

S/Ref: 123-7.-

N/Ref: O.G. 27.626.-MCN.

PATENTE DE INVENCION



419318

419318

F.C. 3-9-75

Int. Cl.: B01F/C11B

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"METODO Y APARATO PARA LA TRANSFERENCIA-
SIMULTANEA DE CALOR Y MASA".

Solicitante: La compañía canadiense: THE CAMBRIAN
ENGINEERING GROUP LIMITED, domicilia-
da en 2465 Gawthra Road, MISSISSAUGA,
ONTARIO (Canadá).

Inventor: D. Raymond J. McGowan, canadiense.

419318



Esta invención se refiere a un método y aparato para la transferencia de calor y masa entre fluidos y una realización en particular se refiere a un aparato para desodorizar las grasas y aceites comestibles.

5. Esta invención proporciona una zona para la -- transferencia de calor y masa entre un fluido predominantemente en la fase líquida y un fluido predominantemente en la fase de vapor. Un elemento de conducto vertical define esta zona y la introducción de la fase de vapor en la fase líquida provoca un flujo ascendente a través del elemento de conducto. Cuando se utiliza en un aparato -- para desodorizar grasas y aceites comestibles se dispone una pluralidad de elementos en forma de conducto para -- constituir un recorrido de flujo alargado para el aceite, 10. constituyendo el vapor el fluido de la fase de vapor.
15. Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1, 2 y 3 son vistas en perspectiva de elementos de conducto típicos que son útiles en la práctica de la presente invención.

20. La figura 4 es una vista en sección longitudinal de un desodorizador de acuerdo con la presente invención; y

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4.

25. Descripción de las formas de realización preferidas

- Las figuras 1, 2 y 3 dan una representación -- simplificada de una estructura y método para fomentar la transferencia de calor y masa entre un fluido predominantemente en la fase líquida (aquí representado como aceite) 30. y un fluido predominantemente en la fase de vapor (aquí --

419318 - 4 0



representado como vapor). El vapor es introducido por la parte inferior del conducto 1, preferentemente a través de un rociador de vapor. La mezcla de vapor y aceite sube a la parte superior del conducto donde rebosa. La figura 1 muestra una serie de conductos en la que el rebose procedente del conducto 1 es arrastrado en otra alimentación de vapor para el conducto 2 y así sucesivamente hasta el conducto 4, constituyendo de este modo un recorrido de flujo prolongado para el aceite.

10. La forma del elemento de conducto no es vital y, como se ha representado en la figura 2 puede presentarse bajo la forma de un cilindro circular la o, como se ha mostrado en la figura 3, un anillo cilíndrico lb. Es de desear que el aparato sea accionado bajo un vacío parcial que permita la expansión del vapor para fomentar el movimiento turbulento y la transferencia de calor y masa mejorada entre los fluidos.

20. Se va a describir ahora un desodorizador para grasas y aceites comestibles con referencia a las figuras 4 y 5. Tales aceites son usados en la fabricación de margarina, grasa para repostería y aceites para ensalada, sin embargo, los aromas naturales de los aceites son relativamente fuertes y deben ser retirados antes de la fabricación. Un método para llevar a cabo este trabajo es la separación al vapor de los aceites bajo un vacío elevado y alta temperatura. Esencialmente, consiste en un proceso de destilación al vapor en el que se separa las sustancias productoras de olor relativamente volátiles a partir del aceite relativamente no volátil. La aplicación de una presión reducida durante la operación reduce considerable

419318

=4



5. mente la cantidad de vapor y/o temperatura necesaria. --
Es preciso tener cuidado para no permitir al aceite ca--
liente ponerse en contacto con el aire. A las altas tem--
peraturas usadas en el proceso de desodorización el acero
ordinario facilita la oxidación del aceite y es habitual
la fabricación del aparato en acero inoxidable.

