

374260



CLASIFICACION
CLASE F-22
SUB-CLASE B

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma -
COMBUSTION ENGINEERING, INC, entidad estadounidense, residente en -
WINDSOR, CONNECTICUT (ESTADOS UNIDOS), Prospect Hill Road, 1000 --
por: "CAMBIADOR TERMICO PARA GENERADORES DE VAPOR."

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a un cambiador termico para
para generadores de vapor y similares comprendiendo un recipiente ver
tical de presión y un haz de tubos múltiples para el cambio termico
dispuestos verticalmente en relación lateral en capas separadas, do
5 bladas hacia abajo en forma de U en sus extremos superiores y soste
nidos en relación paralela espaciada, dispuestos además dentro de -
la corriente del fluido vaporizable a ser calentado.-

Durante los años recientes se han desarrollado cambiado--
res termicos del tipo de carcaza y tubo para proveer medios altamen
10 te eficientes para generar vapor. Tales generadores de vapor proveen
una gran superficie calentadora por medio de un elevado número de -
tubos de diámetro reducido dispuestos en un haz de tubos que sustan
cialmente llenan la cámara generadora de vapor formada por la carca
za envolvente. Los generadores de vapor de este tipo comúnmente em
15 plean haces de tubos formados por capas de tubos en forma de U, con
los extremos de sus ramas asegurados a una placa de tubos en un ex--

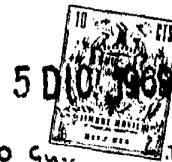


20 tremo de la carcaza en tanto que la porción doblada horizontalmente
extendida que conecta a los miembros se halla dispuesta en la parte
superior de la cámara. Un medio calentador, como ser agua a alta --
temperatura, vapor, petróleo o gas, entre otros, es pasado a través
de los tubos y entrega una porción de su calor a un liquido vaporizante
que es circulado a través de la cámara alrededor de los tubos
para emerger de la carcaza en forma de vapor saturado o sobre-calentado.-

25 Debido a que dichos generadores de vapor, especialmente -
aquellos de alta capacidad, tienen un largo axial considerable, los
tubos que comprenden el haz de tubos deben ser relativamente largo,
siendo por lo tanto altamente susceptibles a vibraciones inducidas
por el flujo y/o mecánicamente. Dichas vibraciones son especialmen-
30 te pronunciadas en aquel área de la porción doblada de los tubos --
que más lejos se hallan de los puntos de fijación de los extremos -
del tubo a la placa tubular. Para evitar los efectos deletéreos de la
vibración, como ser dado a los tubos u otras partes componentes del
generador, es necesario que se provean medios para sostener los tu-
35 bos contra la vibración.-

El arte está repleto de estructuras de sostén de tubos --
que proveen un soporte adecuado para tubos rectos, verticales o pa-
ra los tramos verticales de tubos en U dispuestos en el intercambia-
dor de calor, pero tales disposiciones no pueden adaptarse exitosa-
40 mente para sostener la porción doblada horizontalmente extendida de
los tubos en U. Los sostenes de tubos para apoyar esta porción de -
un haz de tubos en T comúnmente tienen la forma de tiras o placas -
dispuestas en relación de apoyo entre las capas de tubos adyacentes.
Dicha forma de sostén no es deseable por la razón de que provee un
45 apoyo para los tubos en solamente un plano. Cuando se agregan tiras
adicionales para sostener el tubo en el otro plano, la estructura -
presenta una barrera sustancialmente impenetrable al flujo transver-
sal del fluido vaporizable que fluye a través del haz de tubos, re-
duciendo por lo tanto la efectividad de la transferencia de calor --
50 de la unidad así como aumentando también la cantidad de caída de --
presión experimentada por el fluido fluyente.-

El presente invento tiene por objeto mejorar los cambiado



55 res termicos del tipo arriba mencionado de modo que los tubos del --
haz de tubos estén asegurados a prueba de vibración dentro de una --
distancia exacta mutua. Los medios de sostén del tubo deberían permi
tir movimiento relativo entre los tubos y la carcaza para acomodar --
la expansión térmica diferencial. No debería inhibir o impedir la --
transferencia de calor entre el medio calentador y el liquido que se
60 vaporiza. No debe aumentar sustancialmente la caída de presión en el
fluido vaporizable que pasa a través de la carcaza. Adicionalmente, --
los medios de sostén del tubo no deben ser tan complejos en su dise--
ño o caros en su fabricación como para hacerlos económicamente irrea--
lizables.-

65 Esto, de acuerdo con el invento, halla su solución suatan--
cialmente mediante una estructura de sostén para apoyar en forma su
pendida los tubos de dicho haz, en su porción en U superior, compre
diendo dicha estructura miembros de placa alargados, lateralmente --
espaciados entre cada una de dichas capas de tubos y estando alineada
70 mente dispuestos a lo largo de una intersección planar, los planos --
de dichas capas de tubos, comprendiendo dicha estructura además unas
hileras de barras espaciadoras y mutuamente espaciadas, horizontal--
mente alargadas, dispuestas a lo largo de cada borde lateral de di--
chos miembros de placa alineados y extendiendose horizontalmente en
paralelo a los planos del mismo en relación interpuesta entre tubos
75 adyacentes ne dichas capas de tubos, teniendo dichas barras espacia--
doras superficies destinadas a vincularse con las porciones conecta
tes de los tubos en U de cada capa de tubos en sus lados opuestos, y
comprendiendo además un ensamble montable para las placas de sostén,
expansible en relación al recipiente de presión del intercambiador --
80 de calor en respuesta al calor en acción.-

De esta forma, el presente invento provee una estructura --
de apoyo de tubos especialmente adaptadas para sostener la porción --
doblada horizontalmente extendida de tubos en U en el haz de tubos --
de una carcaza y generador de vapor del tipo tubular, de tal manera--
85 que cada tubo se vincula en cuatro lados, efectuando así sostén tan--
to vertical como lateral para los tubos y sin embargo, permitiendo --
la corriente longitudinal y transversal de fluido a través del área



apoyada del haz tubular. Los miembros planos de placa verticalmente
alargados se extienden entre capas adyacentes de tubos para espacios
90 lateralmente los tubos de capas de tubos adyacentes entre si y para
topar los tubos respectivos de estas capas. El borde vertical opues-
tamente espaciado de los miembros de placa se provee con unos reba-
jos dispuestos en espaciado alternado y adaptados para recibir barras
longiformes que se extienden en ángulo recto a las placas, entre tu-
95 bos adyacentes en las respectivas hileras de tubos. Las barras se -
hallan adaptadas para vincular y verticalmente sostener cada tubo -
de dos puntos axialmente espaciados mediante barras opuestamente es-
paciadas en porciones de superficie superiores e inferiores.-

