

F22B 57/240

379538

379538



SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE <u>F22</u>
SUBCLASE <u>G</u>

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: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS SOBRECALENTADORES DE LOS GENERADORES DE VAPOR".-

MEMORIA DESCRIPTIVA

EL presente invento se refiere a un generador de vapor con un sobrecalentador a baja temperatura y un sobrecalentador a elevada temperatura colocados en un conducto de humo vertical, encontrándose las paredes del mismo a aproximadamente la temperatura de saturación en la misma forma que lo están los tubos de suspensión verticales que pasan a través del conducto para sostener a los elementos horizontales. Los elementos del sobrecalentador a baja temperatura está soldada dos a los tubos de suspensión verticales. La sección del sobrecalentador a elevada temperatura está sostenida sobre tubos de soporte horizontales que a su vez está soldados a los tubos de suspensión verticales. El vapor procedente del tambor de vapor pasa a través de los tubos de soporte horizontal paralelamente con el sobrecalentador a baja temperatura y descarga en el colector de admisión de la sección del sobrecalentador a elevada temperatura.-

15 El invento se refiere a generadores de vapor y particularmente a un aparato para el soporte de superficies calentadoras hori

379538



- 2 -

zontales en generadores de vapor:-

Los grandes generadores de vapor sobrecalientan el vapor que generan hasta una temperatura final haciendo pasar el vapor a -
20 través de tubos colocados en la corriente del conducto de gases de escape. En muchas unidades se usan secciones pendientes verticales. Con el objeto de lograr varias ventajas que resultan de un sobrecalentador completamente drenable, algunas unidades tienen el sobrecalentador hecho en su totalidad de conjuntos horizontales. Luego es-
25 tos conjuntos se mantienen ya sea por medio de tubos de suspensión o sobre sus propios terminales con alcances entre los elementos adyacentes del sobrecalentador.-

Debido a que la temperatura del vapor aumenta al pasar a través de estos sobrecalentadores horizontales, cada elemento tiende a dilatarse un poco más que el precedente. En algunas posiciones la expansión es lo suficientemente pequeña como para permitir una soldadura y por lo tanto completa imposibilidad de movimiento. En otras situaciones se usan enlaces entre los elementos adyacentes de manera que puedan expandirse libremente entre sí. Donde deba suspenderse una cantidad substancial de superficie sobrecalentadora, se colocan cargas excesivas sobre éstos espaciadores interfiriendo de ésta manera con el movimiento libre. En la sección sobrecalentadora donde la temperatura del vapor es elevada y encontramos elevadas temperaturas de gas, los espaciadores son susceptibles a temperaturas elevada, particularmente donde deben ser de una longitud substancial. Por lo tanto no se enfrían por medio de los tubos a los cuales se encuentran unidos.-

Cuando se usan tubos verticales de suspensión para transportar los elementos sobrecalentadores, generalmente están soldados a cada uno de los elementos horizontales. Debido a que los tubos verticales están soldados a los elementos horizontales de expansión, -
45 están forzados a dejar su posición vertical y deben curvarse para acomodar las longitudes dilatadas de los elementos sobrecalentadores. Este curvado puede crear tensiones excesivas y cargas excéntricas -
50 en estos tubos de suspensión. Por otro lado, si los elementos horizontales se suspenden deslizadamente de estos tubos de suspensión-



aparecen dificultades con el tamaño del soporte deslizante en el área de elevada temperatura debido a que estos soportes no pueden ser adecuados enfriados por el tubo. Con el propósito de evitar estos problemas algunas veces se acunian los elementos horizontales sobre una oreja que une ambos tubos de soporte vertical. Esto requiere dos tubos para cada dispositivo de soporte.-

En el presente invento se soportan cada uno de los sobrecalentadores horizontales a baja y elevada temperatura en tubos de suspensión que a su vez se soportan de una elevación superior. El sobrecalentador a baja temperatura está directamente soportado de estos tubos de suspensión al soldarse los elementos sobrecalentadores a los tubos verticales de suspensión. La porción sobrecalentadora a elevada temperatura está indirectamente soportada de estos tubos verticales de suspensión. Un tubo de soporte horizontal pasa transversalmente hacia los elementos del sobrecalentador a elevada temperatura y se suelda a los tubos verticales de suspensión. Los elementos horizontales descansan sobre un tubo de soporte horizontal ya sea en forma independiente o en grupos. El vapor proveniente del tambor de vapor pasa a través de este tubo de soporte horizontal paralelamente con la sección sobrecalentadora a baja temperatura de manera que el calor absorbido por este tubo de soporte horizontal contribuye a la total generación de vapor en el sobrecalentador.-

En los dibujos:

La fig. 1 representa una elevación lateral del generador de vapor -
La fig. 2 representa una elevación posterior representando la disposición de superficie en el conducto de gas posterior;
La fig. 3 representa una vista detallada del dispositivo de los tubos de soporte en el sobrecalentador a elevada temperatura; y
La fig. 4 representa un detalle del sobrecalentador a elevada temperatura representando grupos de elementos horizontales con fines de soporte.-

El generador de vapor representado en la fig. 1 posee un horno 10 en el cual se quema combustible pasando los gases de la combustión hacia el exterior y a través de una abertura 12 a la sec

