



S/Ref.: CASE A

N/Ref.: O.G. 15.117/mcl.

PATENTE DE INVENCION: **340899**

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"APARATO CALENTADOR DE AGUA".

Solicitante: La sociedad norteamericana: RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC. domiciliada en 7 th and Hospital Streets. RICHMOND, VIRGINIA (U.S.A.).



Esta invención se refiere a nuevas y útiles mejoras en aparatos calentadores de agua y, particularmente, la invención se refiere en si, a calentadores de agua comerciales o industriales - que utilizan el vapor o agua a alta temperatura como fuente de calor.

El objeto principal de la invención es la provisión de un aparato calentador de agua para servicios duros, de alta eficiencia, el cual comprende un intercambiador de calor de construcción - nueva, en la que el depósito o alojamiento del intercambiador con-- tiene un montaje de serpentín consistente en parejas de serpentines situados próximos y en relación concéntrica, y en la que se han pre-- visto medios para el montaje y desmontaje independiente de las pa-- rejas de serpentines del depósito, sin tener que tocar los otros.

Los serpentines del intercambiador de calor están dispues-- tos para ocupar un mínimo de espacio con arreglo a la superficie ca-- lefactora deseada, lo que se traduce en una reducción sustancial del espacio requerido para el alojamiento de la unidad calentadora de - agua.

Los serpentines están dispuestos de forma que permiten -- quitar las acumulaciones que se forman sobre ellos por causa de los rápidos cambios de temperatura. El cambio de temperatura se consi-- gue dando paso al agua a través del depósito, al mismo tiempo que se abre o interrumpe el paso de vapor o agua muy caliente a través de los serpentines. Esto da lugar a un sensible y rápido cambio en la temperatura de los serpentines, lo que origina una brusca expansión y contracción de los mismos. Debido a la forma de los serpentines y a la manera en que han sido fijados por ambos extremos, la expan-- sión y contracción produce un rápido cambio en el radio de los ser-- pentines, lo que produce el desprendimiento de las incrustaciones - que pudieran haberse acumulado en la superficie de los mismos, tan--



to en el interior como en el exterior. Estas incrustaciones desprendidas pueden ser arrastradas por el agua o condensadas desde ambas superficies de los tubos. Este procedimiento no produce deformación de los serpentines, puesto que éstos han sido alternadamente enrollados en direcciones opuestas, compensando así la torsión creada por la expansión y contracción.

La presión del vapor se mantiene en los serpentines, con un valor máximo de $1,0546 \text{ Kg/cm}^2$ menos que la presión mínima del agua mantenida en el tanque o depósito. Esta característica elimina la necesidad de una válvula de control para el suministro de vapor allí donde la presión de la fuente de vapor sea inferior al máximo permisible. En el caso de usar agua caliente como medio calefactor, deberá encontrarse ésta a una temperatura de al menos 83°C por debajo de la temperatura de saturación del agua a la presión mínima del agua en el tanque. El agua caliente de calentamiento puede circular continuamente a través de los tubos, eliminando así la válvula de control de caudal y evitando, al mismo tiempo, el desequilibrio del sistema alta temperatura-agua caliente producido frecuentemente por los grandes cambios de caudal del sistema. El hecho de que cada tubo de los serpentines tenga la misma longitud exactamente, asegura también un flujo uniforme de agua calentadora a través de los serpentines, lo que a su vez se traduce en una eficiencia máxima general en la transferencia de calor.

La disposición de los serpentines dentro del tanque, junto con el paso único de flujo a través del calentador, ofrece una resistencia mínima al paso del fluido calentable a través del tanque. El paso único de fluido calentador a través de tubos de la misma longitud, asegura también un paso uniforme de fluido a través de todos los serpentines con un mínimo de caída de presión.

La temperatura del agua almacenada en el intercambiador -



- de calor no es crítica con respecto a la temperatura del extremo controlado del agua que sale de la unidad, con la excepción de que debe ser al menos tan alta como la temperatura de dicho extremo. Esta ventaja elimina el problema de la estratificación de agua caliente en un
5. tanque que almacene agua caliente durante un largo período de tiempo, particularmente, cuando se trate de caudales pequeños; el agua caliente almacenada en un tanque tiende a la estratificación, encontrándose encima el agua más caliente y reduciéndose sensiblemente su temperatura a medida que se desciende en su seno desde el nivel superior. El
10. control de la temperatura del agua que sale de la unidad tiene lugar en el punto de salida mediante la mezcla de agua más caliente y más fría que la de la temperatura deseada, asegurándose así un más preciso control de la temperatura del agua de extremo. Cuando se intenta almacenar agua a la temperatura controlada de extremo, es difícil obtener una temperatura constante en el agua que sale del tanque debido
15. a la estratificación de los volúmenes relativamente grandes de agua caliente existentes en el tanque.

Otras ventajas de la invención son su simplicidad de construcción, su duración, su fácil entretenimiento y su adaptabilidad

20. para una fabricación económica.

Teniendo a la vista los más importantes objetos y características antes citados, y otros objetos y particularidades que se pondrán en evidencia en transcurso de esta especificación, la invención será mejor comprendida por la descripción que sigue realizada en

25. conjunción con los dibujos que se acompañan, en los que iguales caracteres de referencia designan partes iguales, y en los que:

La figura 1 es una vista en sección vertical del intercambiador de calor.