10. La patente canadiense nº 873.859 publicada el-
22 de Junio de 1.971, puede ser incluida como referencia-
de información general relativa a tales desodorizadores.-
15. El aparato desodorizador de la patente citada consiste --
en una primera, segunda y tercera secciones con el aceite
dispuesto para fluir en tal orden a través de las seccio-
nes. La primera sección contiene medios de calentamiento-
de vapor para producir un incremento preliminar en la tem-
peratura del aceite. La segunda sección contiene otros --
medios de calentamiento a alta temperatura. Es en esta --
sección donde tiene lugar lamayor parte de la desodoriza-
ción del aceite. La tercera sección contiene los medios -
de enfriamiento para reducir la temperatura del aceite --
antes de que sea expuesto nuevamente a la atmósfera. El -
aceite de todas las secciones está expuesto a un vacío --
elevado. Dado que hay un flujo continuo a través del apa-
20. rato su tamaño físico esreducido en comparación con el ---
aparato por tandas o semicontinuo necesario para tratar -
la misma cantidad de aceite.
25.

30. El funcionamiento del aparato desodorizador es-
como sigue. El aceite es calentado inicialmente por el --
vapor a una temperatura de aproximadamente 148,8°C y lue-
go es calentado a una temperatura final para la desodori-
zación, del orden de 232,2 a 259,9°C, dependiendo del tipo

419318



5. de aceite, mediante la utilización de un medio de calentamiento orgánico. Entonces tiene lugar el proceso de desodorización con el aceite bajo condiciones de calor, turbulencia, vacío y vapor inyectado. Como es conocido en la especialidad, el aceite está sujeto a la contaminación -- bajo tales condiciones y es necesario que todas las superficies con las que se pone en contacto el aceite a temperatura elevada estén formadas en acero inoxidable.

10. Con referencia a las figuras 4 y 5, el desodorizador consiste en un recipiente de acero inoxidable 10. -
15. Todas las etapas del tratamiento, que consisten en el precalentamiento, la desaireación, el calentamiento a alta-temperatura, la desodorización y el enfriamiento, son llevadas a cabo en el recipiente 10 bajo vacío. El recipiente está provisto de una abertura de entrada para el fluido 11 en un extremo 16 y una abertura de salida para el fluido 12 en el otro extremo 17. El fluido fluye desde el extremo de entrada al extremo de salida y define de este modo la dirección longitudinal anterior del recipiente.

20. Una tapa amovible 13 obtura de manera estanca-- la parte superior del recipiente 10. La tapa 13 incluye - un cierto número de aberturas 14 que están conectadas con un sistema de evacuación de vacío (no representado). El -
25. sistema de evacuación de vacío sirve para mantener el recipiente en un estado de presión subatmosférica para permitir a un peso dado de vapor inyectado dentro del recipiente expandirse a volúmenes mayores y de este modo crear -- un área superficial mayor para la transferencia de calor- y masa.

30. Aunque la forma de realización descrita se re--

419318



5. fiere a un recipiente de acero inoxidable 10 será evidente para los técnicos en la materia que podría usarse un recipiente exterior de material diferente del acero inoxidable conteniendo un depósito o bandeja fabricados en --- acero inoxidable. Tal forma de realización tendría la -- ventaja de la economía debido a la reducida fabricación -- en acero inoxidable y a la eliminación de la fuga de aire dentro del depósito o bandeja en contacto con el aceite.

10. Haciendo referencia nuevamente a las figuras -- 4 y 5, el recipiente 10 está constituido por tres secciones esencialmente, una sección de calentamiento del fluido 20, una sección de contacto fluido-vapor 40 y una sección de enfriamiento del fluido 60. Las tres secciones -- se hallan en comunicación de fluido secuencial entre sí.

15. La sección de calentamiento 20 y la sección de enfriamiento 60 son de forma convencional y aquí consisten en serpentines de calentamiento 21 y 25 y en un serpentín de enfriamiento 61. El serpentín de calentamiento 21 es alimentado con vapor para precalentar el aceite o -- la grasa y el serpentín de calentamiento 25 es alimentado con un fluido orgánico tal como es conocido bajo la marca DOWTHERM para el calentamiento final. El serpentín -- de enfriamiento 61 es alimentado con un fluido de enfriamiento tal como el agua. Un deflector 22 separa la sección de calentamiento 20 de la sección de transferencia -- de calor y masa 40 y un deflector 62 separa la sección de enfriamiento 60 de la sección 40. Se puede aumentar -- la eficacia de las secciones de calentamiento y enfriamiento mediante el uso de vapor rociado. Dado que el de-

30.

419318

4 OCT



pósito 10 funciona a presión subatmósferica la expansión de tal vapor rociado fomenta la turbulencia necesaria -- para mejorar la transferencia térmica.

5. La presente invención se refiere a una sección de contacto vapor-aceite mejorada 40. La sección 40 es-- una realización de etapas múltiples en la que cada etapa 41 puede ser considerada como un canal en forma de U invertida que se extiende transversalmente con respecto al recipiente y dirige un componente mayoritario del flujo--
10. en una dirección vertical.

15. Los canales en forma de U invertida están formados por una pluralidad de hileras espaciadas horizontalmente de elementos de conducto que se extienden verticalmente 42 cada uno de los cuales termina en una porción -- que se extiende hacia delante 43. Cada hilera de conductos 42 está separada de sus hileras vecinas por deflectores 44 unidos con las paredes laterales y de fondo del --
20. recipiente. De este modo el flujo del fluido de cada canal en forma de U 41 es definido por un movimiento ascendente a través del conducto 42 y un flujo descendente a partir del orificio 43 entre el deflector 44 y el exterior de la próxima hilera de conductos.

25. Los canales en forma de U o etapas 41 se hallan en comunicación de fluido secuencial entre sí y forman -- un recorrido generalmente en forma de serpentina para el flujo del fluido que tiene un componente mayoritario del flujo en una dirección vertical.

30. En el extremo inferior de cada elemento de conducto 42, se ha dispuesto una unidad rociadora de vapor -- 45. La unidad rociadora de vapor 45 sirve para una doble-función. En primer lugar, emite vapor para la destilación

419318

4 00



del aceite y en segundo lugar, proporciona la fuerza motriz para el flujo en dos fases en forma pulsatoria, de película o neblina.

5. Los serpentines o unidades de rociado 45 son alimentados en continuo con vapor fresco maximizando así la fuerza de arrastre para la transferencia de calor y masa y la eficacia desodorizante.

Funcionamiento

10. El aceite a desodorizar es alimentado inicialmente dentro de la sección de calentamiento 20 a través del tubo o la abertura de entrada 11. Una vez que el aceite ha alcanzado la sección de contacto vapor-aceite-40, el mismo habrá sido calentado a una temperatura apropiada para el proceso de desodorización.

15. El aceite será impulsado entonces hacia arriba dentro de la primera hilera de conductos 42 por el rociador de vapor 45. La presión subatmosférica del recipiente permite al vapor expandirse a un volumen mayor proporcionando un área más extensa para el contacto vapor-aceite. Los ácidos grasos libres, aromas o sabores y olores volátiles son transferidos desde el aceite al vapor y el vapor y el aceite se separan al abandonar las porciones que se extienden hacia delante 43.

20. El aceite que abandona el último canal o etapa-41 de la sección 40 fluye directamente dentro de la sección de enfriamiento 60 donde es enfriado el aceite al ponerse en contacto con el serpentín 61. El aceite enfriado es evacuado a través de la salida 12.

30. Puede verse fácilmente, por consiguiente que el desodorizador descrito anteriormente proporciona un medio

419318 = 4



eficaz y compacto para desodorizar los aceites y grasas.-
 Resulta también evidente que el presente aparato no debe-
 ser limitado en su uso a la desodorización de los aceites
 y grasas. El mismo puede servir igualmente bien, con lige-
 ras modificaciones, como aparato de contacto gas-líquido,
 es decir como reactor químico.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por - -
 veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legis-
 lación, deberá recaer sobre: "METODO Y APARATO PARA LA --
 TRANSFERENCIA SIMULTANEA DE CALOR Y MASA", con Prioridad-
 de la Solicitud de Patente en Canada Serial Núm. 153.753,
 de fecha 12 de Octubre de 1972 a nombre de THE CAMBRIAN-
 ENGINEERING GROUP LIMITED Y AGRA INDUSTRIES LIMITED, cuya
 última Sociedad ha cedido sus derechos a favor de la soli-
 citante, según las características esenciales de las si--
 guientes:

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

1ª.- Método y aparato para la transferencia - -
 simultánea de calor y masa, entre un primer fluido predomi-
 nantemente en la fase de vapor y un segundo fluido predo-
 minantemente en la fase líquida, cuyo método se caracteri-
 za por las etapas consistentes en formar una columna ver-
 tical de dicho segundo fluido e introducir dicho primer -
 fluido dentro de dicho segundo fluido con el fin de provo-
 car un flujo ascendente en dicha columna.

