recubierta alrededor de la parte infe-

3.7.67.

- 10 - 340628



rior de la placa de tubos, para proporcionar así un cierre hermético de gran integridad y flexibilidad.

De la descripción anterior se apreciará que se contribuye con un cierre hermético de placa de tubos que evita la necesidad de laminar y/o soldar los extremos de los tubos a la placa de tubos, y las consiguientes desventajas de tales disposiciones; y que el cierre hermético asegura un alto grado de integridad de cierre hermético, puede resistir temperaturas elevadas y protege contra la corrosión las superficies con las que está en contacto.

Se considera que la construcción y función del nuevo cierre hermético de placa de tubos y método de formar éste se comprenderá ahora, y que sus ventajas del mismo serán apreciadas plenamente por las personas entendidas en la técnica.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 18 de Mayo de 1.966, bajo el Nº 551.047, y el día 17 de Abril de 1.967, bajo el Nº , se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Dispositivo de cierre hermético para placas de tubos, en aparatos cambiadores de calor que incluyen medios de tubo para permitir la cooperación de cambio de calor en-



tre un fluido en el citado medio de tubo y un fluido exterior al citado medio de tubo, y una placa de tubos sopor-

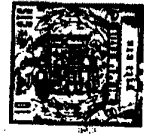
tando un extremo del citado medio de tubo comprendiendo:
Una placa con aberturas para el paso del medio de tubo a
5 través de las mismas, y medios de cierre hermético adhesivo flexible rodeando al citado medio de tubo, y efectuando el cierre hermético del mismo con dicha placa, por lo que el citado medio de tubo está libre para expansionarse y contraerse relativamente a las otras partes del citado aparato
10 sin disminuir la integridad del cierre hermético entre las mismas.

2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado medio de tubo y las otras partes citadas tienen coeficientes de expansión diferentes, y el citado material de cierre hermético cubre la citada placa y
15 está en contacto con el extremo del citado medio de tubo en el lado exterior de la placa citada.

3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo del citado medio de tubo está abocardado y el citado material de cierre hermético está en contacto
20 con el citado medio de tubo entre su extremo abocardado y la superficie exterior de la citada placa.

4.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo del citado medio de tubo está moleteado y el citado material de cierre hermético está en contacto
25 con la porción moleteada del citado medio de tubo y con la superficie exterior de la citada placa.

5.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado medio de cierre hermético se adhiere a
30 una zona marginal de la citada placa de tubos, y están dis-

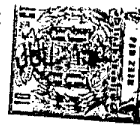


puestos medios evitando la adhesión entre el citado material de cierre hermético y la zona de la citada placa de tubos dentro de la citada zona marginal.

5 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la citada placa de tubos tiene forma de copa, adhiriéndose el citado medio de cierre hermético a las paredes laterales interiores y a una zona marginal de la citada placa de tubos, y están dispuestos medios evitando la adhesión entre el citado material de cierre hermético y la zona
10 de la citada placa de tubos dentro de la citada zona marginal.

15 7.- Dispositivo de la clase descrita, que incluye un tubo alargado para permitir la cooperación de cambio de calor entre un fluido en el citado tubo y un fluido exterior al citado tubo, y una placa de tubos soportando un extremo del citado tubo, comprendiendo: Un par de placas separadas una de otra y con aberturas para el paso del extremo del tubo por las mismas, y medios de material de cierre hermético adhesivo flexible colocados entre las citadas
20 placas y rodeando al tubo citado y efectuando el cierre hermético del mismo con las placas citadas, por lo que el citado tubo está libre para expansionarse y contraerse relativamente a las otras partes del citado aparato sin disminuir la integridad del cierre hermético entre las mismas.

25 8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las citadas placas están escariadas concéntricamente con las aberturas citadas para proporcionar una zona de contacto de superficie entre el citado material de cierre hermético y el tubo, mayor que la proporcionada por el espacio
30 entre las citadas placas.



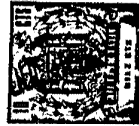
9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el extremo del citado tubo y las aberturas en la placa exterior están abocardadas para el contacto mutuo.

5 10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que una superficie del citado tubo entre las placas citadas, está moleteada, y el citado material de cierre hermético está en contacto con la porción moleteada del citado tubo.

10 11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que las citadas placas están empernadas entre sí y están dispuestos medios espaciadores para establecer una separación mínima entre las mismas.

