

419256



F. E. 8-9-75

Int. Cl.:	C02B, B01D
-----------	------------

419256

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: AEROJET-GENERAL CORPORATION

Domicilio: 9100 East Flair Drive, EL MONTE, California, USA.

Enunciado: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SISTEMA EVAPORADOR DE EFECTO MULTIPLE.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense nº 295.588 del 6 octubre 1.972.

D.A.

419256



EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un sistema evaporador de efecto múltiple que utiliza un cuerpo cilíndrico de forma alargada con una pluralidad de elementos evaporadores yuxtapuestos y dispuestos transversalmente en el cuerpo cilíndrico, estando cada elemento evaporador dotado de un lado de condensación y de un lado de evaporación para obtener un concentrado y un vapor caliente, con dos compartimientos de precalentamiento dispuestos interiormente y en el sentido longitudinal a lo largo de las paredes internas opuestas del cuerpo cilíndrico de forma alargada. Los dos compartimientos de precalentamiento están subdivididos cada uno en varias secciones distintas de precalentamiento que están asociadas cada una con el lado de condensación de un elemento evaporador separado, utilizándose unos medios para extraer el condensado y el vapor del lado de condensación de éste elemento evaporador separado, estando los elementos evaporadores alternos conectados a las secciones de precalentamiento de los compartimientos de precalentamiento opuestos. Un haz de tubos dispuestos longitudinalmente está situado en cada uno de los dos compartimientos de precalentamiento para asegurar el calentamiento del líquido introducido en el evaporador antes de que penetre en el evaporador de efecto múltiple.

DESCRIPCION GENERAL DEL INVENTO

El invento se refiere a un sistema de evaporador de efecto múltiple en el cual el evaporador y el precalentador están alojados en un cuerpo cilíndrico común.

Hasta la fecha, los evaporadores de efecto múltiple utilizaban mas corrientemente evaporadores individuales situados en cuerpos cilíndricos separados interconectados por



419256

un conjunto complejo de tuberías externas destinadas a transportar los varios líquidos y vapores de un elemento de evaporación a otro. Las necesidades de aislamiento, soporte estructural y tubería hacían que estos sistemas de efecto múltiple fueran costosos y de explotación relativamente ineficaz. El precalentador de alimentación estaba generalmente situado en una envoltura separada, necesitando un conjunto suplementario de tubos externos para el transporte de los fluidos hacia y a partir del recipiente del precalentador y las varias unidades evaporadoras.

Muchos de los inconvenientes de la técnica anterior han sido superados en grado importante mediante la utilización de la estructura descrita en la Memoria copendiente a nombre de Kurt F. Frank y otros, n.º de serie 10.231, del 10 de Febrero de 1970, por: "Evaporador de Efecto Múltiple" concedida al mismo Solicitante de la presente Patente. En la Solicitud de Patente a nombre de Frank y socios en cuestión, se utiliza un sistema evaporador de efecto múltiple en el cual el líquido y los vapores se desplazan de un elemento al otro en un solo recipiente; sin embargo, el precalentamiento del líquido de alimentación del evaporador se hace en un recipiente separado del conjunto evaporador.

El sistema según el invento incorpora el precalentador de alimentación en el mismo recipiente que el conjunto evaporador, en una estructura de diseño perfeccionado que disminuye de manera importante el espacio necesario y reduce al mínimo las pérdidas térmicas. Se eliminan de manera sustancial las tuberías externas lo que acarrea una economía importante de energía calorífica y, en razón de la utilización de una estructura unitaria preparada en el taller, se

419256



5 produce una importante reducción del tiempo y de la mano de obra necesaria para edificar in situ la instalación de desalinización, en el lugar de la construcción, en comparación con la técnica anterior. La incorporación del calentador de alimentación en el conjunto unitario de evaporación permite eliminar el recipiente de calentamiento de líquido de alimentación separado y la tubería correspondiente.

10 En el sistema evaporador mejorado según el invento, la corriente de alimentación del evaporador propiamente dicho se divide ventajosamente en dos circuitos de fluido que incluyen cada uno un largo manajo de tubos, estando estos manajos situados respectivamente en compartimientos precalentadores separados a lo largo de las paredes internas del cuerpo cilíndrico de forma alargada en el cual está alojado el sistema unitario. Gracias a esta disposición, cada uno de los haces de alimentación del precalentador es calentado eficazmente en secciones de precalentamiento situadas en serie en un compartimiento único de precalentamiento, por medio de los vapores procedentes de los elementos evaporadores alternos. Calentando cada uno de los haces de tubos del precalentador en secciones dispuestas una tras otra por medio de los vapores calientes procedentes de elementos alternos, la diferencial de temperatura entre el vapor y el fluido de alimentación toma el valor máximo en cada sección de precalentador de ambos compartimientos, lo que permite obtener una transferencia térmica más eficaz hacia el fluido de alimentación y, por tanto, permite utilizar una superficie de transferencia de calor más pequeña que en el caso de emplear un solo haz de tubos largo calentado secuencialmente por los vapores de escape procedentes de cada uno de los sucesivos

15

20

25

30

419256



elementos evaporadores.