2ª.- Método para la transferencia simultánea de
 calor y masa, según la reivindicación 1ª, en el que dicho
 primer fluido es vapor.

30.
 Ag

3ª.- Método para la transferencia simultánea de

419318



calor y masa, según la reivindicación 2ª, caracterizado por la etapa adicional consistente en exponer dichos fluidos a una presión subatmosférica.

5ª

4ª.- Método para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 1ª, caracterizado por la etapa adicional consistente en calentar dicho segundo fluido antes de ser transferido a la columna vertical.

10ª

5ª.- Método para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 4ª, apropiado para la desodorización del aceite que constituye dicho segundo fluido y en el que dicho primer fluido es vapor.

15ª

6ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa entre un primer fluido predominantemente en la fase de vapor y un segundo fluido predominantemente en la fase líquida, para la puesta en práctica del Método descrito en las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado por un elemento de conducto vertical y medios para introducir dicho primer fluido dentro de dicho segundo fluido para provocar un flujo ascendente dentro de dicho elemento de conducto.

20ª

25ª

7ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 1ª, caracterizado por una pluralidad de conductos verticales adicionales que están previstos en comunicación entre sí de manera que dicho segundo fluido siga un recorrido en forma de serpentina.

30ª

8ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 6ª ó la reivindicación 7ª, caracterizado porque dicho elemento de conducto

Ag

419318-4 00



está formado entre placas planas paralelas y opuestas.

9ª.- Aparato para la transferencia simultánea - de calor y masa, según la reivindicación 6 ó la reivindicación 7ª, caracterizado porque dicho elemento de conducto
5. es un cilindro.

10ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 6ª ó la reivindicación 7ª, caracterizado porque dicho elemento de conducto está formado por un anillo cilíndrico.

10. 11ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según una cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 10ª, caracterizado porque dicho primer fluido es vapor.

15. 12ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según una cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 10ª, caracterizado porque dicho primer fluido es vapor y dicho segundo fluido es expuesto a una presión considerablemente inferior a la atmosférica.

20. 13ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 6ª, caracterizado además porque comprende un recipiente que tiene una -- primera, segunda y tercera secciones en comunicación se-- cuencial entre sí, medios de calentamiento del fluido en dicha primera sección y medios de enfriamiento del fluido
25. en dicha tercera sección, medios para introducir dicho segundo fluido dentro de dicha primera sección, y encontrándose dicho elemento de conducto vertical en dicha segunda sección.

30. 14ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 13ª, caracteriza-

Reg

419318 -4



do porque es el aceite o grasa a desodorizar lo que constituye dicho segundo fluido y en el que dicho primer fluido es vapor.

5. 15ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 14ª, caracterizado porque dichos medios que introducen dicho primer fluido dentro de dicho segundo fluido son medios de inyección de vapor.

10. 16ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 15ª, caracterizado porque dichos medios de inyección de vapor inducen un flujo del fluido en un recorrido prolongado encontrándose un componente mayoritario del flujo en una dirección vertical.

15. 17ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 16ª, caracterizado porque dicho recorrido prolongado incluye una secuencia alterna de (a) canales para el flujo ascendente formados entre paredes separadas de una pluralidad de dichos elementos de conducto cada uno de los cuales termina en una porción que dirige el fluido longitudinalmente hacia la parte anterior de dicho recipiente y (b) canales para el flujo descendente, y dicho medio inyector de vapor está dispuesto adyacente al pié de los canales para el flujo ascendente produciendo de este modo un recorrido de flujo en forma de serpentina para el aceite y la grasa.

20. 18ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según una cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 17ª, caracterizado porque dicho recipiente incluye aberturas de evacuación preparadas para permitir-

30.

419318



su funcionamiento a bajas presiones.