379538

30



- 4 -

90 ción superior de un conducto de humo vertical 13. Los gases pasan -
hacia abajo y a través del conducto de humo 13 y hacia afuera a tra-
vés de la abertura 14 a un calentador de aire y a una chimenea (no-
representada).-

95 Se suministra agua de alimentación a un generador a tra--
vés de un conducto alimentador de agua 15 hacia el colector de en-
trada del economizador 17. La misma pasa a través de la superficie-
calentadora 18 del economizador hacia el colector de salida del eco-
nomizador 19, pasando el agua caliente hacia arriba a través de la-
cañería 20 y hacia el tambor de vapor 22.-

100 Agua procedente del tambor de vapor 22 a aproximadamente-
la temperatura de saturación pasa a través del tubo de descenso 23-
al colector de la pared lateral inferior 24 y al colector de la pa-
red frontal 25. El agua proveniente del colector inferior pasa hacia
arriba a través de tubos 27 que comunican las paredes del hogar con
la pared posterior del mismo que a su vez constituye la pared delan-
tera del conducto de humo y de pasaja de gas 13. Esta agua, que ge-
105 neralmente se encuentra a la temperatura de saturación, también pa-
sa hacia arriba a través de tubos 28 que comunican la pared poste--
rior del conducto de humo 13 y los tubos de pared lateral 29 que a-
su vez comunican las paredes laterales del conducto de humo 13. El-
agua conjuntamente con el vapor generado se comunica con los colec-
110 tores superiores 32 y 33 se transportan al tambor de vapor 22 donde
se separa el agua, que vuelve a través del tubo de descenso 23.-

115 El vapor saturado proveniente del tambor de vapor 22 pasa
a través de los conductos de vapor 34 y 35 hacia el colector de en-
trada 37 del sobrecalentador a baja temperatura. Luego pasa a través
del sobrecalentador a baja temperatura 38 y entra en el colector de-
salida del sobrecalentador a baja temperatura 39.-

120 Este vapor ligeramente sobrecalentado pasa desde el colec-
tor de salida 39 del sobrecalentador a baja temperatura y a través-
del caño 40 que contiene un des-sobrecalentador, y transporta el va-
por al colector de entrada del sobrecalentador a elevada temperaturas
42. El vapor proveniente de este vapor colector entra en los elemen-
tos sobrecalentadores 43 a elevada temperatura donde se caliente a-



una temperatura final de vapor y pasa a un colector de salida 44 -
de un sobrecalentador final desde el cual se transporta a una tur-
125 bina de vapor (no representada).-

El agua generalmente a la temperatura de saturación tam-
bien pasa desde los colectores inferiores 24 hacia arriba y, a tra-
vés de los tubos de suspensión 45. Estos tubos conducen al fluido-
hacia los colectores de soporte superiores 47 desde los cuales la-
130 mezcla de agua y vapor que se forma al pasar a través de los tubos
es conducida hacia el tambor de vapor 22.-

Estos tubos de suspensión⁴⁵ están soportados de sus eleva-
ciones superiores y pasan entre pasajes adyacentes de los tubos en
el economizador 18 como así también los sobrecalentadores 38 y 43.
135 Los tubos a cualquier lado de los tubos de suspensión están solda-
dos al tubo de suspensión en el economizador y a las secciones del-
sobrecalentador siendo esta soldadura preferentemente hecha por -
medio de unamontura para evitar que los tubos se corten inferior-
mente durante la soldadura. Por medio de éste dispositivo todo el-
140 peso de estas secciones es transportado directamente a los tubos -
de suspensión. Estos tubos de suspensión verticales deben flexionar
se ligeramente para poder absorber la exactitud diferencial entre-
los elementos varios soldados a los mismos.-

Debido a que estos elementos soldados no operan a tempe-
145 raturas extremadamente elevadas, la cantidad de expansión que pue-
de ser absorbida es nominal al ser comparada con la longitud sobre
la cual estos tubos de suspensión pueden flexionarse. Los tubos de
la sección del sobrecalentador a elevada temperatura 43 no están -
directamente soldados a los tubos de suspensión. Pueden usarse --
150 más de dos tubos de suspensión para cada elemento si la longitud --
del elemento requiere un soporte más continua.--

Los tubos de pared a través de los cuales pasan los ter-
minales del sobrecalentador y los tubos verticales que transportan
el sobrecalentador generalmente están ambos a la temperatura de sa-
155 turación. El movimiento vertical diferencial entre el sobrecalen-
tador y la pared se reduce al mínimo como así también se reduce al
mínimo el tendido de los terminales que pasan a través de las -

