



343588

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: ARTISAN INDUSTRIES, INC.

Residencia: 73 Pond Street, WALTHAM,
MASSACHUSETTS, ESTADOS UNIDOS.

Enunciado: "UN APARATO PARA EL TRATAMIENTO
DE UN FLUIDO".

Prioridad: de la solicitud de patente estado-
unidense No. 570.462 del 5 de agos-
to de 1.966.

ES.



343588

29

5 Se refiere mi invención a un aparato para el tratamiento de flúidos, de tipo rotativo, sobre la base de la formación de una delgada película, destinado a tratar, hacer reaccionar o someter a determinado proceso, flúidos tales como líquidos, suspensiones, pastas, emulsiones, soluciones, sólidos fundidos y similares. En particular, mi invento se refiere a un evaporador o fraccionador de película delgada, barrida o turbulenta, y a un medio para regular el tiempo de permanencia y/o paso del material flúido sometido a tratamiento en el evaporador.

10 En los aparatos de película delgada, barrida o turbulenta, particularmente los evaporadores de eje horizontal o inclinado, suele ser deseable regular el flujo, las direcciones de flujo y/o el tiempo de permanencia en el evaporador del material sometido a tratamiento. Así por ejemplo, con líquidos de baja viscosidad, es con frecuencia deseable una trayectoria de flujo o tiempo de permanencia
15 más largos, mientras que para líquidos de más alta viscosidad, se requiere típicamente un paso o tiempo de permanencia más breves, a fin de reducir la degradación térmica del material en tratamiento. Por otra parte, el material líquido alimentado puede tender a acumularse en los evaporadores de eje horizontal en el lado de alimentación de la abertura de entrada, lo que somete a este material a un
20 proceso de calentamiento más largo. Además, particularmente en los evaporadores de eje inclinado, el producto líquido tiende a acumularse dentro de la cámara de vapor, en la puerta de alimentación o de salida del evaporador, o más allá. Ya han sido sugeridos medios diversos para corregir uno o más de estos problemas. Así, por ejemplo, se han diseñado evaporadores cónicos o ahusados que presentaban la boca de alimentación en el extremo ancho del evaporador, destinados a regular el tiempo de permanencia del material en tratamiento. La
25 variación en el tiempo de permanencia se realiza mediante equilibrio
30



343588

de la fuerza centrífuga del material en el evaporador, es decir, la tendencia del material a volver al extremo de entrada en virtud de la construcción ahusada del evaporador, mediante una fuerza de bombeo que se aplica para introducir y forzar al material de uno a otro extremo del evaporador (véase Patente de EE.UU. 2.927.634, concedida el 8 de marzo de 1960). Además, se han ideado diversas formas de tabiques de retención en el cuerpo del evaporador, en el extremo de salida, destinados a aumentar el tiempo de estancia del material en tratamiento (Véase Patente de EE.UU. 3.228.453, emitida el 11 de enero de 1966) o a impedir que el material entre en la cámara de vapor (Véase Patente de EE.UU. 3.261.391, del 19 de julio de 1966).

Un objeto de mi invención es el de aportar un aparato de película fina, perfeccionado, tal como un evaporador, caracterizado por la existencia de medios integralmente formados con las aspas del rotor o fijados a las mismas, destinados a regular el flujo y/o el tiempo de permanencia del material en tratamiento, dentro del aparato.

Otro objeto de mi invención es el de aportar un evaporador de tipo rotativo, para una película delgada, y del tipo horizontal o sensiblemente inclinado en horizontal, caracterizado por la existencia de unas proyecciones en el aspa del rotor adyacente a uno o a ambos extremos, para inhibir o impedir la acumulación de producto o material de alimentación en cualquiera de los extremos del evaporador.

Otro objeto de mi invento es el de suministrar un evaporador mejorado, de tipo rotativo, de película delgada, caracterizado por la existencia de dispositivos en forma de cuña en las aspas del rotor, para ayudar o inhibir el flujo del material líquido desde la entrada de alimentación hasta la boca de salida del producto, del evaporador.

343588

29



Otro objeto de mi invento es el de proporcionar un evaporador de tipo rotativo, de película delgada, caracterizado por la existencia de medios en las aspas del rotor, en la abertura de salida del producto o en torno a la misma, para inducir un cambio en la dirección del flujo y ayudar a la descarga del evaporador, del producto trabajado, impidiendo que dicho producto entre o permanezca en la cámara de vapor.

