



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	448635		
		22	FECHA DE PRESENTACION	7-6-76	

PATENTE DE INVENCION

20	PRIORIDADES:	22	FECHA	23	PAIS
31	NUMERO		28-8-75		ALEMANIA
	25 38 336.2				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B01D; A23C		

24	TITULO DE LA INVENCION
UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE DISPOSITIVO PARA CONCENTRAR POR EVAPORACION LIQUIDOS SENSIBLES AL CALOR Y FORMADORES DE RECUBRIMIENTOS, EN ESPECIAL LECHE, PRODUCTOS LACTEOS Y SIMILARES.	

71	SOLICITANTE (S)
WIEGAND KARLSRUHE GMBH	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

72	INVENTOR (ES)
Joachim WIEGAND, Fritz HESS, Volkhardt ILLGNER, de nacionalidad alemana, los cuales han cedido sus derechos a la sociedad solicitante.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.	

1 Para concentrar por evaporación leche y productos lácteos, se emplean con preferencia evaporadores de gravedad que trabajan con efecto múltiple. Los evaporadores de gravedad trabajan con un contenido en extremo pequeño de líquido, puesto que el líquido que se desea concentrar por evaporación forma sobre las paredes interiores de los tubos de calefacción del evaporador tan solo una película delgada. En un régimen continuo sin circulación ("single pass") significa un contenido pequeño de líquido un tiempo breve de paso. Esto representa una ventaja importante con respecto al buen trato de sustancias sensibles al calor y en atención al corto tiempo necesario para la puesta en marcha y la parada. Ahora bien, el pequeño contenido de líquido resulta también ventajoso en la limpieza de los evaporadores, puesto que se consumen menos líquido de lavado y menos detergentes químicos.

15 Los evaporadores de gravedad pueden trabajar en teoría con una diferencia de temperatura todo lo pequeña que se quiera entre la temperatura de calefacción y la temperatura de ebullición, y a pesar de ello estar equipados con tubos de calefacción de gran largo (usualmente 5 a 7 m), siendo a este particular superiores a los evaporadores con película ascendente (evaporadores de pared mojada), y a los evaporadores con circulación natural. En efecto, diferencias pequeñas de temperatura hacen posible una alta economía térmica, y un gran largo de los tubos de calefacción abarata la construcción del cuerpo evaporador, tanto más si se trata de evaporadores para grandes rendimientos. Al subir los costes de la energía, y en vista de la necesidad de emplear instalación evaporadoras de rendimientos cada vez ma-

1 yores, son estos hechos importantes que han contribuido de
manera sustancial a que en la industria láctea se empleen en
alto grado evaporadores de gravedad.

5 Las posibilidades de reducir en evaporadores de grave-
dad para leche y productos lácteos (si bien también para
otros líquidos sensibles a las temperaturas) los costes de
energía y respectivamente el consumo de vapor, se ven limi-
tadas por el hecho de que las temperaturas de ebullición
10 aplicables están comprendidas dentro de una gama estrecha.
La temperatura de ebullición más baja prácticamente aplica-
ble es de aproximadamente 40° C, a saber, en atención a las
circunstancias del agua de refrigeración y a la viscosidad
de los productos, que aumenta al bajar la temperatura. La
15 temperatura de ebullición más alta en una instalación de
evaporación de flujo descendente para leche descremada, no
debe en cambio sobrepasar, normalmente, por ejemplo, los 68°
C. Una temperatura de ebullición más alta origina un recu-
brimiento más rápido y más grueso de las superficies de ca-
lefacción con los componentes albuminosos de la leche, sen-
20 sibles al calor, lo que tiene como consecuencia el que des-
cienda la potencia de evaporación, y que la instalación de
concentración por evaporación tenga que ser limpiada al ca-
bo de un tiempo de funcionamiento más o menos corto. El tien-
po de funcionamiento comprendido entre dos limpiezas se de-
25 signa "duración". En las explotaciones lecheras de hoy en
día no se debe limpiar nada más que a lo sumo una vez al
día. La duración debe ascender por lo tanto a por lo menos
20 horas, y el rendimiento no debe descender sustancialmen-
te en este tiempo. En el ejemplo elegido, con una temperatu-
30 ra máxima de ebullición de 68° C, se dispone por consiguien-