La figura 2 es una vista en sección horizontal efectuada según el plano determinado por la línea 2-2 de la figura 1.

30.



La figura 3 es una vista esquemática que muestra la disposición de los serpentines del intercambiador de calor.

La figura 4 es una vista esquemática de la construcción de los serpentines.

5. La figura 5 es una vista esquemática, ampliada, mostrando la separación de los serpentines.

La figura 6 es una vista esquemática de una disposición modificada de las conexiones de los serpentines.

La figura 7 es una vista ampliada, fragmentaria, en sección horizontal de un intercambiador de calor que utiliza las conexiones de los serpentines de la figura 6, habiéndose efectuado esta sección sensiblemente en el plano determinado por la línea 7-7 de la figura 9.

La figura 8 es una vista fragmentaria de un detalle, en sección vertical efectuada según el plano determinado por la línea 8-8 de la figura 7.

La figura 9 es una vista fragmentaria en perspectiva de uno de los extremos de serpentín y anillo.

Con referencia ahora a los dibujos, el tanque del intercambiador de calor 16 tiene una pared lateral cilíndrica o coraza 20 a cuyo extremo superior se ha fijado un anillo externo o brida 21. Una cúpula superior de vapor 22, en forma de domo, provista de una brida externa de montaje 23, está dispuesta en la parte superior del tanque y se encuentra fija, en forma desmontable, al aro 21 mediante una pluralidad de pernos 24, habiéndose interpuesto entre los aros 21 y 23 una junta apropiada 25. La cúpula 22 lleva en su parte superior una conexión de entrada 26 a través de la cual se admite el vapor o agua caliente para el calentamiento del agua del tanque. Para los fines de esta descripción puede considerarse el vapor como fuente de calor, aunque igualmente podría emplearse el agua caliente si así se prefiriese.



El conjunto de serpentines intercambiadores de calor 27 se encuentra dispuesto en el interior de la funda o coraza 20, explicándose en detalle la disposición del mismo posteriormente. Para lo que sigue, puede decirse que el conjunto 27 consiste en un grupo de serpentines o tubos enrollados cuyos extremos superiores están abiertos y fijados a una placa circular o plancha de tubos 28 dispuesta inmediatamente debajo de la cúpula 22, quedando fijada a la parte inferior de la brida 23 de la cúpula por medio de tornillos apropiados 29. En igual forma, los extremos inferiores de los tubos intercambiadores de calor están también abiertos y fijados a una placa circular o plancha de tubos 30, quedando dispuesta esta última en la parte inferior del tanque fijada en forma desmontable, mediante los tornillos apropiados 31, a un aro interior de montaje 32 previsto en el extremo inferior del tanque. El aro 32 soporta también una cúpula de condensados 33 provista de un desagüe 34. Resulta evidente que el vapor que penetra en la cúpula 22 a través de la entrada 26 se introduce por los extremos superiores de los tubos intercambiadores de calor 27 y sale por los extremos inferiores de éstos, a la cúpula de condensados 33. El agua fría que va a ser calentada es admitida al interior de la coraza 20 del tanque a través de la conexión de entrada 37 situada cerca del fondo del tanque, por lo que el agua rodea el conjunto de serpentines intercambiadores de calor 27 y es calentada por el vapor que fluye por el interior de éstos. El agua calentada sale del tanque por la conexión de salida 38, cerca de la parte superior del tanque, según puede apreciarse claramente.

Se han previsto unas aletas 70 entre la parte exterior del conjunto de serpentines 27 y la superficie interior del tanque 20, una de ellas por encima de la entrada 37, y una segunda por debajo de la salida 38. Las aletas 70' del interior del conjunto de serpentines 27 se encuentran al mismo nivel que las aletas exteriores, y -



están suspendidas de 39. El objeto de estas aletas es el de forzar - al agua que fluye a través del calentador, desde la entrada 37 a la salida 38, a pasar por entre los serpentines en vez de dejarlos a un lado.

5. Con referencia a la estructura del tanque, un poste sopor-
tante, central, tubular 39, se extiende entre las planchas de tubos
28, 30, y el extremo inferior de este poste es roscado para su ator-
nillamiento en un orificio 40 dispuesto en la superficie superior de
la plancha de tubos 30, en tanto que el extremo superior de este pos-
te se monta en forma telescópica deslizable en un orificio similar -
10. 41 dispuesto en el lado inferior de la plancha de tubos 28. Resulta
evidente que, para fines de entretenimiento o sustitución, todo el -
conjunto de serpentines 27 puede ser fácilmente retirado del tanque
quitando los tornillos 24, 29, 31 y retirando el conjunto de serpen-
tines con las planchas de tubos 28, 30 formando un cuerpo.