Estas ventajas así como otras mas podrán entenderse claramente examinando la descripción detallada que sigue así como los dibujos que la acompañan, y en los cuales:

5 La figura 1 es una vista en planta parcial, abierta parcialmente para ilustrar mas claramente la intraestructura del sistema evaporador;

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

10 La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 del elemento evaporador siguiente al que se ilustra en la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección horizontal parcial, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2; y

15 La figura 5 es un diagrama de circulación esquemático del sistema evaporador ilustrado en las figuras 1-4.

Haciendo referencia a los dibujos, se ve un sistema evaporador que incluye ocho elementos evaporadores alojados en un recipiente cilíndrico 10. El fluido que se somete al proceso de evaporación, típicamente agua salada o agua de mar se introduce en las extremidades superiores de los tubos verticales del haz 12 (1) del primer elemento evaporador. Los haces de tubos ilustrados en el modo de realización particular de la figura 1 tienen una sección horizontal trapezoidal y el trayecto de la circulación del vapor de calentamiento disminuye en la dirección de la circulación. El vapor destinado a calentar los tubos verticales del elemento evaporador 1 se introduce en una extremidad del recipiente cilíndrico 10 por medio de una tubería 14 situada axialmente, penetrando el vapor en primer lugar en una cámara de vapor 15

20

25

30



419256

(1) a partir de la cual el vapor fluye transversalmente al recipiente 10 encima del borde superior de una pared vertical 16 (1), penetrando en el haz de tubos 12 (1) y por tanto calentando el agua salada o el agua de mar que circula en el interior de los varios tubos. La pared 16 (1) llega hasta el fondo interno del recipiente cilíndrico 10 y constituye una barrera de líquido entre un colector de líquido y la cámara de vapor 15 (1). Una parte del vapor contenido en la cámara de vapor 15 (1) entra en contacto con los haces de tubo de precalentamiento 42 y 44 que se describirán más adelante, en las zonas de unión 26 (0) y 27 (0) del precalentador donde el vapor se condensa y calienta el fluido de alimentación que pasa a través de ellas. El líquido condensado procedente de las zonas comunes 26 (0) y 27 (0) es recogido y es devuelto a la caldera por la tubería 17. Como se ve mas claramente en la figura 4, las extremidades inferiores de los varios tubos verticales del haz 12 (1) se vacían en la zona colectora 18 (1) que tiene aproximadamente la forma de una L. El vapor tratado se acumula en el colector 18 (1) donde se separa en concentrado (salmuera) y vapor de concentrado (vapor de salmuera). Se observará que el interior del manojo de tubos 12 (1) y del colector 18 (1) está constituido por el lado de evaporación del elemento evaporador nº 1. El lado de condensación del elemento evaporador nº 1 incluye la cámara de vapor 15 (1), y el circuito de circulación de vapor a través del haz de tubos 12 (1). El vapor procedente de la cámara de vapor 15 (1) y que penetra en el circuito de circulación de vapor transversal del haz de tubos 12 (1) se condensa en los varios tubos y proporciona el calor de evaporación de una parte del agua de mar o del agua salada que fluye

419256



en el interior de los varios tubos del haz 12(1). El vapor de salmuera generado en el interior de los varios tubos del haz de tubos 12(1), al separarse del líquido concentrado en el colector 18(1) proporciona el fluido de calentamiento
5 utilizado en el siguiente elemento evaporador nº 2.

Como se ve mas claramente en las figuras 1 y 2, el vapor de salmuera del colector 18(1) sube a través del filtro líquido-vapor 20(2) de forma alargada y dispuesto horizontalmente, penetrando en la cámara de vapor 15(2) del
10 segundo elemento evaporador. A partir de la cámara de vapor 15(2), el vapor pasa por encima de la extremidad superior de la pared vertical 16(2) y penetra en el lado de condensación del haz 12(2) de tubos verticales del elemento evaporador nº 2. La salmuera o el concentrado procedente del elemento evapo-
15 rador nº 1 precedente es llevado por una tubería 19(1) por medio de la bomba 21(1) hasta la cámara de salmuera 22(2) del segundo elemento evaporador. De manera típica, cada uno de los tubos del haz de tubos 12(2) está provisto de una boquilla (no ilustrada) a través de la cual el concentrado pa-
20 sa al interior de cada uno de los tubos respectivos, produciéndose algún grado de vaporización en razón de la reducción de presión. Tambien puede producirse un cierto grado de vaporización en razón de un cambio de presión motivado por la introducción del concentrado en la cámara de salmuera 22
25 (2) procedente de la tubería 19(1). Como antes, el concentrado baja por el interior de los tubos verticales respectivos del haz 12(2) transmitiéndose el calor a través de las paredes del tubo. El vapor que se condensa en el exterior de los tubos se acumula en forma de condensado en la base del
30 haz de tubos 12(2) y es extraido por la tubería de extrac-

419256 v



5 ción de condensado 24(2) y llevado a una sección de precalen-
tamiento externa 26(2). El vapor no condensado y los ele-
mentos no condensables que salen del circuito de circulación
de vapor convergente del haz de tubos 12(2) del lado de con-
densación del elemento evaporador nº 2 son llevados por un
corto conducto 30(2) hasta el espacio de vapor de la sección
precalentadora 26(2) externa mencionada más arriba.

