



345086

**Memoria descriptiva**

**345086**

**para solicitar** PATENTE DE INVENCIÓN **por 20 años**

**a nombre de** PROGRESS AKTIENGESELLSCHAFT FÜR VERFAHRENS-  
TECHNIK.

**entidad / de-nacionalidad** constituida con arreglo a las leyes  
del Principado de Liechtenstein.

**con domicilio en** Vaduz, Principado de Liechtenstein.

**por:** "UN DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS  
SOLUBLES INMEDIATAMENTE" (Clase Internacional BOig  
BOLD)

4 OCT 1967

El invento se refiere a un dispositivo para la elaboración de productos mejorados y totalmente solubles en líquidos fríos de manera especialmente y sencilla, a base de sustancias de partida que, a la temperatura de tratamiento, contienen mezclados entre sí componentes líquidos y sólidos, en forma de soluciones, emulsiones, suspensiones, pastas o similares.

El invento se ha propuesto obtener un producto soluble inmediatamente, en especial un polvo seco, denominado también "polvo instantáneo", en condiciones normales y una sola fase de trabajo, sin necesidad de aparatos especiales; producto que conserve su solubilidad durante tiempos prolongados de almacenaje.

La elaboración de polvos instantáneos es en sí ya conocida. En los procedimientos conocidos se emplea siempre una energía considerable, bien sea en forma de energía térmica, o bien en forma de energía frigorífica, siendo además precisas al menos dos fases de trabajo en la mayoría de los procedimientos conocidos.

Es conocido asimismo el separar sustancias sólidas de soluciones o suspensiones, introduciendo para ello las soluciones o suspensiones en un lecho turbulento de granulados sólidos del material a secar, y extrayendo el medio de solución o de suspensión por medio del aire empleado para arremolinar los granulados. Con ello se depositan las sustancias sólidas de la solución sobre los granulados en forma de capa superficial. Ahora bien, de este modo no se puede elaborar un polvo instantáneo, ya que por lo pronto los granulados no son solubles sin más ni más en agua como tales, reduciéndose todavía más la solubilidad de los granu-



lados por la capa superficial aplicada sobre ellos durante el secado.

5 El objeto del presente invento es un procedimiento para la elaboración de productos inmediatamente solubles, en especial polvos secos, a partir de soluciones poco hasta muy viscosas, así como a partir de emulsiones o suspensiones, empleando para ello un medio de secado gaseoso del que se ha extraído la humedad, procedimiento que está caracterizado por el hecho de que la solución, emulsión o suspensión a secar, es dispuesta sobre un material poroso, consistente en un material sólido, conduciéndose el medio de secado desde abajo hacia arriba, sustancialmente en sentido perpendicular a través de dicho material y de la capa de la solución, emulsión o suspensión a secar, y con al menos 10 una presión correspondiente a la suma de las presiones necesarias para vencer la resistencia del material poroso, más la presión hidrostática de la capa del material a secar más la presión de la corriente del medio de secado a través del material a secar, hasta que ha sido eliminada la humedad contenida en el material. La capa estacionaria del material a secar se dispone convenientemente en una altura de capa de 1 a 1000 mm, ventajosamente de 10 a 400 mm, si bien la altura de la capa puede variar de acuerdo con los puntos de vista funcionales o económicos. La duración del paso del medio de secado a través del material a secar, oscila sustancialmente entre una y 200 horas. Se trabaja en una gama de temperaturas comprendida entre 2 y 80°C, preferentemente entre 10 y 30°C.

15 Como medio de secado se emplea un gas inerte, tal como nitrógeno puro o CO<sub>2</sub>, que convenientemente ha de tener 30



un contenido tan bajo de humedad como  $0,02$  a  $0,01 \text{ g/m}^3$ , lo que corresponde a un punto de rocío de  $-72$  a  $-76^\circ\text{C}$ . Para un material sensible a la oxidación, debiera emplearse convenientemente un gas inerte, cuyo grado de pureza libre de oxígeno sea de  $99,99\%$ . Como medio de secado para un material a secar no sensible a la oxidación, se puede emplear, ventajosamente aire puro, convenientemente filtrado de manera finísima. En el transcurso del procedimiento se carga el gas inerte con humedad, y si el procedimiento es puesto en práctica de manera continua, se regenera periódicamente.

Se ha comprobado que al trabajarse con líquidos como medios de secado, se puede simplificar la puesta en práctica del procedimiento conforme al invento, empleando para ello al comienzo del secado como agente de secado un gas inerte, que presente un contenido más elevado de humedad, hasta un punto de rocío de aproximadamente  $-10^\circ\text{C}$ , no introduciéndose un gas inerte con un punto de rocío de  $-72$  a  $-76^\circ\text{C}$ , hasta que el líquido a secar no comienza a solidificarse para formar una masa sólida.

Para el rendimiento absoluto del procedimiento conforme al invento es de importancia el grado de división y la velocidad con que el gas es hecho pasar a través de la capa de líquido. La velocidad asciende por lo general a entre  $0,2$  y  $2 \text{ m/hora}$ , cuando se secan líquidos conforme al invento. Tratándose de purés, son las velocidades algo más bajas. Si se regula la velocidad demasiado alta, entonces tiene lugar, al menos en la fase primera de secado, una formación de espuma indeseablemente grande, lo que puede evitarse trabajando por lo pronto a una velocidad menor o con una presión más baja y, una vez eliminada la cantidad



principal de humedad, despues de que la masa a secar ha a-  
doptado un estado relativamente muy viscoso, aumentando la  
presión con que el gas es hecho pasar en estado dividido a  
través del material a secar, en forma que se conserve en  
5 lo posible la velocidad inicial del paso del gas.

Para un curso del proceso libre de fricciones, en  
especial al tratarse de un proceso de trabajo continuo, es  
de importancia la constitución de la membrana porosa. un  
rendimiento óptimo de trabajo se consigue conforme al in-  
10 vento, si como material poroso de la membrana se utiliza  
una estructura plana formada por hilos simples. Esta es-  
tructura plana debiera en general poseer un diametro medio  
de poros inferior a 10 a 100  $\mu$  y estar constituida venta-  
josamente por hilos simples de polietileno. Ahora bien, se  
15 pueden emplear asimismo cualesquiera otros hilos simples  
de material sintético, tales como de poliestirol, cloruro  
de polivinilo, poliéster, poliamidas o cloruro de polivini-  
lideno, para la membrana porosa utilizada en el procedimien-  
to conforme al invento. Las estructuras planas hechas de  
20 estos hilos simples, pueden fabricarse en cualquier clase  
de tejido o genero de punto, a condición de que el diáme-  
tro medio de los poros tenga la magnitud citada anterior-  
mente. Ante la natural sorpresa se ha podido comprobar que  
al emplear tales estructuras planas como membrana porosa,  
25 no se produce ninguna obturación de los poros, incluso des-  
pués de un curso prolongado del proceso.

Para secar sustancias sensibles frente al oxígeno,  
es necesario que el gas inerte empleado como medio de seca-  
do sea puesto a una pureza máxima, lo que puede realizarse,  
30 de la manera conocida, haciendo pasar, por ejemplo, el ni-



trógeno sobre cobre incandescente. La eliminación del  $O_2$  contenido en el nitrógeno es posible asimismo haciendo arder el gas que contiene el  $O_2$  y aprovechando las distintas solubilidades del  $CO_2$  y  $N_2$ , así como de otros gases posiblemente existentes, en el agua. Para ello se pone el gas de secado en contacto directo con el agente refrigerante, que siempre es necesario, y eventualmente se puede agregar un poco de álcali al agua empleada como agente refrigerante. Cuando se secan sustancias insensibles frente al oxígeno, puede ser tolerado un pequeño contenido de oxígeno en el medio de secado, por ejemplo, 0,2% de oxígeno en el nitrógeno. En el tratamiento de zumos de frutas de acuerdo con el invento, se puede emplear como gas inerte, en lugar de nitrógeno, preferentemente  $CO_2$ , que asimismo ha de ser empleado a ser posible exento totalmente de oxígeno. El carácter ácido del  $CO_2$  no perjudica a los zumos o pastas de frutas. Puede ser despreciado en todos los productos con valores pH inferiores a 4,5 a 5.