1 te de un intervalo de temperaturas de ebullición de 68 - 40
= 28° C. Usualmente se aprovecha este intervalo de tempera-
turas a lo sumo en el efecto cuádruple, lo que para los es-
calones 2 - 4 proporciona una caída de temperatura de
5 28 : 3 = 9,33° C en cada escalón, y un consumo específico
teórico de vapor de aproximadamente 1 : 4 = 25 %, con rela-
ción a la cantidad de agua evaporada. Este consumo de vapor
se reduce, como consecuencia de emplearse usualmente una
compresión de vahos para el chorro de vapor, a aproximada-
10 mente 20 %, o sea, a un valor que es aproximadamente igual
al de una evaporación de cinco escalones.

Si se quiere reducir todavía más el consumo de vapor,
hay que aumentar el número de escalones de la instalación
de concentración por evaporación. Ahora bien, observando
15 los límites dados para las temperaturas de abullición, ésto
significa que la caída bruta de temperatura dada (de 28° C
en el ejemplo citado) tiene que dividirse aún más, de modo
que resulta menor la caída de temperatura en cada escalón.
Tal como ya se ha mencionado, pueden los evaporadores de
20 gravedad trabajar en sí con diferencias de temperaturas muy
pequeñas, pero en cambio se hacen las superficies de cale-
facción en cualquier caso mayores en proporción inversa a
la disminución de la diferencia de temperatura. Este inevi-
table aumento de las superficies de calefacción significa
25 mayores gastos de inversión, frente a los que, al aumentar
el número de escalones, se encuentran reducciones cada vez
menores del consumo de vapor, es decir, de los gastos de
energía, con lo que ya pronto no vale la pena aumentar el
número de escalones.

30 Lo importantes es, por consiguiente, que a la vez

1 que el número de los escalones, se haga mayor también la
caída total de temperatura. Como la ampliación hacia abajo
del intervalo de temperaturas de ebullición, es decir, ha-
cia temperaturas inferiores de, por ejemplo, 40° C, apenas
5 puede ser considerada, hay que ampliar el intervalo de las
temperaturas de ebullición hacia arriba, hasta por encima
de la citada temperatura límite de unos 68° C. La finalidad
del presente invento radica en hacer ésto posible, a saber,
sin reducir la "duración". El invento se basa en el conoci-
10 miento de que el recubrimiento de las superficies de cale-
facción no depende, entre otras cosas, tan solo de la tem-
peratura de ebullición, sino también del estado de movimien-
to de la leche o similar que se desee concentrar por evapo-
ración, y que el flujo laminar de la película cayente, que
15 siempre existe en los tubos de calefacción de los evapora-
dores de gravedad, favorece la deposición de la albúmina,
etcétera, precipitante. En el flujo laminar falta el inter-
cambio intensivo necesario de la capa de líquido más proxi-
ma a la pared. Tampoco la ebullición del líquido hace que
20 varíe nada a este respecto, puesto que el grueso de la peli-
cula es muy pequeño (inferior a 1 mm). Sustancialmente dis-
tinto, y más favorable para el intercambio constante de las
partículas del líquido próximas a la pared, es el estado de
movimiento en el evaporador de pared mojada, en el que el
25 líquido que ha de ser concentrado por evaporación es alimen-
tado a los tubos de calefacción por abajo, como es sabido.
También en este caso se puede conseguir mediante la alimen-
tación del líquido en estado sobrecalentado, que inmediata-
mente después de la entrada en los tubos de calefacción dé
30 comienzo la ebullición, si bien los tubos están por lo pron-

1 to más o menos llenos con líquido, siendo este líquido man-
tenido en vivo movimiento por las burbujas de vapor que se
forman y tienden hacia arriba. Al ir aumentando la evapora-
ción se forma una llamada "película ascendente", para lo
5 cual el vaho producido empuja el líquido hacia arriba, a lo
largo de la pared interior de los tubos. Ahora bien, en con-
diciones por lo demás iguales, esta película es más gruesa
y muy turbulenta, debido a que la acción impulsora del vaho
tiene que mover el líquido en contra de la gravedad. En con-
10 diciones semejantes es efectivamente la pérdida de presión
en un tubo evaporador en régimen de corriente ascendente ma-
yor que en régimen de corriente descendente, como consecuen-
cia de la mayor interacción entre el líquido y el vaho.