10 Tal y como se describe con relación al elemento
evaporador nº 1, el líquido y el vapor que salen del haz de
tubos verticales 12(2) se acumulan en un colector subyacente
18(2) separándose el vapor de salmuera generado respecto al
concentrado, por medio de un filtro 20(3) dispuesto horizon-
talmente (figura 3) del siguiente elemento evaporador. Como
se ve en la figura 3, el vapor que atraviesa el filtro 20(3)
15 pasa por encima del borde superior de la pared vertical 16
(3) y continua en una dirección transversal respecto al eje
longitudinal del cuerpo cilíndrico 10 a través del circuito
de circulación de vapor convergente del haz de tubos 12(3)
del elemento evaporador nº 3. La mayor parte del vapor se
20 condensa en los tubos verticales del haz 12(3), proporcionando
a través de la pared, el calor a la película de concentrado
que circula hacia abajo en el interior de los varios tubos
del haz 12(3). El vapor condensado se acumula en una masa
de líquido en la base del haz de tubos 12(3) y es transferido
25 por un corto conducto interno 24(3) a la sección de precalen-
tador externa 27(3). Como antes, el concentrado y el vapor
de salmuera se acumulan en un colector subyacente 18(3) a
partir del cual se extrae el concentrado y se introduce por
medio de una tubería externa y de una bomba en la cámara de
30 salmuera 22(4) del elemento evaporador siguiente nº 4.

4192562



Los varios elementos evaporadores sucesivos funcionan de la manera descrita más arriba y la salmuera cuyo grado de concentración aumenta progresivamente es llevada desde el colector del elemento evaporador anterior a la cámara de salmuera del siguiente elemento evaporador, proporcionando de la misma manera el vapor de salmuera generado en cada elemento evaporador anterior la energía calorífica necesaria para los tubos del elemento evaporador siguiente.

En el recipiente evaporador-precalentador unitario del invento, el fluido de alimentación se divide ventajosamente en dos corrientes que se calientan respectivamente en dos compartimientos precalentadores 26 y 27 que se extienden longitudinalmente y que están dispuestos internamente a lo largo de las paredes internas opuestas del recipiente de forma alargada. Cada uno de los compartimientos del precalentador está subdividido en varias secciones de precalentador distintas y cada sección de precalentador está asociada con el lado de condensación de un elemento de evaporación, proporcionándose unos medios para extraer el condensado y el vapor del lado de condensación de este elemento de evaporación para llevarlo a la sección de precalentador asociada. Por ejemplo, según se describe más arriba con relación al elemento evaporador nº 2, el vapor no condensado y los elementos no condensables así como el condensado del elemento evaporador nº 2 son extraídos por los conductos internos 30(2) y 24(2) y llevados a la sección de precalentador asociada externa 26(2) del compartimiento 26. Por tanto, se ve que la presión en el lado de condensación del elemento evaporador nº 2 es sustancialmente igual a la presión que reina en la sección de precalentador externa asociada 26(2). De la misma manera,

419256 2



los elementos no condensables y el vapor no condensado del
elemento evaporador nº 3 así como el condensado de este ele-
mento evaporador son llevados por los conductos internos
30(3) y 24(3) a la sección precalentadora externa asociada
5 27(3) del compartimiento precalentador 27. Haciendo refe-
rencia a la figura 1, puede verse que la circulación del va-
por a través de las secciones de condensación de los elemen-
tos evaporadores adyacentes se hace en direcciones opuestas.
Por tanto, la circulación del vapor a través del lado de con-
10 densación del elemento evaporador nº 2 es opuesta a la del
vapor a través de la sección de condensación del elemento
evaporador adyacente nº 3 siguiente. Cada uno de los dos
compartimientos precalentadores 26 y 27 está provisto de un
haz de tubos longitudinales que se extienden sucesivamente
15 a través de las varias secciones precalentadoras de los dos
compartimientos respectivos. En la disposición anterior que
incluye una circulación de vapor transversal en sentidos
opuestos a través de los elementos evaporadores adyacentes,
los haces de tubos de alimentación de los dos precalentadores
20 son calentados muy eficazmente en las secciones de precalenta-
miento situadas en serie de los dos compartimientos precalen-
tadores respectivos, por medio de los vapores procedentes de
los elementos evaporadores alternos. De este modo, calentan-
do cada uno de los haces de tubos de precalentamiento en las
25 sucesivas secciones de precalentamiento por medio de vapor
caliente procedente de elementos evaporadores alternos, la
diferencial de temperatura entre el vapor y el fluido de ali-
mentación transportados por los respectivos haces de tubos,
alcanza el valor máximo en cada sección de precalentamiento.
30 Este modo de obtener la máxima diferencial de temperatura en-