El gas inerte puede ser regenerado sin dificultades especiales una vez que está saturado de humedad, de la manera en sí conocida, por ejemplo, haciendolo pasar a través de gel de sílice o de cualquier otro medio de secado, con lo que queda liberado de la humedad absorbida, pudiendo ser empleado de nuevo como medio de secado. Se ha descubierto que es conveniente hacer pasar el gas inerte empleado como medio de secado, a través de un gel de sílice que esté preparado con un precipitado de cobre. El cobre sedimenta en el gel de sílice así tratado, extrae del gas inerte de manera cuantitativa el oxígeno que pudiera contener, formando óxido de cobre. Como las cantidades de oxígeno posiblemente



existentes en el gas inerte empleado son muy pequeñas, se puede emplear durante un tiempo relativamente largo un gel de sílice preparado con un precipitado de cobre, sin que se agote su capacidad de extracción del oxígeno contenido en el gas inerte. A continuación se puede recambiar y regenerar dicha carga de la manera en sí conocida. Practicamente se puede prescindir de la regeneración de esta carga, si al gas inerte, conducido en ciclo en el procedimiento conforme al invento, se le agraga una pequeña adición de hidrógeno, ventajosamente del orden de aproximadamente 1 a 2%. El contenido de hidrógeno en el medio de secado no tiene ningun efecto en el material a tratar, que usualmente se seca conforme al invento a temperatura ambiente. Ahora bien el hidrógeno, es conveniente no obstante para reducir la posible formación de óxido de cobre sobre un gel de sílice preparado con precipitado de cobre, empleado para el secado y la extracción del oxígeno.

A base del dibujo adjunto, en el que ha sido representado un dispositivo ventajoso para la práctica del procedimiento conforme al invento, será descrito a continuación con todo detalle el procedimiento de acuerdo con el invento, mostrando:

La fig. 1, un esquema de un dispositivo con un reactor constituido por cuatro recipientes de reacción, así como instalaciones de tratamiento para las corrientes de gas inerte;

la fig. 2, una cinta de transporte con unidades de reacción, que puede ser montada en la instalación de la figura 1, en lugar del reactor representado en la fig. 1;

la fig. 3, una disposición conforme al invento de un



reactor y de una instalación central de absorción de agua constituida por dos cámaras, con gel de sílice preparado con precipitado de óxido de cobre;

5 la fig. 4, una disposición para la puesta en práctica del procedimiento conforme al invento, en la que están superpuestos varios reactores, estando montada detrás del reactor superior una instalación de secado ulterior;

10 la fig. 5, una disposición conforme al invento de un reactor con un secador ulterior unido a él de manera desmontable.

La instalación ilustrada en la fig, 1 presenta un reactor consistente en cuatro recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18. Los recipientes de reacción están rodeados por una envolvente de cilindro 29 y poseen una parte de fondo 15 28 provista de sección radial, y una parte de tapa 30 perforada. A cierta distancia de la parte de fondo 28 está dispuesta en cada recipiente de reacción una membrana porosa 31, sobre la que se encuentra el material a secar en forma de capa estacionaria, material que ha sido alimentado a través de la conducción 19.

20 El material a secar es cargado desde un depósito (que no ha sido mostrado) en los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18, por medio de una bomba de impulsión 11 y a través de la conducción general 19. Como apoyo de la membrana porosa puede existir una placa de soporte perforada, 25 por ejemplo, una placa agujereada hecha, por ejemplo, de chapa o de material sintético o similares. Los recipientes de reacción están dotados además de un mecanismo agitador 32. El mecanismo agitador se ajusta de tal forma en la altura, que se encuentre dentro de las capas 12', 12'', 12''' 30 12''' del material a secar existente en los recipientes de

345086



reacción. La altura de carga de la capa prevista en cada caso en los recipientes de reacción, puede ajustarse a voluntad, oscilando las alturas de las capas generalmente entre 1 y 1000 mm.

5. A través de la conducción central 10 para gases inertes, es hecho pasar el gas inerte por esta membrana porosa, y la capa del material a secar 12', 12", 12" y 12''' y hecho entrar a una presión suficiente por lo pronto en el recipiente de reacción 18, siendo hecho circular a una velocidad determinada y a una presión suficiente para el paso del gas inerte, que puede ser nitrógeno o CO<sub>2</sub> ampliamente liberados de humedad cuando se trata de productos sensibles a la oxidación, o aire ampliamente liberado de humedad, si se trata de un producto no sensible a la oxidación. Debido al paso a presión de la corriente de gas inerte a través de la membrana porosa, es dividida la corriente de gas en muchas pequeñas partes sueltas, de modo que representa una fase dispersa en el material líquido. En este estado disperso avanza el gas inerte seco desde abajo hacia arriba a través de toda la capa del material a secar, saturándose parcialmente de humedad. El material sale por arriba del recipiente 18 y es introducido por abajo en el recipiente 17, a través de la conducción 20. Al atravesar la capa 12" se enriquece el gas inerte todavía más con humedad. Es entonces extraído por arriba del recipiente de reacción 17 e introducido en el recipiente de reacción 16 por abajo, a través de la conducción 21. En este recipiente atraviesa la capa 12" del material a secar. El contenido de humedad del gas inerte que sale de esta capa 12" es entonces tan alto - aproximadamente 80 - 90% - que este gas inerte, car-



gado de humedad, es retirado a través de la conducción 22 del recipiente de reacción 16 y conducido a través de la conducción 14 a una instalación central 23 y 23' de absorción de agua, que está constituida por dos lechos absorbentes. En esta instalación central de absorción de agua se vuelve a secar el gas inerte y, a través de la conducción 13, es devuelto el gas inerte seco a la conducción central 10 para gas inerte, a través de dispositivos de ventilación y de intercambio de calor (que no han sido dibujados). 40 es un intercambiador de calor y 41 un ventilador, que entran en acción cuando el primer lecho 23 de absorción de agua está saturado y el gas inerte a secar procedente de la conducción 39 ha de ser conducido a través del intercambiador de calor 40 y del ventilador 41 por la conducción 42 al segundo lecho de absorción 23', o a la inversa.

Como consecuencia de la extracción de humedad, comienza al cabo de un cierto tiempo a consolidarse y solidificarse las capas atravesadas por el gas disperso. Los diversos estados de la distinta concentración, se manifiestan en una viscosidad cada vez mayor. Mientras el material a secar se encuentra en un estado relativamente líquido, se puede agitar o mover de cualquier otro modo la capa dispuesta sobre la membrana porosa, mientras se hace pasar el gas finamente distribuido. El movimiento de agitación se interrumpe en cuanto la viscosidad del material a secar se hace relativamente alta. En el recipiente de reacción 15, en el que el material a secar ha adquirido ya una viscosidad elevada, se hace entrar una corriente nueva de gas inerte por la conducción 26, a través de un ventilador de circulación 24 y de un intercambiador de calor de circulación 25, a sa-



ber, con una presión algo más alta que la del gas inerte  
procedente de la conducción general 10. El gas inerte atra-  
viesa la capa 12' del material a secar existente en el re-  
cipiente 15, y es conducido a través de las conducciones de  
5 salida 27 y 14 a la instalación central de absorción de  
agua 23 y 23'.

Una vez eliminada toda la humedad de las capas 12',  
12", 12" y 12"', es extraído el material seco, ahora ya  
solidificado y presente en forma de material poroso a mane-  
10 ra de ladrillo tapón, sacándose de los recipientes de reac-  
ción 15, 16, 17 ó 18 a través de un dispositivo de extrac-  
ción 33, 34, 35 ó 36 y conduciéndose a un dispositivo de  
transporte. Desde allí se conduce el material seco, bien  
sea por lo pronto a un dispositivo de molienda (que no ha  
15 sido mostrado), o bien se carga el producto directamente  
en un recipiente colector 38.

En la fig. 2 ha sido ilustrada una forma de realiza-  
ción modificada de un dispositivo para la puesta en prácti-  
ca del procedimiento conforme al invento. En lugar de los  
20 recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18 de la fig. 1, se  
emplea un recipiente rectangular 80 de forma de cajón, que  
está obturado con una cinta porosa 81. En 82 ha sido indica-  
da una entrada para el material, y en 83 una salida para el  
mismo, a través de las cuales tiene lugar la alimentación  
25 y la extracción del material a secar o seco, respectivamen-  
te. El material a secar se dispone sobre la cinta porosa 81  
en forma de capa, convenientemente con una altura de capa  
de entre 1 y 500 mm. La cinta porosa 81 es una cinta de  
transporte continua, y con este dispositivo se puede poner  
30 en práctica el procedimiento conforme al invento de manera



continúa.

