

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A1
(21)	476084	
(22) FECHA DE PRESENTACION	18 DICIEMBRE 1.978	

Concedido el Registro de ~~segunda~~
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
864.122	23 Diciembre 1977	EE.UU. de Norteamerica

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F28D	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CAMBIADOR TERMICO PROVISTO DE DEFLECTORES".

(71) SOLICITANTE (S)
PHILLIPS PETROLEUM COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
BARTLESVILLE, Oklahoma, U.S.A.

(72) INVENTOR (ES)
Roy Edgar Vinyard.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
Don MODESTO POLO SANZ, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.

La presente invención se refiere de manera general a cambiadores térmicos y a métodos de construcción de cambiadores térmicos.

El cambio térmico es una parte importante de cualquier tratamiento. Como es bien conocido, una transferencia indirecta de calor desde un medio a otro se realiza usualmente empleando cambiadores térmicos de los cuales existen numerosos tipos. Por ejemplos existen cambiadores térmicos de tubo doble, de envuelta y tubo, de placas y otros. Desde luego la técnica del diseño de los cambiadores térmicos se ha desarrollado en un grado muy importante. Sin embargo, existe todavía la posibilidad de mejorar estos aparatos en un cierto número de aspectos, por ejemplo reduciendo la pérdida de carga, aumentando los coeficientes generales de transferencia de calor, reduciendo el ensuciamiento, y en cambiadores térmicos utilizando un haz de tubos, por ejemplo en los cambiadores térmicos del tipo de envuelta y tubos, mejorando el soporte de los tubos y la comodidad del ensamblaje. En muchos casos los tubos de un cambiador térmico del tipo de envuelta y tubos, fallan prematuramente en razón de las vibraciones de los tubos o de su roce los unos sobre los otros o sobre otras partes del cambiador térmico, por ejemplo el deflector o la envuelta.

En la técnica actual se ha reconocido la necesidad de soportar los tubos. Los deflectores del tipo de placa han sido utilizados en los cambiadores térmicos durante numerosos años. Estos deflectores aseguran el soporte de los tubos por lo menos en cierto grado. Los cambiadores térmicos del tipo de deflectores de segmentos de

placas son bien conocidos por los expertos en la materia,
y aunque cambiadores térmicos utilizando deflectores del
tipo de placa han sido desarrollados de manera relativa-
mente temprana en el diseño de los cambiadores térmicos,
5 estos cambiadores actualmente se utilizan todavía amplia-
mente. En la mayoría de los cambiadores térmicos dotados
de deflectores del tipo de placa, los orificios formados
en los deflectores de placa a través de los cuales pasan
los tubos, tienen un diámetro ligeramente superior al
10 diámetro de los tubos para facilitar la construcción del
cambiador y como resultado, puede producirse y de hecho
se produce a menudo, una vibración de los tubos que da
lugar frecuentemente a un fallo prematuro de los tubos.

Es conveniente tener la posibilidad de ensamblar
15 un cambiador térmico sin que la holgura sea nula entre las
barras deflectoras de soporte de tubo y los tubos mientras
se instalan los tubos entre las barras y en la placa de tu-
bos. En razón de las variaciones de fabricación, las barras
y los tubos tienen a veces un diámetro ligeramente supe-
rior o inferior al diámetro especificado. En razón de es-
tas variaciones dimensionales, después de instalar varias
hileras de tubos a través de las barras deflectoras, se
observa que los tubos no se adaptan a los orificios co-
rrespondientes formados en la placa de tubo y están tan
20 apretados en las estructuras de barras deflectoras que los
tubos suelen deteriorarse durante la operación de ensambla-
je.

Sin embargo, si los diámetros externos de los tu-
bos o de las barras, o de ambos, están diseñados con dimen-
30 siones ligeramente inferiores para facilitar el montaje

completo del haz de tubos, entonces los tubos no estarán
fijos en los deflectores y estarán sometidos a un desgase
te producido por las vibraciones durante el funcionamiento,
el cual puede dar lugar a un deterioro de los tubos
y a un fallo prematuro del cambiador térmico.

Es conveniente tener la posibilidad de ensamblar un cambiador térmico sin tener una holgura nula entre las barras de soporte de tubos y los tubos mientras se instalan los tubos entre las barras y la placa de tubos. En razón de las variaciones de fabricación, a veces las barras y los tubos tienen un diámetro ligeramente superior o inferior al diámetro especificado. Debido a estas variaciones de dimensión, cuando se han instalado varias hileras de tubos a través de las barras deflectoras, los tubos no se adaptan a los orificios correspondientes de la placade tubos y están tan apretadas en las estructuras de barras deflectoras que pueden producirse desperfectos en los tubos durante la operación de ensamblaje.

Sin embargo, si los diámetros externos de los tubos o de las barras, o de ambos, están previstos con dimensiones ligeramente inferiores para facilitar el montaje completo del haz de tubos, entonces los tubos no se adaptan íntimamente a los deflectores y pueden presentar vibraciones producidas por el desgaste durante el funcionamiento, lo que puede dar lugar a desperfectos en los tubos y a un fallo prematuro del cambiador térmico.

De acuerdo con la presente invención, se ha descubierto que una estructura de intercambiador mejorada se obtiene utilizando, por lo menos, un soporte de de

5 reflector en el haz de tubos entre las extremidades opuestas de los tubos, para permitir el fácil paso de los tubos a través de él durante el montaje del haz de tubos y a continuación para permitir un acoplamiento firme de estos tubos cuando los tubos están situados adecuadamente.

10 Más concretamente, un aspecto de la presente invención consiste en un método para ensamblar el haz de tubos de un cambiador térmico en el cual por lo menos un anillo externo, que lleva una primera pluralidad de barras sustancialmente paralelas y una segunda pluralidad de barras sustancialmente paralelas inclinadas con un ángulo respecto a la primera pluralidad de barras, recibe una pluralidad de tubos de manera floja a través de él en una primera posición de las barras y, en una segunda posición de las barras, asegura el acoplamiento firme de los tubos por medio de las barras, lo que permite obtener una construcción de haz de tubos simplificada y un acoplamiento firme de los tubos entre sus extremidades opuestas.

