

27 EN



Núm. 348.397

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: COMBUSTION ENGINEERING, INC.

Domicilio: Prospect Hill Road, WINDSOR, Connecticut,  
Estados Unidos.

Enunciado: "APARATO PARA MEZCLAR FLUIDOS A ALTA PRE-  
SION A DIFERENTES TEMPERATURAS"

Prioridad: de las solicitudes de patentes estadouni-  
denses n° 603.007 del 19 de diciembre de  
1.966; y n° 689.235 del 22 de noviembre -  
de 1.967.

gc.-

**POOR  
QUALITY**



El ~~invento~~ se refiere a aparatos mezcladores de fluidos y, en particular, a vasijas mezcladoras en las que pueden ser mezclados dos fluidos a alta presión que tienen temperaturas sustancialmente distintas.

5 En ciertas industrias, especialmente en la de la generación de vapor, frecuentemente es deseable mezclar fluidos estando cada uno de ellos a temperaturas sustancialmente distintas entre sí. Una aplicación particular es en un generador de vapor en el que algo del líquido saturado a alta presión y alta temperatura desde la salida de la superficie de intercambio térmico de la pantalla de agua es recirculado volviendo a través de las pantallas de agua. Antes de que sea readmitido a las pantallas de agua, este líquido debe ser mezclado con un líquido de temperatura más baja que es pasado desde el economizador. La temperatura del líquido saturado puede ser tan elevada como 800°F (427°C) en tanto que la del líquido que es pasado desde el economizador puede ser aproximadamente de 500°F a 600°F (260°C a 316°C) con lo que se da lugar a una sustancial diferencia de temperatura y, con ello, se tropieza con el problema de máximos termoesfuerzos por la vasija en cuyo interior se realiza la mezcla de tales fluidos. La magnitud de los termoesfuerzos generados en las vasijas empleadas para mezclar tales fluidos, ha impedido hasta ahora el uso de los sencillos conectores corrientes de tubo. Como alternativa tenían que emplearse estructuras costosas y complicadas. Una estructura de tal clase es la vasija mezcladora esférica que se muestra y describe en la Patente Norteamericana 2658 n° 3,291,456, concedida en 13 de Diciembre de 1966 a Deane y cedida al cesionario de la actual solicitud.

En una realización preferida del presente invento, se facilita un aparato mezclador construido en forma de un sencillo conector en forma de "T" para fluidos, con una parte recta y un vástago de intersección que puede ser instalado en el empalme de los tu-



5        los que conducen los dos fluidos a ser mezclados. En el interior del  
aparato se dispone un forro en relación concéntrica con la parte rec-  
ta de la "T" y está espaciado de la pared del mismo para formar una  
cámara anular sustancialmente cerrada a cuyo interior es conducido  
el fluido que fluye desde la entrada del segundo fluido definida por  
el vástago. Unas aberturas en la pared del forro efectúan la mezcla de  
los dos fluidos. La masa de líquido retenida en la cámara anular pro-  
porciona una barrera térmica eficaz para impedir que el material que  
forma el aparato sea sometido a termoesfuerzos indebidos a causa de  
10        la diferencial de temperaturas impuesta por los dos fluidos. La uti-  
lización del aparato, que es sencillo y barato de construir, permite  
la mezcla de fluidos a alta presión y elevada temperatura a una frac-  
ción del coste hasta ahora requerido.

15        De acuerdo con el invento, se facilita un aparato  
para mezclar fluidos a alta presión a temperaturas diferentes, para  
utilizar en un generador de vapor que emplea la recirculación del  
fluido, incluyendo dicho aparato una vasija mezcladora que tiene u-  
na salida para conducir el fluido mezclado desde la vasija, y con u-  
na entrada para cada uno de los fluidos a ser mezclados, en que di-  
20        cha vasija tiene una parte recta de extremos abiertos y un vástago  
hueco angularmente dispuesto que penetra en la pared de dicha parte  
recta entremedias de los extremos de la misma, formando un extremo  
de la mencionada parte recta la indicada entrada para uno de los  
citados fluidos a ser mezclados, y formando el otro extremo una sa-  
25        lida del fluido mezclado, formando el referido vástago una entrada  
para cualquier otro de los citados fluidos, disponiéndose un forro  
en el interior de la mencionada parte recta espaciado de la pared  
de la misma para formar con dicha pared una cámara anular sustancial-  
mente cerrada que se extiende entre los extremos de la expresada par-  
30        te recta y que comunica con la entrada formada por el mencionado vás-