Estos y otros objetos de mi invención resultarán evidentes para las personas expertas en este ramo industrial, por el plano que se acompaña y la descripción siguiente de mi invención, plano en el cual:

la fig. 1 es una sección esquemática, longitudinal, practicada a través de un evaporador cilíndrico, del tipo de barrido rotativo y película delgada, correspondiente a mi presente invención;

la fig. 2 es una vista seccional de extremo, practicada sobre la línea 2-2 de un aspa de rotor del aparato de la fig. 1, en la que pueden apreciarse las piezas en forma de cuña existentes sobre el aspa;

la fig. 3 es una vista seccional de extremo tomada sobre la línea 3-3 de la fig. 1;

las figs. 4a a 4h representan varios tipos de proyecciones que pueden formarse sobre las aspas del rotor, conforme a mi invención;

la fig. 5 es una vista seccional de extremo de una construcción modificada de aspa de rotor para el aparato de la fig. 1.

En resumen, mi invento comprende, en combinación, una cámara cerrada que posee una pared interior, un rotor dentro de la cámara, medios para hacer girar el rotor, unas aspas de rotor dispuestas en general radial y axialmente sobre el rotor, que se proyectan desde el eje, en una estrecha asociación, de fina película, con la pared

343588

29



interior de la cámara; una abertura de entrada de alimentación, una
abertura de salida del producto, y unos dispositivos formados inte-
gralmente con las aspas del rotor o fijados a las mismas, destinados
a regular el flujo y/o el tiempo de permanencia del material sometido
5 a proceso en el aparato. Los dispositivos de regulación comprenden
protuberancias o proyecciones salientes en una o más de las aspas del
rotor, generalmente quedando enrasado uno de los bordes de la pro-
yección con el borde de los extremos del aspa del rotor y extendiéndose
hacia el interior en una distancia previamente determinada, corta
10 por lo general, hacia el eje del rotor. Estas proyecciones salientes
son generalmente ahusadas, a fin de ejercer una fuerza direccional
avanzante, o ahusadas en el sentido de retardar o invertir la direc-
ción del chorrillo de material formado sobre la pared interior de la
cámara por tales proyecciones durante el funcionamiento del rotor.
15 Estas proyecciones salientes van unidas típicamente al lado delante-
ro de las aspas del rotor, para ejercer la deseada fuerza direccio-
nal sobre la delgada película excedente, circunferencial, de líquido,
formada sobre la pared interior de la cámara.

Las proyecciones salientes pueden extenderse hacia dentro,
20 hacia el eje del rotor, en cualquier longitud que se desee. Típicamente,
en los evaporadores de menor diámetro, las proyecciones pueden
extenderse a través de toda el aspa del rotor, mientras que en los
aparatos de mayor diámetro, puede ser sólo necesario que las proyec-
ciones se extiendan hacia dentro en una corta distancia, para obtener
25 los resultados deseados, por ejemplo de media a tres pulgadas (1,27
a 7,62 cms). Es necesario que las proyecciones salientes se extien-
dan hacia dentro sólo hasta el punto en que ejerzan una presión so-
bre el chorrillo líquido del material formado en cabeza del aspa, en
la parte delantera. Generalmente, las proyecciones estarán conforma-
30 das en ángulos sensiblemente rectos respecto al eje del rotor; no



343588

5 obstante, si así se desea, pueden disponerse estas proyecciones en ángulos variados, para retardar, mejorar o regular además el avance y la dirección de flujo del material por el evaporador. La altura, conformación y situación de las proyecciones salientes sobre las as-
pas del rotor pueden variarse según se desee o como se expone des-
pués. El número, tipo y situación de las proyecciones depende del ma-
terial que se haya de trabajar y de los resultados deseados. Pueden
conformarse estas proyecciones salientes integralmente con el aspa,
o bien pueden ir soldadas o fijadas en otra forma sobre el aspa del
10 rotor. En una forma típica, se prefiere situar las proyecciones de modo similar sobre todas las aspas del rotor, a fin de evitar un des-
equilibrio del aspa y una excesiva vibración durante el funcionamiento. No obstante, las condiciones del evaporador de tratamiento pueden exi-
gir que estas proyecciones se sitúen en diferentes posiciones, de di-
15 ferentes alturas, y que se extiendan hacia dentro en diferentes lon-
gitudes sobre las aspas, y sean de diferentes configuraciones.