379538

30 NOV



- 6 -

paredes.-

El soporte de la sección del sobrecalentador a elevada -
160 temperatura está más claramente representado en las figs. 3 y 4, --
donde la pluralidad de tubos de suspensión vertical 45 está solda-
do a tubos de soporte horizontal 48 desde el tambor de vapor 22 a-
través del conducto de suministro 49. Se descarga el vapor prove-
niente de los tubos de soporte al colector 39 a medida que la des-
165 carga proveniente del otro tubo de suspensión se descarga al colec-
tor 42. A medida que éste vapor pasa a lo largo de la sección del-
sobrecalentador a baja temperatura, se halla en relación de flujo-
en serie con la sección del sobrecalentador a elevada temperatura.
Un caudal completo de vapor pasa a través de la sección del sobreca-
170 lentador a temperatura crítica elevada, y un dimensionamiento ade-
cuado del tubo de suspensión provee un flujo suficiente como para-
protegerlo, DEBido a que el calor absorbido en este tubo de suspen-
sión horizontal tiende a ir más bien a un sobrecalentamiento que --
a una evaporación, este dispositivo de soporte reduce a un mínimo-
175 efecto de depresión del calor absorbido por los tubos de soporte a-
la temperatura del vapor, combinado de esta manera las ventajas de
los tubos de suspensión enfriados por agua, que cuyo número se man-
tiene a un mínimo, por medio de soportes enfriados por vapor.-

Los elementos sobrecalentadores de vapor horizontales de
180 la sección a elevadas temperaturas 43 están conectadas en sus ex--
tremos para formar dos conductos de flujo entremezclado en cada --
uno de los conjuntos sobrecalentadores. Algunos de estos elementos
descansan directamente sobre el tubo de soporte horizontal 48. Otros
elementos horizontales se soportan a su vez desde estos elementos-
185 usando soportes espaciadores. Los soportes espaciadores ferriticos
50 son el tipo que se encuentran sólidamente soldados a los tubos-
adyacentes. Un grupode estos soportes sólidos liga entre sí cuatro
elementos horizontales, de manera que un grupo de cuatro tubos es-
soportado del tubo de soporte horizontal 48. El espaciador entre -
190 los grupos adyacentes de los cuatro elementos se omite. Debido a -
que el vapor se dirige hacia arriba, cada elemento opera, y a una-
temperatura ligeramente superior, cada elemento se dilatará un poco



más. Limitando el grupo a aproximadamente cuatro elementos se reduce a un mínimo de diferencia de temperatura dentro del grupo soldado. Este grupo de cuatro elementos luego puede curvarse hacia arriba una pequeña cantidad para aliviar las tensiones que se impondrán.-- Pueden usarse algunos espaciadores austeníticos sobre el entubado-ferrítico en la gama de temperaturas de gas muy elevadas, debido a que los espaciadores operan a una temperatura por arriba de la de entubado.--

Los espaciadores 52 cerca de la parte superior del conjunto son de material austenítico y son también del tipo sólidamente soldado. Sin embargo, se lleva a cabo un cambio en esta estructura donde el entubado de sobrecalentamiento cambia desde un material austenítico a uno ferrítico.--

La porción inferior del sobrecalentador en la posición 53 está formada de material ferrítico. Debido a la temperatura más elevada que existe en la sección de salida del sobrecalentador, debe usarse material austenítico para lograr suficiente fortaleza. Debido a que el material austenítico tiene un coeficiente de expansión mayor que el material ferrítico, se produciría una expansión diferencial horizontal considerable entre la ferrita horizontal y los elementos austeníticos adyacentes, aún si estuvieran a la misma temperatura. Esta diferencia de expansión se magnifica desde que el material austenítico opera a temperaturas más elevadas debido no solamente a la temperatura elevada del gas en esa posición, debido a su vez a la temperatura elevada del vapor, sino también debido al hecho de que la conductibilidad del material austenítico es inferior a la del material ferrítico, produciendo como resultado una temperatura más elevada. Debido a esta diferencia de expansión, los espaciadores usados donde el material cambia de ferrítico a austenítico deben ser espaciadores deslizables. Estos espaciadores deslizables transportan la carga vertical pero se deslizan horizontalmente para permitir la diferencia de expansión. Si bien se usan estos espaciadores en forma exitosa, sucede que algunas veces se atascan produciendo como resultado un encurvamiento de los tubos.--

En la forma de construcción representada se evita el uso-

379538



- 8 -

de todo espaciador deslizable. Se deja un espacio 51 entre el pasaje horizontal donde el material cambia de ferrítico a austenítico.-
230 Este pasaje se halla en una posición de donde se omite totalmente al espaciador, siendo los tubos por arriba y por debajo del espacio to dos transportados en sus respectivos tubos de soporte horizontal. - De esta manera se elimina toda posibilidad de atascamiento.-

Con este dispositivo de soporte, solamente el tubo de soporte horizontal 48 se encuentra soldado a los tubos de suspensión-
235 vertical. Los elementos del sobrecalentador descansan y se deslizan sobre estos tubos de soporte horizontal. Por lo tanto, la expansión longitudinal de los elementos del sobrecalentador no impone fuerza- substancial alguna sobre los tubos de suspensión vertical y evitan-
240 la necesidad de que estos tubos se flexionen de acuerdo con la expansión del sobrecalentador. Esto es particularmente importante en la posición donde el material cambia, pues el flexionado de los tubos de suspensión de otra manera tendria que llevarse a cabo a lo largo de distancias verticales pequeñas produciendo de esta manera -
245 elevadas tensiones de flexión en los tubos de suspensión. También de bido a que los tubos de suspensión no necesariamente deben flexionar se de acuerdo con la temperatura elevada del sobrecargador, los requerimientos de espacio entre el sobrecalentador a elevada temperatura y el sobrecalentador a baja temperatura se reducen a un mínimo.
250 La única preocupación es la del espacio mínimo para la reparación. De otra manera debería dejarse suficiente longitud entre las secciones para permitir la flexión de los tubos de suspensión sin sobrepasar las tensiones límites.-