Por medio de la estructura de sostén de tubos arriba des-
100 crita, se satisfacen todos los criterios mencionados, los tubos se
hallan adecuadamente espaciados y fijados entre si lateral y verti-
calmente. Se provee la fijación de las placas a miembros estructura-
les en forma que permita el movimiento relativo termicamente induci-
do entre el tubo y la carcaza envolvente, debido a que las barras -
105 de sostén de tubos se hallan dispuestas en espacio alternado, se --
permite la corriente transversal de fluido vaporizable a través de
la región de la estructura de sostén, acentuando por siguiente la -
transferencia de calor entre el medio calentador y el fluido vapo--
rizable asi como la reducción de la cantidad de restricción al flu-
110 jo presentada por la estructura de apoyo de tubos y reduciendo de -
esta forma la cantidad de presión expandida por el fluido al fluir
a través de la unidad, en comparación con estructuras de sostén de -
tubos previas.-

Otros detalles y ventajas del objeto del invento resultan
115 de la siguiente descripción de un ejemplo preferido que se ilustra
en los dibujos.-

La fig. 1 es una vista en elevación lateral de un generador de va--
por del tipo de carcaza y tubos con un haz de tubos incorporando la
estructura de apoyo de tubos del presente invento.-

120 La fig. 2 es una sección en elevación parcial tomada a lo largo de
la línea 2-2 de la figura 1.-

La fig. 3 es una sección de elevación parcial tomada a lo largo de



- la línea 3-3- de la figura 2;
- 125 La fig. 4 es una sección en elevación parcial tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 1;
- La fig. 5 es una sección en elevación parcial tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4; .
- La figura 6 es una sección de plano tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 1;
- 130 La fig. 7 es una sección de plano tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 1;
- La fig. 8 es una sección de plano parcial tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 1;
- La fig. 9 es una vista en elevación parcial tomada a lo largo de la línea de la estructura del tubo de soporte de la presente invención.
- 135 La fig. 10 es una elevación parcial tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9.-
- La fig. 11 es una sección de plano tomada a lo largo de la línea - 11-11 de la figura 9; y
- 140 La fig. 12 es una representación isométrica parcial de la estructura de sostén de tubos de la figura 9.-

En la fig. 1 de los dibujos, se ilustra un generador de vapor del tipo de carcaza y tubos 10 incorporando el presente invento. El generador de vapor 10 comprende un recipiente de presión verticalmente alargado definido por una carcaza cilíndrica inferior 12 y de un diámetro mayor, la carcaza cilíndrica superior 14 integralmente conectada con la carcaza inferior por medio de un miembro de transición troncocónica 16. Los extremos del recipiente vertical se hallan cerrados, en el fondo por medio de la cabeza de cierre 9 hemisféricamente formada 18 y en la parte superior por una tapa en forma de domo 20 que contiene una tobera de salida de vapor 22. El interior del recipiente vertical de presión contiene miembros de tabique desviador 24, 26 y 28 que cooperan con las toberas de las carcazas para formar una cámara de generación del recipiente vertical interior 30 y un pasaje descendente, anular y exterior 32. En el extremo inferior de la carcaza inferior 12, y entre la misma y la cabeza de cierre 18, se dispone una placa tubular 34 que se ex-

145

150

155



160 tiende transversalmente respecto a la línea central del recipiente -
vertical que conecta con la pared de la carcaza. La placa de tubos -
34 contiene una pluralidad de aberturas tubulares 36 adaptadas para
recibir fijamente los extremos de los tubos de intercambio de calor
en forma de U 38 que forman un haz de tubos extendido longitudinal-
mente 40 para llenar sustancialmente la región inferior de la cámara
de generación de vapor 30. Las aberturas de tubo 36 se extienden a -
165 través de la lámina de tubo 34 para ubicar a los tubos 38 en comuni-
cación fluida con una cámara calentadora de fluido 42 que ocupa aque-
lla región del recipiente vertical entre la cabeza de cierre 18 y la
lámina de tubo 34 y que se divide en porciones de salida y entrada -
44 y 46, respectivamente, por medio de una placa diametral 48. Los -
170 tubos 38 del haz de tubos 40 se disponen de una forma tal que sus -
extremos opuestos comunican con una de las porciones respectivas de
la cámara 42 para el flujo pasante del fluido calentador a través de
los tubos. La cámara 42 se halla conectada a una fuente de fluido de
calentamiento (no ilustrada) por medio de toberas de entrada Y de sa-
175 lida 50 y 52, respectivamente, que comunican con las porciones de cá-
mara respectivas 44 y 46 y en consecuencia efectúan la circulación -
de fluido de calentamiento a través de los tubos. Se provee agua - -
de alimentación a la unidad a través de una tobera de entrada 54 que
se ilustra como penetrando la carcaza superior 14. Un colector de -
180 anillo 56 conecta con la tobera 54 y sirve para distribuir agua de
alimentación pasada a través de la tobera en las cercanías de la ---
circunferencia del pasaje descendente 32 descargándola en el pasaje
por medio de lumbreras de descarga dirigidas hacia abajo 58 que se
hallan espaciadamente dispuestas en las cercanías de la superficie -
185 inferior del colector anular. El flujo del agua de alimentación del
pasaje descendente 32 hacia la cámara de generación de vapor 30 se
efectúa por la relación espaciada que existe entre el extremo infe-
rior de la placa desviadora 24 y la superficie superior de la placa
de tubos 34.-