El recipiente 80, de forma de cajón, tiene varias cámaras 84, 85, 86 y 87, así como un espacio de secado 88, que está previsto para el secado restante. A través de la  
5 conducción 89 es introducido el gas inerte deshumedecido en la cámara primera 84. A su salida de la superficie de la capa de material a secar existente en esta cámara, es devuelto el gas al fondo y hecho entrar por abajo en la  
10 segunda cámara 85, conduciéndose de este modo, tal como ha sido descrito en relación con la fig. 1, a continuación a las cámaras 86 y 87 por las conducciones correspondientes 90 ó 91 ó 92, hasta su total saturación. De la cámara 87 es extraído por la conducción 93 el gas inerte, muy cargado de humedad, y hecho pasar a la instalación central de  
15 absorción de agua 23 y 23', tal como ha sido descrito en relación con la fig. 1. En el espacio de secado 88 es hecho entrar en el recipiente 80, a través de una conducción 94, gas inerte seco que se halla a una presión más alta con respecto al gas inerte alimentado a través de la  
20 conducción 89, y éste gas, una vez que ha fluido a través del material a secar, es extraído por la conducción 95 y conducido a la instalación central de absorción de agua 23 y 23'. Es posible disponer el material a secar sobre la cinta 81 con un espesor de capa muy delgado, de aproximadamente  
25 1 a 100 mm. Convenientemente se retira entonces el material seco al final de la cinta, para trasladarlo a un recipiente de reacción más grande (que no ha sido mostrado), donde se carga con una altura de capa de aproximadamente 200 a 1000 mm. En este recipiente puede procederse al  
30 secado definitivo con gas inerte o aire nuevos, deshumecta-



dos en alto grado.

En la forma de realización de la fig. 3 está representado el reactor por un recipiente de reacción 101, en el que está dispuesta una membrana porosa 103 por encima  
5 del fondo. Esta membrana consiste en un tejido de hilos simples de polietileno. El material a secar se dispone en forma de capa 104 sobre la membrana 103, y una corriente circulante de gas a base de nitrógeno seco y purificado, liberado en alto grado de oxígeno, es hecha entrar por abajo en el recipiente de reacción 101 a través de la conducción 105 y del ventilador 106, haciendose pasar a presión a través de la membrana 103 y de la capa de material 104,  
10 y el gas cargado de humedad penetra por el extremo superior del recipiente de reacción en la conducción 112, desde donde es conducido a una de las cámaras 108 ó 109 a través de la conducción 113 ó de la 114, según la posición de la corredera 107. Las cámaras 108 y 109 están llenas de un gel de sílice de distinta granulación y distinta preparación. La capa central del gel de sílice está preparada en ambas  
15 cámaras con precipitado de óxido de cobre. En la cámara de absorción de agua no solamente es extraído el contenido de humedad del gas circulante, sino que además la capa de gel de sílice preparada con precipitado de óxido de cobre sirve también para extraer las partes de oxígeno que hubieran  
20 podido pasar del material a secar al gas circulante, de modo que la corriente de gas, deshumectada y purificada presenta el grado máximo posible de secado y la mayor exención posible de oxígeno cuando vuelve a llegar a la conducción 105 pasando para ello por la conducción 115 ó 116 y la valvula de corredera 111.  
25  
30

**345086**



Cuando una de las dos cámaras 108 ó 109 está agotada, se conduce la corriente de gas circulante a la cámara no agotada, ajustando para ello de manera correspondiente la corredera 107, y el gel de sílice agotado se regenera mediante una corriente parcial del mismo gas a temperatura más alta, que se introduce en la cámara en cuestión por el ventilador 117, a través de la calefacción 118 y de la entrada regulada mediante la corredera 119, así como de las conducciones de alimentación 120 ó 121. El gas de salida abandona la cámara en cuestión a través de la conducción de salida 122 ó 123 y de la salida 110 de la corredera, siendo liberado de la humedad de la manera conocida, convenientemente mediante condensación del agua. En esta disposición resulta posible, de una manera sencilla, trabajar durante todo el proceso de secado con una cantidad determinada de gas circulante, que de manera sencilla presenta una pureza máxima y una carencia máxima de oxígeno.

Para un aprovechamiento del espacio, que en determinadas circunstancias puede ser ventajoso, puede resultar conveniente disponer en un reactor varios recipientes de reacción no yuxtapuestos, sino superpuestos en la forma que ilustra la fig. 4, que muestra una combinación de un reactor 148 constituido por tres recipientes de reacción superpuestos 149', 149", 149''' , con un secador complementario 130. La corriente de gas es conducida a través del reactor 148 y de la instalación central de absorción de agua ( que no ha sido mostrada), mientras que el secador complementario es alimentado, bién sea con una corriente de nitrógeno separada, independiente de la corriente de gas circulante, o bién con parte o la totalidad de la corriente de gas cir-

345086



culante, que penetra por el fondo del secador complementario pasando por la conducción 129 y a través del ventilador 128, siendo extraída por el extremo superior del secador complementario, a través de la conducción 127. Si se  
5 utiliza la corriente de gas circulante para el secador complementario, entonces hay que hacer pasar dicha corriente primeramente por el secador complementario y conducirla desde el secador complementario al reactor.

Los recipientes de reacción 149', 149" y 149 "' existentes en el reactor 148, están equipados con membranas porosas 124, 125 y 126, que se apoyan sobre soportes de chapa perforados, 131, 132 y 133, en calidad de base de apoyo. En el secador complementario 130 está dispuesta asimismo, por encima del fondo 134, una membrana porosa 135 que descansa sobre una chapa de apoyo perforada 136.  
10  
15

El material a secar se dispone en su estado líquido o pastoso original sobre las membranas 124, 125 y 126, en forma de capas 137, 138 y 139. La corriente de gas circulante, seca, purificada y exenta de oxígeno, fluye a través  
20 del ventilador 141 por la conducción 140, para penetrar por el fondo en el reactor 148, y es hecha pasar allí a presión por lo pronto a través de la membrana 124 y de la capa de material 137. En la parte de arriba del recipiente de reacción 149' penetra la corriente de gas circulante en la conducción 142, que sirve como conducción de salida del recipiente 149' y como conducción de alimentación para el recipiente 149". El gas circulante fluye en el recipiente 149" a través de la membrana 125 y, a continuación, a través de la capa de material 138, penetrando por el extremo superior del recipiente de reacción 149" en la conducción 143, que  
25  
30



5 sirve como conducción de salida del recipiente 149" y como  
conducción de alimentación para el recipiente de reacción  
149"'. Una vez que el gas circulante ha atravesado la mem-  
brana 126 y la capa de material 139 en el recipiente de  
reacción 149" , sale del reactor por el extremo del reci-  
10 piente de reacción 149" , pasando por la conducción de sa-  
lida 144, para ser conducida a través de dicha conducción  
a la instalación central de absorción de agua (que no ha  
sido mostrada), a efectos de ser deshumectada y, eventual-  
mente, purificada de cualesquiera componentes, en especial  
15 también del oxígeno.

Una vez que el material a secar ha sido liberado en  
el reactor 148 de la mayor parte de su humedad, es absorbi-  
do de los diversos recipientes de reacción 149', 149" , y  
15 149'" por medio del dispositivo aspirador 145, y a través  
de un árbol hueco 146 combinado funcionalmente con el dis-  
positivo aspirador 145 y que desemboca por arriba en el se-  
cador complementario 130, es introducido en éste. En el se-  
cador complementario 130 cae el material, ya secado previa-  
20 mente en alto grado, sobre la membrana 135 ó sobre la capa  
de material que descansa sobre ella. La desecación total  
tiene lugar por medio de la corriente de nitrógeno separa-  
da de la corriente de gas circulante, que es introducida en  
el secador complementario 130 a través de 128 y 129, por el  
25 fondo del secador. En 147 es extraído el material totalmen-  
te seco de manera continua o discontinua, mientras que la  
corriente de nitrógeno es evacuada del secador complementa-  
rio 130 por su parte superior, a través de la conducción  
127. Con esta disposición es posible llevar a cabo el seca-  
30 do definitivo con un volumen de gas sustancialmente menor

345086



que el secado principal, y prever la extracción del material, en el que se podría producir una posible pérdida de gas circulante, exclusivamente en este secador complementario.