tago, teniendo el citado forro unas aberturas en su pared adyacente a la posición de penetración de dicho vástago, siendo el resto de dicho forro impermeable al fluido.

5 A fin de que pueda comprenderse el invento, se describirá ahora el mismo con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La Figura 1 es una representación esquemática de un generador de vapor que incorpora el presente invento.

10 La Figura 2 es una vista en sección de un aparato mezclador de acuerdo con el presente invento según se aplica en el generador de vapor de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en sección de una forma modificada de un aparato mezclador de acuerdo con el invento.

15 En la Figura 1, la cifra 10 indica un generador de vapor que incorpora el presente invento. El generador de vapor (10) comprende una bomba de alimentación (12), un economizador (14), una superficie de intercambio térmico (16) de pantalla de agua, y un supercalentador (18), todo conectado para un flujo en serie. Una parte del fluido que surge desde la salida de la superficie de pantalla de  
20 agua (16) es recirculada, a través de la línea 20, para volver a la entrada de las pantallas de agua donde, antes de ser admitido a las mismas, es mezclado en la vasija mezcladora (22) con el fluido que fluye desde el economizador (14) y pasado después a través de la línea 24 a la bomba de recirculación (23) por medio de la línea 26 hasta  
25 las pantallas de agua (16).

Según se muestra en la Figura 2, la vasija mezcladora (22) comprende un cuerpo (30) que es de una configuración sustancialmente en forma de conector en "T" corriente, con una parte recta (32) con los dos extremos abiertos (34 y 36 respectivamente), y un vástago (38) dispuesto en ángulo recto con respecto a la parte recta (32) y  
30



penetrando en la misma. Los extremos 34 y 36 y el vástago 38, están adaptados para conexión en la intersección de los tubos 20 y 24 mediante un medio apropiado tal como soldadura. En la presente disposición, el extremo 34 de la parte recta (32) forma la abertura de entrada para uno de los fluidos a mezclar, en tanto que el extremo 36 forma la abertura de salida para el fluido mezclado. La abertura en el vástago (38) facilita la entrada para el segundo fluido a mezclar. En el interior del cuerpo de la vasija (22) va dispuesto un forro cilíndrico alargado (40) que se extiende axialmente de extremo a extremo a través de la parte recta (32). El forro (40) está concéntricamente espaciado de la pared de la parte recta (32) y coopera con la misma para definir una cámara sustancialmente anular (42) que está cerrada en sus extremos. La entrada para el segundo fluido, definida por el vástago (38), comunica con la cámara (42) de forma que la cámara es obligada a contener una masa de fluido que proporciona un aislamiento térmico para el metal que forma la parte recta (32) de la vasija (22).

A fin de facilitar la dilatación térmica del forro (40) con respecto al cuerpo de la vasija (22), se prefiere que el mismo sea unido, tal como por medio de soldadura, al cuerpo en uno de sus extremos, mostrándose aquí en el extremo 34, en tanto que el otro extremo del forro se encaja a la superficie interior del cuerpo en un contacto deslizando junto al otro extremo 36.

Unas aberturas (44) son facilitadas en la pared del forro (40) para efectuar el paso de la corriente del fluido que penetra en la vasija a través de la abertura facilitada por el vástago (38) al interior de la corriente del fluido que pasa a través del interior del forro (40) donde ocurre la mezcla. Convenientemente, las aberturas (44) están formadas de hileras de aberturas circulares que penetran la pared del forro. A fin de obtener la mejor mezcla de los



fluidos, las aberturas (44) se disponen alrededor de la circunferencia completa de la pared del forro y pueden, según se muestra en la Figura 2, inclinarse en la dirección del flujo del fluido a través del forro a fin de reducir algo la cantidad de caída de presión que se experimenta por el fluido al fluir a través del aparato. Sin embargo, donde pueda tolerarse mayor pérdida de presión o donde se desee la mejor mezcla, se recomienda que las aberturas sean radialmente proyectadas a través de la pared del forro a fin de que se efectúe alguna turbulencia en el interior del forro para favorecer la mezcla.

Para los mejores resultados, se recomienda además que el área total de sección transversal de los orificios (44) debe ser de menos de la mitad de la sección transversal del flujo del ramal de entrada (38), más preferiblemente de aproximadamente un 35% de la sección transversal del flujo de dicho ramal. De ésta forma, los chorros de fluido creados por el fluido que fluye a través de las aberturas (44) desde la tobera (38) penetraran en la masa del líquido que fluye a través de la parte recta (32) entre los extremos de entrada y de salida (34 y 36) hasta una profundidad suficiente para obtener una mezcla abundante.

Las aberturas (44) son facilitadas solamente en aquella parte axial del forro (40) que es adyacente a la entrada del fluido definida por el v'stago (38). El resto de la pared del forro a ambos lados de la parte de las aberturas, es impermeable al fluido a fin de crear áreas de bajas velocidades del fluido en las partes adyacentes de la cámara (42). Manteniendose bajas velocidades del fluido en el interior de la cámara (42), la masa del líquido contenido en la misma es obligada a operar como una barrera térmica pues, cuando la velocidad del fluido en el interior de la cámara decrece, su temperatura tenderá a adoptar la del fluido que penetra en el fo-



18 DEC 1907

5 rro (40) a través de la abertura de entrada (34) para el fluido. Como la velocidad del fluido en la cámara (42) decrece axialmente a lo largo de la longitud de la parte recta (32) hacia el extremo de salida de la vasija (22), su temperatura cambiará más y más hacia  
10 la del fluido que fluye a través del forro, realizandose el máximo efecto en el extremo de la cámara donde las velocidades del fluido son las mínimas. Así, la temperatura del material que forma el aparato experimentará solamente desniveles térmicos graduales a lo largo de la longitud de la parte recta y, por lo tanto, los termoesfuerzos en el interior del riembre pueden mantenerse dentro de límites tolerables. Además, a causa de que la velocidad del fluido en la cámara (42) es mayor junto a la entrada para el segundo fluido definida por la intersección del vástago (38) y de la parte recta (32), que es el área más susceptible al esfuerzo, el desnivel térmico en  
15 tal área estará reducido al mínimo, con lo que se elimina el peligro de un fallo del material en tal punto.

La operación del presente invento se describe con referencia a su uso en el dispositivo generador de vapor que se muestra en la Figura 1. El líquido enfriador (600°F), (316°C), es obligado a pasar a través del interior del forro (40) a lo largo de la longitud de la parte recta (32), en tanto que el líquido recirculado caliente (300°F), (427°C), que penetra a través del vástago (38) es pasado a la cámara anular (42) llenando la misma para formar una barrera térmica a lo largo de la longitud de la parte recta (32). El líquido más caliente es obligado a pasar a través de las aberturas (44)  
20 al interior del forro (40) desde la cámara (42), mezclandose en el interior del forro con el líquido más frío y fluyendo a la salida (36) para el fluido mezclado al interior de la línea 24. Dentro de la cámara (42) la temperatura del líquido más caliente tiende a disminuir a lo largo de la longitud de la cámara desde la intersección  
25  
30



del vástago (38) hasta los extremos de la cámara. Como éste líquido entrega calor al fluido más frío y con ello adopta una temperatura intermedia a la de los dos líquidos que se mezclan, el mismo actúa como una protección térmica para la pared de la parte recta, impidiéndose así el contacto directo con el cuerpo del fluido de alta temperatura. A causa de la presencia de la protección térmica y a causa de las aberturas del ferro (40) que producen las más elevadas velocidades del líquido en el interior de la cámara (42), cuyas aberturas están situadas en el área de la intersección del vástago (38) con la parte recta (32), el desnivel térmico, que es lo más susceptible de fallo, es un mínimo. Además, a causa de que la temperatura del líquido en el interior de la cámara (42) decrece gradualmente desde dicho punto hasta los extremos de la misma, las temperaturas del metal experimentadas por el cuerpo de la parte recta decrecen gradualmente a lo largo de la longitud del cuerpo (30), de forma que en cualquier punto el desnivel térmico es ligero. Por lo tanto, el resultado es que una sencilla conexión en forma de "I" puede ser empleada para mezclar líquidos a alta presión con diferentes temperaturas sin perjuicio de esforzar al material más allá de límites tolerables.

Aunque el invento se ha descrito con referencia a una aplicación en que el más frío de los fluidos que se mezclan es obligado a penetrar por la entrada 34, con el fluido más caliente penetrando por la entrada 33, debe entenderse que el aparato funcionará igualmente bien cuando los fluidos admitidos por las dos entradas sean invertidos, es decir, admitiéndose el fluido más caliente por la entrada 34 y el fluido más frío por la entrada 33.

En la Figura 3 se muestra una aplicación algo modificada del presente invento. En ésta disposición el ferro indicado por la cifra de referencia 40' está formado con un estrechamiento de tipo

**POOR  
QUALITY**



venturi situado junto a la intersección del vástago (38) y la parte  
recta (32). Las aberturas (44') se muestran aquí como radiales, dis-  
poniéndose alrededor de la circunferencia del forro en la parte es-  
trechada del mismo. Mediante el empleo de un forro así formado, la  
5 presión del fluido en el estrechamiento se reduce para facilitar la  
entrada del fluido que fluye desde la cámara (42) al interior del  
forro a fin de mejorar la mezcla de los mismos. En ésta modificación  
se muestran también unos miembros deflectores anulares (46) dispues-  
tos en la cámara anular (42) entre las paredes del forro (40') y la  
10 pared de la vasija (30). Unas aberturas (48) se facilitan en los de-  
flectores de forma que a través de las mismas pueda haber alguna cir-  
culación del fluido.

Por medio de éstos miembros deflectores, el forro  
(40') está provisto de un soporte estructural lateral para mantener  
15 al mismo en una relación espaciada de la pared del cuerpo (30). Ade-  
más, la presencia de tales miembros deflectores también mejora el es-  
tancamiento del fluido en los extremos alejados de la cámara (42) en-  
tre la superficie exterior del forro (40') y la superficie interior  
del cuerpo (30). Así, la tendencia del fluido que reside en las par-  
tes alejadas de la cámara (42) a adoptar la temperatura del fluido que  
20 fluye en la parte adyacente del interior del forro aumenta, con lo que  
se reducen adicionalmente los desniveles térmicos a lo largo de la lon-  
gitud del cuerpo de la vasija (30).

Se recomienda particularmente que, en una vasija mez-  
cladora del tipo expuesto en ésta realización en que el forro (40')  
25 está formado con un estrechamiento venturi junto a la abertura de en-  
trada formada por el vástago (38), el área de flujo presentada por  
las aberturas (44') sea limitada a menos de la mitad, e idealmente al-  
rededor de un 35%, que la presentada por el diámetro interior del vás-  
tago (38). Limitándose así el área de flujo a través de la pared del  
30



ferro se asegura una penetración adecuada de la corriente del líquido que fluye axialmente al ferro por el fluido que penetra a través de las aberturas. De ésta forma se mejora la mezcla completa de los dos fluidos a través del área transversal completa del interior del ferro.