La altura de las proyecciones de cada aspa depende de la cantidad de chorro que se desee formar y del grado de retardo o de me-
20 joramiento de flujo que se desee. En general, la proyección será pró-
xima o bastante similar en grueso en su parte más elevada, al grueso del aspa de rotor empleada, por ejemplo de un 20 a un 200 por ciento del grueso del aspa, y, por ejemplo de 1/4 a 1/2 pulgada (0,635 a
1,27 cms) de altura. Mis proyecciones crean una banda fina y estrecha
o chorrillo de material líquido excedente, y, variando la forma del ma-
25 terial en contacto con las proyecciones salientes, mejora o retrasa el avance del material por el evaporador. Tales proyecciones pueden ser utilizadas además para regular o dirigir el flujo del producto, reducir o eliminar la cantidad de líquido en la cámara de salida de vapor, y eliminar la tendencia del material de alimentación a acumu-
30 larse en cualquiera de los extremos del evaporador. Describiré mi



343588

5 invención en detalle, tomando como base el funcionamiento de un eva-
porador rotativo de tipo de eje horizontal, por frotamiento y con
formación de una película delgada, y su tratamiento de un material de
alimentación líquido de baja viscosidad. No obstante, como es sabido
por los expertos en el ramo, puede emplearse mi invento en cualquier
aparato de tipo rotativo y formador de una fina película, utilizado
para el tratamiento, la reacción o el proceso de materiales fluidos.

10 En general, mis proyecciones se caracterizan por la exis-
tencia de una o más zonas en declive o abusamiento gradual o agudo,
que se extienden desde la superficie del aspa del rotor hasta la al-
tura deseada, por lo general en una corta distancia, por ejemplo de
media a tres pulgadas (1,27 a 7,62 cms). Se prefiere con frecuencia
una proyección en forma de cuña como dispositivo que resulta relativa-
mente simple y versátil, quedando la zona en declive de dicha pieza
15 en cuña general o sustancialmente alineada o paralela respecto al eje
del rotor. Naturalmente, en ciertas circunstancias, puede resultar
ventajoso vaciar las zonas inclinadas hacia dentro o hacia fuera, ha-
cia o desde la pared interior. Las superficies inclinadas de la pro-
yección quedarán frente a la dirección de flujo del material de ali-
mentación, cuando se desee aumentar el tiempo de permanencia del ma-
20 terial que se haya de trabajar.

En funcionamiento, la proyección acumula material tras su
borde posterior, creando un fino chorrillo o cinta de material en tor-
no a la pared interior al girar las aspas del rotor. El material se
25 acumula hasta fluir sobre la altura de la proyección (lo cual sucede
muy rápidamente), coincidiendo la máxima delgadez del chorro formado
con la máxima altura de la proyección. El material situado sobre la
superficie en declive recibe entonces una fuerza direccional como com-
ponente vector perpendicular al declive. Cuando el declive queda opues-
to a la dirección del flujo, se retrasa el curso del material hasta
30



343588

que éste puede vencer la fuerza direccional y moverse sobrepasando la proyección. Al hacer frente el declive a la dirección del flujo, se comunica al material una fuerza direccional avanzante. En la práctica, los efectos de las fuerzas direccionales pueden observarse en forma de una serie continua y algo súbita de eyecciones de chorrillos de material sobre la pared interior, que se moverán a uno u otro lado de la proyección, según sea la dirección de la zona inclinada.

En su forma estructural preferente, describiré mi invento con respecto a un evaporador de tipo de eje horizontal, rotativo y por frotamiento, formador de una película delgada, y en el que se genera el vapor durante la operación de tratamiento, siguiendo la misma dirección que el producto, es decir, coincidente respecto al material de alimentación, si bien mi invención puede emplearse asimismo en aquellos evaporadores en los que el flujo del vapor respecto a la alimentación del líquido se realiza a contracorriente, es decir, en los que la cámara de vapor es adyacente al extremo de alimentación. Se ha representado aquí una forma de realización del presente invento, en la que un evaporador de eje horizontal 10 comprende una cámara cilíndrica cerrada 12 provista de paredes interiores y rodeada en una parte mayor de su longitud por una camisa de regulación de temperatura 14 adaptada para la introducción de un fluido trocador térmico de calentamiento o enfriamiento, tal como vapor, agua fría o similar. Se caracteriza la cámara 12 en la existencia de una boca de alimentación 16, una boca de salida del producto, 18, en su extremo opuesto, y una boca de salida de vapor 20, la cual se extiende desde una cámara de vapor 22 contigua al extremo del evaporador donde se sitúa el producto. Unas placas de cierre 24 y 26 van fijadas a cada uno de los extremos de la cámara 12 y sustentan un rotor en forma de tubo 28 de eje central, horizontalmente dispuesto, que se extiende de uno a otro extremo de la cámara 12 y a través de la cámara de vapor 22.