5           Es comprensible que según el material a secar que deba ser tratado, y de acuerdo con la cantidad del producto a secar, pueden preverse reactores con tantos recipientes de reacción superpuestos como se quiera, pudiendo preverse las distancias precisas entre los recipientes de  
10 reacción o entre las membranas porosas o entre sus fondos perforados de apoyo, de acuerdo con la clase del material a secar y con el secado intermedio necesario del gas inerte.

          Una forma de realización modificada de un dispositivo con recipientes de reacción superpuestos y salida para  
15 el material acoplado directamente a ellos, ha sido ilustrada en la fig. 5. En el recipiente superior 165, la membrana porosa 168, dispuesta por encima de su fondo 166, está hecha en forma de disco anular y tiene una abertura central 169, que puede cerrarse mediante una trampilla porosa 170. El  
20 material de que está hecha la trampilla porosa, es el mismo que se ha elegido para la membrana porosa. La capa del material a secar 167 está depositada nuevamente sobre la membrana porosa, y existe un agitador 171, que es desplazable en dirección vertical y que sirve como mecanismo agitador para el líquido a secar, así como en calidad de dispositivo triturador para el material seco. La trampilla 170 puede ser manipulada desde fuera con un dispositivo de mando  
25 172 y, mediante giro hacia la pared del tubo de bajada 173, dispuesto verticalmente por debajo de la trampilla, puede ser puesta en la posición abierta. El tubo de bajada 173  
30



llega hasta una abertura central 174 del fondo del recipiente 165, en la que asientan bridas exteriores 177. Mediante las bridas 177, y a través de las correspondientes bridas antagonistas 178, está unido de manera soltable con el recipiente 165 un secador complementario 178, como recipiente inferior. El secador complementario posee una abertura de carga 180, a través de la cual cae el material secado procedente del recipiente 165, al estar abierta la trampilla 170, para pasar por la abertura central 169 y el tubo de bajada 173, y llegar a la membrana porosa 183, que está incorporada al secador complementario. La membrana 181 está acoplada con un dispositivo vibrador 175 y, al igual que la membrana 168, recibe forma de disco anular con una abertura central 176, que a su vez puede ser cerrada por medio de una trampilla porosa 182. La trampilla porosa 182 es gobernable desde fuera, al igual que la trampilla 170.

Por debajo de la membrana porosa 181 está previsto, encima del fondo del secador complementario, un dispositivo de tamizado 183, que está acoplado con un dispositivo vibrador 184 y que recubre una abertura central 185 existente en el fondo del secador complementario. La abertura central está circundada por un saliente 186, dirigido hacia afuera. El medio gaseoso de secado es introducido en el secador complementario a través de la entrada 187 y evacuado del secador complementario a través de la salida 188. En el recipiente 165 penetra el gas por 190, escapando por la salida 191. La salida 188 está comunicada con la entrada 190 a través de una conducción de unión 189, de modo que el medio gaseoso de secado, que ha fluido a través del secador complementario, fluye al recipiente 165 junto con

345086



otro medio de secado nuevo.

5 Cuando el material existente en el recipiente de  
reacción 165 ha alcanzado el grado de sequedad necesario,  
se abre la trampilla 170, y el agitador 171 entra en acción  
en calidad de dispositivo triturador. Mediante unas pocas  
10 revoluciones del agitador, es transportado todo el material  
171 sobre la membrana 168 hacia el centro, donde al estar  
abierta la trampilla 170, cae por el tubo de bajada sobre  
la membrana porosa 181 del secador complementario 179. Co-  
15 mo es natural, debe al mismo tiempo encontrarse la trampilla  
182 en posición cerrada. Una vez evacuado todo el mate-  
rial del recipiente 165, se cierra la trampilla 170, y el  
material sigue entonces secándose en el secador complemen-  
20 tario hasta el grado de sequedad definitivo deseado. Una  
vez conseguido esto, se abre la trampilla 182 y, por medio  
del dispositivo vibrador 175, se pone en movimiento la mem-  
brana 181, de modo que el material terminado de secar es  
hecho pasar a través de la abertura central, dejada franca  
25 por la trampilla 182, para llegar al fondo de criba 183 y  
caer a través de éste, que asimismo es movido por un vibra-  
dor 184, para pasar hacia abajo a través de la abertura  
central del fondo del secador complementario, llegando al  
exterior o a un depósito colector 192 fijado de manera des-  
30 montable al tubo exterior de empalme 186. Una vez finaliza-  
do el vaciado del secador complementario, se vuelve a ce-  
rrar la trampilla porosa 182, y se retira el recipiente 192  
del tubo de empalme 186. El material seco no entra en esta  
forma de realización del procedimiento en contacto con el  
aire de la atmósfera antes de su consumo, sino que, por el  
contrario, permanece bajo la acción de la corriente de gas



circulante desde el momento de ser cargado en el dispositivo de secado conforme al invento, hasta ser envasado en los recipientes de almacenaje. Esta forma de realización del dispositivo conforme al invento puede ser aplicada de manera especialmente ventajosa para el tratamiento de un material sensible frente al oxígeno.

5  
10  
15  
Los aparatos de la instalación pueden ser hechos de tal forma, que puedan practicarse reparaciones de la manera más sencilla. Los recipientes de reacción y las membranas porosas que, según las dimensiones de los recipientes de reacción, pueden montarse a una distancia de 20 a 200 mm del fondo inferior de los recipientes de reacción, están acoplados directamente a la entrada del gas inerte existente entre el fondo, y están comunicadas asimismo directamente con la salida para el gas existente en la tapa superior del recipiente.

20  
25  
30  
Los diámetros de los recipientes de reacción deben elegirse convenientemente de tal modo que, dada una altura de carga prevista en cada caso, por ejemplo, una altura de capa del material a secar de aproximadamente 300 mm, la velocidad de la corriente de gas pueda variarse entre 0,2 y 3 m/segundo. Preferentemente se trabaja con una velocidad de paso del gas de 0,4 a 1,5 m/segundo, mientras el material a secar este líquido o semisólido. En la medida que asciende la viscosidad del material a secar como consecuencia de la expulsión del contenido de humedad, desciende la velocidad de paso del gas. Se puede actuar en contra del descenso de la velocidad de paso del gas, aumentando la presión con que es hecho pasar el gas inerte a través de la capa, bien sea continua, o bien intermitentemente, de acuerdo con el

345086



aumento de viscosidad del material a secar.

5 Se puede montar delante del reactor una columna de  
afinación para eliminar las sustancias aromáticas del mate-  
rial a secar, antes del secado, y prever una instalación  
de adsorción de aromas para la adsorción temporal y desor-  
ción selectiva a continuación de las sustancias aromáticas.  
Es necesario entonces incorporar a la columna de afinación  
las correspondientes conducciones de alimentación y de eva-  
cuación para el gas portador de las sustancias aromáticas  
10 y un dispositivo triturador para el material a secar. La  
readsorción o reabsorción pueden tener lugar en un estado  
de sequedad cualquiera. Preferentemente se lleva a cabo en  
la fase final del secado, y representa para los productos  
en los que el aroma y el gusto son de importancia para la  
15 calidad definitiva, un perfeccionamiento del dispositivo  
conforme al invento y del procedimiento conforme al mismo.  
Si así se desea, se puede moler el producto terminado de  
secar, antes de procederse a la readsorción de las sustan-  
cias aromáticas. No obstante es más ventajoso llevar a ca-  
20 bo la molienda una vez que las sustancias aromáticas read-  
sorbidas han sido agregadas al producto secado. Hay que  
cuidar de que en este caso la molienda tenga lugar bajo ex-  
clusión de aire.

25 El procedimiento conforme al invento puede ser lleva-  
do a cabo de manera discontinua o continua. Si se elige la  
forma continua, entonces se puede realizar el procedimiento  
en un solo recipiente de reacción, o bien se pueden montar  
en paralelo una pluralidad de recipientes de reacción, en  
especial cuatro a ocho recipientes de reacción, y hacer fun-  
30 cionar éstos con o sin mecanismos agitadores dispuestos den-



tro de la capa del material a secar, por encima de la membrana porosa, según la clase del producto a tratar. Los recipientes de reacción se prevén convenientemente de una altura de por lo menos 1 m. En productos que al principio  
5 tiendan a formar espuma, se pueden emplear recipientes de reacción de una altura de 3 a 4 m. Por lo general no es necesario prevér los recipientes de reacción a una altura superior de 1,5 a 2 m por encima de la membrana porosa.