5

Habrá de entenderse que varios cambios en los detalles, materiales y disposiciones de las partes que aquí se han descrito e ilustrado a fin de explicar la naturaleza del invento, pueden ser realizados por aquellos versados en la técnica dentro del alcance del invento.

10

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

15

1. Aparato para mezclar fluidos a alta presión a diferentes temperaturas, para utilizar en un generador de vapor que emplea una recirculación del fluido, incluyendo dicho aparato una vasija mezcladora con una abertura de salida para conducir el fluido mezclado desde la vasija, y con una abertura de entrada para cada uno de los fluidos a mezclar, caracterizándose por el hecho de que la mencionada vasija (22 o 22') tiene una parte recta de extremos abiertos (32) y un vástago hueco angularmente dispuesto (38) que penetra en la pared de dicha parte recta entremedias de los extremos de la misma, formando un extremo de la citada parte recta la entrada para uno de los mencionados fluidos a mezclar y formando el otro extremo una salida para el fluido mezclado, formando el citado vástago una entrada para cualquier otro de los referidos fluidos, un ferro (40 o 40') que se dispone en el interior de la mencionada parte recta espaciado de la pared (30) de la misma para formar con la misma una cámara anular sustancialmente cerrada (42), extendiéndose entre los extremos de la mencionada parte recta y comunicando con la entrada formada por el referido vástago,

20

25

30



teniendo dicho forro unas aberturas (44 o 44') en su pared adyacente a la posición de penetración del referido vástago, siendo impermeable al fluido el resto de la mencionada pared del forro.

5 2. Aparato según la Reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que el área de flujo presentada por las mencionadas aberturas (44 o 44') es de menos de la mitad del área presentada por el diámetro interior del citado vástago (38).

3. Aparato según la Reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de que el área de flujo presentada por las citadas  
10 aberturas es sustancialmente de un treinta y cinco por ciento de la presentada por el diámetro interior del mencionado vástago.

4. Aparato según las Reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizándose por el hecho de que el mencionado forro (40') contiene un estrechamiento de tipo venturi adyacente a la posición de penetración del citado vástago.  
15

5. Aparato según la Reivindicación 4, que se caracteriza por el hecho de que las referidas aberturas están circunferencialmente espaciadas alrededor de la parte estrechada del mencionado forro.

20 6. Aparato según cualquiera de las anteriores Reivindicaciones, que se caracteriza por unos deflectores (46) lateralmente dispuestos que se extienden entre las paredes de la mencionada parte recta (32) y el referido forro (40') y situados a los lados opuestos de la posición de penetración del referido vástago (38) en  
25 una relación espaciada desde los extremos de la expresada cámara (42), facilitándose unas aberturas (48) en los mencionados deflectores para el flujo del fluido a través de las mismas.

7. Aparato según cualquiera de las anteriores Reivindicaciones, que se caracteriza por el hecho de que el mencionado  
30 forro está fijamente unido a la pared de la citada vasija junto a un



extremo de la misma y en contacto deslizando con la referida pared en el otro extremo de la misma.

5           8.   Aparato según cualquiera de las anteriores Reivindicaciones, que se caracteriza por el hecho de que las mencionadas aberturas (44) están inclinadas en la dirección del flujo del fluido a través del interior del mencionado ferrocarril.

9.   Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARATO PARA MEZCLAR FLUIDOS A ALTA PRESION A DIFERENTES TEMPERATURAS".

10           Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 de Diciembre 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15