419256



5 tre el fluido de alimentación y el vapor de calentamiento
permite obtener la transferencia de calor más eficaz. Las
corrientes de fluido de alimentación divididas penetran en
los respectivos haces de tubos 42 y 44 de los compartimien-
10 tos 26 y 27 del precalentador por las tuberías 40 y 41. Co-
mo se ve en el diagrama de circulación esquemático de la
figura 5, las dos corrientes de fluido de alimentación se
unen en la extremidad opuesta del recipiente cilindrico y pe-
netran en la cámara de salmuera del elemento evaporador nº
1.

15 Las sucesivas secciones de precalentamiento de ca-
da uno de los compartimientos de precalentamiento 26 y 27
están conectadas a diferentes elementos evaporadores indi-
viduales y por tanto las condiciones de cada una de dichas
secciones de precalentamiento difieren de las que reinan en
15 las secciones adyacentes por lo que a temperatura y presión
se refiere. Por ejemplo, la sección de precalentamiento 26
(2) asociada con el elemento evaporador nº 2 presenta condi-
ciones diferentes de las que reinan en la siguiente sección
20 de precalentador 26(4) asociada con el elemento evaporador
nº 4. La presión y la temperatura del condensado en la sec-
ción de precalentador 26(2) son superiores a las de la sección
de precalentador 26(4). Esta diferencia de condiciones de
25 presión y de temperatura se utiliza para realizar una trans-
ferencia de calor suplementaria al haz de tubos de alimenta-
ción 42 del compartimiento precalentador de forma alargada
26 al cual pertenecen ambas secciones de precalentador 26(2)
y 26(4). Como se ve en las representaciones en sección
transversal de las figuras 2 y 3, las secciones de precalen-
30 tamiento contiguas de los respectivos compartimientos de pre-

419256



calentador 26 y 27 están conectadas respectivamente a través de los orificios sumergidos 43 y 45. Los orificios sumergidos 43 y 45 permiten la transferencia y la vaporización del condensado entre las secciones de precalentador adyacentes.

5 Se observará que con esta vaporización se producen vapores de condensado que pueden utilizarse para transmitir calor al haz de tubos que atraviesa la sección correspondiente. El vapor de condensado en contacto con el segmento de haz de tubos se condensa, transfiriendo calor a través de las paredes de los tubos al fluido de alimentación que circula por éstos y, naturalmente, formando un condensado que cae en la masa de líquido condensado situada por debajo. Aunque en el modo de realización preferido que se ilustra en los dibujos se haya previsto un orificio para la transferencia del líquido entre secciones adyacentes del precalentador, se observará que esta transferencia podría hacerse por medio de una tubería externa gracias a la cual el condensado podría ser extraído, por ejemplo, de la masa de líquido condensado situada en la sección 26(2) del precalentador y llevado por la tubería externa a la sección 26(4) del precalentador adyacente.

10

15

20

Aunque el modo de realización particular ilustrado en los dibujos utilice haces de tubos verticales en los cuales el concentrado o la salmuera circula hacia abajo bajo la fuerza de la gravedad en los tubos de los varios haces de tubos, se entiende que el efecto de filtrado utilizado en la circulación hacia arriba de los evaporadores provistos de tubos verticales podría utilizarse también de manera muy eficaz para la transferencia y la evaporación de la salmuera en los varios elementos del evaporador. La tecnología de los tubos

25

30



de circulación vertical es bien conocida y no ha de ser descrita mas detalladamente aquí. El concepto del invento es aplicable a cualquier forma de evaporadores del tipo de tubos verticales.

5 En las figuras 2 y 3, puede verse que los haces de tubos longitudinales 42 y 44 de precalentamiento de los com-
partimientos alargados 26 y 27 del precalentador, incluyen
cada uno en sección transversal vertical una forma general-
mente trapezoidal y que el vapor que los atraviesa sigue un
10 trayecto convergente en una dirección orientada generalmente
hacia arriba. Se observará que con esta disposición el cau-
dal de vapor es sustancialmente constante en toda la profun-
didad de los respectivos haces de tubos. Los elementos no
condensables son extraídos de las varias secciones de los
15 respectivos compartimientos 42 y 44 del precalentador a tra-
vés de las tuberías de extracción 46 y 48.