343588

29 JUL



5 El rotor 28 es accionado por un motor u otro medio (no representado)
y se extiende, generalmente, hacia fuera desde cada uno de los ex-
tremos de las placas de cierre. El rotor 28 se extiende sobre unos
cojinetes apropiados 30 y 32, y en cada extremo del evaporador se dis-
pone una empaquetadura 34 y 36. El eje del rotor 28 va montado para
un desplazamiento axial o un ajuste, por cualquier medio deseado o
conveniente, que puedo comprender una serie de muescas o roscas que
fijen en posición el eje del rotor con respecto a las placas extremas
24 y 26. Extendidas axialmente hacia fuera, a partir del eje del ro-
10 tor 28, hay una pluralidad de aspas radiales de rotor 28, cuyas puntas
se proyectan dentro de un espacio pequeño pero generalmente uniforme,
en relación estrechamente espaciada respecto a la pared interior de
la cámara 12, de modo que al tener lugar la rotación del eje del rotor
28, las aspas del rotor 38 proporcionan una película delgada, barrida
15 o turbulenta del material, en las paredes internas de la cámara 12.

Formadas integralmente con cada una de las aspas del ro-
tor 38 o montadas o fijadas sobre las mismas, hay una serie de pro-
yecciones ascendentes, en forma de cuñas, 40, 42, 44, 46 y 48. La al-
tura de las cuñas puede variar según sean las condiciones del proceso.
20 No obstante, suelen ser satisfactorias alturas de aproximadamente el
ancho de las aspas del rotor, o inferiores. El declive o disminución
en la forma de las cuñas puede variar asimismo según sea el tiempo
de permanencia que se desee en el material que se trate de trabajar.
Típicamente, puede variar el ángulo de declive entre aproximadamente
25 15 y 60°, por ejemplo puede ser de 30 o de 45°. En el evaporador re-
presentado, las proyecciones 40, 42, 44 y 46 están dispuestas de modo
que la 42 y la 44 aumentan el tiempo de permanencia del material, en
tanto que las 40, 46 y 48 se utilizan para regular el flujo direccio-
nal del material.

30 En la práctica, un líquido tal como un líquido de baja

29



343588

5 viscosidad, que deba someterse a tratamiento en el evaporador 10, se
introduce por la boca de alimentación 16 mediante una bomba, por gra-
vedad o bajo la acción del vacío con el material relativamente no vo-
látil extraído por la boca de salida de producto 18, y se retira el
10 material vaporizado por la boca de salida del vapor 20. Naturalmente,
si así se desea, pueden igualmente utilizarse otras aberturas de sa-
lida del vapor y del producto, y otras aberturas de entrada para ali-
mentación. Se hacen girar el eje del rotor 28 y las aspas del rotor
38 a alta velocidad durante el tratamiento, para formar una delgada
15 película del material de alimentación contra la pared interior de la
cámara 12 con un fluido de trueque de calor, tal como vapor introdu-
cido en la camisa de calor 14, con lo que la delgada película formada
sobre la pared interna queda situada en relación de trueque térmico
con el vapor de la camisa térmica, lo que produce una evaporación
20 del componente relativamente volátil del material de alimentación,
según avanza el material por el evaporador. Según giran las aspas del
rotor, se van extendiendo unos delgados chorrillos en torno a la pared
interior de la cámara 12, donde encuentran a las proyecciones salien-
tes situadas sobre el aspa de rotor 38. Durante la operación, la cuña
40 impide que el material de alimentación se mueva y se acumule sobre
25 la pared interior de la placa de cierre 26, o sobre la pared inte-
rior de la cámara 12 a la izquierda de la boca de alimentación 16, y
su pendiente avanzante proporciona una fuerza direccional al material
de alimentación que lo aleja de la pared de la placa 26, hacia la de-
recha, es decir, en la dirección de la corriente correspondiente al
tratamiento, obligando con ello al material de alimentación a que se
mueva en la dirección de la boca de salida del producto, 18. La can-
tidad y la naturaleza de la fuerza direccional dependerán, natural-
mente, de la extensión del borde en declive de la cuña 40. Así, al
30 consolidarse el material o al tender a consolidarse a la izquierda de

29 JUL



343588

la cuña 40, se constituye en una fina película y se dirige hacia la abertura de salida de producto, 18, del evaporador 10.