190 Dentro de la cámara de generación de vapor 30 se produce -
el flujo en relación de intercambio de calor entre el agua de alimen-
tación y los tubos 38, donde se extrae calor del fluido de calenta-



miento circulado a través de los mismos para producir la transformación de una parte del agua de alimentación en vapor. La mezcla de líquido y vapor así creada fluye a la región superior de la cámara de generación de vapor 30, la cual se halla formada como una cámara de colección de mezcla 60, según queda definido por la cooperación entre las placas desviación 26 y 28. De la cámara de colección de mezcla 60 se pasa la mezcla fluyente a un aparato separador de vapor y líquido, hallándose montada una multiplicidad de tales separadores, indicados como en 62, sobre la placa desviadora 28 y comunicando con la cámara 60 por medio de aberturas 63 provistas en la placa. Los separadores 62 pueden ser de cualquier construcción conocida, y están dispuestos para descargar líquido separado hacia abajo sobre la placa desviadora 28 de donde es vuelto al pasaje descendente 32 para ser mezclado con el agua de alimentación que entra, para ser recirculado a través de la unidad. El vapor separado, por otra parte, es descargado de los separadores en dirección ascendente y pasa a través de aparatos de secado en contacto apropiados 64, de donde es pasado hacia fuera a través de la tobera de salida de vapor 62 a un punto de utilización. Como es común en generadores de vapor del tipo descrito, los tubos en U que forman el haz tubular 9 40 incluyen cada uno un par de porciones rectas, verticalmente extendidas 66 e interconectadas a una porción conectora horizontalmente extendida 68. En el haz de tubos 40 de la unidad descrita en la presente, la mayor parte de los tubos 38 tienen porciones conectantes 68 que son en general rectas. Aquellos tubos, sin embargo, que yacen en las hileras de tubos más interiores pueden formarse, como se ha ilustrado, con porciones conectantes que son generalmente de forma arqueada. Todos los tubos 38 tienen un diámetro pequeño, siendo tubos de paredes delgadas que se hallan, como se ilustra en fig. 2, en capas cercanamente espaciadas, conteniendo cada capa una pluralidad de tubos paralelos. Con el fin de proveer la máxima efectividad de transferencia de calor, las capas de tubos de la presente disposición se hallan de tal forma que los tubos en la misma tienen sus centros ubicados siguiendo un paso triangular. Tal disposición, como puede verse en la fig. 10, ubica a los tubos de cada capa de -

37-260 - 8 -



230 tubos en forma alineada con espacios entre los tubos de la capa adyacente, para exponer una mayor cantidad de superficie de calentamiento la corriente del fluido vaporizable.-

235 Debido a que la distancia entre los extremos fijos de los tubos 38 en la placa de tubos 34 y la parte superior del haz de tubos 40 es de considerable magnitud en comparación con el diámetro de los tubos, deben, proveerse medios para sostener espaciadamente los tubos con el fin de protegerlos contra daños causados por vibración inducida mecánicamente y/o por el flujo y también para impartir suficiente rigidez a los tubos para mantener su relación espaciada natural en el haz de tubos. En la disposición descrita, se colocan una pluralidad de placas axialmente espaciadas y horizontalmente extendidas 70 sobre una porción sustancial de la altura del haz de tubos 40, operando a efectos de sostener espaciadamente la porción de miembro recta 66 de los tubos 38. Estas placas espaciadoras 70, de construcción bien conocida, tienen superficies que, como se ilustra en fig. 8 contienen una pluralidad de aberturas alineadas 72 a través de las cuales se pasan las porciones de miembro 66 de los tubos 38. Se disponen un número de aberturas de pequeño diámetro 74 en las cercanías de cada abertura 72 del tubo que sirven para producir el flujo longitudinal de fluido vaporizable a través de los planos de las placas. El sostén vertical para la placa 70 es provisto por medios conectores apropiados que fijan las placas en posiciones circunferencialmente espaciadas en sus bordes periféricos exteriores a la superficie interior de la placa desviadora 24. Puede proveerse sostén adicional para estas placas en posición intermedia a su extensión libre, por fijación a la barra tensora 76 que se conecta en sus extremos inferiores a la placa de tubos 34 y que se extiende longitudinalmente desde la cámara generadora de vapor 30 con el objeto principal de sostener las placas de fijación de la estructura de soporte de los tubos 112 como se describirá a continuación.

260 De acuerdo con el presente invento se proveen medios para sostener espaciadamente la porción conectora lateralmente extendida 68 de los tubos en U 38, en la región superior del haz de tubos 40. En la disposición ilustrada en la fig. 1 de los dibujos, se indican



cinco estructuras de sostén de tubos lateralmente espaciadas 80 y 80' construidas de acero con el invento. Debe entenderse, sin embargo, que pueden utilizarse un mayor ^{o menor} número de estructuras de sostén de tubos en varias aplicaciones de haces de tubos sin alejarse del alcance del presente invento.-

Se han dado designaciones separadas a las estructuras de sostén de tubos 80 y 80' por la razón de que, mientras ambas estructuras incluyen esencialmente la misma configuración estructural, como se explicará a continuación, se utilizan distintos medios para anclar o fijar los extremos inferiores de la estructura debido a la región particular del haz de tubos dentro de la cual cada una se localiza, estando la primera en una región donde los medios de anclaje están asegurados por tubos 38 y los últimos están dispuestos en una región carente de tubos.-

Las estructuras de sostén de tubos 80 y 80' comprenden cada una una pluralidad de miembros de placa delgados, aplanados, verticalmente alargados 82 que están espaciadamente ubicados en alineación frente a fondo entre capas adyacentes de tubos 38 en la región superior del haz de tubos 40. Como se ilustra en figs. 2 a 5, los miembros de placa 82 que comprenden las respectivas estructuras de sostén 80 o 80' se extienden perpendicularmente con respecto a la porción conectante 68 de los tubos en U 38 entre miembros de sostén estructural inferiores y superiores como se describirá a continuación. Los miembros de placa 82 (figs. 9 y 12) están formados cada uno en sus bordes laterales opuestamente espaciados 84 y 86 con entradas rectangulares verticalmente espaciadas 88, estando las entradas en los bordes respectivos alternadamente espaciados con respecto a los del borde opuesto. La disposición de los miembros de placa 82 de cada estructura de sostén 80 o 80' es tal que ubica las entradas correspondientes en los miembros de placa en alineación horizontal de frente-a-fondo, para así recibir las barras espaciadoras de tubos 90 en relación de soporte. Las barras espaciadoras 90 son miembros horizontalmente alargados que se extienden a través del haz de tubos 40 entre tubos adyacentes, siendo perpendiculares al eje geométrico de la porción de conexión 68 del mismo. Las superficies superiores e in



feriores de las barras espaciadoras 90 se proveen con entradas ar--
queadas 92 que se conforman al exterior de la superficie de tubo 38.
300 Por consiguiente, vincula en relación de soporte a los tubos y los
mantiene en relación mutuamente espaciada. Debido a que los tubos -
38 del haz de tubos 40, en la forma de construcción descrita, se ha
llan dispuestos en disposición de paso triangular, las entradas 92
en las superficies opuestas de las barras espaciadoras 90 se hallan
305 alternadamente espaciadas. Alternativamente, si se dispondrían los
tubos en disposición de paso cuadrada, las entradas 92 en las super
ficies de las barras espaciadoras se encontrarán en una relación --
opuestamente espaciada.-