15 Frente a la ventaja del estado de movimiento más favo-
rable en la corriente ascendente, existe el inconveniente
de que los tubos de calefacción están llenos con líquido
hasta una cierta altura, a saber, tanto más, mientras menor
sea la diferencia de temperatura y más baja la presión abso-
luta y respectivamente la temperatura de ebullición. La me-
20 nor energía del vaho obliga, al empleo de tubos de calefac-
ción más cortos. En comparación con el flujo descendente,
ésto representa un inconveniente tanto mayor, mientras mayor
sea el rendimiento del evaporador en cuestión. Conveniente-
mente se combinarán por lo tanto régimen de flujo ascenden-
25 te y régimen de flujo descendente, de tal modo que se mani-
fiesten las ventajas respectivas, pero se eviten los incon-
venientes. En la concentración por evaporación de líquidos
sensibles al calor y formadores de recubrimientos, en espe-
cial leche, productos lácteos y similares, en instalaciones
30 de evaporación de varios escalones, propone el invento que

1 se proceda de modo que en el intervalo de las temperaturas
de ebullición más altas trabaje al menos un escalón en ré-
gimen de flujo ascendente, y en el intervalo de las tempe-
raturas de ebullición más bajas, por el contrario, al menos
5 un escalón en régimen de flujo descendente.

Combinaciones de flujo ascendente y flujo descendente
son en sí ya conocidas; ahora bien, tan solo de modo que por
los tubos de un mismo elemento evaporador, parte del líquido
que ha de ser concentrado por evaporación fluye desde abajo
10 hacia arriba, mientras que la otra parte lo hace desde arri-
ba hacia abajo. Todos los tubos -tanto los que trabajan con
flujo ascendente, como también los que lo hacen con flujo
descendente- son no obstante caldeados en estos evaporadores
ya conocidos con vapor de calefacción de la misma presión y
15 la misma temperatura, y todos los tubos están también en co-
municación con una sola y misma cámara de vahos. Por consi-
guiente reina también en todos los tubos aproximadamente la
misma presión y la misma temperatura de ebullición. La fina-
lidad de estos evaporadores ya conocidos estriba en reducir
20 la altura de construcción de los aparatos, y en simplificar
el problema de la distribución uniforme del líquido en los
tubos.

El procedimiento conforme al presente invento combina
25 flujo ascendente y flujo descendente en instalaciones de
varios escalones para la concentración de líquidos por eva-
poración, que consisten en al menos dos o más cuerpos de
evaporación. De acuerdo con el procedimiento de trabajo de
escalones múltiples, reinan en estos cuerpos de evaporación
temperaturas y presiones distintas. La combinación conforme
30 al invento consiste en emplear cuerpos de evaporación que,

1 en dependencia de la temperatura, trabajan en régimen de
flujo descendente o de flujo ascendente, a saber, de modo
que en el intervalo de las temperaturas de ebullición más
altas, un escalón por lo menos trabaja en régimen de flujo
5 ascendente, y en el intervalo de las temperaturas de ebulli-
ción más bajas, al menos un escalón en régimen de flujo
descendente.