Debido a que se ha representado y descrito una forma de -
255 construcción preferida del invento, se entiende que la misma es meramente ilustrativa y no restrictiva y que pueden realizarse variaciones y modificaciones en la misma sin apartarse del espíritu y al alcance del invento. Por lo tanto no se desea estar limitado por los detalles precisos puestos en evidencia sino poder disponer de los -
260 cambios que pueden realizarse dentro del alcance de la invención.-

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma podrán ser varia--

379538

30 NOV



bles, los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.-

Los términos en que queda redactada ésta memoria don ciertos 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:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor, con un calentador de fluido y un dispositivo de soporte de un calentador de fluido dentro del mismo, siendo dicho generador de vapor del tipo provisto de un pasaje de gas vertical con gases calientes que fluyen a través del mismo, y tubos que forran la pared de pasaje vertical de gas a una temperatura generalmente uniforme, caract, por comprender una primera pluralidad de elementos calentadores de fluido a bajatemperatura, posicionados en dicho conducto de humo; una segunda pluralidad de elementos calentadores de fluido a elevada temperatura, posicionados en dicho conducto de humo vertical en una posición corriente arriba con respecto a-l flujo de gas de dicha primera pluralidad de elementos,- una pluralidad de tubos de suspensión verticales dispuestos a través de dicho conducto de humo, estando los referidos tubos de suspensión soportados en una elevación superior y soldados a la mencionada primera pluralidad de elementos horizontales a una elevación inferior, estando dichos tubos de suspensión soldados con el fin de sostener la referida primera pluralidad de elementos horizontales en dos posiciones generalmente adyacentes a los extremos de los mismos; tubos de soporte horizontales soldados a los mencionados tubos de suspensión pasando a través del conducto de humo en una dirección transversal a dicha segunda pluralidad de elementos horizontales e inmediatamente adyacentes a por lo menos algunos de los elementos, quedando por lo menos algunos de las segunda pluralidad de elementos horizontales sobre dichos tubos de soporte horizontales.-

Mi

379538

50



- 10 -

- 300 2ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor; según reiv. 1ª caract. porque dicha segunda pluralidad de elementos calentadores de fluido horizontales a elevada temperatura están conectados a los extremos para formar una vía de flujo tubular sinuosa, soportando dichos tubos de suspensión horizontal directamente solo una porción de dicha segunda pluralidad
- 305 de elementos horizontales; espaciadores de soporte entre los elementos horizontales adyacentes en el area contiguo a la posición de cada tubo de soporte horizontal para que el peso de una pluralidad de elementos horizontales sea transportado indirectamente sobre el referido tubo de soporte.-
- 310 3ª.- Perfeccionamientos i-ntroducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor; según reiv. 1ª caract. porque en un punto ubicado entre cada pasaje de los tubos de soporte horizontales está libre de espaciadores de soporte.-
- 315 4ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor; según reiv. 2ª caract. porque una porción de la segunda pluralidad de elementos calentadores del fluido horizontales de material ferritico y está colocada en su porción de entrada del fluido siendo el remanente de la segunda pluralidad de elementos de calentamiento por vapor horizontales de material austenítico y está colocado cerca de su salida.-
- 320 5ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de va-por; según reiv. 4ª caract. porque el espacio ubico entre los pasajes horizontales, donde el material de elemento horizontal cambia de ferritico a austónitico, está libre de espaciadores de soporte.-
- 325 6ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor; según reiv. 1ª caract. por incluir un tambor de vapor, y medio para transportar el vapor desde dicho tambor de va-por directamente al mencio-nado tubo de soporte horizontal.-
- 330 7ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de los generadores de vapor; según reiv. 1ª caract. porque el referido generador de vapor posee además un tambor de vapor, medios para

[Handwritten signature]



transportar vapor desde dicho tambor de va-por a través de la refe-
rida primera pluralidad de elementos calentadores del fluido hori-
335 zontales; medios para transportar el vapor desde dicha primera a la
mencionada segunda pluralidad de elementos calentadores del fluido
horizontales, estando dicho tubo soporte horizontal conectado en -
paralelo con la referencia primera pluralidad de elementos horizon-
tales pero en serie con los mencionados segundos elementos horizon-
340 tales en virtud de lo cual el vapor que pasa a través del tubo de -
so-porte es desviado de dicha primera pluralidad de elementos calen-
tadores del vapor;-

8ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de -
los generadores de vapor; según reiv. 5ª caract. porque dicho genera-
345 dor de vapor posee además un tambor de vapor, medios para transpor-
tar vapor desde dicho tambor de vapor a través de la mencionada pri-
mera pluralidad de elementos calentadores del fluido horizontales, me-
dios para transportar vepor desde la referida primera a dicha segun-
da pluralidad de elementos calentadores del fluido horizontales, es-
350 tando el referido tubo de soporte horizontal conectado en paralelo
con la mencionada primera pluralidad de elementos horizontales pero
en serie con dichos segundos elementos horizontales en virtud de lo
cual el vapor que pasa a través del tubo so-porte es desviado de di-
cha primera pluralidad de elementos calentadores del vapor.-

355 9ª.- Perfeccionamientos introducidos en los sobrecalentadores de -
los generadores de vapor; seg. reiv. 8ª caract. porque el espacio -
entre cada pasaje de los tubos de soporte horizontales está libre -
de espaciadores de soporte.-

10ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS SOBRECALENTADORES DE
LOS GENERADORES DE VAPOR".-

Consta la presente memoria descripti-

Ref.