- Con referencia ahora en detalle al citado conjunto de ser-
pentines 27, y con particular referencia a las figuras 3-5, se obser-
vará que el conjunto de serpentines consta de una pluralidad de ser-
pentines unitarios dispuestos concéntricamente como, por ejemplo, --
20. las unidades C1, C2, C3, C4, dispuestas una dentro de otra, siendo -
la unidad C1 la de mayor diámetro, y C4 la que tiene diámetro más pe-
queño. Aunque se han mostrado cuatro de estas unidades de serpentín
para fines ilustrativos, pueden utilizarse mayor o menor número de -
éstas, dependiendo de la capacidad de calentamiento que se desee. Ca-
25. da una de las unidades de serpentín C1, C2, C3, C4, está constituída
por una pluralidad de espiras individuales que se superponen según -
un paso helicoidal de forma que todas las espiras individuales que-e-
den interajustadas en relación vertical coplanar. Así, por ejemplo,
tomando la unidad de serpentín C1, ésta se encuentra constituída por
30. seis espiras individuales C1a, C1b, C1c, C1d, C1e, C1f, siendo tal -



- el paso helicoidal de cada espira, como por ejemplo el de la espira C1a, que permita el acomodo de las otras espiras C1b, C1c, C1d, C1e, C1f, entre las convoluciones de la espira C1a. También como ejemplo, la unidad de serpentín C4 se muestra como constituida por cuatro espiras individuales C4a, C4b, C4c, C4d, con un interajuste similar o relación de solapamiento del paso helicoidal. Para fines ilustrativos, las unidades de serpentín C1 y C2 se han mostrado como constituidas por seis espiras individuales cada una, y las unidades C3 y C4 integradas por cuatro espiras individuales, cada una, pero en la práctica, puede emplearse un número mayor o menor de espiras individuales en cada unidad, según la capacidad de calentamiento deseada, el diámetro de la unidad de serpentín y el diámetro del tubo que forma los serpentines. Se observará, no obstante, que las espiras de las diversas unidades están arrolladas en direcciones opuestas, como por ejemplo, la unidad de serpentín C1 hacia la derecha, la unidad C2 arrollada a la izquierda, la C3 hacia la derecha y la C4 otra vez hacia la izquierda, etc. También es importante observar que la longitud total de tubo en cada espira individual de cada unidad de serpentín es siempre la misma, con independencia del diámetro de la espira. Como resultado, la distancia centro-a-centro entre convoluciones adyacentes del serpentín resulta algo mayor en la unidad de serpentín mas grande C1, siendo algo menor en el serpentín siguiente C2, según se muestra esquemáticamente en 80, 81, respectivamente, en la figura 5, conteniendo las unidades C1 y C2 seis espiras individuales cada una de ellas, En la unidad de serpentín siguiente, de diámetro decreciente, C3, que tiene solo cuatro espiras individuales, la distancia correspondiente 82 puede ser mayor que la distancia 80, pero en ningún caso esta distancia es mayor que la distancia 83 existente entre las convoluciones adyacentes de la unidad menor de serpentín C4 la cual contiene también cuatro espiras individuales. Las distan-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- 9 -
340899



cias 81, 83 son aproximadamente iguales. Al igual que entre las propias unidades de serpentín, la separación radial o transversal, indicada por 84, es uniforme.

Resulta evidente en las figuras 1 a 3 que las partes extremas de todas las espiras individuales de todas las unidades de serpentín se extienden en 85 para su unión a las planchas de tubos antes citadas 28, 30 de la parte superior e inferior del tanque del intercambiador de calor 16, quedando los extremos terminales de las espiras fijados a las planchas de tubos en cualquier forma adecuada como, por ejemplo, laminado, estampación, soldadura, estañado o similar. Es de observar que, como quiera que las unidades de serpentín C1, C2, C3, C4, están arrolladas alternativamente en sentidos opuestos, y como quiera que todas las espiras individuales tienen la misma longitud, su expansión y contracción durante el calentamiento y enfriamiento, darán lugar a momentos de torsión mutuamente antagonistas sobre las planchas de tubos 28, 30, por lo que éstas no se volverán ni retorcerán en sentido axial y conservarán siempre su posición apropiada en alineamiento con los pernos de montaje 29, 31.

Esta característica de neutralización de la torsión queda todavía mejor presentada en la disposición modificada de serpentín que se muestra en las figuras 6-9, en la que las partes extremas 86 de las espiras o banco de serpentín o unidad C1 están situadas sobre un círculo del mismo diámetro que el de las partes extremas 87 de las espiras del serpentín menor siguiente C2, en tanto que las partes extremas 88 de la unidad de serpentín C3, lo están sobre un círculo del mismo diámetro que las partes extremas 89 de la unidad de serpentín C4. En lugar de estar fijadas todas las partes extremas de las espiras a una plancha común de tubos, las partes extremas 86, 87 de las unidades de serpentín C1, C2, están aseguradas sobre un aro 90, en tanto que las partes extremas 88, 89 de las unidades



de serpentín C3, C4, están fijadas igualmente a un aro 91 dispuesto concéntricamente dentro del aro 90. Los dos aros 90, 91, de montaje de los serpentines están unidos en forma desmontable a las planchas de tubos, como por ejemplo a la plancha de tubos superior 28' por --

5. medio de una pluralidad de espárragos 92, una junta apropiada 93 -- que queda interpuesta entre los aros y la plancha de tubos en la -- forma que se muestra. Aquí también, las planchas de tubos están pro- vistas de aberturas 94 a través de las cuales los extremos abiertos de los tubos del serpentín pueden comunicar con la cúpula de vapor

10. 22 y la cúpula de condensados 33.