En una instalación de evaporación de, por ejemplo, dos
escalones, constituida por dos cuerpos evaporadores, el cuer-
10 po evaporador que forma el primer escalón, y en el que rei-
na la temperatura más alta y la presión más alta, será, de
acuerdo con el invento, un evaporador de pared mojada, mien-
tras que el cuerpo evaporador del segundo escalón será un
evaporador de gravedad. La posibilidad de trabajar en el
15 primer escalón con una temperatura de ebullición más alta,
sin merma de duración, tiene como consecuencia el que la
diferencia de temperatura a disposición del segundo escalón
sea mayor que en una instalación de evaporación pura de flu-
jo descendente. La superficie de calefacción precisa se re-
20 duce no obstante en la proporción de la mayor diferencia de
temperatura, de modo que el gasto de material y, por consi-
guiente, los gastos de este cuerpo evaporador, resultan me-
nores. Además aumenta el flujo de masa del producto a con-
centrar por evaporación en cada tubo de calefacción, puesto
25 que a igualdad de dimensiones de los tubos, la reducción de
la superficie de calefacción, significa una disminución del
número de los tubos de calefacción. Esto es una ventaja pa-
ra el funcionamiento del evaporador de gravedad, puesto que
disminuye el riesgo de un grueso demasiado pequeño de la
30 película. A ésto se viene a sumar que (en comparación con

1 el régimen puro de flujo descendente) la temperatura de ebullición más alta en el primer escalón reduce la viscosidad del producto que va a ser concentrado por evaporación, con la consecuencia de una mejor transmisión del calor, y a su vez con la consecuencia de por este motivo poder también aquí trabajar con una menor superficie de calefacción. En una instalación de evaporación de dos escalones que trabaje en régimen de flujo descendente, se necesita una bomba para transportar hacia arriba, hasta la altura del otro cuerpo de evaporación, el producto saliente del primero. Esta bomba es innecesaria en la combinación conforme al invento de flujo ascendente y flujo descendente, de modo que también a este respecto resultan menores los gastos de la instalación, dejando aparte totalmente la ventaja de la simplificación técnica.

15 En una instalación de evaporación de tres escalones constituida por tres cuerpos de evaporación, existen dos posibilidades de realización conforme al invento: Trabajar o bien con dos evaporadores de pared mojada en calidad de escalones 1º y 2º, y un evaporador de gravedad como escalón 3º, o bien con un evaporador de pared mojada a manera de escalón 1º, y dos evaporadores de gravedad en calidad de escalones 2º y 3º. De manera análoga se puede aplicar la combinación conforme al invento a instalaciones de evaporación de cuatro y de cinco escalones, resultando en la forma de realización de cuatro escalones tres posibilidades, y cuatro en la forma de realización de cinco escalones. La decisión sobre cual de las posibles formas de realización debe ser preferida en cada caso, depende de las propiedades del producto, de las condiciones del servicio y del largo que

1 haya de elegirse para los tubos de calefacción. Independien-
tamente de ello, e independientemente del número de escalo-
nes, siempre resultan las mismas ventajas con relación a
una instalación de evaporación pura de flujo descendente,
5 tal como se ha explicado anteriormente a base del ejemplo de
una instalación de evaporación de dos escalones.

Para la puesta en práctica del procedimiento conforme
al invento a base de la combinación de flujo ascendente y
flujo descendente, es importante crear para el flujo ascen-
dente condiciones tales, que la evaporación comience inme-
10 diatamente al penetrar en los tubos de calefacción el líquido
que va a ser concentrado por evaporación; que a todo lo lar-
go de los tubos de calefacción se alcancen velocidades altas
y fuerte turbulencia del flujo de dos fases a base de líqui-
do y vahos, y que, incluso en una diferencia de temperaturas
15 pequeña entre la temperatura de calefacción y la de ebulli-
ción, se alcancen grandes alturas de ascensión de la pelícu-
la trepadora. A este fin sirve la limitación según el inven-
to del flujo ascendente al intervalo de temperaturas de ebu-
llición más altas, además de que los medios conocidos de una
20 alimentación en estado sobrecalentado del líquido que ha de
ser concentrado por evaporación (y/o insuflación de vapor),
repercuten favorablemente en cuanto al proceso pretendido.

