

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) AT
(21)	445797	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

16 MAYO



(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
556.038	6-3-75	U.S.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01D	

(54) TITULO DE LA INVENCION
"APARATO SEPARADOR DE FLUIDOS DE TIPO CENTRIFUGO PARA LIQUIDO Y VAPOR".

(71) SOLICITANTE (S)
FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
110 South Orange Avenue - LIVINGSTON, NEW JERSEY 07039 (U.S.A.).
(72) INVENTOR (ES)
Charles R. Clark, norteamericano.
(73) TITULAR (ES)
(74) REPRESENTANTE
D. Francisco GARCIA CABRERIZO



S/Ref.: FD 4183

N/Ref.: O.G. 31.055/AV

"APARATO SEPARADOR DE FLUIDOS DE TIPO CENTRIFUGO PARA LIQUIDO Y VAPOR".

5.

COMPENDIO DE LA DESCRIPCION

Se describe un aparato separador de fluidos en el cual se dispone una entrada en la porción superior de una cubierta cilíndrica orientada en forma sustancialmente vertical, para recibir una mezcla de líquido y vapor. La mezcla se separa dentro de la cubierta, por la aplicación de fuerza centrífuga, y el líquido sale por la parte inferior de la cubierta, y el vapor se eleva y sale por la porción superior de dicha cubierta.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15. Esta invención se refiere a un separador de líquido y vapor, y más particularmente, a un separador de tipo centrífugo, para líquido y vapor, para uso en sistemas generadores de vapor o semejantes, que sirve para separar un líquido, por ejemplo agua, de un vapor, por ejemplo el vapor de agua.

20. Los separadores de tipo centrífugo, para vapor y agua, son bien conocidos, y con frecuencia se utilizan en sistemas generadores de vapor, o semejantes, para recibir una mezcla de agua y vapor procedente de la sección de horno del sistema, y separarla en agua y en vapor. Este tipo de separadores, generalmente emplea un deflector cilíndrico vertical contra el cual se dirige una pluralidad de corrientes de alta velocidad tangencial, de la mezcla generada líquido vapor. El líquido, más pesado, se centrifuga alrededor del deflector, y desciende a lo largo del mismo, en tan



to que el vapor, más ligero, se mueve hacia adentro formando una capa interna separada que se eleva. Las corrientes de la mezcla líquido vapor se dirigen generalmente hacia el deflector a través de una pluralidad de brazos curvados que comunican con aberturas formadas en un tubo elevador, determinando la configuración de las aberturas y de los brazos - la orientación tangencial de la corriente líquido vapor con relación al deflector.

En algunas disposiciones, la mezcla líquido vapor se introduce inicialmente dentro del extremo inferior del tubo elevador, en donde se eleva y descarga radialmente hacia afuera a través de las aberturas en el tubo. Sin embargo, debido a que la mezcla líquido vapor fluye en dirección ascendente dentro del tubo elevador, tiende a descargar des de las aberturas del tubo en una dirección ligeramente ascendente, lo que frecuentemente resulta en el vapor, que se separa del líquido de la manera anterior, se arrastra nuevamente por el líquido, lo que, por supuesto, reduce la eficiencia del separador.

También, cuando los separadores de este tipo se conectan en sistemas generadores de vapor, como por ejemplo entre un tubo descendente procedente de la sección de horno del generador, y una entrada de sobrecalentador principal, los circuitos necesarios para hacer la conexión de entrada hacia la porción inferior del separador, son relativamente complicados.

RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo anterior, es un objeto de la presente invención, proveer un aparato separador de fluidos que goza de una mayor eficiencia en comparacion con los aparatos si-



milares del arte anterior.

Es un objeto adicional de la presente invención, proveer un aparato separador de fluidos, del tipo anterior, en el que el circuito requerido para conectarlo a un sistema generador de vapor, es relativamente simple.

5.

Es un objeto más específico de la presente invención, proveer un aparato separador de fluidos, del tipo descrito, en el cual se introduce por la porción superior de la cubierta del aparato, una mezcla de líquido y vapor, para su paso descendente, antes de ser separada, con objeto de aumentar la eficiencia del separador.

10.