El poste de soporte central tubular 39, y los orificios -- 40 y 41, dejan de ser necesarios cuando se utiliza la disposición mo- dificada de los serpentines que se acaba de describir.

Resulta evidente que, como las unidades de serpentín C1, 15. C2, están arrolladas en sentidos opuestos, se contrarrestarán mutua- mente, por lo que neutralizarán la incidencia de torsión en su ex- pansion o contracción de forma que el aro común de soporte 90 no -- quedará sometido a ninguna torsión ni retorcimiento axiales. Esto -- mismo es aplicable a las unidades de serpentín C3, C4, que se fijan

20. al aro común soporte 91.

Después de la retirada del conjunto de serpentines 27 de la unidad modificada, resulta significativo observar que las unida- des de serpentín C1, C2, con su aro común de montaje 90, pueden ser desmontadas del conjunto 27 desatornillando los espárragos 92, qui- 25. tando la plancha de tubos 28', desatornillando los espárragos que -- sujetan el aro 90', a la plancha de tubos opuesta 30', y quitando -- luego los serpentines C1, C2, y dejando los serpentines C3, y C4, -- unidos a la plancha de tubos 30'. En igual forma, cualquier par indi- vidual de unidades de serpentín relacionadas, puede ser desmontado

30. del conjunto del serpentín, con independencia del número de unidades



de que conste el conjunto. Esta característica permite la sustitución o retirada para su reparación de cualquier par de unidades de serpentín unidas a un aro común de la plancha de tubos. Esta característica permite también acceso a cada tubo individual del montaje para su inspección, sustitución o reparación ya que un aro de la plancha de tubos acomoda únicamente dos unidades de serpentín, y los tubos del serpentín exterior son accesibles desde el exterior de la unidad de aro de serpentín, y la unidad interior de serpentín es accesible desde el interior de la unidad de aro de serpentín.

- 5.
- 10. Las mismas ventajas del componente del intercambiador de calor de la unidad, que han sido aquí enumeradas en su aplicación a calentadores de agua, subsisten en otras aplicaciones de los intercambiadores de calor, incluyendo los sistemas de refrigeración y acondicionamiento de aire, generadores de vapor y sistemas de tratamientos químicos.
- 15.

Aunque lo que antecede ha sido aquí mostrado y descrito con relación a dos realizaciones preferidas de la invención, para los expertos en la técnica, serán evidentes varias modificaciones y equivalencias. De acuerdo con esto, no se desea limitar la invención a este descubrimiento, y podrá recurrirse a varias modificaciones y equivalencias que caen dentro del espíritu y alcance de la invención según se reivindica.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "APARATO CALENTADOR DE AGUA", según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1ª.- Aparato calentador de agua, del tipo que comprende un intercambiador de calor que está caracterizado por disponer un
- 30.

340899



- alojamiento alargado provisto, junto a sus extremos opuestos, de una entrada y una salida para el líquido a calentar, un par de cúpulas - para el medio calefactor fijadas en forma desmontable en los extremos opuestos de dicho alojamiento, un conjunto de serpentín intercambiador de calor dispuesto en el alojamiento el cual comprende parejas -
5. de unidades de serpentín agrupadas juntamente en relación concéntrica, estando los serpentines de cada pareja arrollados mutuamente en sentidos inversos y provistos de extremos libres situados sobre un círculo común, parejas de aros concéntricos de tubos dispuestos en -
10. los extremos de dicho conjunto de serpentín y en relación de yuxtaposición con las cúpulas respectivas, estando estas últimas provistas de aberturas para que los extremos de los serpentines en dichos aros puedan comunicar con el interior de las cúpulas, y medios que fijan en forma desmontable e independiente dichos aros sobre dichas cúpulas, por lo que cada pareja de unidades de serpentín puede ser des-
15. montada de dicho alojamiento con la retirada de dichos medios de fijación y de, al menos, una de las cúpulas.

2ª.- Aparato calentador de agua, según la reivindicación - 1ª, caracterizado porque cada una de dichas unidades de serpentín com-

20. prende una pluralidad de espiras individuales con avance imbricado.

3ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicaciones anteriores, que comprende un tanque provisto de una pared lateral cilíndrica provista, junto a sus extremos opuestos, de una entrada y - una salida para el líquido a calentar, una primera cúpula para el me-

25. dio calentador fijada en forma desmontable en uno de los extremos de dicha pared lateral, una segunda cúpula para un medio calentador fijada en el otro extremo de dicha pared lateral, un conjunto de serpentín intercambiador de calor dispuesto en dicho tanque, comprendiendo dicho conjunto de serpentín parejas de unidades de serpentín agrupadas en relación concéntrica, estando los serpentines de cada pare-

30.