De acuerdo con el invento se consigue otra mejora de
25 las relaciones de flujo en la corriente ascendente, emplean-
do para ello tubos de calefacción de una forma especial. Es
ya sabido que los tubos de calefacción conforme a la patente
de la República Federal Alemana nº 1.519.658 alcanzan en
evaporadores de gravedad y de pared mojada mejores valores
30 de transmisión de calor, Estos llamados "tubos de corriente

1 espiral" presentan acanaladuras discurrentes en forma heli-
coidal y que están conformadas de tal modo, que permanecien-
do constante la periferia del tubo, aumenta la sección trans-
5 versal del mismo en sentido longitudinal. Ensayos compara-
tivos han demostrado que tales tubos alcanzan, en compara-
ción con tubos normales de sección transversal circular y
diámetro constante, y en condiciones por lo demás iguales,
alturas mayores de ascensión en evaporadores de flujo ascen-
10 dente, y respectivamente tienden menos a un régimen de tra-
bajo pulsatorio. Para el procedimiento conforme al invento
es ésto una propiedad especialmente importante, ya que en
atención a la combinación con evaporadores de gravedad, el
largo de los tubos de calefacción debe ser lo mayor posible
también en los escalones que trabajan con flujo ascendente.
15 Ensayos comparativos con lecha desnatada en un evaporador
corriente de gravedad y en un evaporador de flujo ascenden-
te equipado con tubos de corriente espiral, han demostrado
no obstante que además las condiciones especiales del flujo
en los tubos de corriente espiral permiten en el flujo as-
20 cendente una temperatura de ebullición aproximadamente 8° C
más alta, con la misma duración. Mientras en el evaporador
de gravedad la formación de revestimiento originó ya a tem-
peraturas de ebullición de más de 70° , en el transcurso de
la duración, una reducción inadmisible del rendimiento, no
25 se produjo ésto en el evaporador de flujo ascendente con tu-
bos de corriente espiral hasta temperaturas de ebullición
de por encima de 78° C. Como 8° C representan una diferencia
de temperatura suficiente para un escalón de evaporación,
30 puede una instalación de evaporación de múltiples escalones
conforme al invento ser equipada con un escalón adicional

1 en la concentración por evaporación de, por ejemplo, leche
desnatada, sin necesidad de disminuir las diferencias de tem-
peratura, ni de agrandar las superficies de calefacción de
los escalones de evaporación que trabajan en el intervalo de
5 temperaturas de por debajo de 70° C.

El invento será explicado a continuación con más deta-
lle a base de un ejemplo de realización representado en prin-
cipio en el dibujo. A este particular muestra la figura úni-
ca del dibujo el esquema de un ejemplo de una instalación de
10 evaporación de 4 escalones caldeada directamente, conectada
en paralelo por el lado del producto y el lado de calefac-
ción, y dotada de un evaporador de pared mojada en calidad
de primer escalón de evaporación.

15 El esquema contiene los elementos sustanciales. Dispo-
sitivos accesorios, tales como, por ejemplo, los destinados
a la purga de aire y al mantenimiento del vacío, han sido
suprimidos.

En particular se han señalado en el esquema las si-
guientes corrientes de materiales:

20 El producto, o sea, la sustancia sometida a tratamien-
to, se ha designado, según el estado, con A en calidad de
producto que va a ser concentrado por evaporación, con F₁,
F₂ y F₃, en calidad de producto preconcentrado, y con C, en
calidad de concentrado.

25 En cambio el vapor se ha designado, según su estado y
respectivamente según su misión, con B en calidad de vapor
fresco, con B₁, B₂ y B₃ en calidad de vapor para el caldeo,
y con B₄, en calidad de vapor para la condensación.

30 Los diversos escalones de evaporación llevan las desig-
naciones I, II, III y IV, de manera correspondiente a su

1 orden de sucesión, o sea, que I es el primer escalón de eva-
poración, II el segundo, III el tercero, y IV el cuarto.

5 El primer escalón de evaporación I presenta como con-
ducciones la conducción 11 de alimentación del producto, la
conducción 16 de descarga del producto, y la conducción 17
de alimentación de medio de calefacción. Calorífero y sepa-
rador del primer escalón de evaporación I comprenden la cá-
mara 12 de alimentación del producto, los tubos de calefac-
ción 13, la camisa 14 y el separador 15.