Como puede apreciarse mejor del examen de la fig. 12, cada
310 una de las porciones conectantes 68 de los tubos en U 38 al pasar a
través del plano de la estructura de sostén de tubos respectiva 80
o 80' se hallan en relación sostenida espaciada de los tubos adya--
centes verticales por una barra espaciadora 90 en un borde lateral
del miembro de placa 82 cuya entrada vinculadora de tubos 92 está -
315 dispuesta en la superficie inferior de la barra, y por otra barra -
90 en el borde lateral opuesto del miembro de placa cuya entrada --
vinculadora de tubos se halla dispuesta en la superficie superior -
de la barra. Por medio de esta disposición, se vincula efectivamen
te cada tubo, alrededor de su circunferencia total, mediante la es
320 tructura de sostén de tubos. Sin embargo, se provee espaciado verti
cal y lateral adecuado entre los miembros de sostén de tubos para -
crear impedancia insuficiente al flujo longitudinal y transversal -
de fluido vaporizable a través de esta región del haz de tubos.- --

Cada estructura de sostén de tubos 80 o 80' se hallan sus
325 pependidamente montada dentro de la unidad por medio de ensamblajes de
montaje indicados generalmente en las respectivas figs. como en 94.
Cada uno de estos ensamblajes consiste en un miembro estructural ho
rizontalmente dispuesto como una viga en I 96, que se extiende trans
versalmente al ancho de la cámara generadora de vapor 30 en rela -
330 ción sobrepuesta a su estructura de sostén de tubos asociada y con
sus extremos opuestos fijamente asegurados a la superficie interior
de la placa definidora de la cámara, en la presente ilustrada como



placa desviadora 26, como ser por medio de soldadura o de otra forma. Una placa de suspensión 98 se asegura desplazablemente al lado inferior de la viga en I 96 por medio de miembros de ángulo opuestamente espaciados 100 cuyos miembros dependientes forman un pasaje guíador que recibe el borde superior de la placa 98. Dentro del espacio definido por los miembros de ángulo 100, se provee un ligero espacio entre el extremo superior de la placa de suspensión 98 y el reborde inferior de la viga 96. La conexión entre la placa 98 y los anclajes 100 se realiza por medio de conectores con roscados 102 que cooperan con aberturas de ranura (no ilustradas) en la placa. De esta forma se acomodará prontamente cualquier expansión ascendente del haz de tubos en relación al ensamblaje de montado, como ocurrirá cuando se pone en operación a la unidad.-

La fijación de las estructuras de sostén de tubos 80 a 80' al ensamblaje de montado 94 se realiza en la forma ilustrada en figs 2 y 3 en las cuales, en la disposición descrita, la placa de suspensión 98 queda formada con el borde del extremo inferior 104, teniendo la configuración general del contorno del extremo superior del haz de tubos 40, y los extremos superiores de los miembros de placa de la estructura de sostén de tubos 82 se aseguran fijamente en puntos espaciados longitudinalmente a lo largo del borde, como ser por soldadura. Para facilitar la conexión de los miembros de placa 82 a la placa de suspensión 98, se provee a los extremos superiores de los mismos, con una ranura vertical 106 (fig.9) para recibir el extremo inferior de esta última. En sus extremos inferiores cada uno de los miembros de placa 82 se conecta a medios de anclaje horizontalmente dispuestos (placas de fijación 112 con respecto a estructuras 80 y viga de anclaje 114 con respecto a la estructuras 80') para preservar la relación espaciada entre los miembros en el fondo de las respectivas estructuras. Las conexiones entre los miembros de placa y anclaje son, sin embargo tales que permiten el movimiento vertical de la estructura de sostén de tubos en respuesta a expansión térmica relativa entre los tubos 38 y el ensamblaje de montado 94. La conexión entre los miembros de placa 82 y la placa de sujeción 112 se realiza en la estructura de sostén de tubos, indicada en 80, de la

371230 - 12 -



manera ilustrada en figs. 2,3, 9 y 10. Con referencia a las últimas
figs, puede apreciarse que los miembros de placa verticales 82 se
370 disponen en pared y los extremos inferiores de las placas de cada
par están asegurados por soldadura en relación opuestamente espacia
da en la superficie exterior de un manguito hueco, cilindrico 108.-
El manguito 108 está formado con un diámetro interior que la permi
te disponerse telescópicamente sobre un tubo adyacente 38 y posee -
375 un diámetro exterior tal que le permite ser deslizadamente recibido
en una abertura 110 provista en sus placas de fijación asociadas 112
Las placas de fijación 112 son placas horizontalmente dispuestas --
ubicadas en la región del haz de tubos 40 inmediatamente debajo de
la dobladura del tubo en U y tienen una configuración periférica de
380 secciones de cuerda de circula (fig.7). El sostén vertical para las
respectivas placas 112 es provisto por medios de fijación apropia--
dos que aseguran las placas a la superficie interior de la placa --
desviadora 26 y por varillas de tensión 76 que conectan con las pla
cas en puntos espaciados adyacentes a su borde de cuerda. La super
385 ficie de las placas 112 es similar a la de la placa de sostén de tu
bos 70, con una multiplicidad de aberturas de tubo alineadas 72 que
permiten el pasaje de las porciones de miembro 60 de los tubos 38 y
con aberturas de menor diámetro 74 circundantes para permitir la co
rriente longitudinal de fluido vaporizable a travésde las placas.Di
390 fieren sin embargo, en que las aberturas alineadas 110 subyacentes
subyacentes a las estructuras de sostén de tubos 80, son agujeros -
de sobremedida para recibir deslizadamente a la estructura 108 y -
sus tubos encerrados 38.-