15 12.- Dispositivo de la clase descrita, que incluye un tubo alargado para permitir la cooperación de cambio de calor entre un fluido en el citado tubo y un fluido exterior al citado tubo, y una placa de tubos soportando un extremo del citado tubo comprendiendo: Un par de placas separada una de otra y con aberturas para el paso del extremo del tubo por las mismas, medios de material de cierre hermético adhesivo flexible colocados entre las citadas placas y rodeando al tubo citado y efectuando el cierre hermético del mismo con las placas citadas, por lo que el citado tubo está libre para expansionarse y contraerse relativamente a otras partes del citado aparato sin disminuir la integridad del cierre hermético entre las mismas y medios de inserción
20 extendiéndose, de forma que se puedan quitar, dentro del citado material de cierre hermético flexible, proporcionando, una vez quitado el mismo, un espacio para la expansión del citado material de cierre hermético.

30 13.- Un método de cerrar herméticamente medios de tubo



para permitir la cooperación de cambio de calor entre fluidos en el interior y en el exterior de los citados medios de tubo con una placa de tubos soportando un extremo del citado medio de tubo, comprendiendo: Formar aberturas en la citada placa de tubos, recubrir una porción de una superficie de la citada placa de tubos, en la cual porción están formadas las citadas aberturas, con un compuesto separador, insertar el citado medio de tubo en las citadas aberturas, por lo que el citado medio de tubo se proyecta más allá de la superficie recubierta de la citada placa de tubos, cerrar herméticamente el espacio vacío entre los extremos de los tubos y la citada placa de tubos, introducir material de cierre hermético en el espacio vacío, y quitar el cierre hermético.

15 14.- Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la citada placa de tubos tiene forma de copa, por lo que el citado material de cierre hermético se adhiere a las paredes laterales interiores y a una zona marginal de la superficie inferior de la citada placa de tubos y al exterior de los citados extremos de los tubos.

20 15.- Un método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la placa de tubos es de fundición y la zona a la que el citado compuesto separador es aplicado es alisada primero con la fresa.

25 16.- Un método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que los citados extremos de los tubos son taponados durante el bombeo del citado material de cierre hermético, y los citados tapones son quitados a continuación del citado bombeo.

30 17.- Dispositivo de cierre hermético para placas de

340628



tubos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, (representado en los dibujos que se acompañan) y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 JUL. 1967

P.A.

Alberto de Escobedo
Por Poder.

340628

3.7.67.
A.F.A.

340628



Fig. 6.

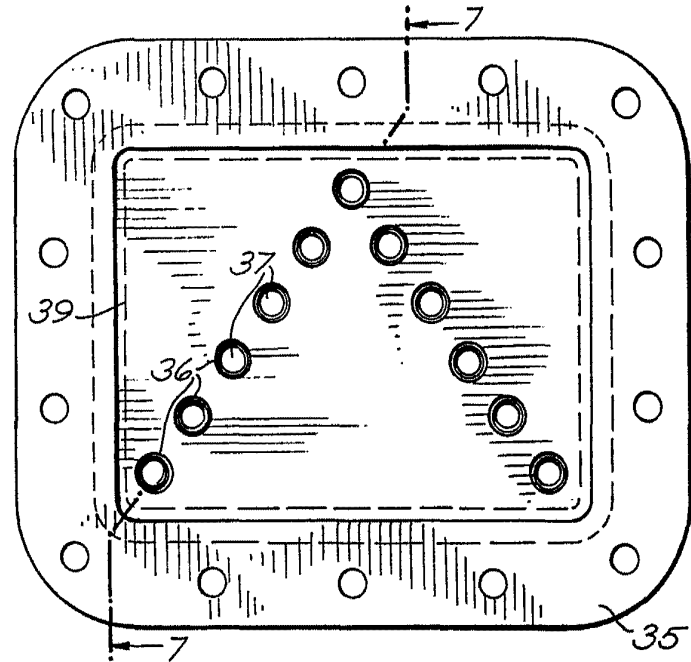
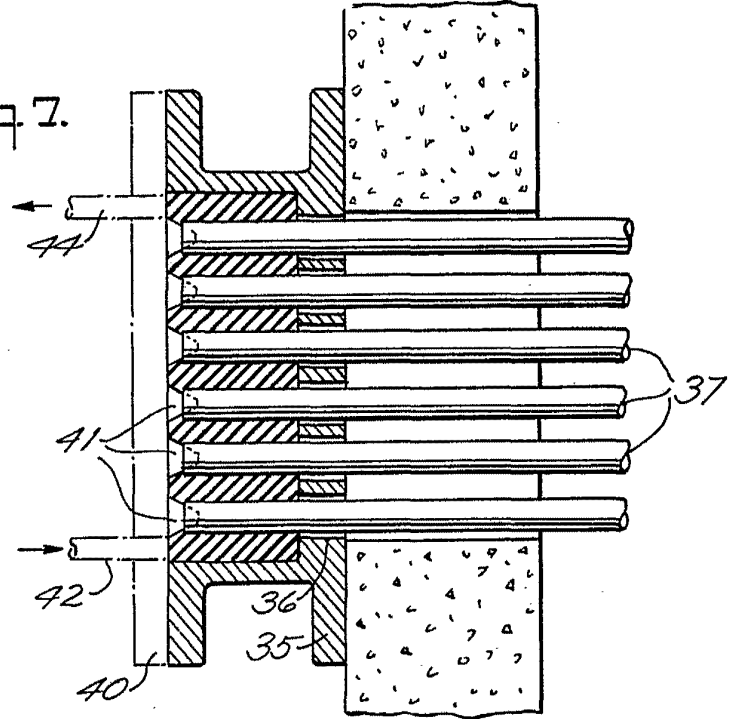


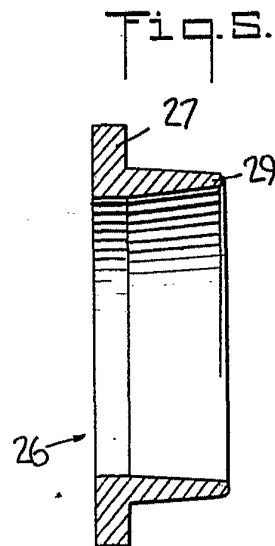
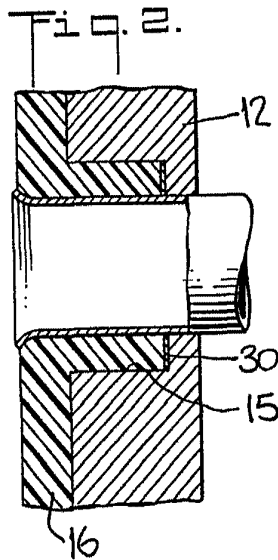
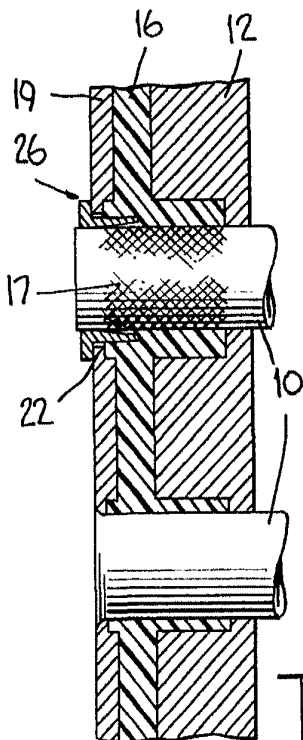
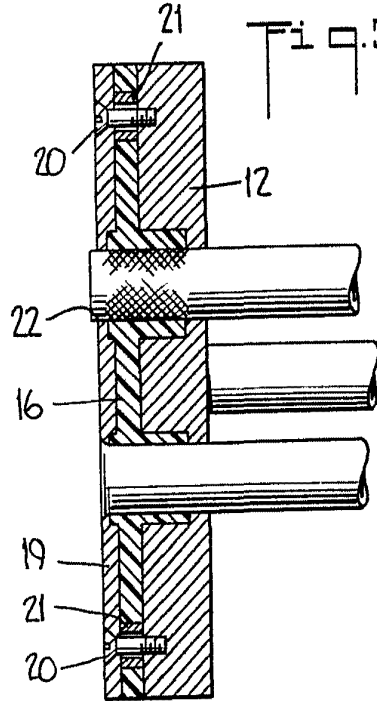
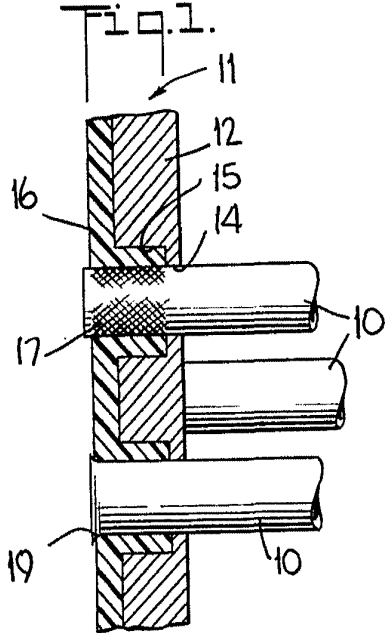
Fig. 7.



Albert E. Erskine
Pat. Agent

35 24

340628



Attest to the foregoing
Pat. Office