10 El segundo escalón de evaporación II está dotado de la
conducción 21 de alimentación del producto, que forma la
prolongación de la conducción 16 de descarga del producto
del primer escalón de evaporación I; asimismo posee el se-
gundo escalón de evaporación la conducción 26 de descarga
15 del producto, la conducción 27 de alimentación del medio de
calefacción, y la bomba 28. Calorífero y separador del se-
gundo escalón de evaporación están dotados de la cámara 22
de alimentación del producto, de los tubos de calefacción
23, de la camisa 24 y del separador 25.

20 El tercer escalón de evaporación III posee la conduc-
ción 31 de alimentación del producto, conectada al lado de
presión de la bomba 28 del segundo escalón de evaporación,
y asimismo la cámara 32 de alimentación del producto, los
tubos de calefacción 33, la camisa 34, el separador 35, la
25 conducción 36 de descarga del producto, la conducción 37 de
alimentación del medio de calefacción, y la bomba 38.

30 El cuarto escalón de evaporación IV está conectado, a
través de la conducción 41 de alimentación del producto, al
lado de presión de la bomba 38, y comprende asimismo la cá-
mara 42 de alimentación del producto, los tubos de calefac-

1 ción 43, la camisa 44, el separador 45, la conducción 46 de
descarga del producto, la conducción 47 de alimentación del
medio de calefacción, y la bomba 48, que impulsa el concen-
5 trado C obtenido, introduciéndolo en la conducción 51 de
descarga del producto, mientras que el vaho para la condensa-
ción es retirado del separador 45 a través de la conducción
57 de descarga del medio de calefacción.

10 Las temperaturas de ebullición del producto descienden
desde 78° C en el escalón de evaporación I, hasta 45° C en
el escalón de evaporación IV.

El funcionamiento de la instalación es como sigue:

15 El líquido A que ha de ser concentrado por evaporación
por ejemplo, leche, es alimentado a la instalación de eva-
poración mediante la conducción 11 de alimentación del pro-
ducto. El primer escalón de evaporación I está formado por
un evaporador de pared mojada , que consiste en el calorí-
fero vertical 13, 14, y en una cámara de separación 15. Es-
te escalón de evaporación es caldeado con vapor fresco B;
20 la alimentación del vapor fresco tiene lugar desde fuera, a
través de la conducción 17 de alimentación del medio de ca-
lefacción. El líquido que va a ser concentrado por evapora-
ción asciende desde la cámara 12 de alimentación del produc-
to a los tubos de calefacción 13 conforme al principio de
25 la bomba Mammüt, es decir, como consecuencia de la fuerza
ascensional de las burbujas de vapor producidas en la ebu-
llición. Líquido y vaho se mueven por lo tanto en paralelo
desde abajo hacia arriba, con lo que el líquido, impulsado
por la corriente de vaho, "trepa" hacia arriba a partir de
30 una cierta altura , en forma de película a lo largo de la
pared interior de los tubos. En el separador 15 se separan

1 el líquido preconcentrado F_1 y el vaho B_1 . El líquido es
conducido desde el primer escalón de evaporación I a la
cámara 22 de alimentación de producto del segundo escalón
de evaporación II a través de la conducción 16 de descarga
3 del producto y de la conducción 21 de alimentación del pro-
ducto. Desde allí se distribuye el líquido entre los tubos
de calefacción 23 y fluye, como película, hirviendo desde
arriba hacia abajo a lo largo de las paredes interiores de
los tubos verticales de calefacción. La gravedad, como cau-
10 sa del movimiento del líquido, se vé apoyada por la acción
impulsora del vaho producido, que asimismo fluye hacia aba-
jo. En el separador 25 montado detrás del calorífero 23, 24
se separan entre sí el líquido F_2 y el vaho B_2 . El vaho cal-
dea el siguiente escalón de evaporación III, el tercero en
15 el presente ejemplo. El líquido preconcentrado es alimenta-
do por la bomba 28, a través de las conducciones 26 y 31 de
descarga y respectivamente de carga del producto, al tercer
escalón de evaporación.