- ja arrollados en direcciones opuestas mutuas y teniendo extremos li
bres situados sobre un círculo común, y pares de aros de tubos concén
tricos previstos en los extremos de dicho conjunto de serpentines, -
llevando dichos aros fijados a ellos los extremos libres de los res-
5. pectivos para de unidades de serpentín, y medios que fijan dichos -
aros, en forma desmontable e independiente, a dichas cúpulas, por lo
que cada pareja de unidades de serpentín puede ser desmontada con --
sus aros de dicho tanque, con independencia de las otras parejas de
unidades, mediante el desmontaje de dichos medios de fijación y de -
10. dicha primera cúpula.
- 4ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicación 3ª,
y caracterizado porque una de dichas unidades de serpentín comprende
una pluralidad de espiras individuales con avance imbricado.
- 5ª.- Aparato calentador de agua, según la reivindicación -
15. 4ª, y caracterizado porque todas las espiras de las unidades de ser-
pentín están formadas por longitudes iguales de tubo.
- 6ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicaciones an
teriores, y caracterizado porque dispone de un tanque cilíndrico, --
planchas de tubos unidas a los extremos de dicho tanque, un conjunto
20. de serpentines alojado en dicho tanque y soportado por dichas plan--
chas de tubos, comprendiendo dicho conjunto de serpentines una plura
lidad de unidades de serpentín arrolladas helicoidalmente, formada -
cada una de ellas por tubos arrollados helicoidalmente, formando ca-
da tubo en una de serpentín una hélice del mismo paso y diámetro, --
25. quedando los tubos de cada serpentín paralelos e igualmente espacia-
dos para terminar equiangularmente espaciados a los extremos de los
mismos, estando las unidades de serpentín del conjunto arrolladas --
alternativa y helicoidalmente en direcciones opuestas, siendo el nú-
mero de tubos de las unidades de serpentín impar igual al de las uni
30. dades de serpentín par, teniendo las unidades pares un diámetro me--

340899

23 MAY



- nor que el de las unidades de serpentín impar, aros de plancha de tubos unidos a dichas planchas de tubos, extremos de los tubos de las unidades de serpentín pares e impares que terminan y se fijan en aberturas practicadas en dichos aros de las planchas de tubos, teniendo cada aro un diámetro interior menor que el del aro siguiente de mayor tamaño, estando situadas las aberturas de cada aro sobre una línea central de radio aproximadamente intermedio entre dos líneas centrales de dos unidades de serpentín comunicantes por lo que los extremos de los tubos de dos unidades de serpentín fijadas a un aro terminan sobre una línea central del mismo radio, espárragos roscados desmontables que fijan dichos aros a dichas planchas de tubos, estando provistas dichas planchas de tubos de aberturas en coincidencia con las de dichos aros, siendo las aberturas de las planchas mayores que las aberturas de dichos anillos, estando dichas unidades de serpentín espaciadas concéntricamente alrededor del eje de dicho tanque cilíndrico con igual separación aproximadamente entre los centros de los tubos de las unidades de serpentín, teniendo todos los tubos del conjunto de serpentines la misma longitud y los mismos diámetros interior y exterior; con lo que sustancialmente se neutraliza la torsión creada por cada unidad de serpentín con motivo de la expansión y contracción de los tubos en las respectivas unidades de serpentín.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 7^a.- Aparato calentador de agua, según reivindicaciones anteriores y caracterizado porque dispone de un alojamiento alargado provisto junto a sus extremos opuestos de una entrada y una salida para un líquido a ser calentado, un par de cúpulas para un medio calentador fijadas desmontablemente en los extremos opuestos de dicho alojamiento, un conjunto de serpentín intercambiador de calor dispuesto en el alojamiento y formado por parejas de unidades de serpentín agrupadas conjuntamente en relación concéntrica, teniendo los serpen
- 25.
- 30.



23 MAY

tines de cada par sus extremos libres situados sobre un círculo común, parejas de aros concéntricos de tubos dispuestas en los extremos de dicho conjunto de serpentines con los extremos libres de las respectivas unidades de serpentín fijadas a dichos aros concéntricos, 5. encontrándose los aros de los extremos opuestos de dicho conjunto de serpentines yuxtapuestos a las respectivas cúpulas las cuales presentan aberturas para que los extremos de los serpentines en dichos aros puedan comunicar con el interior de las cúpulas, y medios que fijan en forma independiente y desmontable dichos aros a dichas cúpulas, por lo que cada pareja de unidades de serpentín, con sus aros, 10. puede ser desmontada de dicho alojamiento mediante la retirada de dichos medios de unión y de, al menos, una de las cúpulas.

8ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicación 7ª, y caracterizado porque cada una de dichas unidades de serpentín comprende una pluralidad de espiras individuales con avance imbricado. 15.

9ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicaciones anteriores y caracterizado porque dispone de un tanque provisto de una pared lateral cilíndrica que lleva junto a sus extremos opuestos una entrada y una salida para un líquido a calentar, una primera cúpula para un medio calefactor fijada en forma desmontable a uno de los extremos de dicha pared lateral, una segunda cúpula para un medio calefactor fijada al otro extremo de dicha pared lateral, un conjunto de serpentines intercambiador de calor dispuesto en dicho tanque, comprendiendo dicho conjunto de serpentines parejas de unidades de serpentín agrupadas juntamente en relación concéntrica, teniendo los serpentines de cada par sus extremos libres situados en un círculo común, y pares de aros concéntricos de tubos dispuestos en los extremos de dicho conjunto de serpentines, llevando dichos aros fijados a ellos los extremos libres de las respectivas parejas de serpentines, 20. y medios que fijan en forma independiente y desmontable dichos aros 30.



a dichas cúpulas, por lo que cada pareja de unidades de serpentín - con sus aros puede ser retirada de dicho tanque con independencia - de las otras parejas de serpentines mediante la retirada de dichos medios de fijación y de dicha primera cúpula.