5 Las proyecciones 42 y 44 retrasan el flujo de proceso del material por el evaporador (y aumentan el tiempo de permanencia), permitiendo que el material excedente sacado de la pared forme un delgado chorro a lo largo de los bordes de las proyecciones 42 y 44, y según se constituye el chorrillo y es proyectado el material excedente sobre el declive avanzante de las cuñas 42 y 44, experimenta una propulsión hacia atrás en virtud de la superficie de la cara oblicua de dichas cuñas. Las proyecciones 46 y 48 se hallan situadas en la superficie de la boca de salida de producto, 18, por ejemplo, como se ha representado, justamente delante y detrás de la boca de salida del producto, 18, respectivamente. La proyección 46 retrasa el movimiento del material, pero se utiliza fundamentalmente para dar una fuerza 10 direccional al material hacia la boca de salida del producto, 18. Esto, por tanto, inhibe al material ya tratado de moverse más allá de la abertura de salida, en virtud de las aspas rotativas. Si se desea, puede escotarse una parte del aspa en el lugar donde el aspa se extiende sobre la abertura de salida 18 para ayudar también al material en su impulsión más allá de la boca de salida 18. La proyección 48 se halla situada, y colocado su declive, en forma que impide que el material líquido entre en la cámara de vapor 22, y su borde avanzante disminuye en dirección opuesta a la de la proyección 46, para propulsar todo material que muestre tendencia a pasar junto a la boca de salida del producto, 18, retornando hacia dicha abertura de salida del producto, 18. Así, de hecho, las proyecciones 48 y 40 actúan como 20 diques de retención o deflectores direccionales sobre el aspa del rotor. Por ejemplo, la proyección 48 puede presentar también la forma de un bloque rectangular, cuando se desee fundamentalmente una acción de contención, o, como se ha representado, puede emplearse una proyec-

15

20

25

30



3'3588

ción en forma de cuña para actuar tanto como deflector o placa de con-
tención, como para una regulación más direccional del material hacia
la boca de salida 18.

5 La fig. 3 es una vista seccional de extremo del rotor y de
las aspas del rotor, en la que puede verse la proyección 48 situada en
el borde extremo y en la punta de todas las aspas 38. Aun cuando mis
medios reguladores pueden situarse en uno u otro o en ambos lados de las
aspas del rotor, resulta preferible situar las proyecciones en el lado
anterior y en el borde de dichas aspas, según se ha representado. Mis dis-
10 positivos de regulación de corriente proporcionan una particular versa-
tilidad cuando el evaporador presenta el rotor axialmente ajustable, con
lo que el movimiento de las aspas del rotor colocarán a las cuñas en
cualquier posición dentro de la zona de alimentación o de salida del pro-
ducto. Por ejemplo, el movimiento del aspa del rotor hacia la derecha
15 para situar la proyección 46, por ejemplo, en el centro de la abertura
de salida 18 del producto, permite que el material tratado a través del
evaporador se mueva fácilmente y se descargue por la boca de salida.

En el caso de que el líquido se acumule en la cámara de va-
por por arrastre con el mismo o cuando se hace funcionar el evaporador
20 en ángulo de inclinación, la proyección 48 tenderá a tomar el material
líquido de la cámara de vapor y hacerlo retornar hacia la boca de salida
del producto 18. Por ejemplo, cuando un gran cuerpo de líquido puede
tender a acumularse en la cámara de vapor 22, la rotación de las aspas
del rotor con la proyección 48, extendiéndose por lo menos una parte del
25 aspa del rotor, 38, dentro del líquido, crea una fuerza ascensional, al
igual que una bomba, que vence a la fuerza de gravedad correspondiente a
la inclinación del evaporador, y dirige al material líquido acumulado
hacia la abertura de salida 18 del producto. La proyección 48 puede usarse
también para cambiar la dirección del flujo del material a la salida, de
30 la horizontal o sensiblemente horizontal a la descendente y hacia la bo-

343588



ca de salida del producto, 18. Por ejemplo, empleando una cuña con la cara oblicua de abajo a arriba y dispuesta hacia abajo, hacia la boca de salida del producto, 18.

5 En la fig. 4 se han representado varias de las proyecciones que pueden emplearse. Si suponemos que la corriente de un material líquido alimentado^{va} de izquierda a derecha, en la fig. 5, las piezas en forma de cuña de la fig. 5a y b tenderán a retardar el flujo, y, por tanto, aumentarán el tiempo de permanencia en el evaporador de, por ejemplo, un líquido de baja viscosidad, puesto que las proyecciones crearán un componente vector y una fuerza perpendiculares al declive de la cuña, y, por ende, de retorno hacia la boca de alimentación. Las proyecciones 5c y d tenderán a mover el material hacia delante, mientras que se podrán obtener efectos combinados mediante la proyección de la fig. 5e y la g. La cuña rectangular de la fig. 5f es útil frecuentemente como en la fig. 15 5e, en la zona de alimentación o bocas para el producto, es decir, fundamentalmente en cuanto a acción de contención y para dirigir al material alejándolo de la abertura de entrada o alimentación 16 o hacia la boca de salida del producto, 18. La fig. 5g ilustra una proyección redondeada que puede utilizarse, por ejemplo, cuando el material alimentado y en 20 tratamiento es muy viscoso, y puede tender a acumularse contra una proyección de bordes agudos. Las proyecciones de la fig. 5g pueden obtenerse mediante formación de un aspa de rotor sobre cualquiera de los lados o sobre ambos, ya sea como un aspa totalmente rugosa, ya haciendo sólo rugosa la zona de la punta del aspa.

25 La fig. 5 representa una vista de extremo de otra forma de realización, en la que mis proyecciones, al igual que se ha representado en la fig. 1, aparecen sobre aspas de rotor que presentan un extremo avanzante. La fig. 1 ha sido descrita con aspas de rotor que se proyectan axialmente desde el rotor, aspas que son rectas y longitudinales del uno al otro extremo del rotor si se miran axialmente. Pueden, sin embargo, 30

343588



emplearse una o más aspas de rotor de grueso en disminución , inclinadas o helicoidales, aspas que permitan la regulación de la corriente del material a tratar, según la dirección y la extensión de la oblicuidad. Pueden utilizarse aspas de rotor de oblicuidad avanzante (en disminución en el sentido de la marcha de las agujas de un reloj) para mejorar el flujo de un material viscoso, mientras que unafilamiento inverso en la dirección de rotación retrasará la corriente de un material menos viscoso. Mis proyecciones pueden utilizarse con tales aspas de espesor en disminución progresiva para suministrar un medio adicional de regulación de la corriente. Típicamente, mis aspas de rotor de espesor en disminución se extenderán axialmente, pero no estarán longitudinalmente alineadas con el eje geométrico del rotor en una vista en planta, sino que se caracterizarán, por ejemplo, por el hecho de que uno de los extremos estará por delante o por detrás del otro en un grado previamente determinado. Tales aspas de rotor presentarán una torsión o ligero afinamiento gradual, de modo que uno de los extremos quedará desalineado, por ejemplo en 5 a 45° respecto al otro extremo. El afinamiento del aspa introducirá una componente de vector en la corriente del material a través del evaporador.

En los evaporadores de tipo película de líquido, con cooperación mecánica, las puntas de las aspas del rotor no tocan, por lo general, la pared interior de la cámara y, por tanto, crean una película turbulenta de material. Sin embargo, si el material en tratamiento o durante tal tratamiento se presenta muy viscoso, la delgada película formada sobre la pared interior dejará de agitarse o de hacerse turbulenta bajo la acción de los extremos de las aspas rotativas. En tales casos, la capacidad de aportar calor al material se reduce; ahora bien, se logra la recuperación de tal condición aumentando la velocidad del rotor para elevar la fuerza centrífuga, que da como resultado una mayor acción de batido y agitación de la fina película. Dentro de esta solicitud, el término "película fina o delgada" incluye tanto el caso de que se cree una película delgada barrida



como una película delgada turbulenta, bajo la acción de las aspas giratorias del rotor.

5 Queda aquí descrita mi invención, en particular, respecto a un evaporador del tipo cilíndrico, de eje horizontal. No obstante, mis dispositivos para regular el material dentro de tales aparatos pueden emplearse provechosamente asimismo en evaporadores basados en la formación de una película delgada, que presenten una forma en disminución gradual o cónica, utilizándose en ellos tales dispositivos en conjunción con el ahusamiento gradual de las paredes internas de la cámara, o además del mismo, para retrasar o favorecer el flujo de material por el evaporador.