20 En el tercer escalón de evaporación III, así como tam-
bién en el cuarto IV, se repiten entonces los procesos de
separación de líquido y vaho. El líquido C, terminado de
concentrar, es descargado de la instalación de evaporación
a través de las conducciones 46 y 51 de descarga y respecti-
vamente de alimentación del producto, y de la bomba 48, a
25 efectos de algún tratamiento ulterior, por ejemplo, de un
secado. El vaho precipita en un dispositivo de condensa-
ción, que no ha sido representado.

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

REIVINDICACIONES

1

1. Un procedimiento y su correspondiente dispositivo para concentrar por evaporación líquidos sensibles al calor y formadores de recubrimientos, en especial leche, productos lácteos y similares, en instalaciones de evaporación de varios escalones, caracterizado el procedimiento porque en el intervalo de las temperaturas de ebullición más altas trabaja al menos un escalón en régimen de flujo ascendente, y en el intervalo de las temperaturas de ebullición más bajas, al menos un escalón en régimen de flujo descendente.

5

10

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque a un escalón de régimen de flujo ascendente le están asignados varios escalones de régimen de flujo descendente, o a la inversa.

15

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque se hace funcionar un escalón en régimen de flujo ascendente, y varios escalones que le siguen, en régimen de flujo descendente.

20

4. Un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, con varios escalones de evaporación, caracterizado porque en el intervalo de las temperaturas de ebullición más altas está previsto al menos un escalón de evaporación en régimen de flujo ascendente, y en el intervalo de las temperaturas de ebullición más bajas, al menos un escalón de evaporación en régimen de flujo descendente.

25

30

5. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque a un escalón de evaporación en régimen de flujo ascendente le están asignados varios escalones de evaporación en régimen de flujo descendente, o a la in-

1 versa.

5 6. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque están previstos un escalón de evaporación en régimen de flujo ascendente y, a continuación de éste, varios escalones de evaporación en régimen de flujo descendente.

10 7. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 4, 5 ó 6, caracterizado porque al menos los tubos del escalón de evaporación en régimen de flujo ascendente o respectivamente de tales escalones de evaporación, están conformados a manera de tubos de corriente espiral, de tal modo que cada tubo está dotado de acanaladuras que discurren en forma helicoidal y que, a su vez, están configuradas de tal modo, que permaneciendo constante la periferia del tubo, la sección transversal de éste aumenta en sentido longitudinal.

15 8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque también los tubos del escalón o de los escalones de evaporación en régimen de flujo descendente están conformados como tales tubos de corriente espiral.

20 9. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque las acanaladuras terminan delante de los extremos de los tubos.

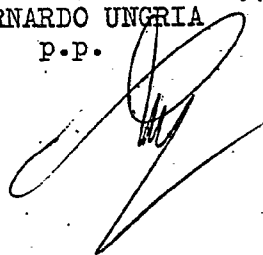
25 10. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 7, 8 ó 9, caracterizado porque cada tubo está dotado de más de dos acanaladuras, con preferencia de tres o cuatro acanaladuras.

30 11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
UN PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE DISPOSITIVO PARA CON-

1 CENTRAR POR EVAPORACION LIQUIDOS SENSIBLES AL CALOR Y FORMA-
DORES DE RECUBRIMIENTOS, EN ESPECIAL LECHE, PRODUCTOS LACTEOS
Y SIMILARES.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-
sente Memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 7 de Junio de 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.