5. 10ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicación 9ª, y caracterizado porque dichas unidades de serpentín comprenden una pluralidad de espiras individuales con avance imbricado.

10. 11ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado porque dispone de un tanque cilíndrico - provisto junto a sus extremos opuestos de una entrada y una salida - para un líquido a calentar, un par de planchas de tubos dispuestas - en los extremos opuestos de dicho tanque, siendo desmontable por lo menos una de dichas planchas de tubos, un conjunto de serpentines in

15. intercambiadores de calor dispuestos en el tanque y comprendiendo una pluralidad de unidades de serpentín agrupadas juntamente en relación concéntrica, una pluralidad de pares de aros de tubos a los que se fijan los extremos de las respectivas unidades de serpentín, y medios que fijan en forma individual y desmontable dichos aros a dichas --- planchas de tubos, por lo que cada unidad de serpentín puede ser des-
20. montada del tanque con sus aros con independencia de las otras uni-- dades de serpentín.

12ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicación 11ª y caracterizado porque cada una de dichas unidades de serpentín com- prende una pluralidad de espiras individuales con avance imbricado.

25. 13ª.- Aparato calentador de agua, según reivindicación 11ª y caracterizado por disponer de una cúpula para un medio calefactor montada en forma desmontable en un extremo de dicho tanque, quedando fijada dicha plancha de tubos desmontable entre dicho extremo de dicho tanque y dicha cúpula.

30. 14ª.- APARATO CALENTADOR DE AGUA.

- 17 -

340899

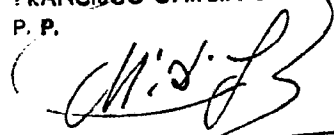


Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de diecisiete hojas, escritas a máquina, por una sola cara, y dibujos.

Madrid, 23 de Mayo de 1.967

RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC.

P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERO
P. P.



Firmado: M.^a Dolores Jórquera

340899

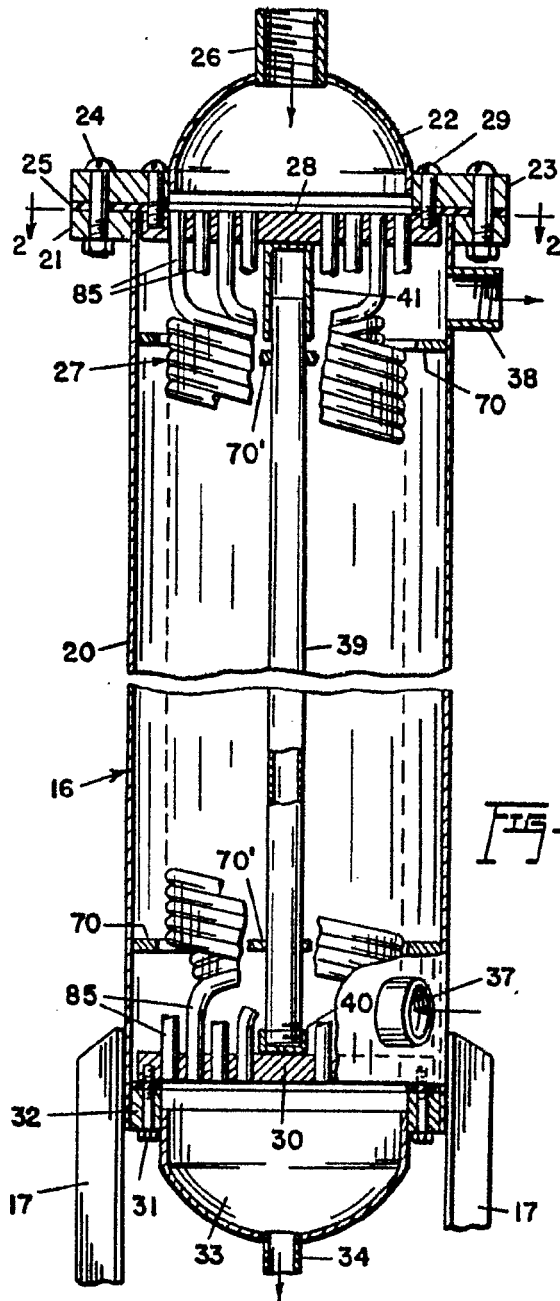


FIG. 1.