 El funcionamiento general del precalentador-evapo-
rador unitario del invento podrá entenderse mas claramente
haciendo referencia al diagrama de circulación esquemático
20 de la figura 5, examinado conjuntamente con la vista en sec-
ción longitudinal de la figura 1 donde puede verse que el
agua de mar de alimentación 11 sometida a tratamiento se divi-
de en dos corrientes y pasa a través de los haces de tubos de
precalentamiento de forma alargada 42 y 44 de los comparti-
25 mientos 26 y 27, respectivamente, del precalentador. El agua
de mar de las dos corrientes separadas 42 y 44 se combina nue-
vamente después de atravesar los respectivos compartimientos
del precalentador y penetran en la cámara de salmuera del
elemento evaporador nº 1 a partir de la cual la corriente de
30 alimentación penetra en el interior de los varios tubos ver-

419256



5 ticales del haz de tubos 12(1) de este elemento evaporador. El vapor penetra por la tubería 14 en la cámara de vapor 15 (1) del primer elemento evaporador a partir del cual fluye en dirección transversal (figura 1) a través del espacio de vapor del lado de condensación del haz de tubos 12(1). El vapor que se condensa en los varios tubos verticales del elemento evaporador nº 1 es extraído en forma de condensado de vapor por la tubería 24(1) (figura 5) e introducido en la sección de precalentador externa asociada 27(1) del compartimiento 27 del precalentador a través del cual pasa el haz 44 de tubos de forma alargada. Además, una parte o la totalidad del condensado de la línea 24(1) puede volver por la tubería 31 a la caldera, mediante una disposición adecuada de las válvulas 9 y 11. El vapor no condensado y los elementos no condensables son llevados por una tubería interna 30(1) (figura 5) hasta la misma sección 27(1) del precalentador donde el vapor extraído de la tubería 30(1) se condensa en el segmento del haz de tubos 44 del precalentador en esta sección del precalentador. El vapor que se condensa en el segmento 44 del haz de tubos cae en la masa de líquido condensado de la sección 27(1) del precalentador. El concentrado de agua de mar y el vapor de concentrado que salen del haz de tubos verticales 12(1) del elemento evaporador nº 1 se acumulan en un colector situado por debajo y a partir del cual el vapor de salmuera pasa a través de un filtro vapor-líquido 20(2) y penetra en el lado de condensación del elemento evaporador nº 2 donde proporciona el medio de calefacción para el haz de tubos de dicho elemento evaporador. El concentrado que sale del colector del elemento evaporador nº 1 es llevado por la tubería 19(1) a la cámara de salmuera del elemento evapo-

419256



5 rador nº 2 a partir de la cual penetra en el interior de los
varios tubos del haz de tubos 12(2) de este elemento evapo-
rador. Puede verse que los vapores de escape y los elementos
no condensables procedentes del lado de condensación del ele-
mento evaporador nº 2 son llevados por la tubería interna
30(2) a la sección de precalentador asociada 26(2) del com-
partimiento 26 del precalentador. El condensado que se for-
ma en el elemento evaporador nº 2 es llevado por una tube-
ría interna 24(2) a la misma sección 26(2) del precalenta-
10 dor.

 El modo de funcionamiento descrito más arriba de
los dos elementos evaporadores nº 1 y 2 anteriores, se repi-
te en los siguientes seis elementos evaporadores nº 3-8,
transfiriéndose el vapor no condensado así como el condensado
15 de cada elemento evaporador sucesivo a una sección de pre-
calentador diferente de los compartimientos 26 y 27, respec-
tivamente, del precalentador. Las varias secciones de pre-
calentamiento de los dos compartimientos 26 y 27 del preca-
lentador funcionan bajo condiciones de temperatura y presión
20 diferentes. Se extrae una cantidad de calor suplementaria
del producto que se condensa en los dos compartimientos del
precalentador haciendo pasar el condensado de una sección a
la otra de los dos compartimientos respectivos por los ori-
ficios 43 y 45. La introducción de condensado procedente de
25 una sección de precalentador anterior en una sección de pre-
calentador siguiente donde la presión es mas baja da lugar a
la evaporación de una parte del condensado introducido y es-
te vapor condensado transmite una cantidad suplementaria de
calor al fluido que atraviesa el precalentador al condensarse
30 en el segmento del haz de tubos que atraviesa la sección de

419256



precalentador correspondiente.

En el diagrama de circulación esquemático de la figura 5, la salmuera que sale del sistema es extraída del colector del elemento evaporador nº 8 por la tubería 50. Los productos de condensación de los dos compartimientos 26 y 27 del precalentador son extraídos por las tuberías 52 y 54 respectivamente, y a continuación se combinan y se introducen en un condensador final 56 en el que la presión es mas baja que en una cualquiera de las secciones de precalentador 26(8) y 27(7). La corriente combinada de productos de condensación que penetra en el condensador final 56 se vaporiza y el condensado vaporizado cede su calor a una corriente de refrigerante 58 constituido por agua de mar. La corriente de productos de condensación final se extrae del condensador 56 por la tubería 60. En el precalentador-evaporador unitario de la figura 1, no se ha incorporado el condensador final. Sin embargo, se observará que el condensador final 56 podría ventajosamente estar incluido en el recipiente cilíndrico 10 inmediatamente después del elemento evaporador terminal nº 8.

En el sistema ilustrado en la figura 1, el condensado que se acumula en la parte inferior del haz de tubos 12 (1) del elemento evaporador nº 1 es extraído y llevado a la sección 27(1) del precalentador, conjuntamente con el vapor de escape y los elementos no condensables procedentes del lado de condensación del elemento evaporador nº 1. En una variante de realización, el condensado del elemento evaporador nº 1 se combina con el condensado que se forma en los segmentos del haz de tubos situados en las zonas 26(0) y 27(0) del precalentador. Los registros 7 de los varios elementos evaporadores pueden abrirse para facilitar el acceso a



419256

los haces de tubos correspondientes.

en resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

5 1. Mejoras introducidas en un sistema evaporador
de efecto múltiple que tiene un recipiente de forma alargada
cerrado en sus extremidades opuestas, en el cual una pluralidad
de elementos de evaporación están yuxtapuestos y
orientados transversalmente, teniendo cada elemento de eva-
poración un lado de condensación y un lado de evaporación
10 para formar un concentrado y un vapor caliente el cual se
condensa en el lado de condensación del siguiente elemento
de evaporación a presión mas baja, proporcionando así un
condensado. y que está provisto de medios para transferir el
15 concentrado desde un elemento de evaporación anterior hasta
el siguiente elemento de evaporación adyacente en el sentido
de la circulación del fluido, así como unos medios para
asegurar la circulación del vapor en direcciones opuestas a
través de los lados de condensación de los elementos de eva-
poración adyacentes, estando dichas mejoras constituidas por
20 dos compartimientos de precalentador que se extienden
longitudinalmente y que están dispuestos en el interior,
respectivamente a lo largo de las paredes internas opuestas
del recipiente de forma alargada, estando dichos comparti-
25 mientos del precalentador subdivididos en varias secciones
de precalentador distintas, estando cada sección de precalentador
asociada con el lado de condensación de un elemento
de evaporación separado, y unos medios para extraer el condensado
procedente del lado de condensación de dicho elemento
30 de evaporación separado llevándolo a la sección de pre

Rey

4192562



calentador asociada y unos medios para extraer el vapor no condensado procedente del lado de condensación de dicho elemento de evaporación separado llevándolo a la sección de precalentador asociada, un haz de tubos dispuestos longitudinalmente para transportar el fluido de alimentación del evaporador situado en cada uno de los dos compartimientos del precalentador, y unos medios para extraer el condensado de cada una de las varias secciones de precalentador de los dos compartimientos del precalentador.

5

10

2. Mejoras introducidas en un evaporador de efecto múltiple según la reivindicación 1, caracterizadas porque el condensado extraído de una sección de precalentador de uno de los compartimientos del precalentador se introduce en la siguiente sección del precalentador de dicho compartimiento del precalentador, en la cual reina una presión más baja.

15

20

3. Mejoras introducidas en un evaporador de efecto múltiple según la reivindicación 1, caracterizadas porque el haz de tubos que pasa por las varias secciones de precalentador de los varios compartimientos respectivos del precalentador presenta una sección transversal que disminuye en la dirección de la circulación del vapor en él.

25

4. Mejoras introducidas en un evaporador de efecto múltiple según la reivindicación 1, caracterizadas porque el condensado es transferido desde una sección de precalentador de un compartimiento determinado a la siguiente sección a presión más baja de dicho compartimiento, a través de un orificio formado en la pared que separa dichas secciones adyacentes del precalentador.

30

5. Mejoras introducidas en un evaporador de efecto múltiple según la reivindicación 1, caracterizadas porque

Be

419256



el recipiente de forma alargada es cilíndrico.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SISTEMA EVAPORADOR DE EFECTO MULTIPLE.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 octubre 1.973