10

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

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para el tratamiento de un fluido, de tipo rotativo, con formación de una película delgada, aparato que comprende en combinación:

- 5 a) una cámara cerrada caracterizada por la existencia de una pared interior que define una superficie de revolución;
- b) un rotor dentro de la cámara;
- c) medios para hacer girar el rotor;
- d) unas aspas de rotor fijadas al rotor para girar con el mismo, dispuestas generalmente en forma radial y coaxial respecto al mismo, y que se extienden hasta establecer una relación estrecha, pero sin contacto, con la pared interior de la cámara, a fin de formar un pequeño espacio entre el borde de tales aspas y la pared interna, durante la rotación de las aspas del rotor;
- 10 e) una abertura de entrada en uno de los extremos de la cámara para la introducción del material que se ha de tratar;
- f) una abertura de salida en la cámara axialmente espaciada de la abertura de entrada, para la extracción del material sometido a tratamiento, de dicha cámara; y
- 15 g) medios para regular la corriente del material en el aparato, los cuales comprenden por lo menos una proyección saliente, la cual descansa por entero sobre la cara anterior o avanzante de las aspas con referencia a la dirección de rotación de las aspas del rotor, enrasando la proyección sensiblemente con el borde periférico del aspa y extendiéndose radialmente hacia dentro en una distancia predeterminada, presentando la proyección su superficie contorneada de modo que imparta una componente de vector axial al material en tratamiento.
- 20
- 25

2. El aparato de la reivindicación 1 en el que la proyección se extiende hacia dentro a lo largo de la superficie del aspa del rotor en una breve distancia previamente determinada, y formando un ángulo sensi-

30

343588

12



blemente recto respecto al eje geométrico del rotor.

3. El aparato de la reivindicación 1 en el que la proyección saliente se caracteriza por una pieza en cuña de espesor gradualmente afinado, extendiéndose la superficie oblicua en sentido generalmente paralelo a la dirección del eje geométrico del rotor.

5

4. El aparato de la reivindicación 1 en el que el aspa del rotor se proyecta axialmente más allá de la abertura de salida, en el sentido del flujo, estando situada una proyección saliente, sobre el aspa del rotor, en su periferia, en posición contigua pero más allá de la abertura de salida, en el sentido del flujo, y estando conformada su superficie de modo que proporciona una componente axial opuesta a la corriente, para impedir que el flujo de material rebase la abertura de salida.

10

5. El aparato de la reivindicación 4 que comprende medios para ajustar la posición del rotor a lo largo de su eje, de modo que pueda variarse la situación de la proyección adyacente a la zona de la abertura de salida.

15

6. El aparato de la reivindicación 1 en el que cada aspa de rotor comprende una pluralidad de proyecciones en forma de cuña, extendiéndose las proyecciones hacia dentro en una corta distancia y en ángulos sensiblemente rectos respecto al eje geométrico del rotor, y siendo la superficie gradualmente afinada de cada proyección generalmente paralela al eje geométrico del rotor.

20

7. El aparato de la reivindicación 1 en el que la referida cámara cerrada comprende una cámara de vapor y en el que una de dichas proyecciones salientes situadas sobre las aspas del rotor se halla situada sobre el aspa del rotor adyacente a la entrada de la cámara de vapor, impidiendo la proyección la corriente de material líquido axialmente más allá de las aspas del rotor, al interior de la cámara de vapor.

25

8. El aparato de la reivindicación 1 en el que una o más de

30

343588



5 las aspas del rotor se caracterizan por presentar una torsión helicoidal miradas a lo largo del eje geométrico del rotor, extendiéndose el aspa de uno a otro extremo de dicho rotor, lográndose la regulación de la corriente del material por el grado y la dirección de dicha torsión del aspa.

9. El aparato de la reivindicación 1. caracterizado porque el evaporador comprende, en combinación:

10 a) una cámara cerrada dispuesta en posición sensiblemente horizontal, caracterizada por la existencia de una pared interior que define una superficie de revolución;

b) una camisa reguladora de temperatura que rodea exteriormente a la cámara cerrada;

c) una cámara de vapor adyacente a uno de los extremos de la cámara cerrada;

15 d) un rotor situado dentro de la cámara cerrada;

e) medios para hacer girar el rotor;

20 f) una pluralidad de aspas de rotor fijadas al rotor para su rotación con el mismo, estando dispuestas en general dichas aspas en posición radial y coaxial respecto al rotor y proyectándose hasta una relación íntima pero sin contacto con la pared interior de la cámara para formar un pequeño espacio permanente entre los bordes periféricos de las aspas y la pared interior, en todo momento, durante la rotación de las aspas del rotor;

25 g) una abertura de admisión en la cámara cerrada y en un extremo de la misma para la introducción del material líquido que se ha de tratar;

h) una abertura de salida en la cámara cerrada, en el otro extremo de la misma, para la extracción del líquido tratado, de la cámara;

30 i) una abertura de salida en la cámara de vapor para la extracción del vapor; y



j) medios para regular la corriente de los materiales por el evaporador, medios que comprenden, por lo menos, una proyección saliente que descansa por entero sobre cada uno de un par, por lo menos, de espas de rotor, situada sobre la cara anterior o avanzante de las espas con referencia a la dirección de rotación de cada aspa del rotor, enrasando sensiblemente la proyección con el borde periférico del aspa y extendiéndose hacia dentro en una breve distancia sensiblemente perpendicular al eje geométrico del rotor, y estando contorneada la superficie de la proyección de modo que imparta una componente de vector axial al material en tratamiento.