Para el cumplimiento de estos y de otros objetos, la presente invención comprende una cubierta cilíndrica -- orientada en forma sustancialmente vertical, dispositivos de entrada colocados en la parte superior de la cubierta, para recibir una mezcla de líquido y de vapor, dispositivos en la cubierta para aplicar a la mezcla una fuerza centrífuga para separar el líquido del vapor, cayendo el líquido hacia la parte inferior de la cubierta debido a la fuerza de gravedad, y elevándose el vapor hacia la parte superior de la cubierta debido a las fuerzas de boyantez, una salida -- dispuesta en la porción inferior de la cubierta, para permitir que el líquido se descargue desde la misma, y una salida formada en la porción superior de la cubierta para permitir que el vapor se descargue también desde la misma.

15.

20.

25.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La breve descripción anterior, así como los objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención, se apreciarán más completamente, por referencia a la siguiente descripción detallada de una modalidad actual

30.



mente preferida e ilustrativa, pero no limitativa, de la misma, al tomarla en conjunto con los dibujos adjuntos, - en los cuales:

5. La FIG. 1 es una vista en sección transversal vertical de una modalidad del separador de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en sección transversal horizontal, tomada según la línea 2-2 de la FIG. 1;

10. La FIG. 3 es una vista similar a la de la FIG. 1 pero que representa una modalidad alternativa del separador de la presente invención; y

Las FIGS. 4 y 5, son vistas en sección transversal horizontal tomadas según las líneas 4-4 y 5-5, respectivamente, de la FIG. 3.

15. DESCRIPCION DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Haciendo referencia a los dibujos, el separador - de la presente invención, se señala en general por el número 10, e incluye un casco cilíndrico vertical 12 que tiene aberturas que se extienden a través de su parte superior extrema y que registran con una conexión para entrada 14, y una conexión para salida 16, respectivamente. A través de la -- porción extrema inferior del casco 12, se forma otra abertura adicional que registra con una conexión de salida 18.

25. Dentro de la cubierta 12 se dispone un tubo ascendente 20, en relación coaxial con la misma, extendiéndose - la porción extrema superior del mismo dentro de la conexión de entrada 14, y terminando su porción extrema inferior en la porción inferior del casco. La porción superior extrema del tubo 20, está soldada a una porción de pared interior -
30. de la conexión de entrada 14 a lo largo de una superficie -



cilíndrica para soldadura que se designa por la letra de referencia x, y una pluralidad de separadores 21, se extiende entre el tubo y la correspondiente entrada en el casco 12.

5. A través de la porción de pared del tubo 20, se forma una pluralidad de aberturas alargadas, que se extienden radialmente, 22 (FIG. 2), en un punto intermedio a los extremos del casco 12. Las ranuras 22 están equidistantemente separadas alrededor del tubo 20, mostrándose para propósitos de ejemplo, seis ranuras dispuestas a intervalos de 60 grados. En registro con las ranuras 22, respectivamente, se conectan al tubo 20 seis brazos 24 de forma sustancial de espiral, siendo abiertos los extremos de los brazos para permitir que el fluido descargue desde los mismos.

15. Un deflector o faldón cilíndrico, de extremos abiertos, 26, se extiende dentro del casco 12 y alrededor de la porción intermedia del tubo 20, en relación coaxial con respecto al mismo, estando la pared del faldón separada en una pequeña distancia de los extremos libres de los brazos 24. Tres placas de costilla se extienden 28, entre el tubo 20 y el faldón 26, adyacentes a sus respectivos extremos, a intervalos de 120° y soldadas alrededor de sus respectivos bordes laterales al tubo y al faldón, para soportar a éste con relación al tubo. Tres barras de refuerzo, 30 similarmente espaciadas, se extienden entre el tubo 20 y el faldón 26, inmediatamente debajo de los brazos 24, para proveer soporte adicional y elevar la frecuencia natural del sistema para reducir las vibraciones.

25. Una pluralidad de tornillos de fijación 32, se extiende a través del casco 12 y acopla con el faldón 26, para centrar el ensamble formado por el tubo 20, los brazos



24, y el faldón, dentro de dicho casco 12. Los tornillos de fijación 32 se encuentran en dos juegos axialmente separados de tres tornillos por juego, estando separados entre sí, en cada juego, a intervalos de 120° . Los tornillos de fijación 32 permiten el movimiento relativo entre el ensamble anterior y el casco 12, en dirección axial, en respuesta a cualquier expansión térmica diferencial entre los mismos.