379538



- 12 -

va de doce hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a -
las que se les acompañan dos planos para su mejor comprension.-

Madrid, 30 NOV. 1972

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

Enllo García Arceaga

379538

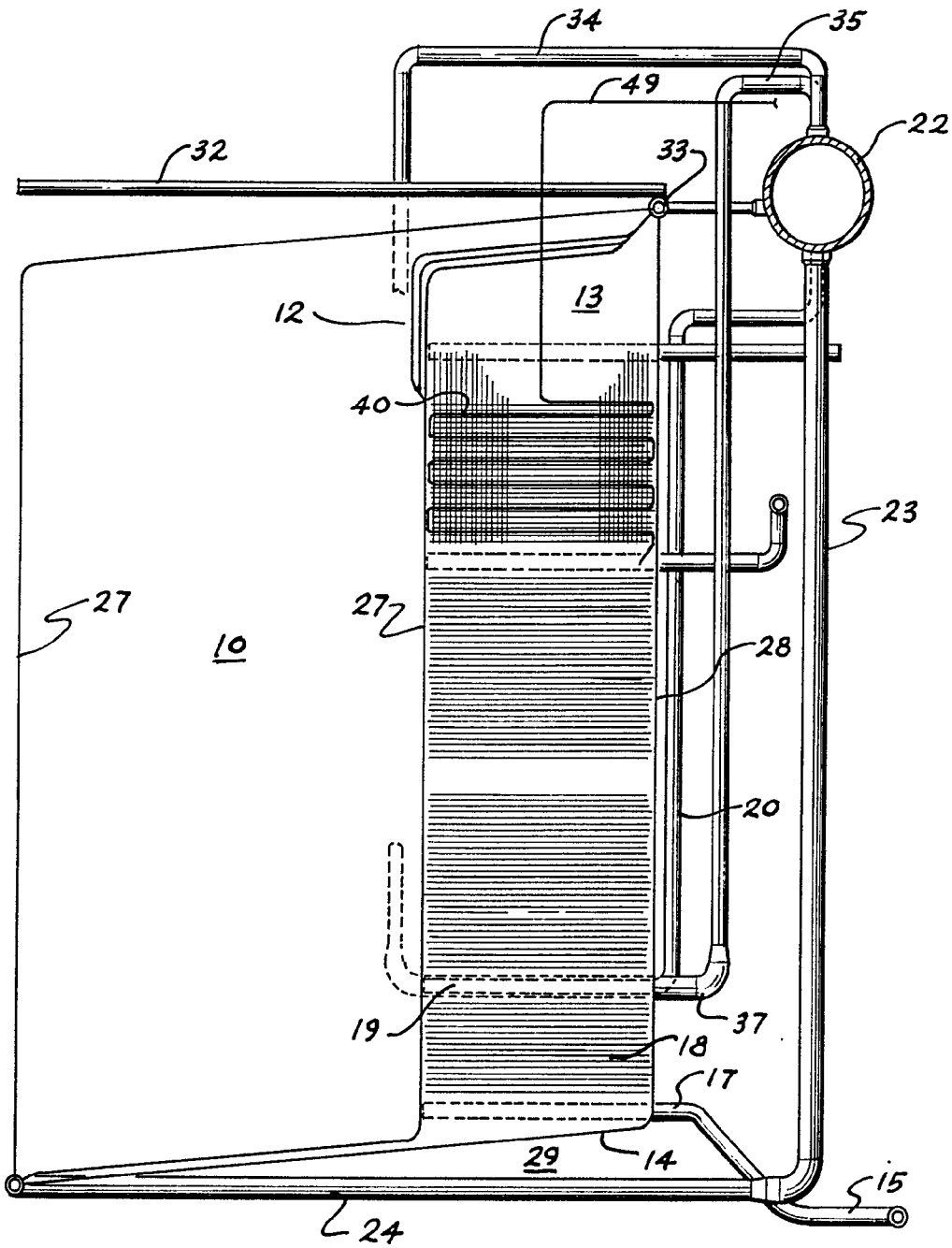


FIG-1

11 MAY. 1970

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

[Handwritten Signature]