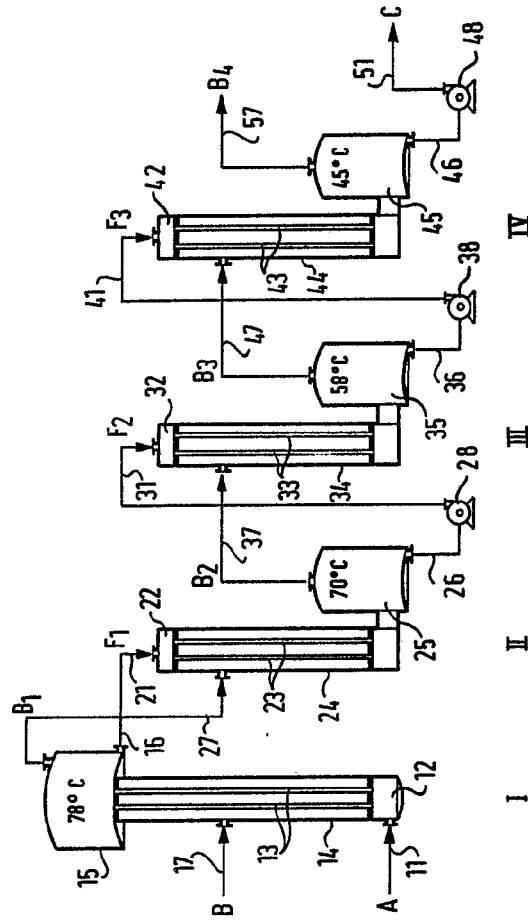
10

15

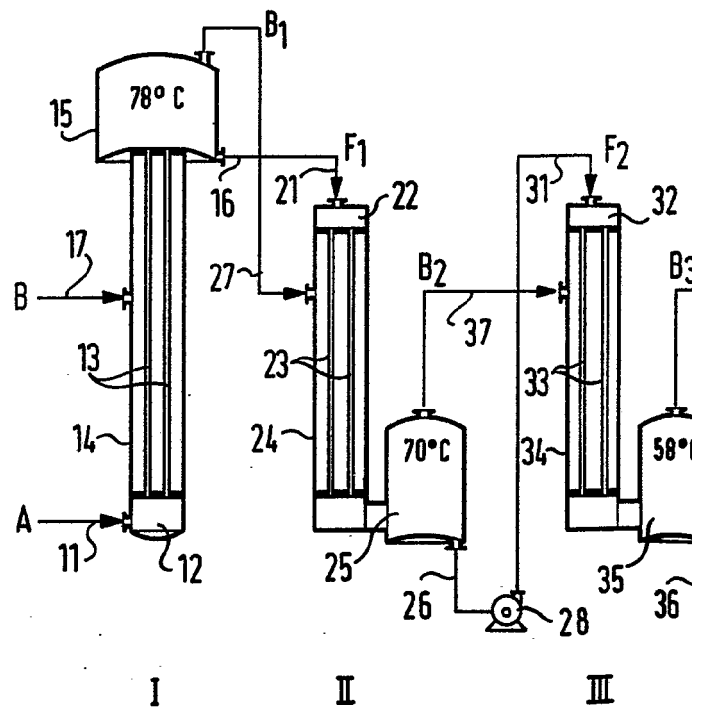
20

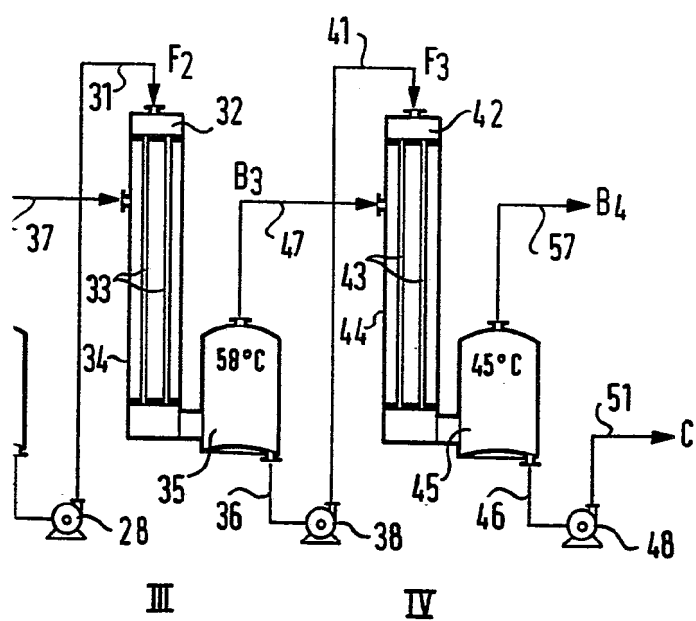
25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 7 de Junio de 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.





ESCALA VARIABLE
 Madrid, 7 de Junio de 1976
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.