Madrid, 23 MAY. 1967
RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Escala variable

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

340899

23

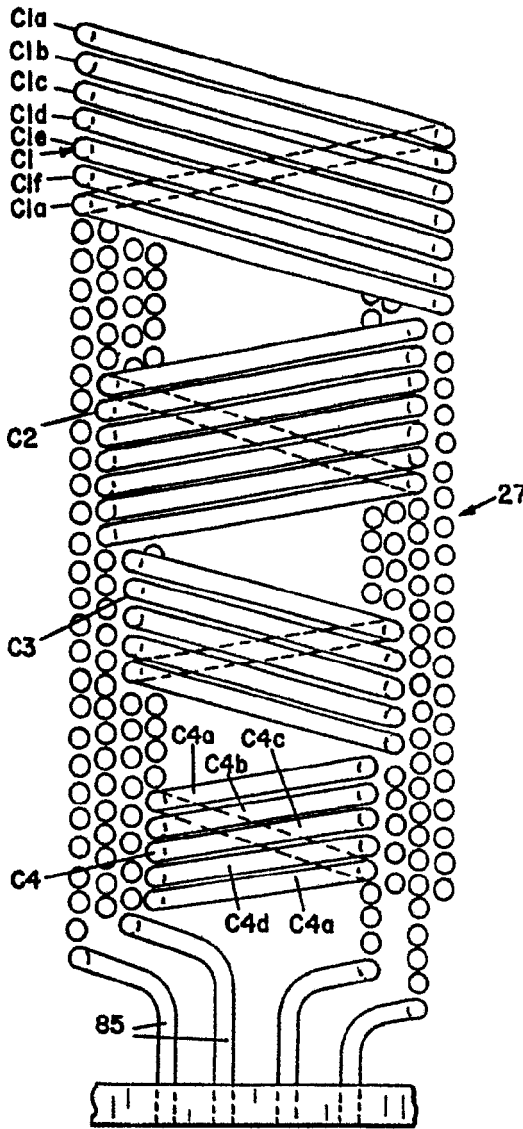


FIG. 3.

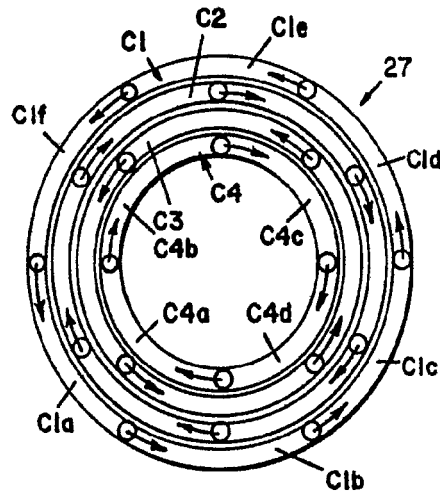


FIG. 4.

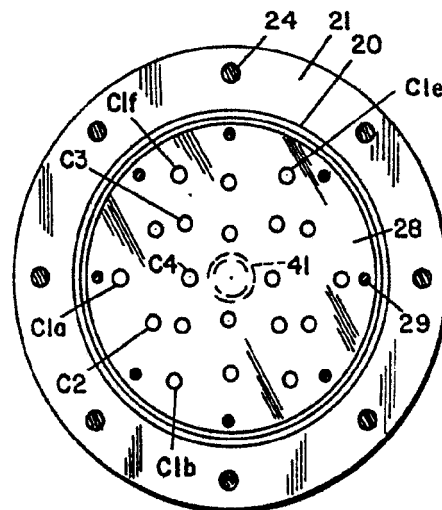


FIG. 2.

Madrid, 23 MAY. 1967
 RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC.
 P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
 P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

Escala variable

340899

23 MAY 1987

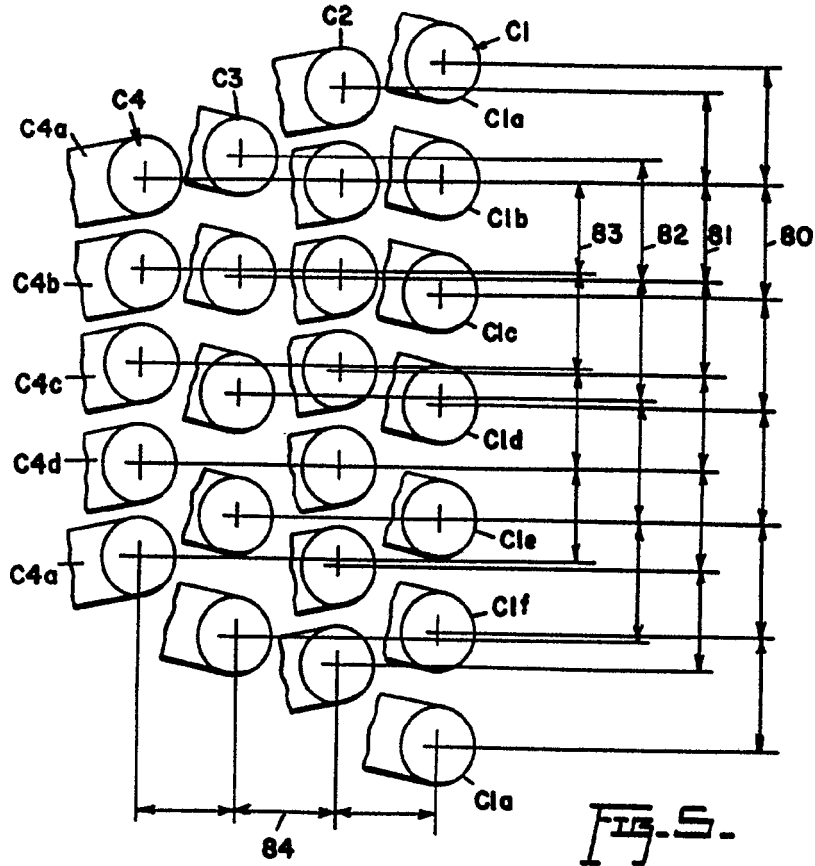


FIG. 5.