Los recipientes de reacción se construyen convenientemente de acero cromoniquel o de hierro cubierto de material sintético. Pueden ser confeccionados también de un material sintético autosustentador. Como material para las  
10 membranas se utilizan convenientemente tejidos apropiados de material textil, fibras de acero u otras fibras metálicas, o también materiales sinterizados porosos, o metales o similares, que aseguren una microdivisión de la corriente de gas inerte. Con preferencia está constituido el material poroso de las membranas por estructuras planas, consistentes en hilos simples de material sintético, tal como  
15 de poliestirol, cloruro de polivinilo, poliéster, poliámidas o cloruro de polivinilideno.

Pueden construirse instalaciones para la puesta en práctica del procedimiento conforme al invento en cualquier tamaño y ser hechas funcionar económicamente. Pueden instalarse unidades pequeñas, por ejemplo, para 10 kg de H<sub>2</sub>O/  
25 hora, con prácticamente un gasto inversionista relativamente igual de bajo que instalaciones a escala industrial. El límite de capacidad hacia arriba, no conoce límites. Pueden ser construidas y hechas funcionar instalaciones para  
30 1000, 5000, 10.000 hasta 100.000 kg de H<sub>2</sub>O a la hora.



En una instalación de 5000 litros, en la que se empleen recipientes de reacción cilíndricos con un diámetro de 4 a 8 m, se precisan aproximadamente 50.000 a 60.000 m<sup>3</sup> de N<sub>2</sub> como gas circulante, y convenientemente se trabaja con una velocidad del gas de 0,8 a 0,9 m por segundo, según el grado de saturación y la temperatura. El límite superior de velocidad oscila a éste respecto entre 1 a 1,2 m por segundo, y el límite inferior de velocidad, entre aproximadamente 0,4 a 0,5 m por segundo.

Es de resaltar especialmente que, debido a trabajarse a temperaturas normales de preferentemente 10 a 30°C, y en especial debido a evitarse temperaturas bajas como las que hay que emplear en el secado por congelación, se excluye con toda seguridad todo daño del material a secar. Además se puede evitar de manera segura, al ser tratadas emulsiones tales como la leche pura, el peligro de una desintegración, para lo cual se interrumpe correspondientemente el proceso de concentración intercalando una fase de homogeneización.

El procedimiento conforme al invento hace posible un secado cuidadoso sin la aplicación de calor ni del vacío. Mediante el simple gobierno de la velocidad del gas inerte y la distribución finísima del gas inerte, a través de la membrana porosa, se consigue poner el material a secar en una fase muy viscosa, y hacer que solidifique en forma muy porosa. Se trata a este respecto de transiciones directas y fluidas entre el estado muy viscoso y el estado de solidificación, por lo que el producto terminado de secar se encuentra en forma muy porosa, con poros muy finos. Con ello obtiene el producto secado una estructura en estado sólido



que hace posible su solución de nuevo en agua fría o disol-  
ventes en un tiempo brevisimo, casi instantáneamente. El  
producto secado como tal, representa además un agente de  
adsorción para sustancias aromáticas eventualmente extraí-  
5 das anteriormente de manera selectiva y vueltas a incorpo-  
rar al material secado. El material secado se presenta des-  
pues de finalizado el proceso conforme al invento en forma  
de una especie de ladrillo tampón. El volumen del material  
secado no se ha modificado en el procedimiento conforme al  
10 invento con relación al volumen de la capa cargada de lí-  
quido del material a secar. Mediante molturación, puede el  
producto secado recibir cualquier tamaño de grano deseado  
o bién convertirse en un granulado, que presenta la misma  
excelente solubilidad que el producto sin moler. El produc-  
15 to terminado puede ser conservado durante largo tiempo, sin  
que se altere. Puede ser envasado sin dificultades por los  
métodos usuales. Frente a los productos secos obtenidos por  
los procedimientos hasta ahora conocidos, se distingue el  
producto conseguido conforme al invento por una calidad y  
20 estructura especiales. Es soluble de manera sustancialmente  
más rapida que los productos conocidos. El café o el té se-  
cados por el procedimiento de acuerdo con el invento se di-  
suelven totalmente de manera instantánea en agua caliente,  
y al cabo de pocos segundos en agua fría. El polvo seco de  
25 leche sin desnatar obtenido por el procedimiento conforme  
al invento, es tambien soluble al 100% en agua fría, y ello  
en pocos segundos. La calidad de los productos secos obte-  
nidos de acuerdo con el invento es tan alta, que una vez  
disueltos en frío, no se puede establecer practicamente nin-  
30 guna diferencia con relación a los productos líquidos de

345086



partida. Tal es el caso para zumos y pastas de frutas, así como también para productos lácteos, por ejemplo, la propia leche sin desnatar, la leche desnatada y bebidas lácteas mixtas, pudiendo decirse lo mismo también en cuanto al café, té o similares. Las pérdidas de aroma y fenómenos de destanaturalización que frecuentemente se ponen de manifiesto de manera enojosa en los procedimientos conocidos, pueden ser excluidos totalmente en el procedimiento conforme al invento.

10 Por el procedimiento de acuerdo con el invento se pueden obtener productos alimenticios en forma de polvos instantáneos, así como también otros productos, en especial productos químicos de todas clases. Conforme al invento pueden tratarse especialmente zumos de frutas, pastas de frutas, purés de legumbres, puré de patatas, sangre, levadura, extractos vegetales, extractos de pescado y de carne, productos lácteos de todas clases, nata, mantequilla, yoghurt, requesón graso o descremado, bebidas mixtas a base de leche, extractos de café o té, cerveza, gelatina y similares, que son tratados con gran cuidado y conservándose su composición natural, para ser convertidos en productos secos.

25 El procedimiento conforme al invento puede ser aplicado también para la concentración de mezclas de líquidos, si así se desea. Para ello se trabaja del mismo modo que ha sido explicado anteriormente con todo detalle. Ahora bien, se termina entonces el paso del gas de secado en el momento en que el material a secar se encuentra todavía en estado líquido. El producto final es entonces más o menos viscoso, pero todavía no completamente seco. Su nueva dilución en agua puede llevarse a cabo sin dificultad. La solu-



bilidad de cualquiera de los productos obtenidos por el procedimiento conforme al invento es en todo caso excelente. Con un éxito especial se puede proceder de este modo, de acuerdo con el invento, a la desalcoholización total o parcial de la cerveza y a la concentración de zumos de frutas.

En los ejemplos siguientes será descrito el procedimiento conforme al invento con más detalle, a base de diversos campos de aplicación:

Ejemplo 1º:

En una instalación de extracción corriente, se extrae café cuidadosamente. Seguidamente se desaromatizaron parcialmente 591 kg del extracto de café así obtenido, de la manera conocida, empleándose para ello una sustancia secadora de 15%. Las sustancias aromáticas extraídas, fueron almacenadas en un lecho de adsorción apropiado.

A través de la bomba de impulsión 11 es distribuido el extracto de café desaromatizado por la conducción 19 uniformemente en los cuatro recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18. La superficie total de apoyo para el extracto de café a secar, es de  $18 \text{ m}^2$ . Cada uno de los cuerpos de reacción tiene una altura total de 2 m. A una distancia del fondo de 200 mm, se encuentra un fondo intermedio poroso 31, que consiste en un material sintético. A través del fondo intermedio 31 se hace pasar desde abajo nitrógeno muy deshumectado a una temperatura de  $34^{\circ}\text{C}$  y con un contenido de agua de  $0,002 \text{ g por m}^3$ . Se emplean  $60.000 \text{ m}^3$  de nitrógeno a la hora. La alimentación tiene lugar de manera continua a través de un ventilador y un intercambiador de calor, pasando el gas por la conducción central 10 y penetrando por abajo en el

345086



recipiente de reacción con una velocidad media de 0,9 m/se-  
gundo. Tiene lugar una dispersión intensa dentro de la ca-  
pa 12" del material a secar existente en el recipiente de  
reacción 18. Al mismo tiempo puede ser hecho funcionar el  
5 mecanismo agitador 32 dispuesto en el recipiente de reac-  
ción. El gas inerte sale del recipiente por arriba y, a tra-  
vés de la conducción 20, es hecho entrar por abajo en el re-  
cipiente de reacción 17 y pasar a través de la capa 12",  
de la que se extrae asimismo agua. El gas de nitrógeno que  
10 contiene más agua, es conducido desde el recipiente de reac-  
ción 17 por la conducción 21 al fondo del recipiente 16, y  
hecho pasar a presión a través del fondo poroso contenido  
en dicho recipiente y a través de la capa 12" del material  
a secar. Del recipiente 16 es hecho salir por arriba, a tra-  
15 vés de la conducción 22, el gas inerte que entonces está sa-  
turado de humedad, conduciéndose a través de la conducción  
de retorno 27 al lecho central de adsorción de agua 23 ó 23'.  
En el recipiente de reacción 15 se introduce a una presión  
de 2000 mm de columna de agua, gas inerte que afluye por la  
20 conducción principal 26, pasando por el ventilador 24 y el  
intercambiador de calor 25. Este gas es hecho pasar por el  
fondo poroso 31 existente en el recipiente de reacción 15,  
y a través de la capa 12' del material a secar, que ha adqui-  
rido ya un estado muy viscoso. Desde el recipiente de reac-  
25 ción 15 es conducido el gas inerte cargado de humedad, a  
través de la conducción 27, al lecho central de adsorción  
de agua 23 ó 23'. Los cuerpos de reacción 15, 16, 17 y 18,  
se cargan con una altura de capa de 300 mm. Todo el proceso  
de secado dura en las cuatro unidades, con una superficie  
30 total de 72 m<sup>2</sup>, 36 horas en total. Los 60.000 m<sup>3</sup>/hora de



nitrógeno empleados para ello, se saturan hasta 80% de humedad.