20 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un nuevo dispositivo para el haz de tubos de un cambiador térmico que incluye una pluralidad de tubos con por lo menos un anillo externo que rodea los tubos entre sus extremos. Al menos uno de los anillos externos lleva una pluralidad de barras que tienen extremidades opuestas y que están situadas en un espacio entre hileras de tubos adyacentes, teniendo cada barra por lo menos una primera región de espesor reducido en su superficie para permitir el movimiento de los tubos adyacentes más allá de ella en una primera posición y que tiene por lo

menos una primera región de espesor más importante en su superficie adyacente a la primera región con el fin de mantener firmemente los tubos adyacentes en una segunda posición de la barra para impedir el movimiento de los tubos. Igualmente se han previsto unos medios para sujetar cada una de las barras en el anillo externo en su segunda posición.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un soporte mejorado para los tubos de un haz de tubos.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método mejorado de ensamblaje de las barras de soporte en el haz de tubos en un cambiador térmico.

Otro objeto más de la presente invención consiste en proporcionar una fiabilidad mejorada en un cambiador térmico del tipo de envuelta y tubos.

Otro objeto más de la presente invención consiste en facilitar la construcción de los intercambiadores térmicos.

La figura 1) es una vista en alzado lateral de un intercambiador térmico que utiliza un haz de tubos congruido de acuerdo con la presente invención, con unas partes de la envuelta abiertas para ilustrar más claramente la construcción interna de la misma.

La figura 2) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1).

La figura 3) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1).

La figura 4) es una vista parcial ampliada de la estructura de haz de tubos representada en la figura 3) e

ilustra las posiciones relativas del anillo externo de las barras deflectoras y de los tubos, estando los tubos dispuestos de manera floja entre las barras.

La figura 5) es una vista parcial ampliada de la estructura de haz de tubos, similar a la figura 4), y que ilustra las posiciones relativas del anillo externo, de las barras deflectoras y de los tubos con las barras deflectoras desplazadas a sus segundas posiciones y acopladas firmemente con los tubos, indicándose las posiciones iniciales de las barras deflectoras y de los tubos por líneas de puntos.

La figura 6) es una vista en alzado lateral parcial de una forma de barra deflector construída de acuerdo con la presente invención y que tiene una sección transversal sustancialmente rectangular.

La figura 7) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6).

La figura 8) es una vista en alzado lateral parcial de otra forma de barra deflector construída de acuerdo con la presente invención y que tiene una sección transversal sustancialmente circular.

La figura 9) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8).

La figura 10) es una vista en alzado lateral parcial de otra forma de barra deflector construída de acuerdo con la presente invención y que tiene una sección transversal sustancialmente circular.

La figura 11) es una vista detallada en sección transversal ampliada que ilustra una forma de fijación entre una barra deflector y un anillo externo.

La figura 12) es una vista detallada en alzado, ampliada, que ilustra otra forma de sujeción entre una barra deflectora y un anillo externo.

La figura 13) es una vista detallada en sección transversal, ampliada, que ilustra una forma de sujeción por tornillos entre las barras deflectoras y un anillo externo, y

La figura 14) es una vista detallada, ampliada, tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13).

Haciendo ahora referencia a los dibujos, y particularmente a la figura 1), se ilustra en ella un cambiador térmico del tipo de envuelta de paso único y tubos, designado generalmente por la referencia numérica (10). El cambiador térmico (10) incluye una envuelta (12) y un haz de tubos (14) situado en esta última.

El haz de tubos (14) incluye un par de placas de tubos (16 y 18) dotadas de orificios formados en ellas y a través de los cuales se extienden las extremidades opuestas de una pluralidad de tubos (20). Las extremidades opuestas de los tubos están sujetas en las respectivas placas de tubos para soportar la pluralidad de tubos paralelos alineados (20). Un par de deflectores (22) y un segundo par de deflectores (24) están situados alternativamente a lo largo de los ejes longitudinales de los tubos paralelos (20), en posiciones separadas, y soportan los tubos entre las placas de tubos (16 y 18). Aunque se representan los deflectores (22 y 24) situados en un plano perpendicular al eje longitudinal de los tubos (20) del haz de tubos (14), es posible utilizar deflectores que no están en planos perpendiculares o normales al eje

Longitudinal del haz de tubos, pero, sin embargo, los deflectores situados en planos perpendiculares o normales que se representan son de construcción más cómoda y económica y por tanto son preferibles.

Las boquillas (26 y 28) comunican con las extremidades opuestas respectivas del lado de los tubos del cambiador térmico (10) constituyendo un medio para hacer pasar el primer fluido a través de los tubos. Las boquillas (30 y 32) comunican con las extremidades respectivas del lado de la envuelta del cambiador térmico (10) y constituyen un medio para hacer pasar un segundo fluido sobre las superficies externas de los tubos cuando se emplea preferentemente una circulación a contra-corriente de los fluidos o medios de cambio térmico.

Los tubos (20) del cambiador térmico (10) están situados de acuerdo con una configuración de paso cuadrado, y generalmente una configuración de tubos con paso cuadrado facilita una mayor superficie para un diámetro de envuelta dado en un aparato construido de acuerdo con la presente invención. Esta disposición de los tubos (20) se ilustra más claramente en las figuras 2) y 3).

Se observa que los tubos (20) así dispuestos forman una pluralidad de hileras de tubos horizontales verticalmente separadas y una pluralidad de tubos verticales horizontalmente separadas. Los deflectores (22) que se ilustran en la figura 2) incluyen un deflector de anillo de soporte (34) que rodea los tubos (20). Una pluralidad de barras deflectoras dispuestas horizontalmente (36) están sujetas de manera firme por sus extremidades opuestas en el anillo de soporte (34) y se extienden entre pa-

res alternos de hileras de tubos paralelos y horizontales.

Una pluralidad de barras deflectoras (38) dispuestas verticalmente están sujetas de manera fija por sus extremidades opuestas en el anillo externo de soporte (36) y se extienden entre pares alternos de hileras de tubos paralelos verticales. Las extremidades opuestas de las barras (36 y 38) pueden sujetarse adecuadamente en el anillo externo (34) por medio de soldadura, como se representa en la figura 11) o en la figura 12), o pueden atornillarse en él como se ilustra en las figuras 1) y 14).

La construcción del deflector (24) se ilustra en la figura 3). El deflector (24) incluye un anillo deflector de soporte externo (40) que rodea los tubos (20) de una manera similar a la que ha sido descrita para el anillo (34). Una pluralidad de barras deflectoras (42) dispuestas horizontalmente están sujetas de manera móvil por sus extremidades opuestas en el anillo externo (40) y se extienden entre pares alternos de hileras de tubos paralelos horizontales. Sin embargo, se observará que las hileras de tubos entre las cuales se extienden las barras (42) no son las hileras de tubos entre las cuales se extienden las barras (36) del deflector (22). Las barras (42) están situadas entre las hileras de tubos horizontales que están abiertas o no dotadas de deflector en el deflector (22).

De la misma manera, el deflector (24) incluye una pluralidad de barras deflectoras (44) dispuestas verticalmente, que están sujetas de manera móvil por sus extremidades opuestas en el anillo de soporte externo (40), extendiéndose dichas barras entre pares alternos de hileras de tubos paralelos verticales. Las barras (44) no están situadas

entre las mismas hileras de tubos verticales a través de las cuales se extienden las barras deflectoras (38) del deflector (22), sino que se extienden entre las hileras de tubos verticales adyacentes que están abiertas en el deflector (22).

Las barras (36 y 38) de los deflectores (22) tienen un diámetro o un espesor tal que pueden situarse exactamente entre los tubos de las hileras adyacentes de tubos horizontales y verticales respectivamente. Como se ve más claramente en las figuras 4) y 5), las extremidades opuestas de las barras (42 y 44) están situadas de manera deslizante en unos orificios correspondientes (46 y 48) que atraviesan el anillo interno (40). Cada una de las barras (42 y 66) incluye una pluralidad de primeras regiones de espesor reducido (50) separadas en el sentido de la longitud de la barra respectiva por una distancia igual a la distancia de centro a centro entre los tubos (20) de las hileras de tubos adyacentes. Las regiones de espesor reducido (50) pueden tener una sección transversal circular como se ilustra en las figuras 4) y 5), y como se ilustra además en la figura 10), o pueden tener otra forma. Cada región de espesor reducido (50) tiene preferentemente un espesor inferior en 1,587 mm. a la distancia entre tubos adyacentes de la hilera de tubos separados por la barra deflectora. Las barras deflectoras (42 y 44) incluyen además unas segundas regiones de mayor espesor (52) situadas en puntos adyacentes a las primeras regiones de espesor reducido (50). Estas regiones de mayor espesor (52) pueden tener una sección transversal circular o rectangular. El espesor de las segundas regio-

nes de mayor espesor (52) es preferentemente un poco superior a la distancia nominal entre tubos adyacentes de las hileras de tubos separadas por las barras deflectoras respectivas.

5 La figura 10) ilustra una porción ampliada de una barra deflectora (42), representándose la región de espesor reducida (50) y la región de espesor más importante (52) formadas en ella. La barra que se ilustra en la figura 10) tiene preferentemente una sección transversal circular en toda su longitud. La primera región de espesor reducido (50) tiene la forma de un arco en el sentido del eje longitudinal de la barra y se adapta generalmente a la configuración de la superficie externa de los tubos (20). Se observará que la forma curva de la región de espesor reducido (50) proporciona una tercera región de transición (54) formada en la superficie de la barra, que se extiende entre las primera y segunda regiones (50 y 52), y que tiene una superficie de sección transversal circular que aumenta entre las primera y segunda regiones.

15 20 Las figuras 8) y 9) ilustran una versión ligeramente modificada de la barra de la figura 10), que está designada por el número de referencia (42a). En la barra (42a), las primeras regiones de espesor reducido (50) y las segundas regiones de mayor espesor (52) tienen una sección transversal circular como en la barra (42). La tercera región de transición (54a) que interconecta cada una de las primera y segunda regiones (50 y 52) en la barra (42a) forma una superficie pseudo-cónica, cuya sección transversal circular aumenta desde cada primera región (50) hasta cada
30 segunda región correspondiente (52). Esta configuración de

la tercera región de transición (54a) asegura una transición más progresiva entre cada región de espesor reducido y la región correspondiente de mayor espesor.

Las figuras 6) y 7) ilustran una tercera forma de barra deflectora de sección transversal sustancialmente rectangular que está designada por el número de referencia (42b). Las primeras regiones de espesor reducido de la barra (42b) están designadas por el número de referencia (50b), y las segundas regiones de mayor espesor están designadas por el número de referencia (52b). Cada región de espesor reducido (50b) está conectada con una región correspondiente de mayor espesor (52b) por medio de una tercera región de transición (54b) formada en la superficie de la barra cuya superficie de sección transversal rectangular aumenta desde la región de espesor reducido hasta la región de mayor espesor.

Las figuras 13) y 14) ilustran las conexiones de la barra deflectora (42b) y de una barra deflectora vertical de la misma construcción (44b) en un anillo de soporte externo modificado designado por el número de referencia (40b). El anillo externo (40b) incluye un elemento de anillo central (56) y un par de elementos de anillo externo (58 y 60) que cooperan con unos pernos roscados (62) para sujetar de manera fija las extremidades externas de las barras (42b) y (44b) en el anillo externo (40b).

Se observará ahora que las barras (36, 38, 42 y 44) pueden construirse con un tubo redondo o cuadrado y las regiones de espesor reducido (50) entre las regiones de mayor espesor (52) pueden formarse ventajosa y económicamente por estampación y por tanto las regiones de espesor

reducido son sustancialmente planas en sus puntos centrales entre regiones adyacentes de mayor espesor. Esas regiones planas de espesor reducido están orientadas preferentemente de modo que su eje principal esté alineado con los ejes longitudinales de los tubos para presentar una mínima superficie de sección transversal a la circulación del fluido alrededor de las barras deflectoras y para reducir la pérdida de carga del fluido que circula a través de las barras.

Para ensamblar el cambiador térmico (10) se introducen los tubos (20) a través de los deflectores (22 y 24) que están separados como se ilustra en la figura 1); en este momento, las barras (42 y 44) de los deflectores (24) están soportadas de manera móvil por los anillos de soporte respectivos (40) en la posición ilustrada en la figura 4), lo que permite el libre paso de los tubos (20) a través de los deflectores (22 y 24). A continuación se sitúan las extremidades de los tubos (20) a través de los orificios correspondientes (64) formados en las placas de tubos (16 y 18). Cuando están adecuadamente situados, los tubos (20) se sujetan de manera firme en las placas de tubos (16 y 18), formando la extremidad de cada tubo un cierre hermético a los fluidos con el orificio correspondiente formado en la placa de tubos.

Las barras (42 y 44) de los deflectores (24) se desplazan a partir de sus primeras posiciones que se ilustran en la figura 4) hasta sus segundas posiciones que se ilustran en la figura 5), representándose por medio de la línea de puntos de la figura 5) las posiciones previas de las barras (42 y 44).

Cuando las barras (42 y 44) de los deflectores (24) están dispuestas como se ilustra en la figura 5), los tubos de las hileras de tubos adyacentes se acoplan firmemente con las segundas regiones de espesor más importante (52) formadas en las barras (42 y 44). Las barras se sujetan a continuación de manera fija en el anillo externo (40) por un procedimiento adecuado, por ejemplo soldadura, como se representa por (66) en la figura 11), entre la barra (44) y el orificio (40 y 48) formado en el anillo (40) donde está situada la barra. Una conexión soldada similar se efectúa entre la extremidad de cada barra (42) y el orificio correspondiente (46) formado en el anillo (40). Cada orificio (46 y 48) incluye preferentemente una porción achaflanada (70) que comunica con la periferia externa del anillo de soporte (40) donde puede formarse un cordón de soldadura (66). La extremidad externa de cada una de las barras se corta a continuación y se ajusta para adaptarla a la periferia externa (72) del anillo externo (40) por medio de un procedimiento adecuado por ejemplo rectificad

do, como se representa en (74).

La figura 12) ilustra una conexión modificada entre una barra deflectora (44) y el anillo externo (40), formando un surco transversal (46) en la periferia externa (72) del anillo (40) de tal manera que corte cada orificio (46) y (48), donde puede formarse un cordón de soldadura adecuado (78) para sujetar de manera fija la barra en el anillo externo. La extremidad externa de la barra (74) se corta de nuevo y se ajusta para adaptarla a la periferia externa (72) del anillo externo (40) por un procedimiento adecuado, tal como rectificado.

En el caso de utilización de la variante de su-
tura de deflector que se ilustra en las figuras 13) y 14)
cuando se introducen o se desplazan de otra manera las
barras (42b y 44b) hasta sus segundas posiciones de aco-
plamiento firme de los tubos (20) con sus segundas regiones
de mayor espesor (52b), las barras se acoplan a continua-
ción de manera firme con el anillo externo (40b) apretan-
do los pernos roscados (62) para sujetar las barras entre
los elementos de anillo (56, 58 y 60). A continuación se
recortan las extremidades externas de las barras y se ajus-
tan para que se adapten a la periferia externa (72b) del
anillo externo (40b), por un procedimiento adecuado tal
como por ejemplo rectificado, como se ha descrito más arri-
ba.

Cuando las barras deflectoras de los deflectores
(24) han sido sujetas de manera firme en sus segundas posi-
ciones de acoplamiento firme con los tubos (20) estando
sus extremidades externas ajustadas para que se adapten a
la periferia externa de los anillos de soporte externos,
el haz de tubos (14) así ensamblado se introduce en la ex-
tremidad abierta de la envuelta (12) y se coloca adecuada-
mente en ésta y en este momento las extremidades abiertas
de la envuelta (12) se cierran por medio de tapas de extre-
midad adecuadas (80 y 82).

Se observará que el método y el aparato descri-
tos mas arriba proporcionan ventajas en la construcción de
los cambiadores térmicos del tipo de envuelta y tubo, en
particular en razón de la mayor comodidad del ensamblaje
de esta estructura y del acoplamiento firme y fiable de
los tubos de la misma entre sus extremidades opuestas. Las

secciones de transición entre las regiones de espesor reducido y las regiones de mayor espesor facilitan el movimiento de las barras deflectoras móviles a partir de sus primeras posiciones de acoplamiento flojo con los tubos previamente introducidos en ellas hasta sus segundas posiciones de acoplamiento firme con los tubos adyacentes.

Aunque se haya descrito más arriba cuatro deflectores, dos dotados de barras deflectoras fijas y dos dotados de barras deflectoras móviles, los expertos en la materia observarán fácilmente que es posible utilizar varios números de deflectores, tanto del tipo de barras fijas como del tipo de barras móviles, para la construcción de un cambiador térmico de acuerdo con la presente invención en función de las varias necesidades del diseño. De la misma manera, aunque se ha descrito más arriba una configuración de tubos de paso cuadrado, puede utilizarse otras configuraciones de los tubos en un cambiador térmico construido de acuerdo con la presente invención. Sin embargo, se observará que la disposición de tubos de paso cuadrado descrita aquí cuando se utiliza con las estructuras de deflectores, que se describen también aquí, asegura un soporte radial completo de las porciones intermedias de los tubos del cambiador del mismo. Además, aunque se hayan descrito aquí anillos de soporte externos de forma circular, se entiende que la presente invención preve la utilización de deflectores anulares y de estructuras de soporte de tubos de forma distinta de una forma circular en función de las consideraciones de diseño de cada cambiador térmico.

Los expertos en la materia podrán idear varia-

- [ciones razonables y modificaciones en esta invención sin]
[alejar del espíritu y el alcance de la misma.]

5 Todo aquello que sea accesorio en la realiza-
ción del procedimiento descrito, podrá ser objeto de mo-
dificaciones y las cuestiones de forma, dispositivos y
máquinas utilizadas en la ejecución de la invención debe-
rán tomarse como de orden secundario, pudiéndose emplear
aquellos que mejor convengan en tanto no alteren fundamen-
talmente las particularidades características.

10 La solicitante se reserva el derecho de obten-
ción de los oportunos Certificados de Adición complemen-
tarios, por las mejoras o perfeccionamientos que en lo
sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico de deflectores, que comprende el ensamblaje de un haz de tubos esencialmente paralelos entre sí soportando cada tubo por lo menos en una placa de tubos y soportando además dichos tubos por medio de una pluralidad de barras que están mantenidas cada una, en sus extremidades, por un anillo externo que rodea cada haz de tubos, caracterizado dicho procedimiento porque la posición de algunas de dichas barras con relación a su anillo externo respectivo se cambia desde una primera posición en la cual dichas barras están acopladas de manera floja o no están acopladas de ninguna manera con dichos tubos hasta una segunda posición en la cual dichas barras están firmemente acopladas con los tubos.

2). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico de deflectores, según la reivindicación 1) caracterizado dicho procedimiento por comprender las operaciones siguientes:

- (a) soportar una primera pluralidad de dichas barras en la citada posición a través de dicho anillo externo en una posición en la cual están separadas y mutuamente paralelas.
- (b) soportar una segunda pluralidad de dichas barras en la citada primera posición a través de dicho anillo externo, de modo que estén separadas y mutuamente paralelas, estando el eje común de alineación de dicha segunda pluralidad de barras sustancialmente perpendicular al eje común de alineación de la primera pluralidad de barras.
- (c) introducir una pluralidad de dichos tubos a través de

cada uno de los mencionados anillos externos de modo que estén separados y mutuamente paralelos, estando el eje común de alineación de dichos tubos sustancialmente perpendicular al eje común de alineación de dicha primera pluralidad de barras y respecto al eje común de alineación de la segunda pluralidad de barras, estando cada tubo situado en la proximidad de una barra de dicha primera pluralidad de barras y de una barra de dicha segunda pluralidad de barras en cada anillo externo.

- (d) sujetar las extremidades externas de dichos tubos en dicha placa de tubos, y
- (e) desplazar las primera y segunda pluralidades de barras en por lo menos uno de dichos anillos externos a partir de sus primeras posiciones respectivas hasta sus segundas posiciones respectivas, para acoplar así de manera firme los tubos correspondientes situados en su proximidad.

3). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico provisto de deflectores, según la reivindicación 2), caracterizado dicho procedimiento por una operación suplementaria que consiste en sujetar de manera fija dichas primera y segunda pluralidades de barras en los respectivos anillos de soporte externos, en las segundas posiciones respectivas de dichas barras.

4). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico provisto de deflectores, según las reivindicaciones 1) ó 2), en cuyo procedimiento dichos tubos están sujetos de manera fija por sus extremidades opuestas en cada una de dos placas de tubos, establecién-

5 - [dise una pluralidad de anillos externos que rodean dichos
tubos y una pluralidad de barras soportadas por cada anillo
externo y sportando radialmente dichos tubos, caracte
rizado el mismo procedimiento por las operaciones que con
sisten en:

5 (a) sujetar de manera fija una primera pluralidad de di-
chas barras en posiciones que se extienden horizontal
mente a través de por lo menos un primer anillo de di
chos anillos externos de modo que estén verticalmente
separadas y mutuamente paralelas.

10

(b) sujetar de manera fija una segunda pluralidad de di -
chas barras en posiciones que se extienden vertical -
mente a través de cada uno de dichos primeros anillos
externos en posiciones horizontales y mutuamente para
lelas.

15

(c) situar una primera pluralidad de dichas barras en
unas primeras posiciones respectivas que se extienden
horizontalmente a través de por lo menos un segundo de
dichos anillos externos en posiciones verticalmente
separadas y mutuamente paralelas.

20

(d) situar una segunda pluralidad de dichas barras en
unas primeras posiciones respectivas que se extienden
verticalmente a través de cada una de dichos segundos
anillos externos en posiciones horizontalmente separa-
das y mutuamente paralelas.

25

(e) introducir una pluralidad de tubos alineados horizon-
talmente a través de dichos primeros y segundos anillos
externos en posiciones verticales y horizontales mutua
mente separadas y paralelas, estando cada uno de di-
chos tubos situado de manera floja en la proximidad de

30

una barra de dicha primera pluralidad de barras y de una barra de dicha segunda pluralidad de barras en cada uno de dichos primero y segundo anillos externos.

- 5 (f) sujetar de manera fija las extremidades opuestas de cada uno de dichos tubos en los orificios respectivos de dichas placas de tubos perforados.
- (g) desplazar las primera y segunda pluralidades de barras en por lo menos dicho segundo de dichos anillos externos a partir de sus primeras posiciones respectivas hasta sus segundas posiciones respectivas para que se acople firmemente con los tubos respectivos si tuados en su proximidad, con lo cual cada tubo de dicha pluralidad de tubos se acopla además firmemente
- 10 con una barra de la primera pluralidad de barras y una barra de la segunda pluralidad de barras de por lo menos un primer anillo de dichos anillos externos para asegurar un soporte radial firme para asegurar un soporte radial firme para cada uno de dichos tubos entre dichas placas de tubos, y
- 15 (h) sujetar de manera fija dichas primera y segunda pluralidad de barras de por lo menos dicho segundo anillo de dichos anillos externos en por lo menos un segundo anillo de dicho anillos externos en sus respectivas
- 20 segundas posiciones para formar dicho conjunto de haz de tubos de cambio térmico.
- 25

5). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico provisto de deflectores, según la reivindicación 4), caracterizado el mismo procedimiento porque dos primeros anillos externos están constru

30

dos de acuerdo con las operaciones a y b y dos segundos
anillos externos están contruídos de acuerdo con las
operaciones c y d y dichos primero y segundo anillo exter
nos están dispuestos alternativamente en posiciones sepa
5 radas longitudinalmente con relación a dicha pluralidad
de tubos.

6). Procedimiento y dispositivo para la construc
ción de un cambiador térmico provisto de deflectores, se
gún reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho dis
positivo un conjunto de haz de tubos de cambio térmico
10 contruídos por unos tubos alineados longitudinalmente que
tienen extremidades opuestas y que forman por lo menos una
primera pluralidad de hileras de tubos paralelos con unos
espacios entre por lo menos una parte de las hileras de
15 tubos adyacentes, incluyendo: Medios para soportar las ex
tremidades opuestas de dichos tubos; Medios de soporte in
tercalados para mantener dichos tubos entre sus extremida
des opuestas, teniendo dicho dispositivo de soporte inter
medio un anillo externo que rodea dicha pluralidad de tu
20 bos entre sus extremidades opuestas; una pluralidad de ba
rras que tienen cada una extremidades opuestas soportadas
es un anillo externo, estando dichas barras situadas en el
espacio formado entre hileras de tubos adyacentes, carac
terizado dicho dispositivo porque cada una de dichas ba
25 rras tiene por lo menos una primera región de espesor re
ducido formada en su superficie, lo que constituye un me
dio para permitir el movimiento de los tubos adyacentes de
las hileras de tubos adyacentes a una primera posición de
cada una de dichas barras para facilitar el montaje de di
30 cho haz de tubos, y teniendo cada una de dichas barras por

Lo menos una segunda región de mayor espesor formada en su superficie en un punto adyacente a la primera región correspondiente de espesor reducido, constituyendo así un dispositivo para el acoplamiento firme y para impedir el desplazamiento de los tubos adyacentes de las hileras de tubos adyacentes en una segunda posición de cada una de dichas barras; y caracterizado también porque: cada una de las mencionadas barras se sujeta en dicho anillo externo cuando las barras están en sus respectivas segun-
das posiciones, con lo cual los tubos de dicho haz de tubos están soportados firmemente entre sus extremidades opuestas.

7). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico provisto de deflectores, según reivindicación 6), caracterizado dicho dispositivo porque en el mencionado conjunto de haz de tubos cada primera región de espesor reducido de cada una de dichas barras está conectada con cada segunda región de mayor espesor en la dirección del eje de la barra adyacente a ésta por medio de una tercera región de transición formada en la superficie de dicha barra de sección transversal circular y de diámetro creciente desde dicha primera región hasta dicha segunda región.

8). Procedimiento y dispositivo para la construcción de un cambiador térmico provisto de deflectores, según la reivindicación 7), caracterizado el mismo dispositivo porque en el conjunto de haz de tubos cada tercera región de transición tiene la forma de un arco a lo largo del eje longitudinal de la barra respectiva.

9). Procedimiento y dispositivo para la cons-

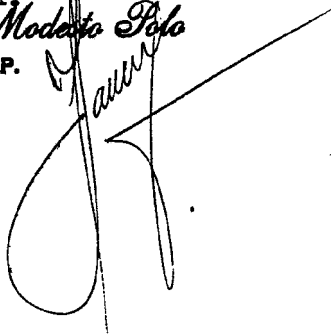
- [trucción de un cambiador térmico provisto de deflectores,
según la reivindicación 6), caracterizado el dispositivo
porque en el conjunto de haz de tubos cada primera región
de espesor reducido de cada una de dichas barras tiene
5 una sección transversal rectangular y está conectada con
dicha segunda región de mayor espesor adyacente a ella
que tiene también una sección transversal rectangular, por
medio de una tercera región de transición formada en la
superficie de dicha barra de sección transversal rectan-
10 gular y de superficie de sección transversal creciente
desde dicha primera región en sentido axial hasta dicha
segunda región.

10). "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CONS-
TRUCCIÓN DE UN CAMBIADOR TERMICO PROVISTO DE DEFLECTORES".

15 Todo ello, según queda expuesto y reivindicado
en la presente Memoria, que consta de veinticuatro hojas
foliadas y mecanografiadas por una sola cara, y cuatro
hojas de dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 18 de Diciembre de 1.978.

20 P.A.
Modesto Polo
P.P.



25

30 [

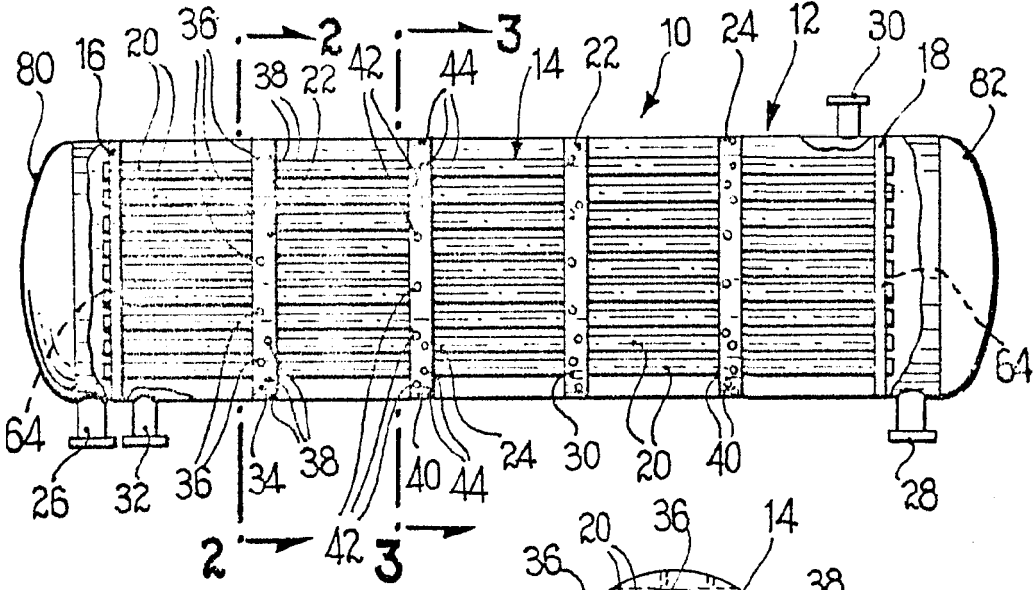


FIG. 1

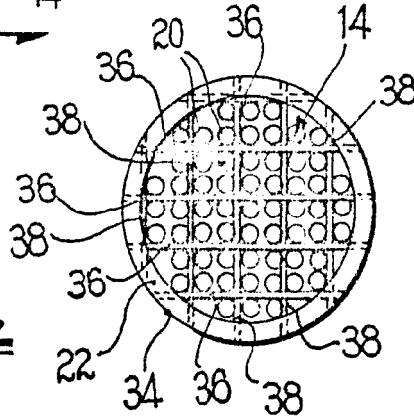


FIG. 2

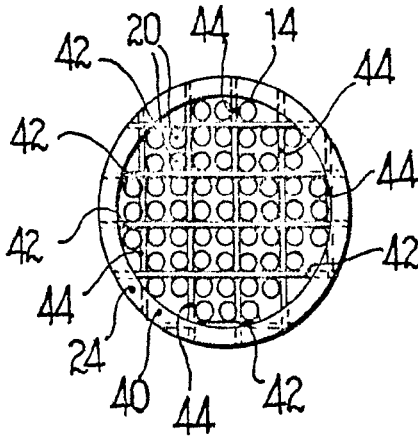


FIG. 3

MADRID, 18 DIC. 1978
Moisés Pola
 P. P.

ESCALA VARIABLE

476084

FIG. 4

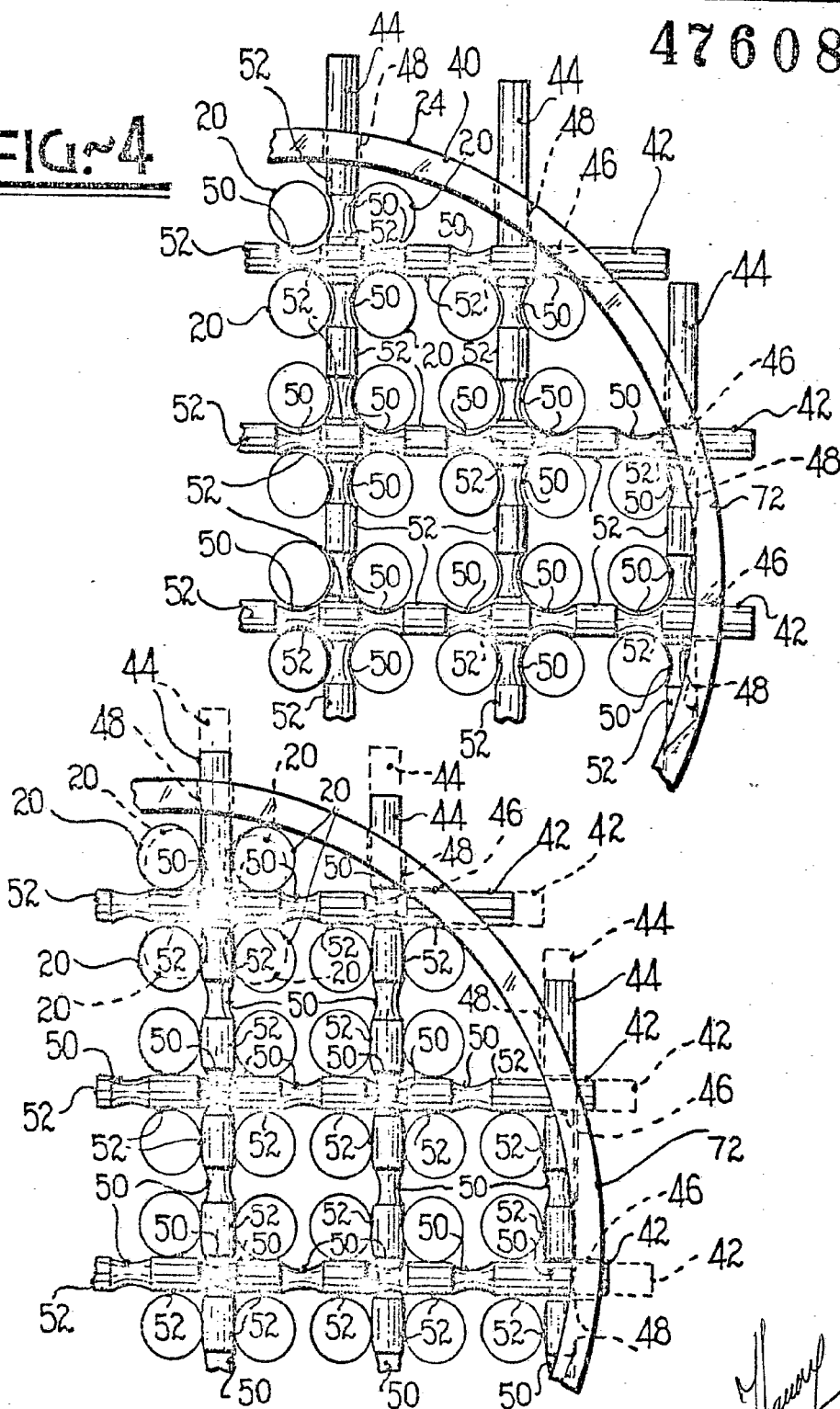


FIG. 5

MADRID, 18 DIC 1978

Modesto Polo
P.P.

ESCALA VARIABLE

476084

FIG. 6

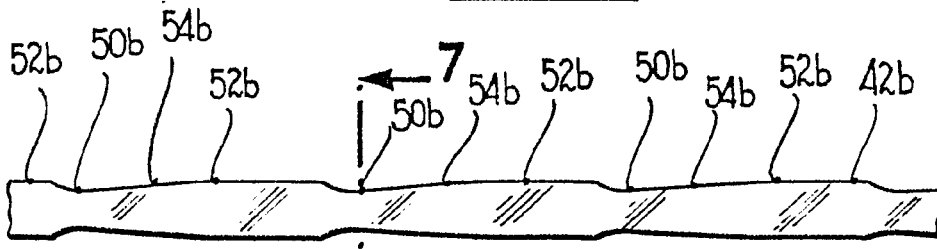


FIG. 7

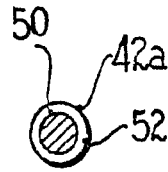
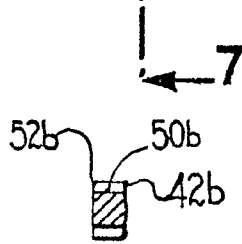


FIG. 9

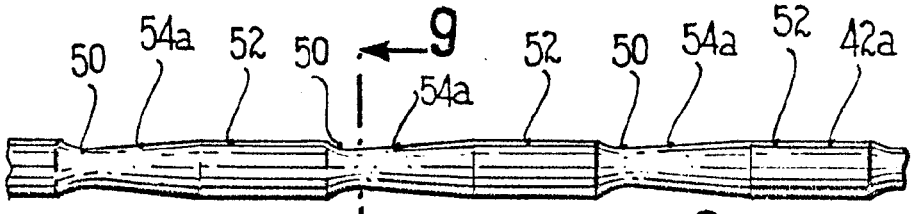


FIG. 8

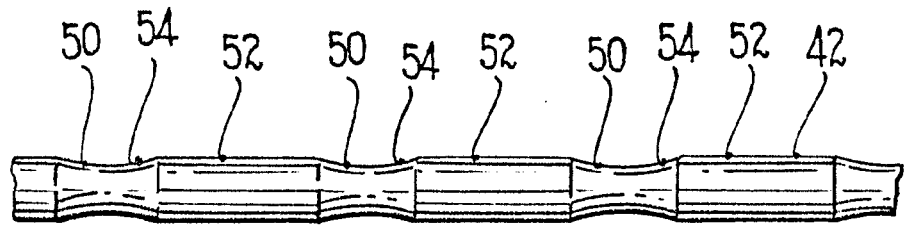


FIG. 10

MADRID, 18 DIC. 1978
Modesta Polo
P. P.M.

ESCALA VARIABLE

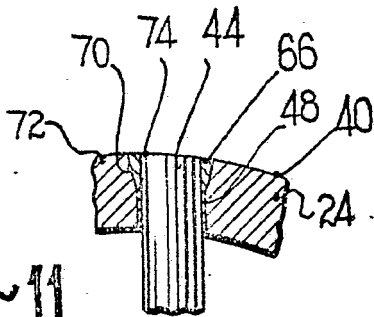


FIG. 11

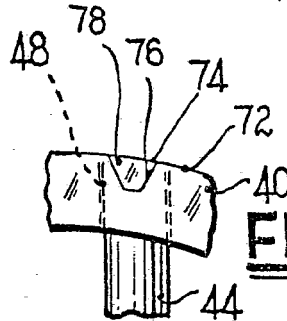


FIG. 12

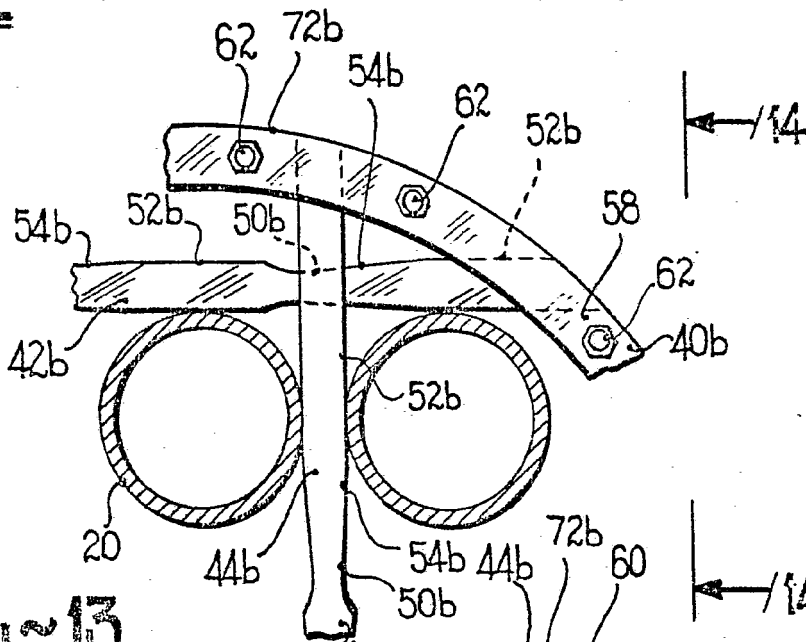
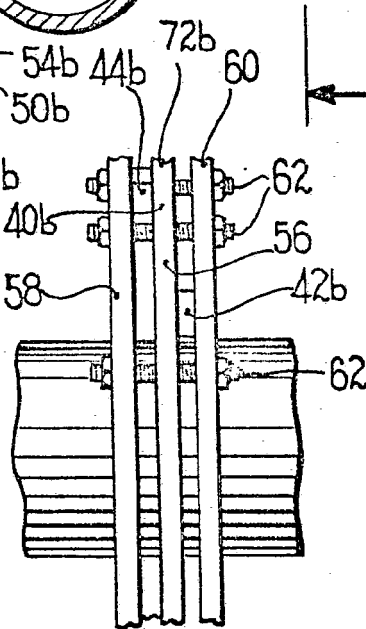


FIG. 13

FIG. 14



MADRID,

18 DIC. 1978

Modesto Polo
P. P.

ESCALA VARIABLE