1967

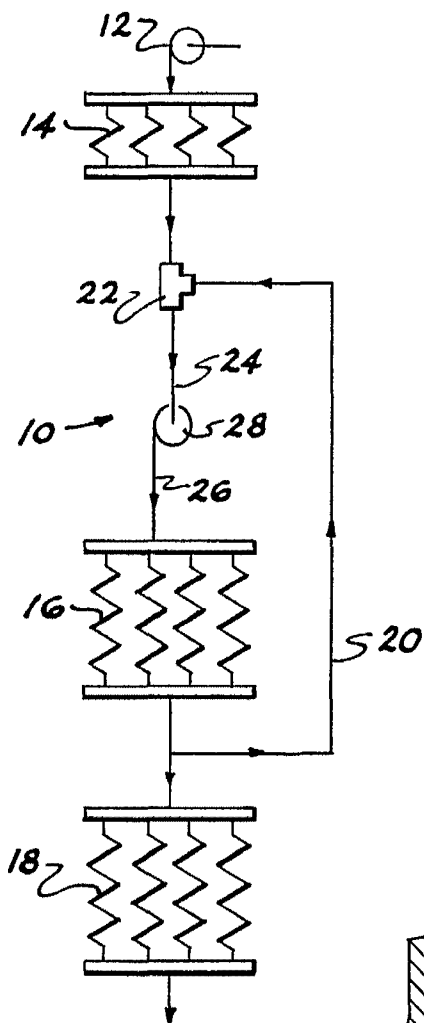


FIG-1

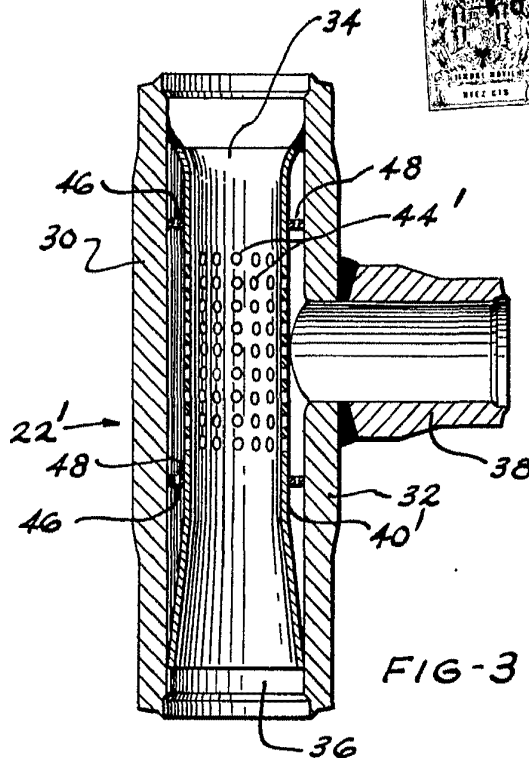


FIG-3

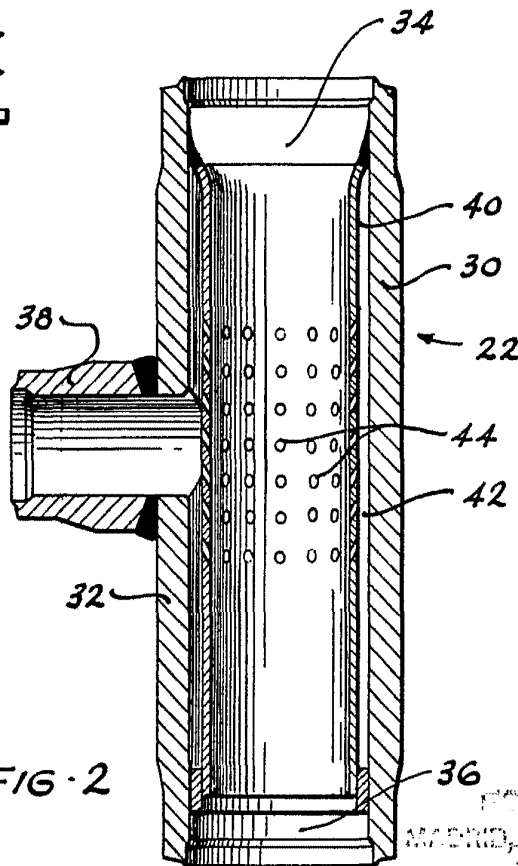


FIG-2

ESCALA VARIABLE  
 APROX. 18 DE Diciembre 1967  
 BERNARDO UNGRIA  
 P. E.