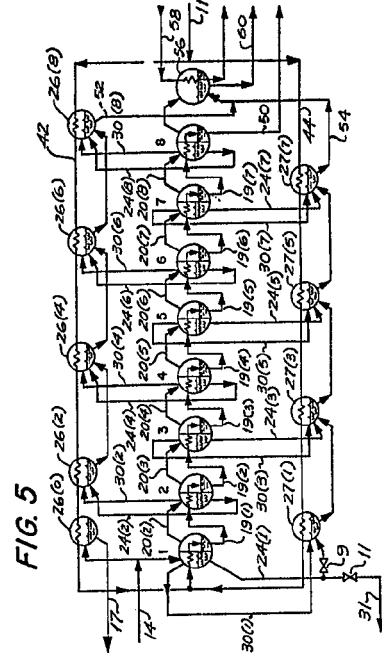
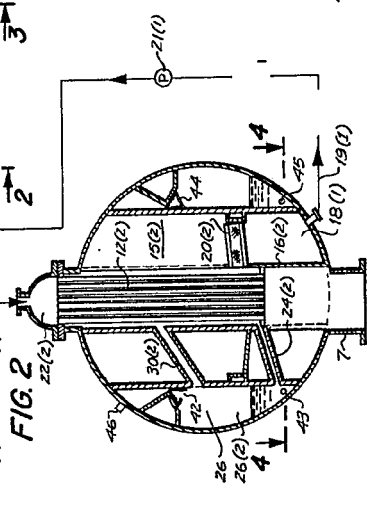
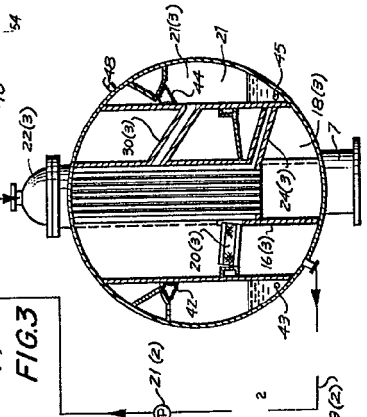
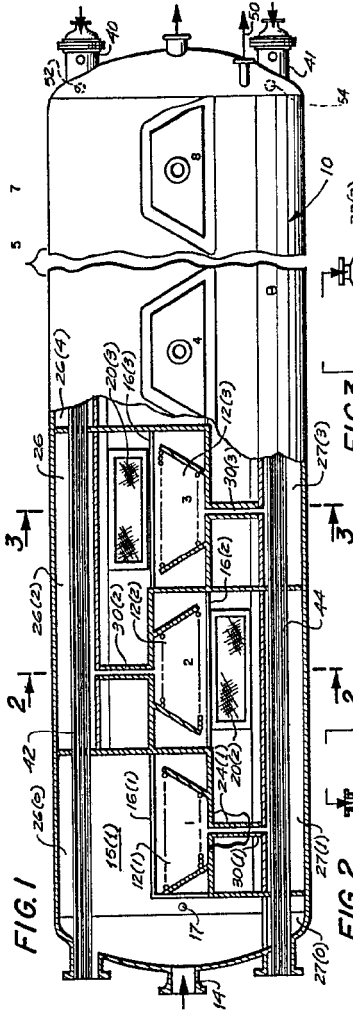
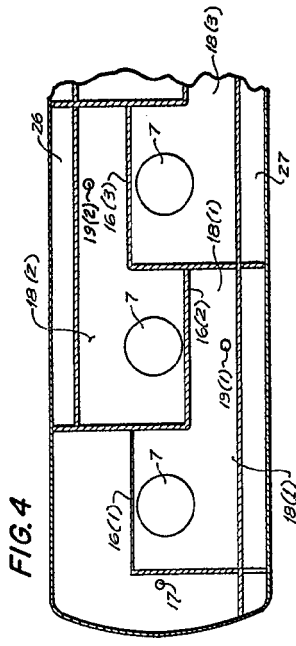
10

BERNARDO UNGRIA
p.p.