José Pérez Collado
ESCALA VARIABLE

370538

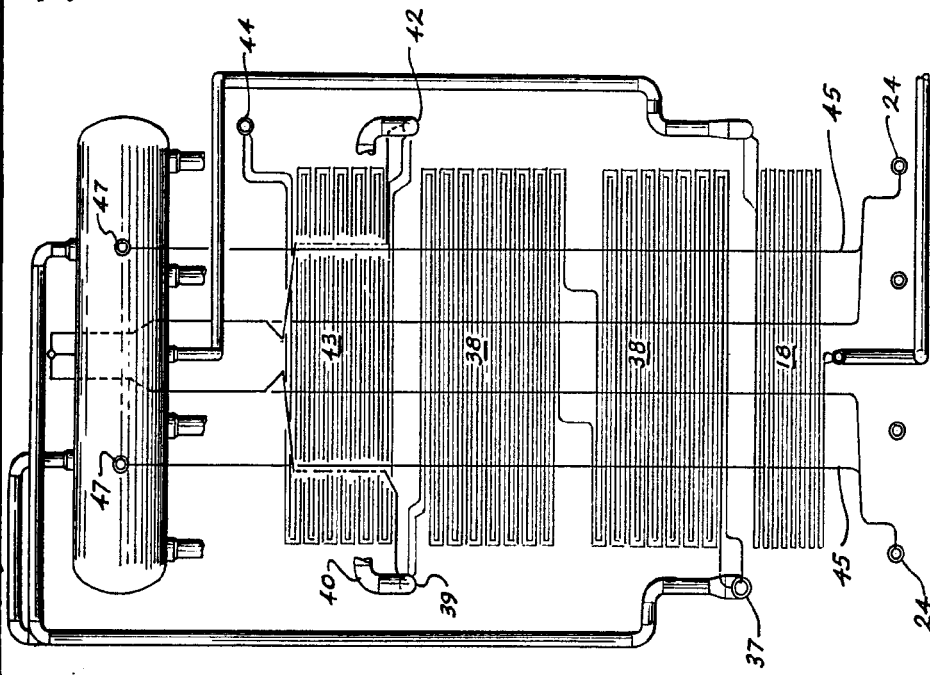


FIG-2

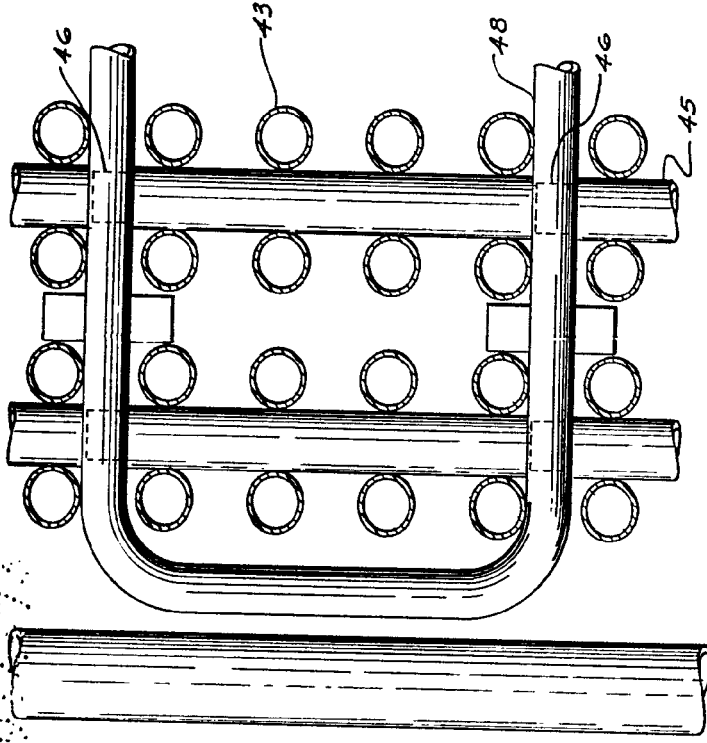


FIG-3

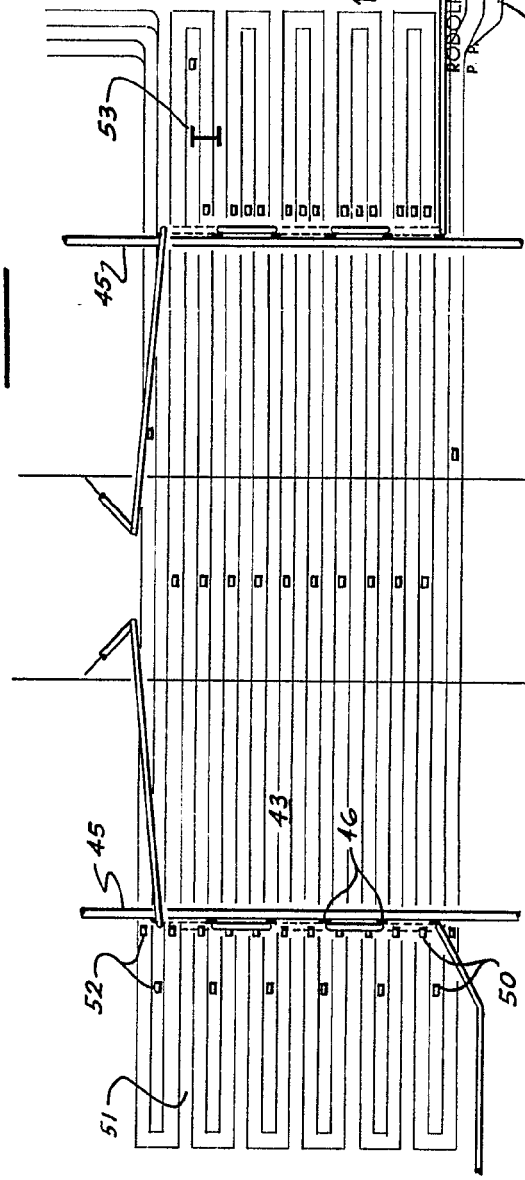


FIG-4