Inmediatamente debajo de los brazos 24 en el tubo 20, se dispone una placa 34, para cerrar la abertura en el tubo y dirigir así el fluido a través de las ranuras 22 y dentro de los brazos 24. Se dispone un anillo de goteo 36 en la porción superior del casco 12, arriba de los brazos 24.

El casco 12 está provisto de una conexión de nivel alto, 38 y de una conexión de nivel bajo 40, dispuestas respectivamente cerca de las porciones superior e inferior del casco, para el propósito de mantener predeterminados niveles de agua en el casco, de la manera convencional.

Como resultado de lo anterior, cuando entra una mezcla de agua y de vapor por la conexión 14 y la porción superior del tubo elevador 20, pasa hacia abajo en el tubo y después radialmente hacia afuera del tubo a través de las ranuras 22 y dentro de los brazos 24, en donde es dirigida tangencialmente contra la pared interior del faldón 26. Esto crea un vértice o corriente giratoria de fluido, lo que hace que las fuerzas centrífugas resultantes obliguen a la porción de vapor del fluido, a viajar alejándose de la pared interior del faldón 26 y hacia el centro de la corriente en rotación, desde la cual pasa hacia arriba debido a la boyantez, hacia la parte superior del casco 12, y sale a --



través de la conexión de salida 16. La porción de agua de -
la mezcla, en la corriente rotativa, se recoge y fluye hacia
abajo de, la pared interior del faldón 26, hasta caer de la
misma, recogándose en el extremo inferior del casco 12 y -
5. saliendo por la conexión 18.

Este tipo de disposición proporciona varias venta-
jas. Por ejemplo, el movimiento descendente de la mezcla de
agua y de vapor en el tubo 20, disminuye la posibilidad de
rearrastre del agua, y así mejora la eficiencia del separa-
10. dor. También, la localización superior de la conexión de en-
trada 14, simplifica los circuitos utilizados para conectar
el separador al equipo asociado, por ejemplo a un tubo de -
descenso que se extienda desde la sección de horno de un -
sistema generador de vapor o semejante.

En las Figuras 3 y 4, se hace referencia a una mo-
dalidad alternativa del separador de la presente invención,
por el número 50, y éste incluye un casco cilíndrico verti-
cal 52 que tiene un par de aberturas que se extienden desde
su porción extrema superior y que registran con una conexión
20. de entrada 54 y con una conexión de salida 56, respectiva-
mente. A través de la porción extrema inferior del casco 12,
se forma otra abertura, la que registra con una conexión --
adicional de salida 58.

Dentro del casco 52, se dispone un tubo elevador
25. 52, en relación coaxial con el mismo. La porción superior -
extrema del tubo está abierta y se extiende dentro de la co-
nexión de entrada 54, estando su porción extrema inferior -
cerrada y terminando en un nivel intermedio del casco 52. -
La porción superior extrema del tubo 60 está soldada a una
30. porción interior de la conexión de entrada 54, a lo largo -



de una superficie cilíndrica para soldadura designada por -
la letra de referencia Y. A través de la conexión de entra-
da 54, se extienden tres pernos exteriormente roscados 54,
en conexión atornillada con respecto a la misma. Como se ---
5. muestra en la FIG. 4, los pernos 62 están espaciados a inter-
valos de 120°, y sus porciones extremas se extienden a tra-
vés del tubo 60, para asegurar adicionalmente al mismo, con
relación al casco 52.

Como en la modalidad anterior, alrededor del tubo
10. 60, se extienden seis brazos de forma de espiral, 64, equi-
distantemente espaciados a intervalos de sesenta grados. --
Los brazos 64 están conectados al tubo 60 en registro con -
las correspondientes ranuras formadas a través del tubo 60,
estando los extremos libres de los brazos, abiertos para ---
15. permitir que el fluido descargue desde los mismos.

Un deflector cilíndrico o faldón 66, de extremos
abiertos, se extiende dentro del casco 52 y alrededor de la
porción intermedia del tubo 60, en relación coaxial con - -
respecto al mismo, estando la pared interior del faldón es-
20. paciada a poca distancia de los extremos libres de los bra-
zos 64. El faldón 66 está soportado por tres tornillos de -
fijación 68 que se extienden a través del casco 52, y del -
faldón. Como se muestra en la FIG. 5, los tornillos de fija-
ción 68 están angularmente espaciados a intervalos de apro-
25. ximadamente 120° y tienen una porción proyectante, de diáme-
tro reducido, que se extiende a través del faldón 66. Tres
barras de refuerzo 70, separadas, se extienden entre el tu-
bo 60 y el faldón 66 inmediatamente debajo de los brazos 64
y están espaciadas a intervalos de aproximadamente 120° con
30. respecto del tubo en relación coaxial con el faldón.