La conexión del extremo inferior de la estructura de sos
395 tén de tubos indicada como 80' difiere dela perteneciente a la es--
tructura de sostén de tubos.80. Como se ilustra en fig. 2, el fondo
de la estructura 80', se halla localizado en una región del haz tuè
bular 40 que carece de tubos 38. UNa viga de anclaje en forma de T
114 se extiende a través del haz de tubos, con sus extremos opues--
400 tos asegurados por medios de fijación apropiados a la superficie in
terior de la placa desviadora descendente 24. La viga 114 puede es
tar sostenida en puntos longitudinalmente espaciados entre sus ex--



tremos por la barra de nudo o unión 76. El miembro vertical 116 de la viga 114 está provisto a lo largo de su borde de extremo superior --
405 con ranuras 118 adaptadas para recibir deslizadamente a los extre--
mos inferiores de los miembros de placa de la estructura de sostén -
de tubos 82, teniendo los últimos la misma configuración general que
los miembros de placa de la estructura de soporte de tubos empleados
en las estructuras 80, pero estando provisto en sus extre--
410 mos inferiores con bordes ranurados que son deslizadamente recibidos en las
ranuras 118 de la viga en T.-

Por medio de la estructura de sostén de tubos novedosa del presente invento, se provee un aparato sencillo y de poco precio para sostener espaciadamente a las porciones lateralmente extendidas
415 de cada uno de los tubos en U que ocupan la región superior de un --
haz de tubos empleado en un generador de vapor del tipo de carcaza y tubo, contra los efectos perjudiciales de la vibración inducida mecánicamente y/o por flujo. Se evita el movimiento vertical relativo entre los tubos por la disposición opuesta de las barras de sostén de
420 tubos entre cada porción del tubo verticalmente espaciada al mismo --
tiempo que se evita el movimiento lateral relativo entre tubos adyacentes por los miembros de placas verticales interpuestos y las entradas vinculadoras de tubos en las barras de soporte. El movimiento relativo térmicamente inducido entre los tubos y el recipiente de --
425 carcaza es acomodado por la conexión "flotante" provista entre las --
estructuras de sostén de tubos y sus soportes asociados. Y finalmente, se mantienen la efectividad de transferencia de calor y la eficiencia de corriente de fluido en un alto grado debido a la presencia de suficiente área de corriente a través de la estructura de sostén de tubos, causada por el desplazamiento lineal existente entre --
430 los miembros de la estructura.-

Debe entenderse que pueden realizarse varios cambios en --
los detalles, materiales y disposiciones de partes que se han descrito en la presente e ilustradas en los dibujos con el fin de explicar
435 la naturaleza del invento, cambios que pueden introducirlos aquellos versados en el arte dentro de los principios y el alcance del invento, expresados en las cláusulas incluidas con la presente.-

371260-14-



440 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la --
presente invención, se hace constar que en la misma podrán ser va--
riables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros de--
talles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifi--
quen la esencialidad propuesta.-

445 Los terminos en que queda redactada esta memoria son cier--
tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose interpretar en --
un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y --
explotación exclusiva de:

450 1ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, y similares del -
tipo que comprende un recipiente vertical de presión y un haz de tu--
bos múltiples de intercambio de calor verticalmente dispuestos en -
relación de lado a lado en capas separadas, doblándose hacia abajo
y los tubos en forma de U en sus extremos superiores y estando soste--
nidos en relación paralela espaciada, disponiéndose los tubos ade--
455 más dentro de la corriente del fluido vaporizable a ser calentado, ca--
racterizado por comprender estructura de sostén para sostener sus--
pendidamente a los tubos de dicho haz en su porción de U superior --
comprendiendo dicha estructura miembros de placa longiformes late--
460 ralmente espaciados a lo largo de un plano que intersecciona los --
planos de dichas capas de tubos, presentando dicha estructura ade--
más hileras de barras espaciadoras horizontalmente alargadas y mutua--
mente espaciadas dispuestas a lo largo de cada borde lateral de di--
chos miembros de placa alineados y extendiéndose horizontalmente en
465 paralelo a los planos del mismo en relación interpuesta entre tubos
adyacentes en dichas capas de tubos, teniendo dichas barras espacia--
doras superficies para vincular las porciones conectantes de los tu--
bos en U de cada capa de tubos en sus lados opuestas y comprendien--
do además un ensamblaje de montaje para las placas de sostén expan--
sible en relación al recipiente vertical de presión del intercambia--
470 dor de calor en respuesta a calor en acción.-

2ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindica--
ción 1ª, caracterizado porque los tubos del haz de tubos están dis--



puestos a lo largo de series alternadas de modo que sus centros definen una línea de paso triangular.-

475 3ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque las barras espaciadoras comprenden entradas en forma de arco espaciadas dispuestas alternadamente en superficies opuestas de dichas barras para alternadamente vincular los lados opuestos de los tubos en las capas adyacentes de tubos del haz tubular.-

480 4ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque las placas de sostén comprenden en sus bordes laterales opuestos unas entradas longitudinalmente espaciadas estando dichas entradas de un lado, alternadas con respecto a las del lado opuesto, para recibir dichas barras espaciadoras en porciones dentro las entradas de las mismas.-

485 5ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque los tubos del haz tubular están fijados en sus extremos inferiores a asientos de tubos dentro de una placa de tubos dispuestas transversalmente con respecto al eje geométrico del recipiente vertical de presión.-

490 6ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados por incluir medios de placas desviadoras concéntricamente dispuestas entre la pared de dicho recipiente vertical de presión y dicho haz de tubos y definiendo una cámara de generación de vapor interior y un pasaje descendiente anular para calentar el fluido.-

495 7ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 6ª, caracterizado por incluir medios para conectar dichos miembros de placa a dichos medios de placa desviadora encerrando al haz de tubos.-

500 8ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque los medios de sostén para los miembros de placa consisten de vigas dispuestas verticalmente sobre la extensión superior de dicho haz de tubos y extendiéndose transversalmente con respecto a dicha cámara de generación de vapor en relación sobre-puesta paralela a dicha estructura de sostén de tu-

505



dos estando fijados dichas vigas con sus extremos opuestos a dichos medios de placa desviadora.-