5            Despues de la saturación, se vuelve a extraer el agua del gas inerte por medio de adsorción en el lecho central de adsorción de agua 23. El gas inerte nuevamente seco, que ha fluido a través del lecho central de adsorción de agua, es devuelto a la circulación desde dicho lecho 23 a través de la conducción 39, pasando por el intercambiador de calor 40 y el ventilador 41.

10            En los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18, adquiere el material existente en las capas 12', 12", 12''' y 12'''' una viscosidad que aumenta continuamente. Se forma de abajo a arriba una masa que se va solidificando lentamente y que finalmente, debido a las cavidades que se forman, solidifica en forma de torta porosa más o menos coherente.

15            Debido al pequeño contenido residual de agua en el nitrógeno y, con ello, a la diferencia de las presiones parciales, puede tener lugar una desecación complementaria hasta una humedad residual de 1,5%. Una vez terminado el  
20            secado, se deposita en el recipiente colector 38 el polvo seco de café procedente de cada uno de los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18 mediante los mecanismos agitadores 32 en ellos dispuestos, y siendo hecho pasar para ello a través de las conducciones de salida 33, 34, 35 y 36 y por  
25            el dispositivo de transporte 37. Al material seco se le vuelven a integrar entonces las sustancias aromáticas almacenadas. Para ello se procede convenientemente de tal modo que, por medio de un poco de gas inerte (nitrógeno de empuje), se desorben selectivamente al calor las sustancias aromáticas del lecho de adsorción, y se hace pasar el gas,  
30



inerte, cargado de aroma, a través del material seco existente en el recipiente colector 38.

5 El material seco recibe de una manera cualquiera el tamaño de grano apropiado. El contenido de polvo inservible es inferior a 5%, de modo que no es necesario volver a disolver dicho polvo y devolverlo al proceso. El polvo seco se empaqueta bajo exclusión de oxígeno en una instalación empaquetadora cualquiera. Sigue siendo soluble instantáneamente al ser empleado en agua fría, incluso después de un  
10 almacenaje prolongado.

Ejemplo 2º:

En este ensayo fueron tratados por el procedimiento conforme al invento 672 kg de puré de plátanos a la hora  
15 con 25% de sustancia seca, para convertirlos en un polvo seco con una humedad residual de 3%. El puré de plátanos se introduce continuamente en los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18, tal como ha sido descrito en el ejemplo 1º. La altura de las capas 12', 12", 12'", 12"" sobre el fondo poroso, ascendió a 330 mm.  
20

El puré de plátanos había sido desaromatizado previamente. El aroma fué enriquecido y almacenado en un lecho de adsorción apropiado.

El procedimiento conforme al invento fué realizado  
25 con 60.000 m<sup>3</sup>/hora de nitrógeno deshumectado de 24°C que, tal como ha sido descrito en el ejemplo 1º, fué conducido a través de las conducciones 10, 20, 21 a los recipientes de reacción 18, 17 y 16 y a través de la conducción 26 al recipiente de reacción 15, siendo hecho pasar allí a través de  
30 las capas 12', 12", 12'" y 12"" del puré de plátanos a se-

**345086**



car: La extracción del agua de la corriente de nitrógeno enriquecida con humedad, se llevó a cabo en el dispositivo central de adsorción de agua 23 ó 23', tal como ha sido descrito en el ejemplo 1º. El proceso de deshidratación se  
5 llevó a cabo durante 40 horas. Por hora se obtuvieron 172 kg de polvo de plátanos, que desde los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18, fué trasladado al recipiente colector 38 a través de los dispositivos de extracción 33, 34, 35 y 36 y por el dispositivo de transporte 37. En dicho recipiente se integró al polvo seco de plátanos el aroma de plátano desorbido selectivamente del lecho de adsorción, después de lo cual se molió el polvo al tamaño de grano deseado y se condujo al lugar de empaquetado.

Después de vuelto a disolver en agua, resulta un puré de plátanos que no se puede distinguir del producto de partida. La solución en agua fría tiene lugar de manera instantánea.

### Ejemplo 3º

20 De la manera descrita en el ejemplo 2º, fueron tratados 570 kg de extracto de té con 12% de sustancia seca, convirtiéndolos en un polvo seco con 3% de humedad residual. El extracto de té fué obtenido en un extracto conocido, recogiendo y acumulándose en un lecho de adsorción todas  
25 las sustancias aromáticas que escaparon. El extracto de té fué cargado en los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18 por medio de la bomba 11 y a través de la conducción de entrada 19, formando una capa de un espesor de 300 mm por encima de la membrana porosa 31.

30 El nitrógeno muy deshumectado que fué alimentado a

345086



través de las conducciones 10 ó 20 ó 21 ó 26, tenía una temperatura de 24°C. Fueron hechos pasar por la instalación 60.000 m<sup>3</sup>/hora de nitrógeno bien deshumectado. El nitrógeno fué utilizado hasta una saturación de 80/90%. Seguidamente se condujo el nitrógeno cargado de humedad a través de las conducciones 22 y 27, así como la 14, al lecho central de adsorción de agua 23 ó 23', donde se volvió a secar para ser devuelto a la circulación.

5

El proceso se prolongó durante 36 horas. Con ello se obtubieron a la hora 70 kg de polvo de té que, en estado seco, fué introducido desde los recipientes de reacción 15, 16, 17 y 18 en el recipiente colector 38, a través de los dispositivos de extracción 33, 34, 35 y 36 y por el dispositivo de transporte 37. En el recipiente acumulador se agregó al polvo seco de té el aroma que estaba acumulado en el lecho de adsorción, que fué desorbido selectivamente de la manera descrita en el ejemplo 1º. El aroma es adsorbido totalmente por el polvo seco de té.

10

15

20

El polvo de té seco e integrado con el aroma, se muele al tamaño de grano apetecido y se conduce al lugar de empaquetado, que puede ser llevado a cabo de la manera que se quiera. Después de disuelto en agua fría o caliente proporciona el polvo un té, que no puede distinguirse del té recién preparado.

25

#### Ejemplo 4º:

Fueron tratados a la hora 533 kg de zumo o pulpa de tomate fresco, para convertirlos en un polvo seco con un contenido residual de humedad de 3%.

30

El zumo de tomate o la pulpa de tomate se obtiene

**345086**



mediante una pasteurización cuidadosa y haciendo puré. El  
aroma se separa y se almacena de la manera descrita en el  
ejemplo 1º. La masa de tomate así preparada, se carga has-  
ta una altura de 300 mm en los cuerpos de reacción de un  
5 dispositivo conforme a la figura 1.. Se seca con 60.000  
m<sup>3</sup>/hora de nitrógeno bién deshumectado, que se conduce con  
una temperatura de 24°C sucesivamente en los cuatro cuer-  
pos de reacción 18, 17, 16 y 15 desde abajo hacia arriba,  
hasta llegar a una saturación de 80/90%. El proceso de se-  
10 cado duró 36 horas. Se obtuvieron 33 kg de polvo de tomate  
por hora. Todo el aroma almacenado fué integrado al polvo  
superseco, antes de procederse a moler el polvo al tamaño  
de grano deseado y de conducirlo al lugar de empaquetado.