Dentro de la porción extrema inferior del tubo -
60, se soporta un tubo 72, por medio de tres placas de cos-
tilla 74 que se extienden entre el tubo y el faldón 66, pa-
ra reducir las vibraciones del faldón. Las placas de cos-
5. tilla 74 se extienden a intervalos de 120° y están solda-
das a lo largo de sus respectivos bordes laterales, al tu-
bo 72 y al faldón 66.

Una pluralidad de tornillos de fijación 76, se
extienden a través del casco 52 y acopla con el faldón 66,
10. para centrar el emsamble formado por el tubo 60, los bra-
zos 64, y el faldón, dentro de dicho casco. Se entiende -
que los tornillos de fijación 76 están dispuestos similar-
mente a los tornillos de fijación 38 de la modalidad ante-
rior, es decir, en dos juegos espaciados, de tres torni-
15. llos por juego, con los tornillos de cada juego separados
a intervalos de 120°.

Se dispone un anillo de goteo 78, arriba de los
brazos 64, en la porción superior del casco 52, y este --
casco se provee de una conexión de nivel alto 80, y de una
20. conexión de nivel bajo 82, dispuestas respectivamente cer-
ca de sus extremos superior e inferior, como en la modali-
dad anterior para mantener en el mismo predeterminados ni-
veles de agua.

Se ve así que, de acuerdo con la modalidad de --
25. las FIGS. 3-6, se acomoda, por el movimiento del tubo ele-
vador 60 y de los brazos 64, cualquier expansión térmica di-
ferencial en dirección axial, en relación al ensamble for-
mado por el faldón 66 y el casco 52.

La operación de la modalidad de las FIGS. 3-5 --
30. es por lo demás idéntica a la de la modalidad anterior, y



goza de las ventajas antes descritas de la misma.

Se entenderá que se pueden hacer varias modificaciones a la invención, sin alejarse del alcance de la misma. Por ejemplo, se pueden utilizar los tornillos de fijación de la modalidad de las FIGS. 3-5, de la misma manera que los de la modalidad de las FIGS. 1 y 2. También, los separadores de ambas modalidades no se limitan al uso con agua, sino que se pueden utilizar para separar entre sí --

5. otros líquidos y vapores.

10. Por supuesto que se pueden aún hacer otras variaciones a la construcción y arreglo específicos de los aparatos anteriores, por los expertos en el arte, sin alejarse de la invención según se la define en las cláusulas adjuntas.

15. 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 SEPARADOR DE FLUIDOS DE TIPO CENTRIFUGO PARA LIQUIDO Y VAPOR", con Prioridad de la solicitud de Patente en U.S.A. nº 556.038, de fecha 6 de Marzo de 1975, según las características esenciales de las siguientes:

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

25. 1ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrifugo para líquido y vapor, que comprende una cubierta cilíndrica orientada en forma sustancialmente vertical, dispositivos de entrada dispuestos en la porción superior de dicha cubierta para recibir una mezcla de líquido y de vapor dispositivos en dicha cubierta para aplicar una fuerza centrífuga a la mezcla, para separar el líquido del vapor, ca



yendo el líquido a la porción inferior de la cubierta por la fuerza de gravedad, y elevándose el vapor hasta la porción superior de la misma cubierta por las fuerzas boyantes, una salida dispuesta en la porción inferior de la cubierta, para permitir la descarga del líquido desde la cubierta, y una salida formada en la porción superior de la misma cubierta, para permitir la descarga del vapor desde dicha cubierta.

2^a.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 1^a, en el que los dispositivos para aplicar una fuerza centrífuga a la mezcla, comprenden un tubo elevador dispuesto en la cubierta, en comunicación con la entrada dicha, para recibir la mezcla, por lo menos un elemento de descarga -- curvadamente formado que registra con dicho tubo para recibir la mezcla y descargarla para crear dicha fuerza centrífuga.

3^a.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que existe una pluralidad de dichos elementos de descarga angularmente espaciados alrededor de dicho tubo elevador, y registrando con aberturas formadas en el mismo.