11 MAY. 1970

ROSOLFO DE LA TORRE
P. R.
ESCALA 1:1000000
[Signature]
ESCALA 1:1000000

370310

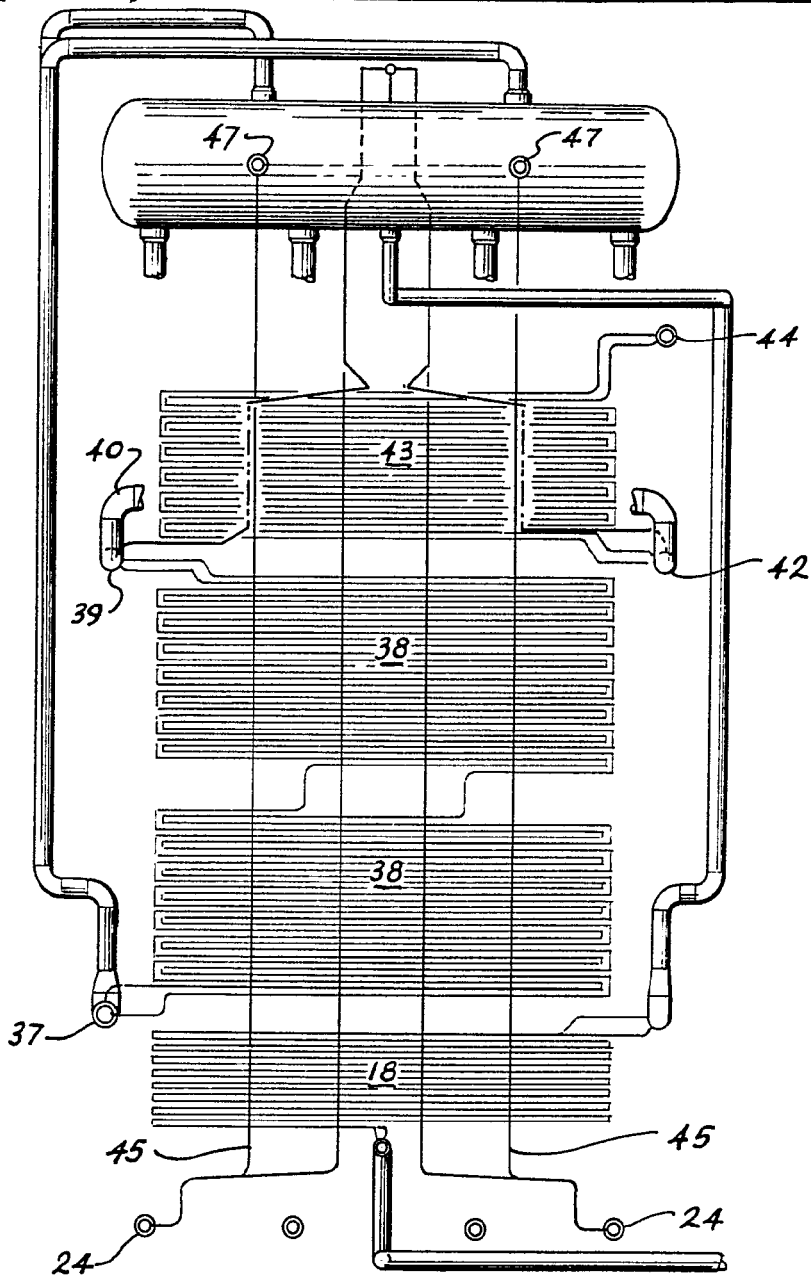


FIG-2

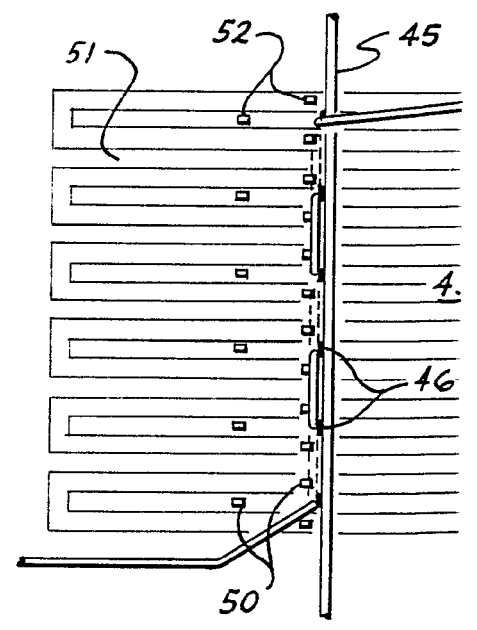


FIG-4