19ª.- Aparato para la transferencia simultánea de calor y masa, según la reivindicación 13ª, caracterizado porque dicho elemento de conducto incluye una pluralidad de canales en forma de U invertida, orientados verticalmente en comunicación de fluido secuencial entre sí, teniendo cada canal medios de entrada y salida del fluido, medios de inyección de vapor previstos adyacentes a dichos medios de entrada, una salida de vapor en una porción superior de cada canal citado, por lo que el fluido se ve obligado a fluir a través de dicho canal por dichos medios de inyección de vapor, definiendo dicha pluralidad de canales un recorrido en forma de serpentina prolongado sustancialmente para el flujo de fluido.

20ª.- "METODO Y APARATO PARA LA TRANSFERENCIA SIMULTANEA DE CALOR Y MASA".

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

Madrid, 4 OCT. 1973

THE CAMBRIAN ENGINEERING GROUP LIMITED

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

Rg

419318

1/4

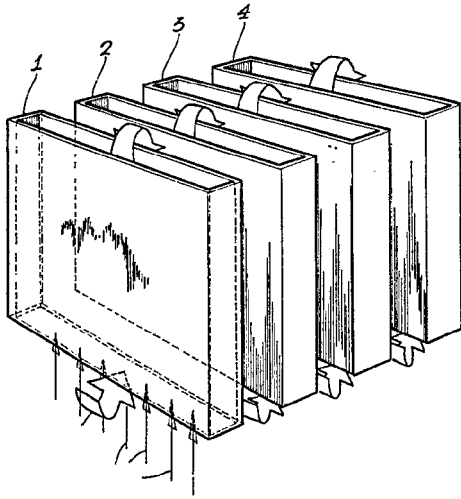


Fig. 1.

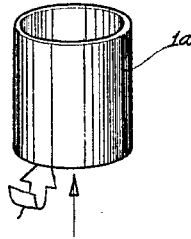


Fig. 2.

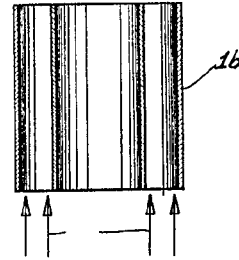


Fig. 3.

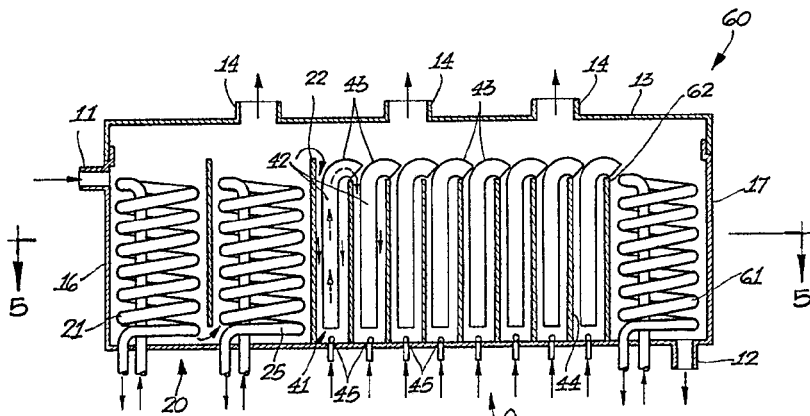


Fig. 4.

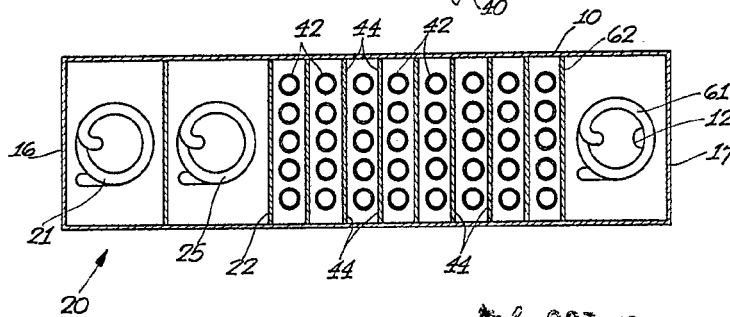


Fig. 5.

Madrid, 24 OCT. 1913
THE CAMBRIAN ENGINEERING GROUP LIMITED
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

Escala variable