



ESPAÑA

(10) ES (11) (12) (13) Y	NUMERO 244.808
	FECHA DE PRESENTACION 1.8.78

MODELO DE UTILIDAD

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO P 27 35 762.6	(32) FECHA 9.8.77	(33) PAIS Rep.Fed.Al.
---	----------------------	--------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F28F 1/36 ; B21C 37/20
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN TUBO ALETEADO PARA INTERCAMBIADOR DE CALOR"

(71) SOLICITANTE (S)

WIELAND-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Postfach 4240, 7900 Ulm (Donau), República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)

Manfred Saier, Hans-Werner Kästner y Robert Klöckler

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (MOD.- 4055)

El invento se refiere a un tubo aleteado para intercambiador de calor o dispositivo similar, en el que el tubo incluye aletas en forma de T que corren circunferencialmente en la pared exterior del tubo, extendiéndose la base de las aletas en dirección radial desde la pared del tubo y aproximándose los extremos exteriores de las aletas hacia los extremos exteriores de aletas adyacentes.

En la DOS 1501656 se muestra un tubo aleteado que tiene indentaciones situadas en las aletas. Tal tubo presenta dificultades para su almacenamiento y transporte, así como a la hora de su instalación en las placas de tubos de intercambiadores de calor del tipo de haz de tubos; otra de las desventajas asociadas con tales tubos, cuando se les utiliza en evaporadores del tipo de haz de tubos, es que las hendiduras entre aletas en los tubos que están situados por encima de los otros tubos se llenan de burbujas que ascienden desde abajo, interfiriendo con la función de intercambio de calor.

Por tanto, un objeto de este invento es proporcionar un tubo aleteado que tiene características mecánicas y térmicas mejoradas.

Este objeto se consigue, de acuerdo con el invento, porque las aletas circundan continuamente el tubo.

De este modo, se obtiene un tubo que tiene una superficie superior sustancialmente lisa que hace que el tubo sea fácil de apilar y de transportar, y que permite que el tubo sea introducido más fácilmente en las placas de tubos. Un tubo de esta clase tiene, además, importantes ventajas con respecto a tubos conocidos, como son:

Que los extremos de las aletas, que en tubos aletea-

dos usuales son parcialmente rugosos y están parcialmente agrietados, se hacen macizos y son laminados hasta obtener una superficie lisa. Esto quiere decir que los tubos no son susceptibles de ser ranurados y que se comportan, también, mejor en el caso de tensiones mecánicas alternadas. Se evita así la propagación de las grietas.

En comparación con tubos que tienen un diámetro y superficies de intercambio de calor equivalentes, el tubo del invento tendría una resistencia superior a la flexión debido al cambio del perfil de las aletas. Merced a esto, la distancia entre soportes adyacentes del tubo puede ser mayor o, en relación con soportes de tubo con una separación dada, se reduce al mínimo la magnitud de la flexión del tubo. Esta rigidez de los tubos reducirá también las oscilaciones por vibración de los mismos.

Cuando se hace uso del tubo de acuerdo con el invento en evaporadores del tipo de haz de tubos, las burbujas ascendentes que aumentan de tamaño, no pueden ya entrar en las hendiduras de los tubos dispuestas en un plano más elevado y, en lugar de ello, estas burbujas ruedan más allá de estos tubos, de manera que los mismos quedan disponibles para la operación de evaporación.

La patente norteamericana 3299949 muestra tubos de electrones de elevado rendimiento que tienen aletas en T continuas dispuestas en una dirección longitudinal. Estos tubos deben disponerse, sin embargo, en forma perpendicular con el fin de que sea posible aprovechar el denominado efecto de "termosifón". Una adaptación de este principio a los evaporadores del tipo de haz de tubos no es posible, ya que en estos evaporadores los tubos están dispuestos horizontal

mente.

De acuerdo con una realización particular del invento, la distancia entre las aletas cambia en la dirección radial a partir de la pared del tubo continuamente, primero en forma creciente y, luego, al aproximarse los extremos de las aletas, en una forma decreciente.

De acuerdo con otra realización preferida del invento, las aletas corren en forma helicoidal o en forma anular, teniendo un solo hilo o múltiples hilos. Se obtienen buenas características de intercambio térmico si se utilizan de dos a veinte aletas por centímetro, con lo que la anchura de las hendiduras superiores es, de preferencia, de 0,1 - 1,0 mm.