10 10. El aparato de la reivindicación 9 que comprende un par de una primera y una segunda proyecciones salientes situadas de cada lado de la abertura de salida, conformada una de las proyecciones y siendo de altura suficiente para inhibir el flujo de material líquido al interior de la cámara de vapor, y conformada la otra proyección para ayudar al flujo axial del material desde el aparato hasta la abertura de salida.

15 11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " UN APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE UN FLUIDO".

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

Madrid, 29 de julio de 1967.

25 BERNARDO UNGRIA.
P.P.

343588

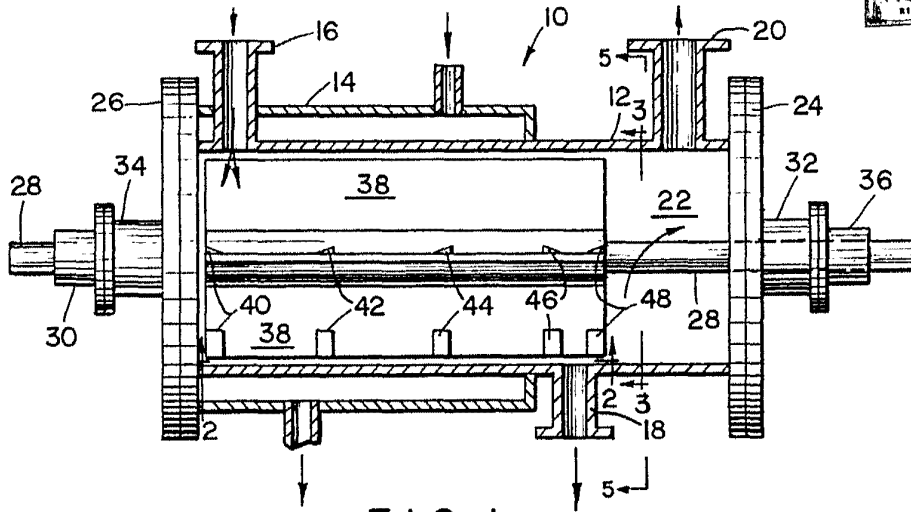


FIG. 1

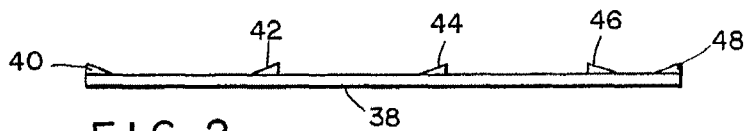


FIG. 2

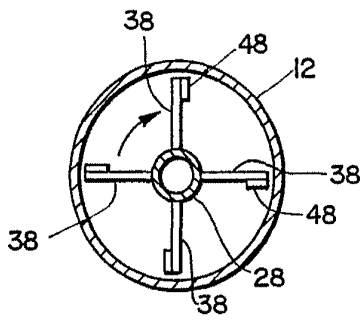


FIG. 3

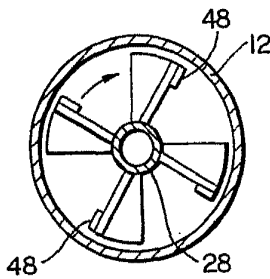


FIG. 5

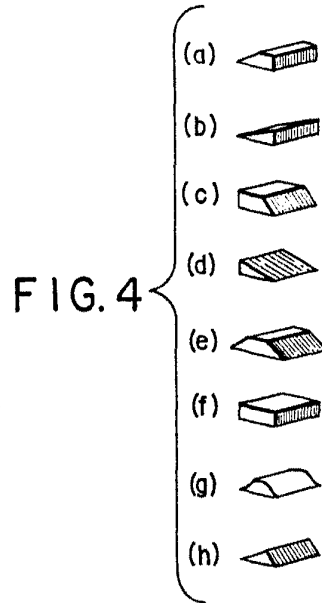


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE JULIO DE 1967
BERNARDO UNGRÍA
P. P.