15

419256

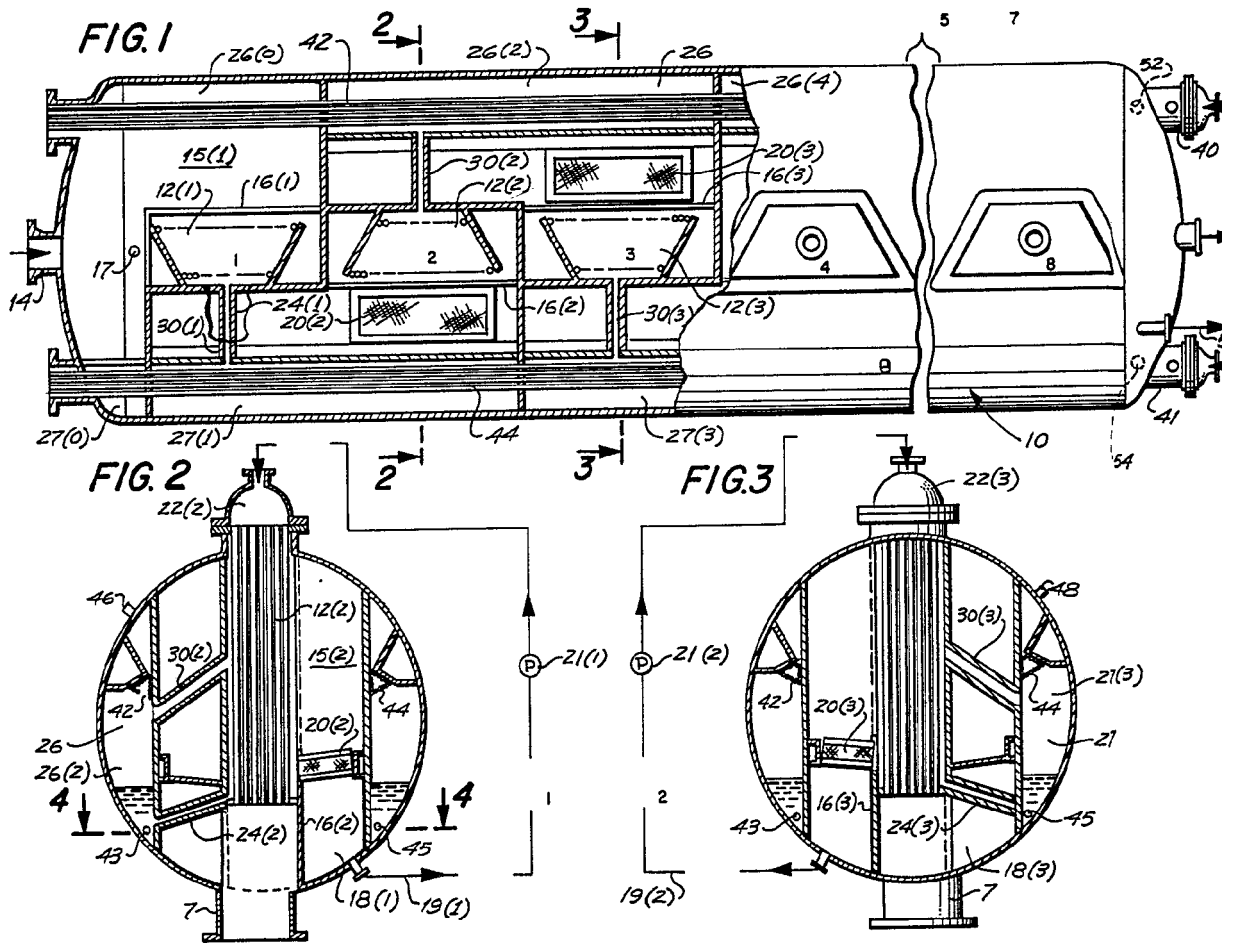
419256



ESCAIA VARIABLE
Madrid, 2 de Octubre de 1.973
BERNARDO UNGRIA

P.P.
[Signature]

419256





419256

FIG. 4

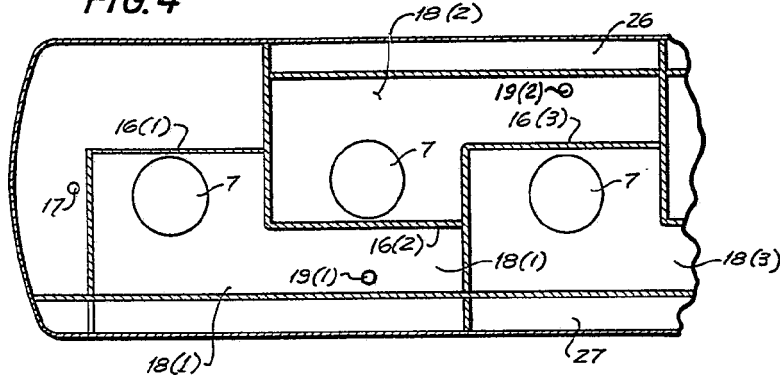
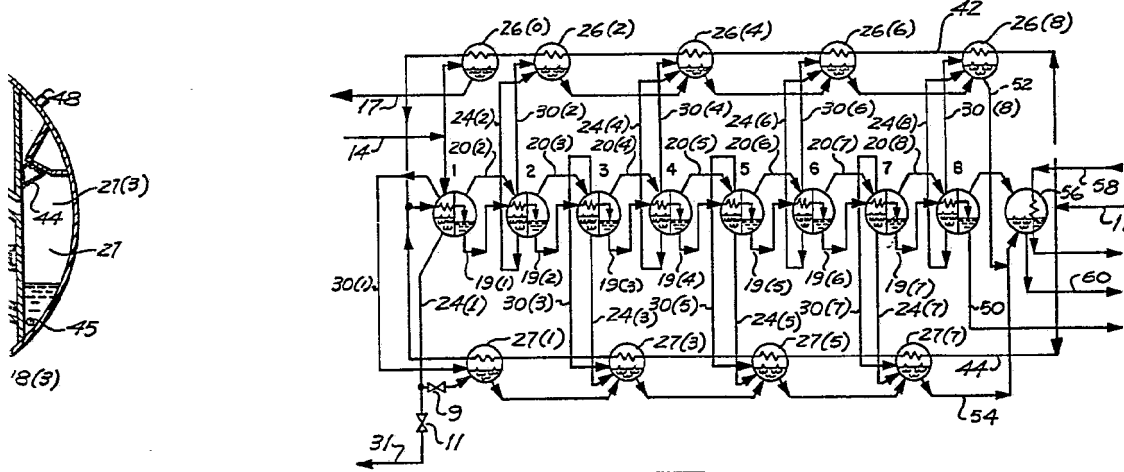


FIG. 5



ESCALA VARIABLE
Madrid, 2 de Octubre de 1.973
BERNARDO UNGRIA

P.D.