Considerando como ejemplo un tubo liso fabricado de SF-CU con un diámetro exterior de 19 mm y un espesor de pared de 1,45 mm, se construyó un tubo aleteado con 7,5 aletas por centímetro, de acuerdo con un procedimiento conocido. El tubo tenía un diámetro exterior de 18,9 mm y una altura de aletas de 1,45 mm. Después de utilizar el procedimiento de acuerdo con este invento, que se describirá más adelante, se obtuvo un tubo aleteado con un diámetro exterior de 18,4 mm, teniendo las aletas en forma de T una altura de 1,2 mm y con una anchura de hendidura de 0,3 mm.

Tal tubo proporcionó un comportamiento mejorado con respecto a la evaporación de R12 en la superficie exterior del tubo para la siguiente velocidad del agua en el tubo: velocidad de agua 2,0 m/seg. - comportamiento mejorado 10%; 2,5 m/seg - 20%; 3 m/seg - 30%.

También es un objeto de este invento proporcionar un procedimiento para la producción del tubo aleteado del in-

vento. El procedimiento se caracteriza porque las aletas, después de formadas, son aplanadas por medio de presión radial.

Este aplanamiento o alisamiento funciona como una operación de enderezamiento, de manera que el tubo resulta notablemente recto. Por tanto, se reducirá grandemente el conocido peligro de que se produzcan daños debido a los filos, afilados y en bruto, de las aletas, que existen cuando se trabaja con tales tubos.

Como es bien sabido, la superficie interior de un tubo aleteado que ha sido laminado presenta una ondulación que crece a medida que disminuye la resistencia mecánica de la pared del tubo. Esta ondulación que es provocada por la laminación de las aletas, será reducida por la operación de aplanamiento. Se obtiene así una superficie interior sustancialmente más eficaz en lo que respecta al rendimiento del flujo.

El aparato para llevar a la práctica el procedimiento del invento se caracteriza porque el útil de laminación conocido está seguido, inmediatamente, por al menos un útil de alisamiento. Con el fin de obtener un buen aplanamiento de las aletas, es recomendable que el útil de aplanamiento tenga una superficie que sea oblicua o que esté inclinada con respecto al tubo.

El aparato particular puede ser construido de diferentes maneras según si el tubo ha de girar o si el tubo ha de ser mantenido estacionario, es decir, no será hecho girar, sino que se moverá solamente en la dirección longitudinal.

En el caso de un tubo giratorio, un aparato se caracteriza porque útiles de laminación accionados dispuestos en

la circunferencia del tubo en forma estacionaria están dispuestos de manera centrada y porque el útil alisador estará situado excéntricamente con relación al eje geométrico del tubo. El útil alisador estará formado como una boquilla, una vaina o similar. Las aletas hacen contacto con la vaina, boquilla o similar montada excéntricamente y, por tanto, serán aplanados.

También es posible construir un aparato que tenga útiles de laminación que estén dispuestos de manera fija en la circunferencia del tubo en forma excéntrica y que el útil de alisamiento formado como una vaina, boquilla o similar esté dispuesto centralmente. Este sería un aparato construido a la inversa respecto del aparato previamente descrito.

De acuerdo con otra realización ventajosa del invento, en la que útiles de laminación accionados dispuestos en la circunferencia del tubo en forma estacionaria están alineados excéntricamente y el útil alisador está formado por rodillos de presión radialmente ajustables. Estos rodillos de presión son hechos girar merced a la rotación del tubo y de rodillos intermedios.

En el caso de un tubo no giratorio, se prefiere un aparato en el que los útiles de laminación giran en un portador común alrededor del tubo, mientras que el útil alisador está formado de acuerdo con el invento.

En el caso del tubo que no gira y del tubo que gira, se recomienda un aparato en el que el útil de laminación y el útil alisador, constituido por un rodillo alisador, están incorporados en un portador de útil de laminación. De esta manera, se obtiene la ventaja de que se reducirá sustancialmente la zona muerta para las aletas en forma de T.

El invento se describirá con más detalle con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 es una sección transversal del tubo aleteado construído de acuerdo con el invento.

5 La fig. 2 es una sección parcial del tubo aleteado construído de acuerdo con el invento.

La fig. 3 muestra un aparato para el caso de un tubo giratorio.

10 La fig. 4 muestra un aparato para el caso de un tubo giratorio o un tubo fijo.

La fig. 5 ilustra en general un aparato de cabeza de laminación giratoria.

15 Las figs. 1 y 2 muestran el tubo aleteado del invento en sección longitudinal y en sección parcial. Las aletas 2 en forma de T corren circunferencialmente en forma helicoidal. La base 3 de las aletas 2 se extiende en dirección radial desde la pared 4 del tubo mientras que los extremos 5 de las aletas están aplanados de modo que se forme una estrecha hendidura 6 (véase la hendidura superior, de anchura A, en la fig. 2). La distancia entre las aletas 2 varía continuamente de modo que, entre aletas 2, se crea una cámara esencialmente redondeada.

20 La fig. 3 muestra un aparato para producir un tubo aleteado 1 con aletas en forma de T, en el caso de un tubo giratorio. El tubo liso 1' que se mueve en la dirección de la flecha será puesto en rotación por los útiles 7 de laminación accionados situados en la circunferencia del tubo 1'. Los útiles de laminación 7 están situados en la circunferencia del tubo en forma fija. Los útiles de laminación 7 se indican sólo esquemáticamente. Podrían utilizarse, por ejem-

30

5 plo, tres, cuatro o seis útiles de laminación constituidos por discos de laminación 8. Los útiles de laminación 7 son ajustables en dirección radial. Los discos de laminación 8 están dispuestos en un porta-útiles 9. Los útiles de lamina
5 ción 7 dispuestos centralmente forman, de manera conocida, las aletas 2' fuera de la pared 4 del tubo, que está sopor-
tado por el mandril, 10. De esta manera, se realiza inicial-
mente una reducción de diámetro en la región anterior. En
una región media, se realiza la laminación de los nervios
10 2' que corren circunferencialmente, en forma de espiral. El
útil de alisamiento 11 sigue inmediatamente a los útiles de
laminación 7. El útil de alisamiento 11 tiene un eje geomé-
trico desplazado excéntricamente con respecto al eje geomé-
trico de laminación. El desplazamiento B se ilustra en la
15 fig. 3. El útil 11 de alisamiento está formado por una vai-
na estacionaria que tiene superficies oblicuas 12 dentro de
las cuales corren las aletas 2', por lo que las aletas son
aplanadas, de manera determinable, hasta obtener las aletas
2 en forma de T (véase el área de aplanamiento en trazos,
20 de las figs. 3 y 4).

El aparato de acuerdo con la fig. 4 puede utilizarse con tubos que giran o con tubos que no giran. El porta-útil 7 y el útil alisador 11 están integrados en el porta-útiles 9. El útil alisador 11 está construido como un rodillo ali-
25 sador que se estrecha hacia los discos de laminación 8 en forma cónica. El diámetro del rodillo alisador se seleccio-
na apropiadamente. Como es el caso con respecto a la fig. 3, las aletas 2' formadas por los discos de laminación 8, hacen contacto con la superficie oblicua 12 del útil de la
30 minación 11 y son aplanadas hasta obtener las aletas 2 en

forma de T (el área de aplanamiento se muestra como el área en trazos).

5 Por ejemplo, la figura 5 muestra en general la manera en que se construiría una cabeza de laminación con los útiles de laminación girando alrededor de un tubo no giratorio. El tubo 1 será movido en dirección longitudinal como se muestra por la flecha en la esquina derecha superior. La cabeza de laminación 57 gira en el sentido mostrado por la flecha y lleva útiles de laminación 58 que forman las aletas. Los útiles de laminación 58 están mostrados sólo esquemáticamente y pueden ser adaptados según los principios de este invento. El tubo 1 no gira, ya que está retenido en la garra de sujeción 59. El movimiento longitudinal apropiado es proporcionado por los medios de movimiento 60.

10

15

REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1a.- Perfeccionamientos introducidos en un tubo alateado para intercambiador de calor o similar que tiene aletas en forma de T en el lado exterior del tubo, que corren circunferencialmente alrededor del tubo, extendiéndose desde la base de las aletas esencialmente de manera radial desde la pared del tubo y aproximándose los extremos exteriores de las aletas a los extremos exteriores de aletas adyacentes, caracterizados porque las aletas corren circunferencialmente alrededor del tubo de manera continua, siendo uniforme la configuración en T e ininterrumpida en torno a la circunferencia del tubo.

2a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1a, caracterizados porque la distancia entre aletas en dirección radial, desde la pared del tubo, aumenta continuamente y luego disminuye en la región de los extremos de las aletas.

3a.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1a-2a, caracterizados porque las aletas rodean al tubo con un solo hilo o con múltiples hilos, y circundan al tubo helicoidalmente.

4a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1a o 2a, caracterizados porque las aletas corren circunferencialmente en forma anular.

5a.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1a a 4a, caracterizados porque hay entre dos y vein-

te aletas dispuestas por centímetro.

6ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque la anchura de la hendidura superior es igual a 0,1 - 1,0 mm.

5

7ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN TUBO ALIATEADO PARA INTERCAMBIADOR DE CALOR"

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los firmes que se han especificado.

10

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

Madrid, 12.FEB.1980

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

240180

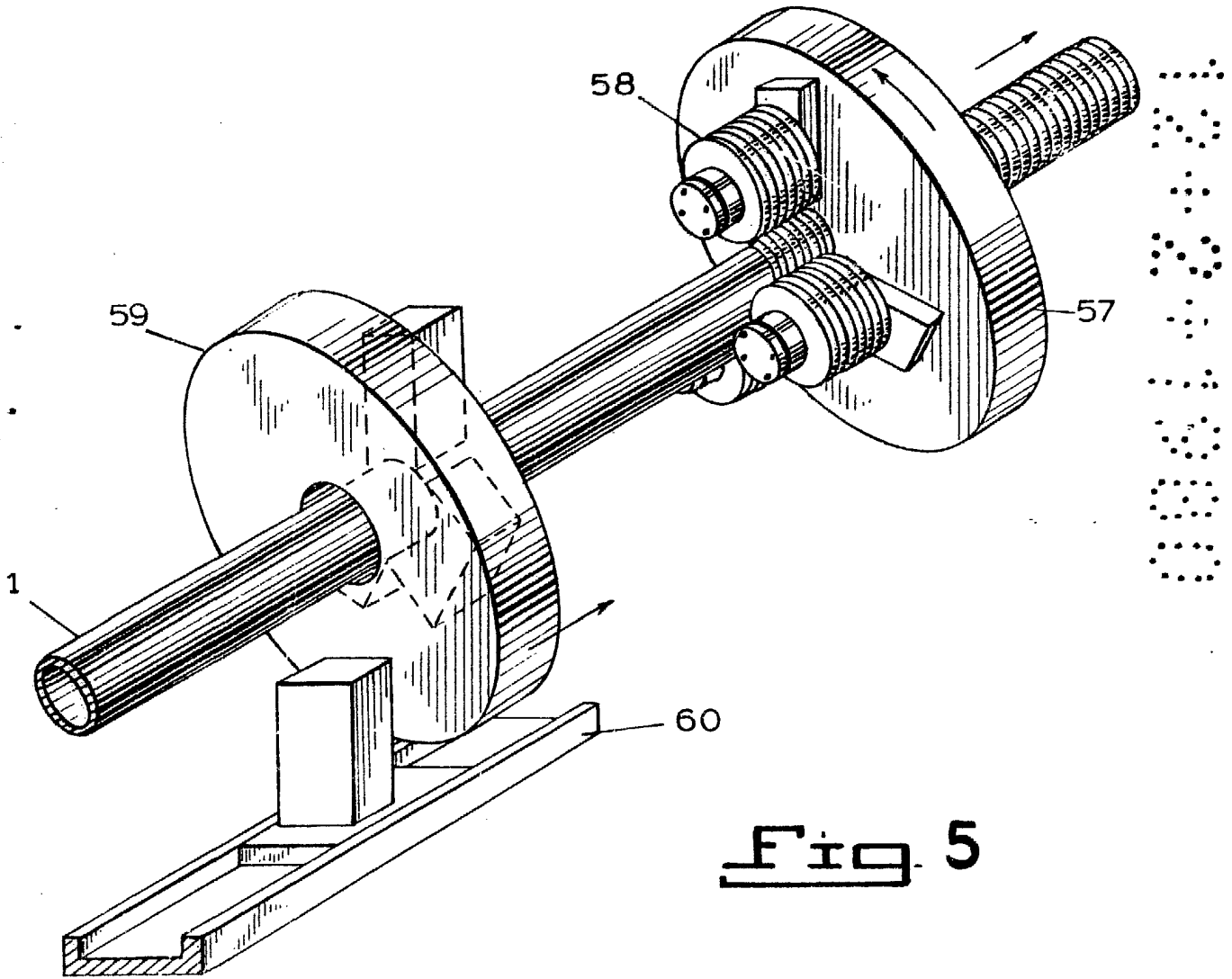
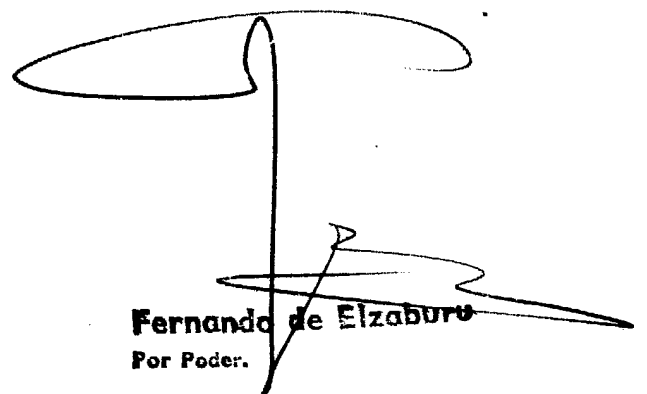


Fig. 5



Fernando de Elzaburu
Por Poder.

Fig. 1.

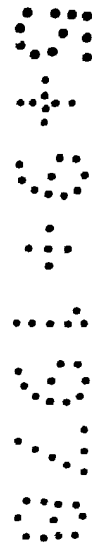
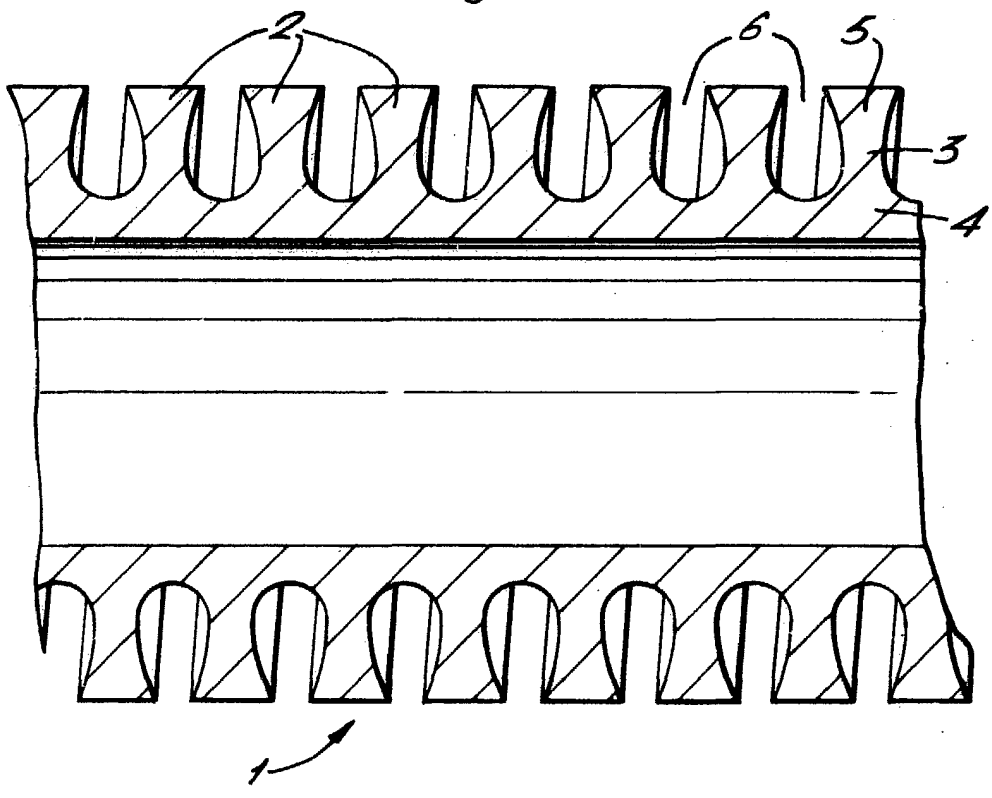
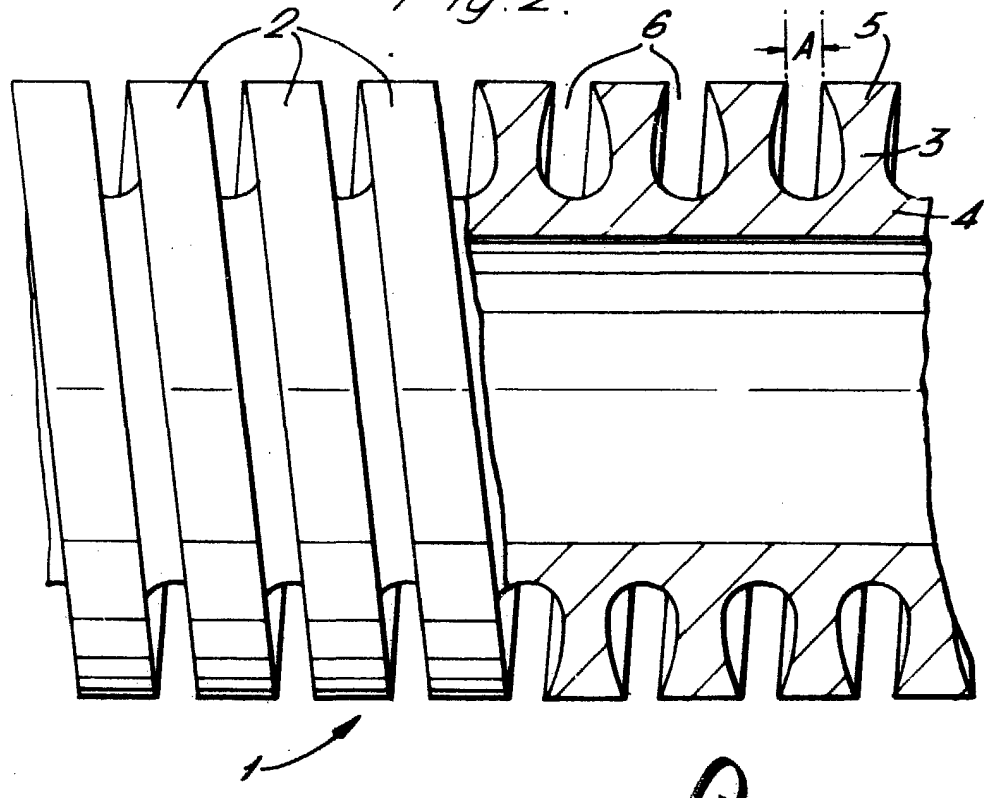