- 510 9ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 8ª, caracterizado por incluir una placa de suspensión verticalmente alargada sustancialmente colateral con cada viga de dichos medios de sostén de tubos, estando dicha placa de suspensión expansiblemente conectada a dicha viga estando los extremos superiores de los miembros de placa fijamente asegurados a dicha placa de suspensión.-
- 520 10ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 9ª, caracterizado porque los extremos inferiores de dichos miembros de placa están asegurados en relación espaciada a medios de fijación de placas, los cuales están fijamente asegurados con respecto a dichos medios de placa desviadora y se extienden transversalmente con respecto a dicha cámara de generación de vapor en relación de intersección con las porciones de miembro de los tubos de dicho haz tubular.-
- 525 11ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 10ª, caracterizado porque las planchas de fijación para las placas de sostén de tubos contienen unas primeras aberturas para el pasaje de las porciones de miembro de dichos tubos y segundas aberturas dispuestas en relación subyacente a dicha estructura de sostén de tubos.-
- 530 12ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 11ª, caracterizado por comprender una pluralidad de manguitos ubicados en dichas segundas aberturas en relación deslizadamente longitudinal con las mismas, estando dichas manguitos fijamente asegurados entre los extremos inferiores de miembros de placa alternados de dicha estructura de sostén de tubos.-
- 535 13ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicación 12ª, caracterizado porque cada manguito encierra concéntricamente la porción de tiempo de un tubo asociado de dicho haz de tubos.
- 540 14ª.- Cambiador termico para generadores de vapor, según reivindicaciones 1ª a 13ª, caracterizado porque los extremos inferiores de dichos miembros de placa de la estructura de sostén de tubos central -
- 545

374230-17-



están deslizadamente asegurados a una viga de fijación que se extiende transversalmente con respecto a dicha cámara de generación de vapor en relación subyacente y paralela a dicha estructura de sostén de tubos dentro de ranuras longitudinalmente espaciadas en dicho tabique o viga.-

1550` 15.- " CAMBIADOR TERMICO PARA GENERADORES DE VAPOR."

Consta la presente memoria descriptiva de diecisiete hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan cinco planos para su mejor comprensión.-

Madrid, 15 DIC 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read "José Pérez Collado".

José Pérez Collado

374250

15 DIC 1969

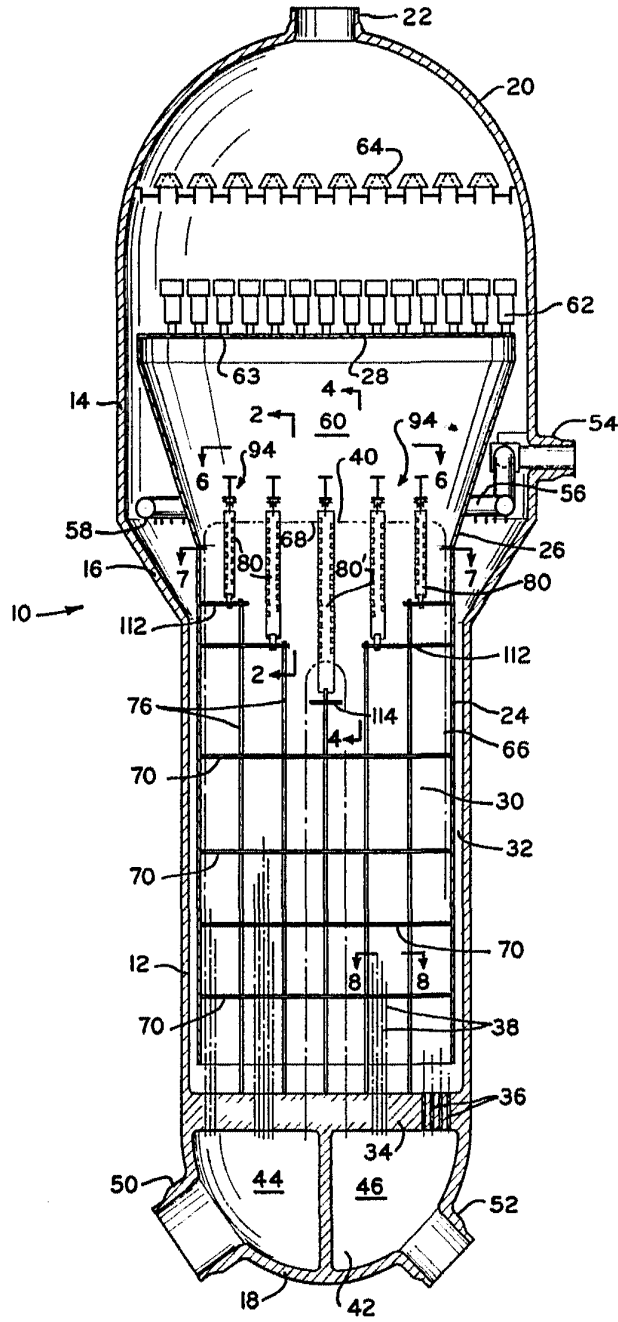


FIG. 1

15 DIC 1969

ESCALA VARIABLE

PRODOLFO DE LA TORRE
P. P.

[Handwritten signature]
Jose Pérez Conado

374260

5 DIC 1969

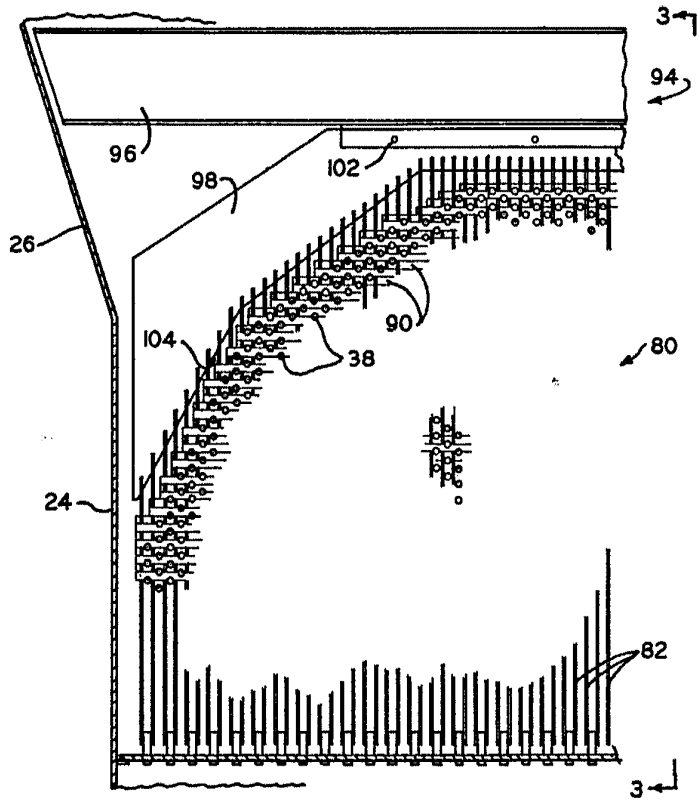


FIG. 2

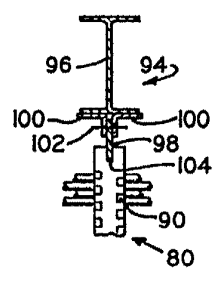


FIG. 3

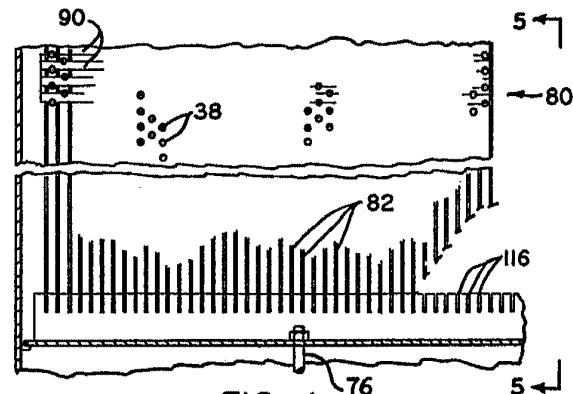


FIG. 4

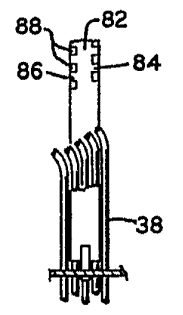
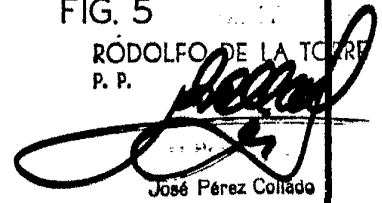


FIG. 5

RÓDOLFO DE LA TORRE
P. P.