El producto obtenido se corresponde con el zumo o  
15 con la pulpa de tomate frescos, según la cantidad de agua  
agregada.

#### Ejemplo 5º:

Fueron tratados 4132 kg de un concentrado de leche  
20 sin desnatar, concentrado y homogeneizado previamente de la  
manera usual, lo que para 52% de sustancia seca y 3% de hu-  
medad residual, proporcionó 2132 kg de polvo. Fué necesario  
evaporar 2000 kg de H<sub>2</sub>O. Para un determinado tiempo total  
de secado de 12 horas, se precisaron recipientes de reac-  
25 ción de deshidratación de un tamaño de 166 m<sup>2</sup>, con una al-  
tura de carga de 300 mm. Se emplearon dos unidades de reac-  
ción con una superficie total de fondo de membrana porosa  
de 83 m<sup>2</sup>. La altura ascendió a 2 m. La distancia entre el  
fondo poroso y el fondo inferior ascendió a 400 mm. El diá-  
30 metro de ambas unidades de reacción fué de 10,3 m cada una.

**345086**



Se empleó gas puro de nitrógeno al 99,99% y con un contenido de agua de 0,002 g/m<sup>3</sup>. La leche cargada fué desgasificada previamente, con objeto de eliminar en lo posible el oxígeno contenido en la propia leche. Después se puso la leche en contacto intenso, muy disperso, con el medio de secado conducido a través del fondo poroso de los cuerpos de reacción. La cantidad de gas de nitrógeno que fué precisa como medio de secado para eliminar 200 kg de H<sub>2</sub>O/hora, ascendió a 220000m<sup>3</sup>. La temperatura ascendió a 26°C. El gas totalmente seco fué hecho pasar primeramente por la unidad de reacción en la que había progresado más la desecación. Se montó además delante un dispositivo para la separación del aroma, tal como el descrito en el ejemplo 1º. El material a secar fué secado en la fase final hasta 1 1/2 a 2% de humedad residual, con objeto de que una vez vuelto a recibir el aroma, se ajustase de nuevo la humedad residual de 3%. Al cabo de 12 horas se formó una torta seca, parcialmente desmoronadiza, a manera de piedra de toba, que mediante molienda cuidadosa fué puesta al tamaño de granulado deseado. El polvo resultante es soluble ultraintantáneamente, incluso en agua fría. El grano fino que pudiera producirse en demasía, lo que significa más de 4 a 5%, es devuelto para ser disuelto de nuevo. La calidad del producto disuelto nuevamente, se corresponde totalmente con la de la leche de partida.

345086



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza, con fecha 13 de Septiembre de 1.965, bajo el Nº 13046/65, y 7 de Febrero de 1.966 Nº 1.700/66 y 5 de Abril de 1.966 Nº 5.062/66, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un dispositivo para la fabricación de productos solubles inmediatamente, en especial de polvos secos, a partir de soluciones, emulsiones o suspensiones poco hasta muy viscosas, empleando para ello un medio de secado gaseoso deshumectado, caracterizado por la disposición de un reactor provisto de al menos un recipiente de reacción, con fondo y parte de tapa y membrana porosa de material sólido dispuesta por encima del fondo, que puede estar asentada fijamente o hecha en forma de cinta de transporte movable, por lo menos una conducción de alimentación para el medio gaseoso de secado liberado de humedad y una conducción de evacuación para el medio gaseoso cargado de humedad, una entrada para el producto a secar, así como una salida para el producto final seco.

2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por estar previsto en el reactor varios

**345086**

5 OCT.



recipientes de reacción superpuestos, cuyos fondos, junto con las membranas porosas situadas encima de ellos, están dispuestos en forma que pueden variarse sus distancias recíprocas.

5

3.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dentro del recipiente de reacción o de los recipientes de reacción está dispuesto un mecanismo agitador por encima de la membrana porosa.

10

4.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por una instalación central de adsorción de agua intercalada en la conducción de circulación del medio gaseoso de secado, así como por dispositivos de ventilación y de intercambio de calor para el secado y la purificación periódicos del medio gaseoso de secado empleado.

15

5.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por una carga de gel de sílice preparada con precipitado de cobre y dispuesta en la instalación central de adsorción de agua.

20

6.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por estar montada detras del reactor una instalación de secado complementario dotada de una membrana porosa para recibir el producto que sirve para el secado final del producto del tratamiento que contiene una humedad residual de aproximadamente 10 a 15% de agua, y que es trasladado del reactor a dicha instalación de secado complementario para seguir siendo tratado allí hasta el grado de sequedad deseado.

25

30

7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la instalación de secado complementario

345086



tario está hecha en forma de recipiente de lecho sólido, cuya entrada está comunicada directamente, en forma que puede ser cerrada, con la salida para el producto del recipiente de reacción o de los recipientes de reacción.

5           8.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque en la membrana porosa del recipiente de reacción o de los recipientes de reacción montados directamente delante del secador complementario, está previsto un dispositivo de cierre hecho de un material  
10           poroso de membrana y gobernable desde fuera que, en la posición de cierre, forma parte de la membrana porosa que soporta el producto a secar, mientras que en la posición abierta representa una salida, por la que cae hacia abajo el producto secado.

15           9.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque por debajo del dispositivo de cierre, encima del fondo del secador complementario, está dispuesto un dispositivo de tamizado, y porque el fondo del secador complementario presenta en el centro una abertura, a la que está adosado un tubo de empalme de salida,  
20           que sirve como tubo de bajada.

          10.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque para el secado en el secador complementario está prevista una corriente separada, un medio de secado, que convenientemente es conducida  
25           en ciclo.

          11.- Un dispositivo para la fabricación de productos solubles inmediatamente.

**345086**



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

4 OCT 1967

Madrid,

P. A.

Alberto de Ezpeleta  
Por Poderes

345086

23-9-1.967

- 37 -

A. A. B.



337088

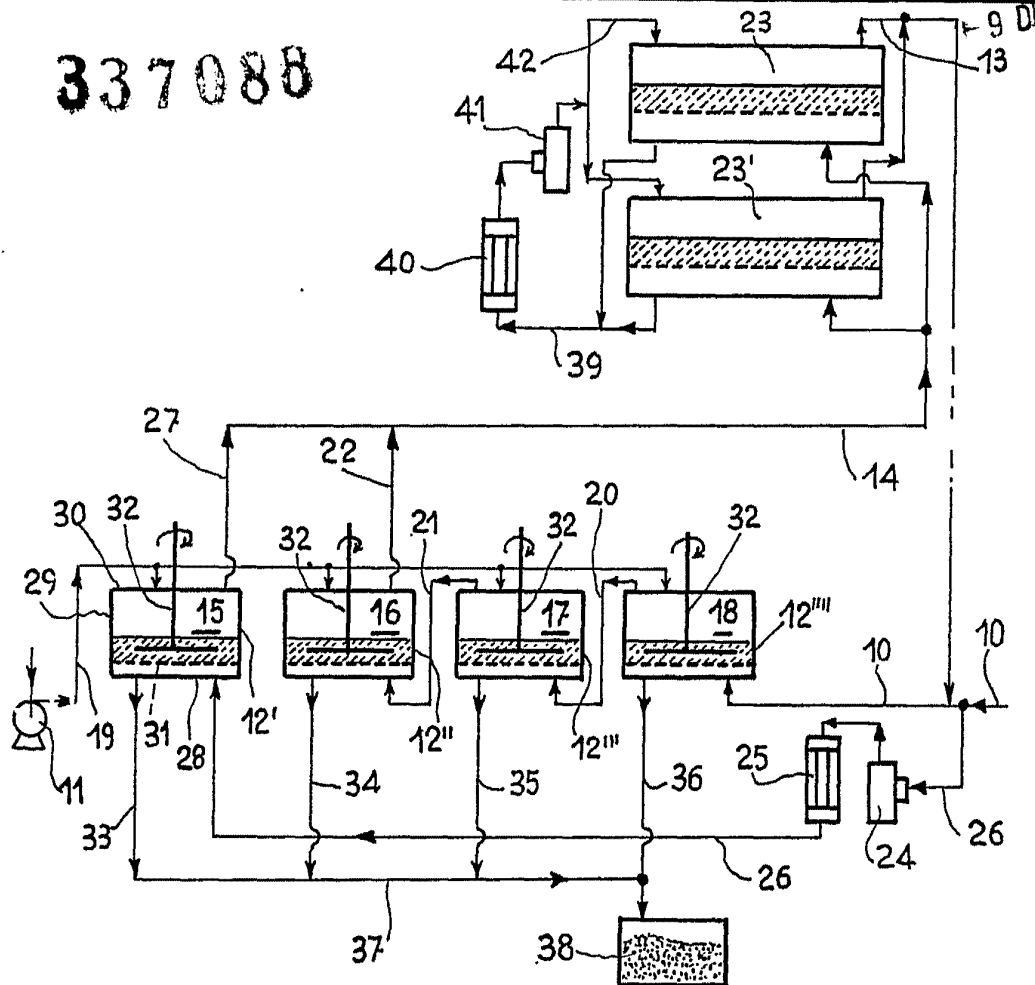


Fig: 1

345086

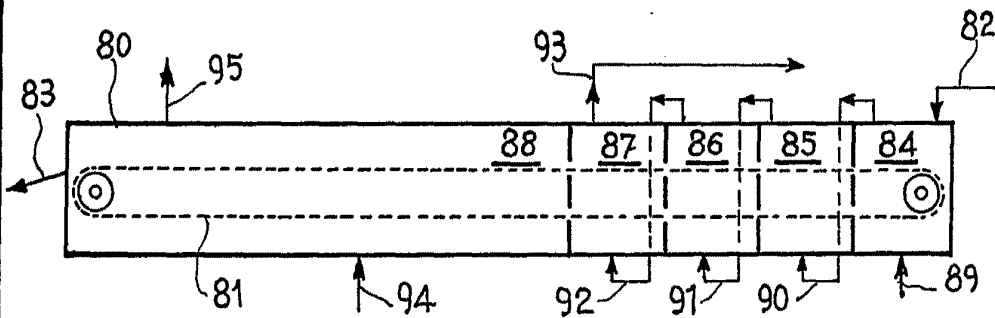


Fig: 2

ESCALA VARIABLE

Alberto de Elzabour  
Pat. Fedon.

337086

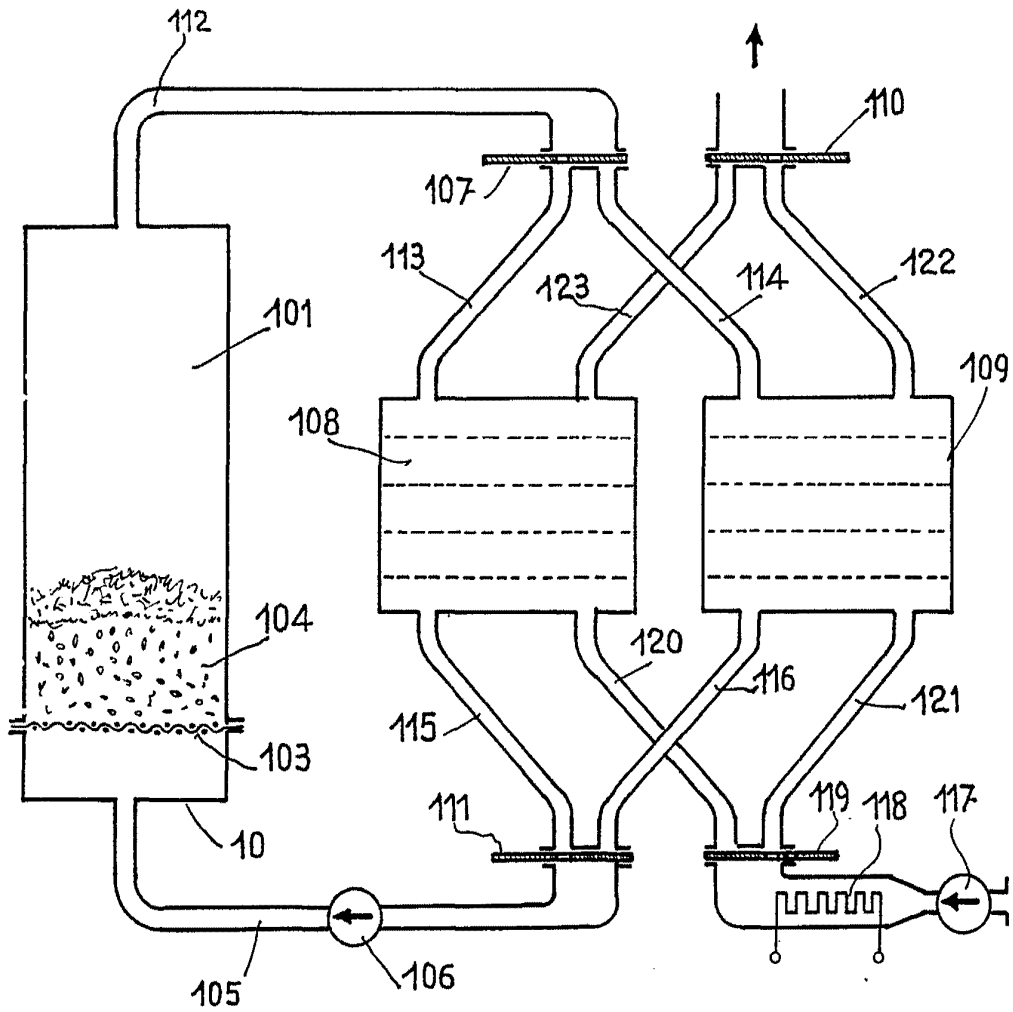


Fig: 3 345086

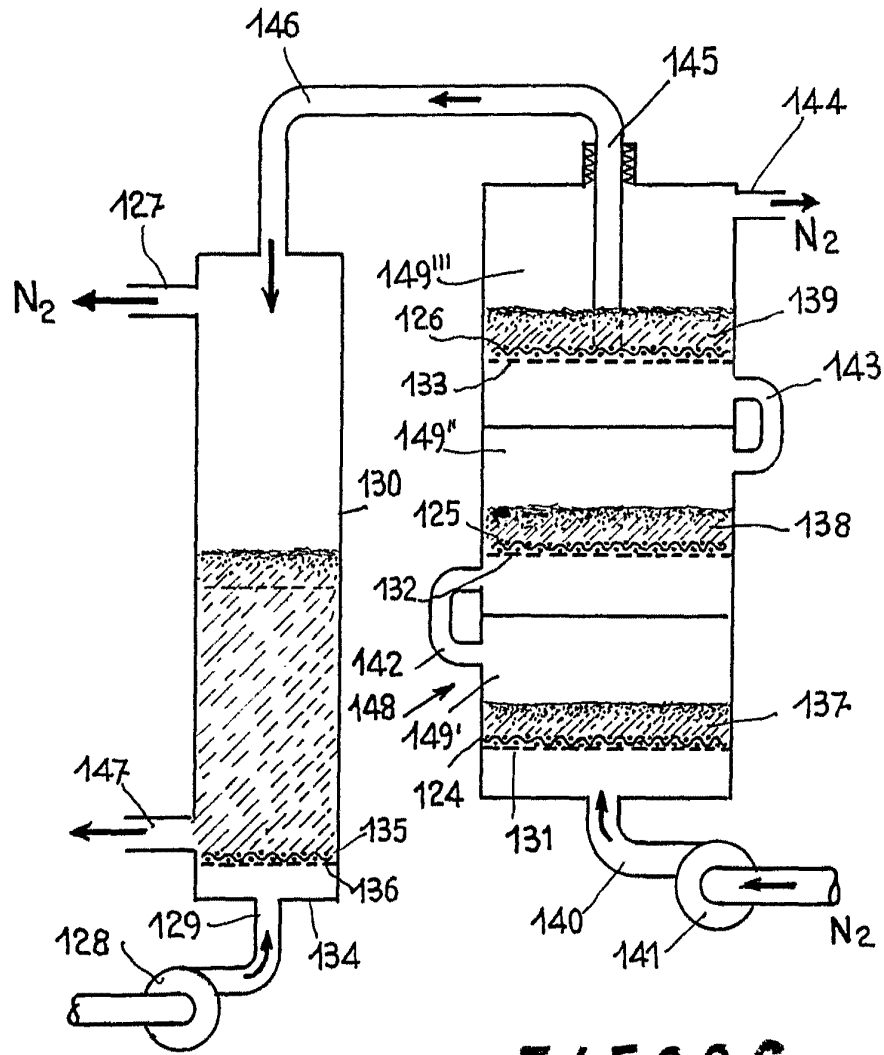
ESCALA VARIABLE

Albert ...



337086

9 DIC



345086

Fig: 4

ESCALA VARIABLE