Fig. 2.



Fernando de Elbur
Por Padé

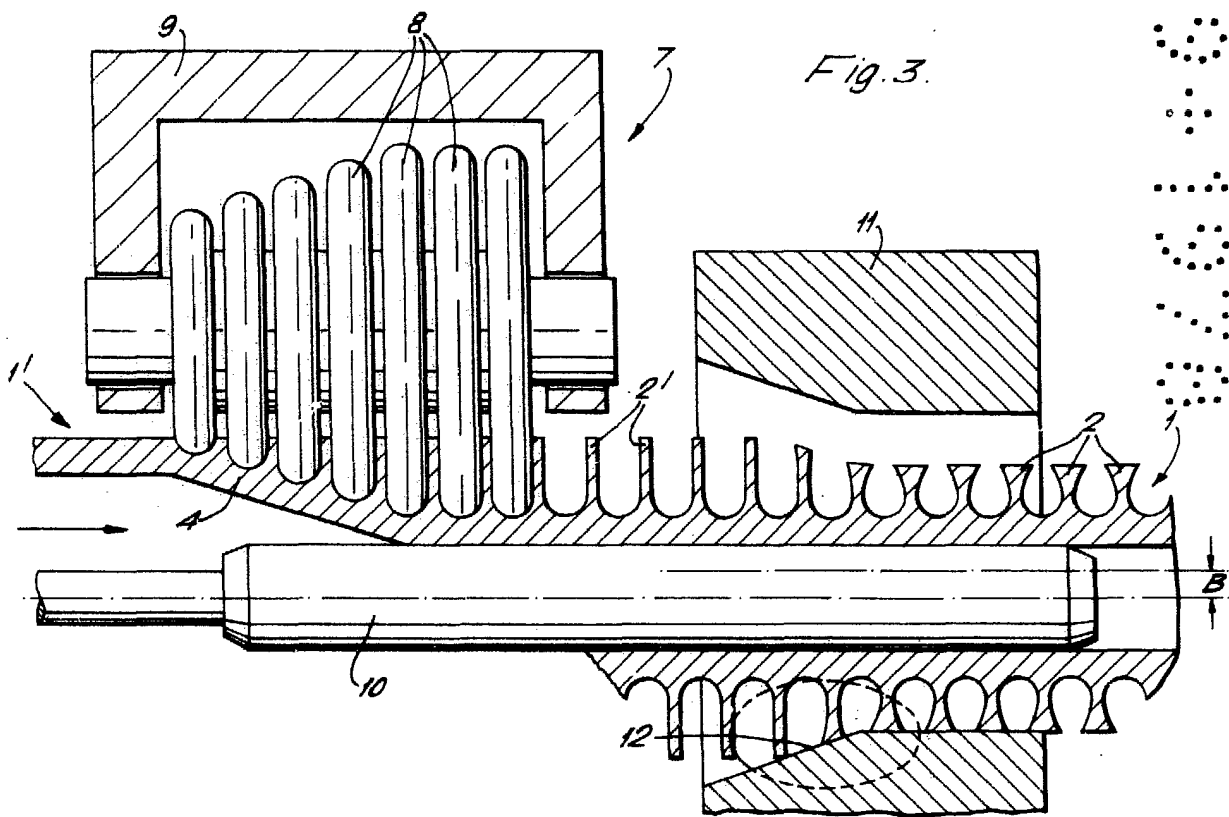


Fig. 3.

Fernando de Elizburu