4^a.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 2, comprendiendo además un faldón dispuesto en la cubierta y que se extiende en la trayectoria del líquido al descargarse éste del elemento de descarga, recogiendo el líquido sobre dicho faldón, antes de descargarse desde la cubierta.

30.



5ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento de descarga registra con el tubo elevador en una porción central de la cubierta.

5. 6ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 2, comprendiendo además dispositivos para permitir el movimiento relativo entre dicho tubo elevador y dicha cubierta, en respuesta a la expansión térmica relativa entre los mismos.

10. 7ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 4, comprendiendo además dispositivos para permitir el movimiento relativo entre dicho tubo elevador y dicha cubierta, en respuesta a la expansión térmica relativa entre los mismos.

15. 8ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo además dispositivos para asegurar dicho faldón con relación al tubo elevador, para movimiento en los mismos con respecto a la cubierta.

20. 9ª.- Aparato separador de fluidos de tipo centrífugo para líquido y vapor, de acuerdo con la reivindicación 7, comprendiendo además dispositivos para asegurar dicho faldón con relación a la cubierta, para movimiento en el mismo relativo al tubo elevador.

10ª.- "APARATO SEPARADOR DE FLUIDOS DE TIPO CENTRIFUGO PARA LIQUIDO Y VAPOR".

Según queda sustancialmente descrito en la presenten

16 MAYO 1977



te memoria que consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 16 MAYO 1977

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION.

P.P.

5.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

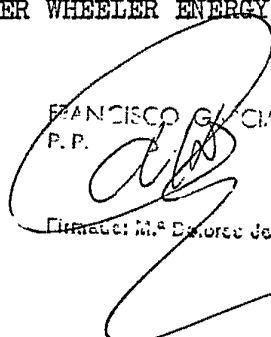

Director: Mr. Enrique Jorquera





FIG. 1.

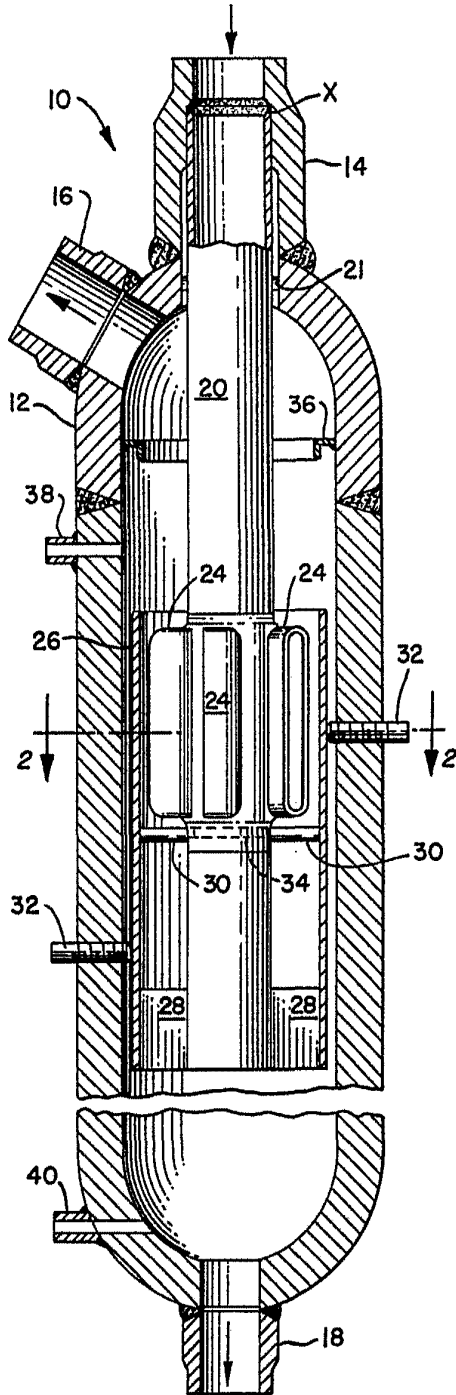
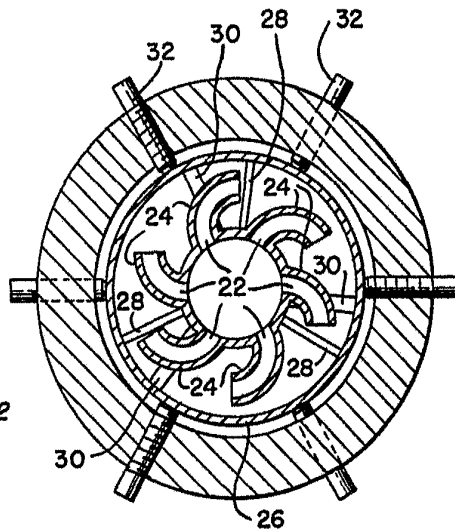


FIG. 2.