5 DIC. 1969



José Pérez Collado

ESCALA VARIABLE

374230

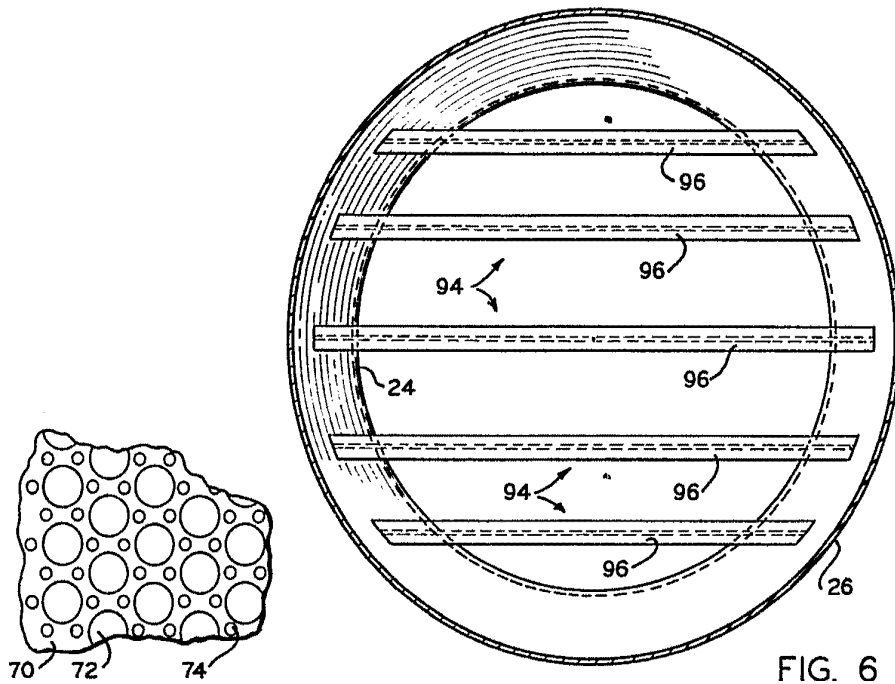


FIG. 6

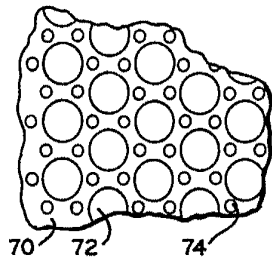


FIG. 8

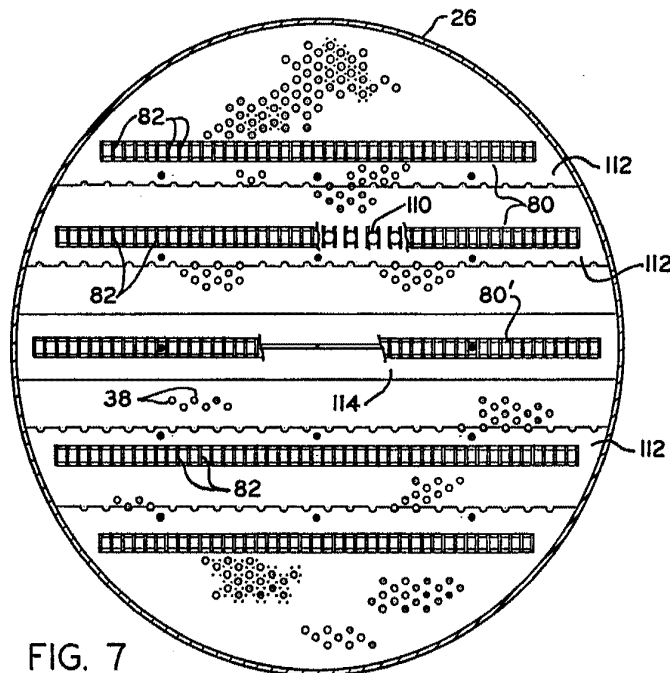


FIG. 7

5 DIC. 1939

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Colado

ESCALA VARIABLE

374260

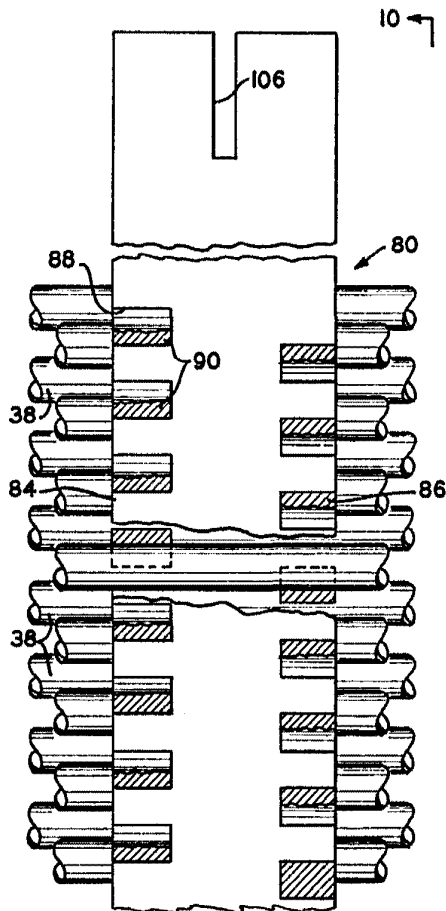


FIG. 9

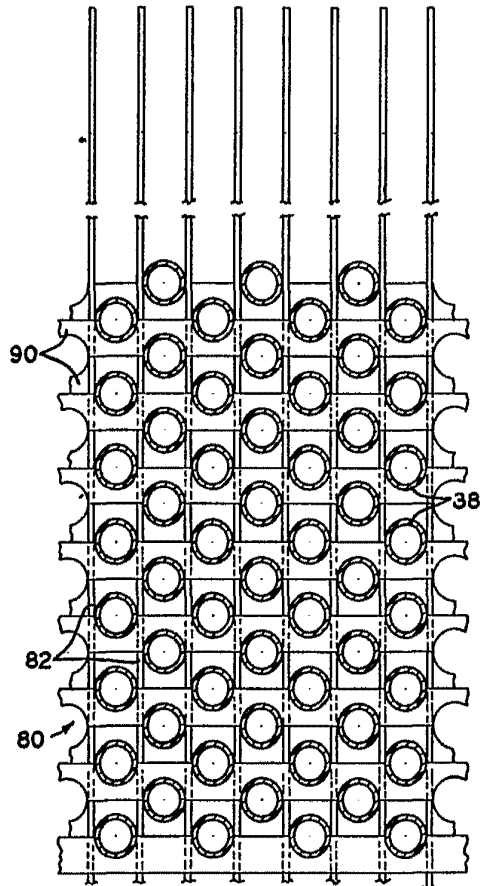


FIG. 10

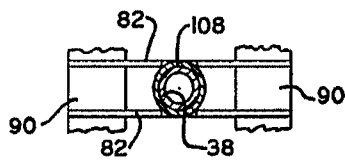
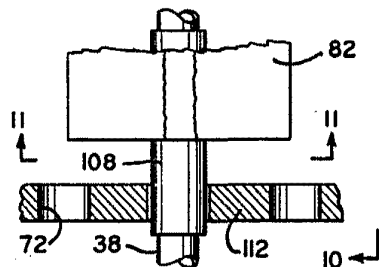


FIG. 11

5 DIC. 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

ESCALA VARIABLE

374260

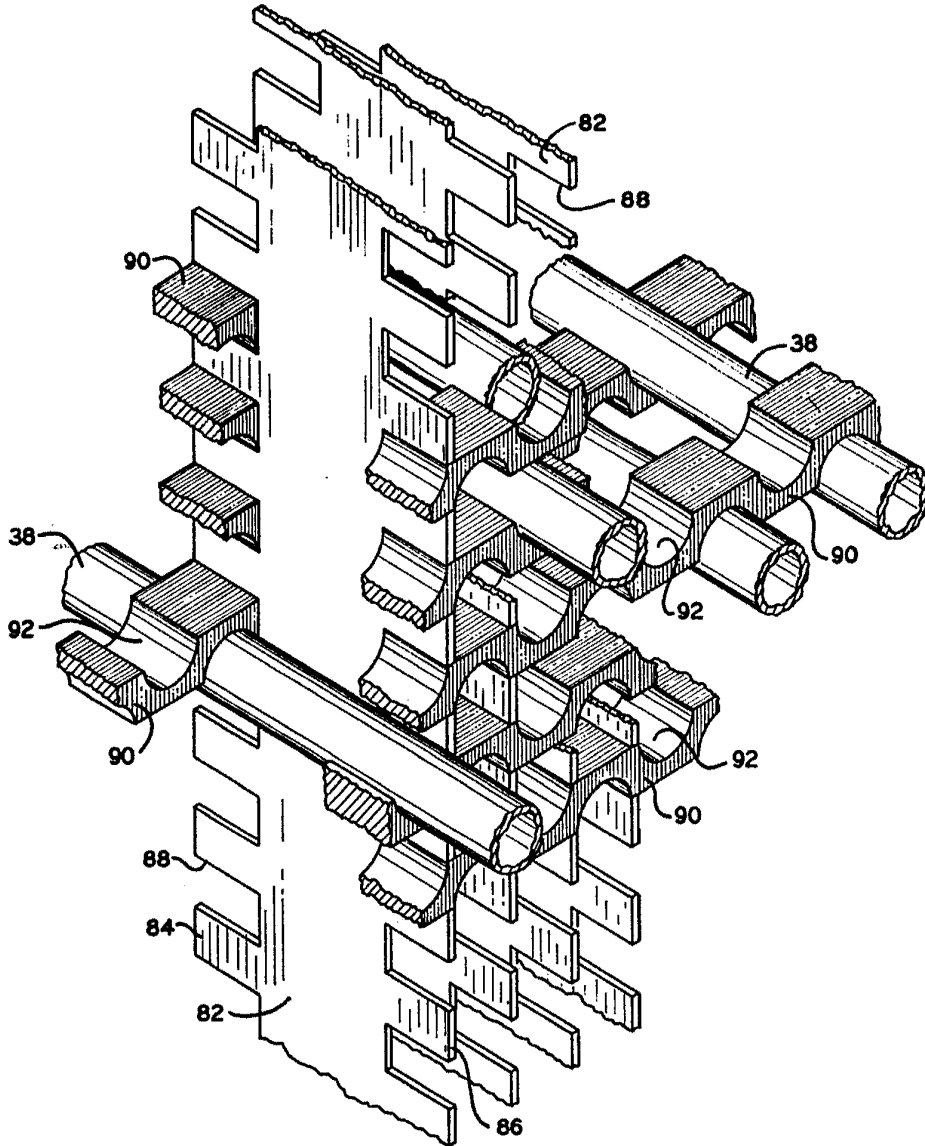
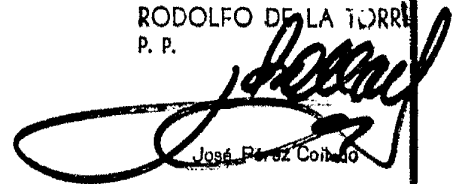


FIG. 12

5 DIC. 1969

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.



ESCALA VARIABLE