Por Poderes

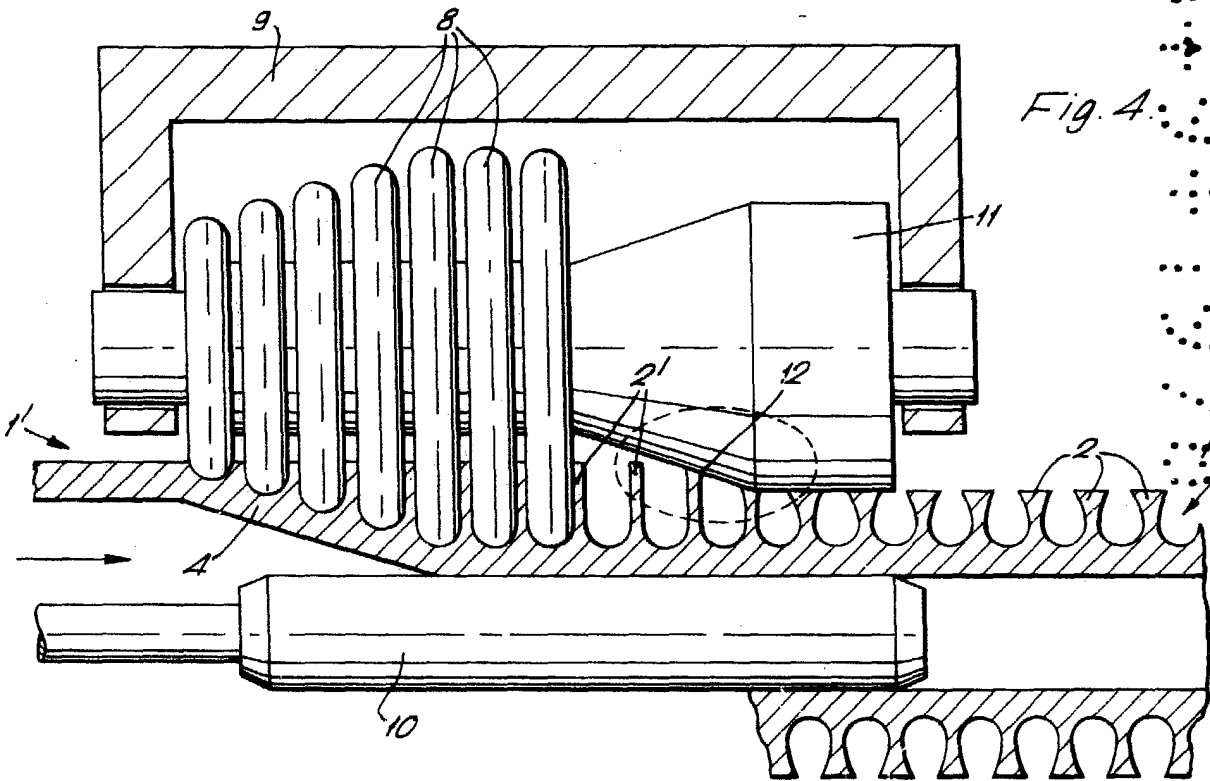


Fig. 4.

Fernando de Elzuru
Por Poder