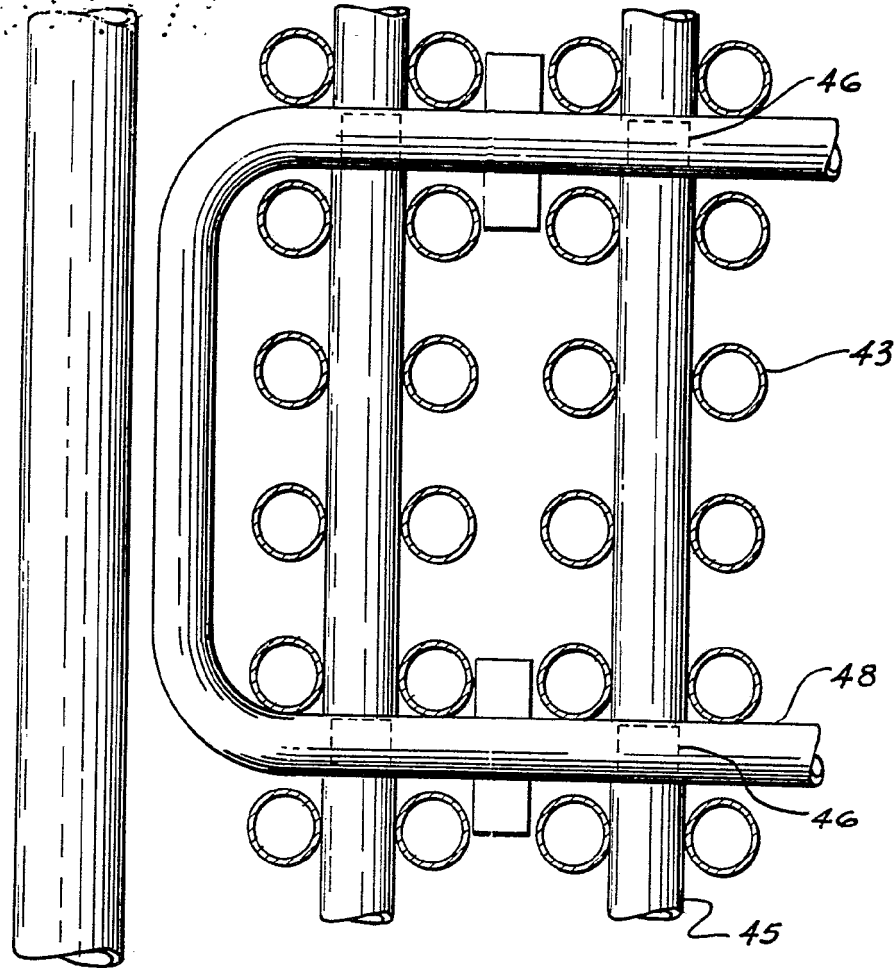
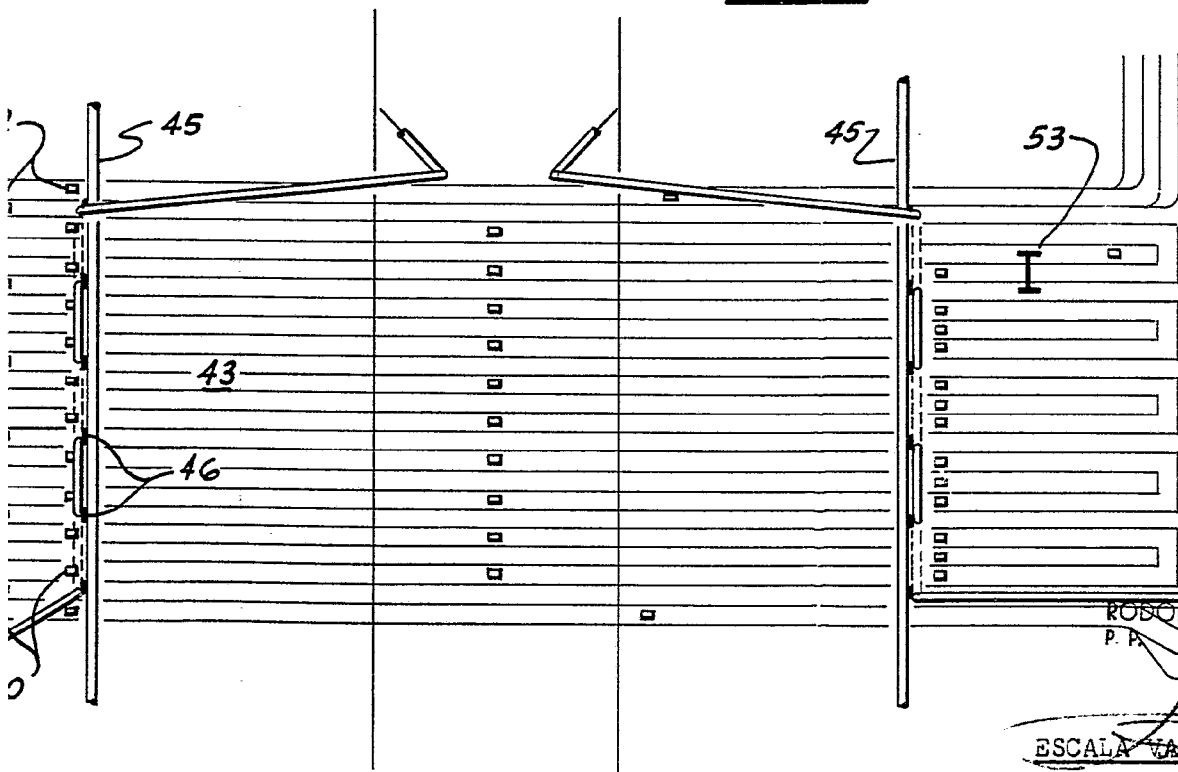


FIG-3



11 MAY. 1970

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

[Handwritten signature]
 ESCALA VASTIALES Collado?