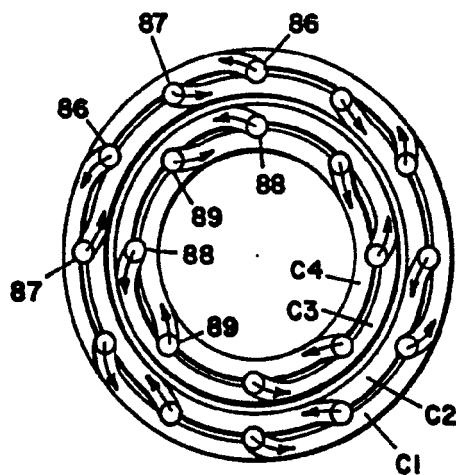


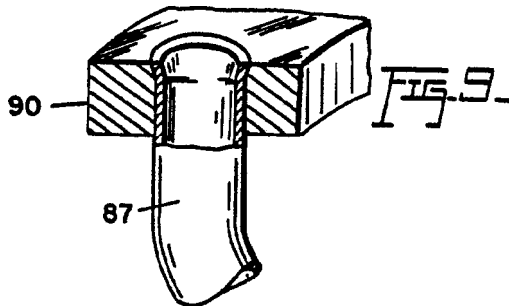
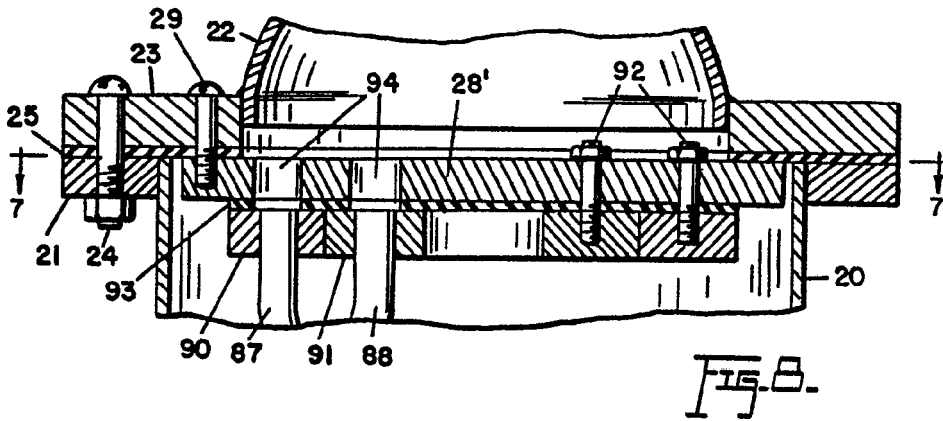
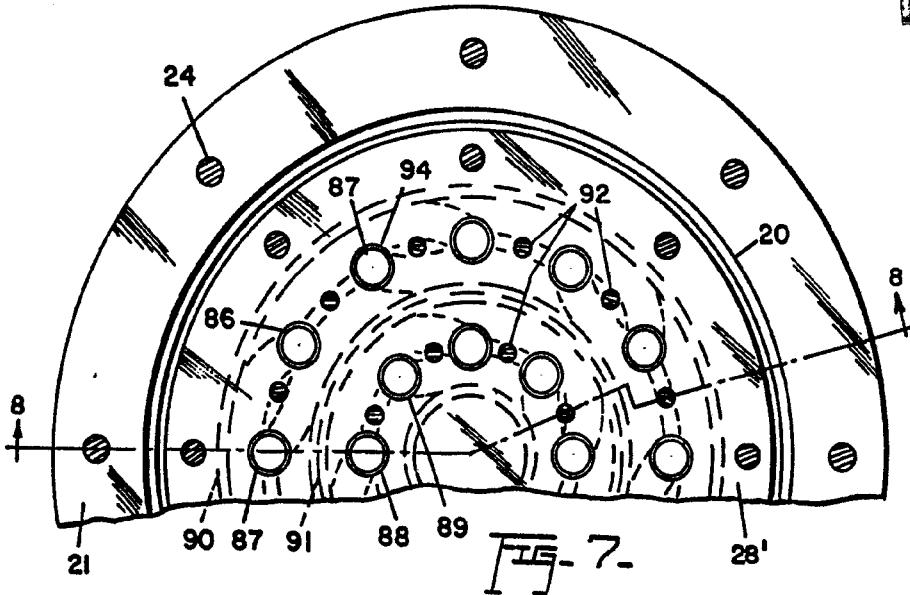
FIG. 6.

Escala variable

Madrid, 23 MAY, 1987
 RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC.
 P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERES
 P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

340899



Madrid, 23 MAR 1951
 RICHMOND ENGINEERING COMPANY, INC.
 P. P. MANUEL O. GARCIA ENRIQUETA
 P. R.

Escala variable