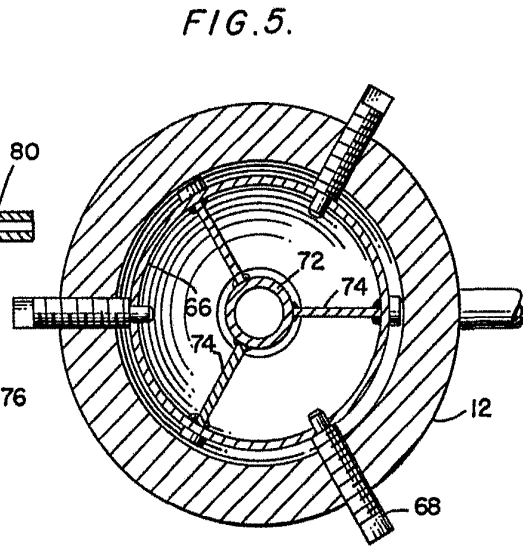
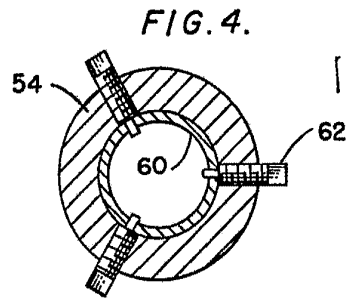
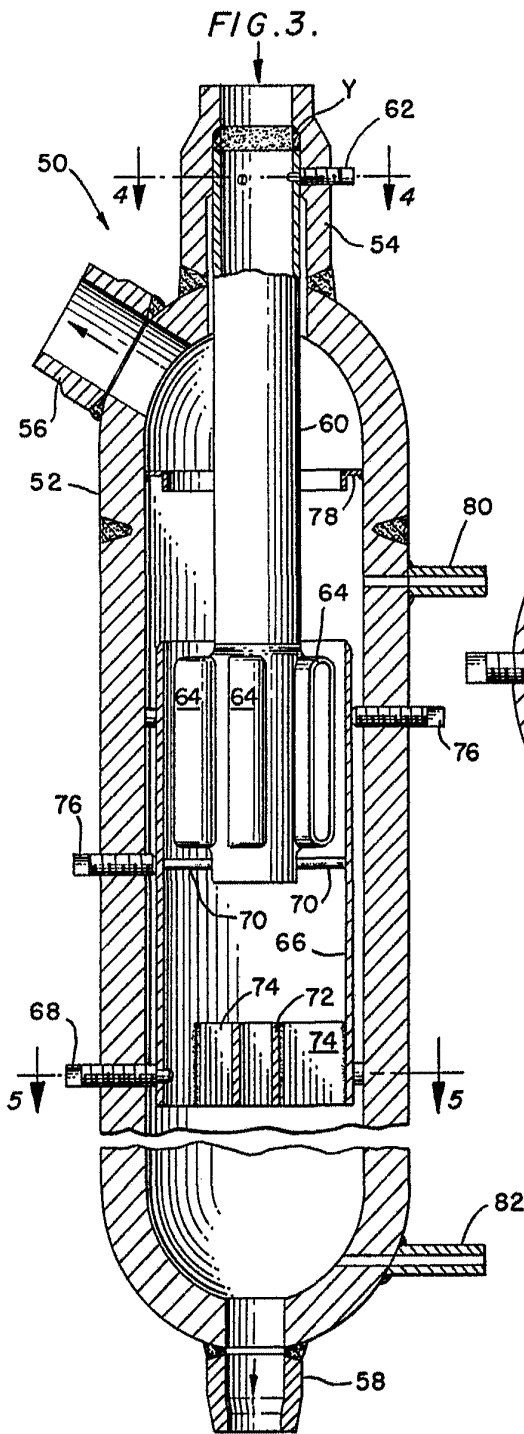


Madrid. 5 MAR. 1976
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.ª Dolores de Quera

Escala variable



Escala variable

Madrid 5 MAR. 1976
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera