



312609

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

a favor de

Fritz ANDERWERT, de nacionalidad suiza, domiciliado en
LA TOUR DE PEILZ (Vaud, Suiza) Chemin de Pérouse 50.

por:

"Procedimiento para desecar sustancias sensibles al calor,
y aparato para la realización del mismo".

=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

El presente invento se refiere a un procedimiento apropiado especialmente para secar sustancias pulverizables sensibles al calor, por ejemplo, leche, zumos de frutas, extractos aromáticos, productos farmacéuticos y similares, así como a un aparato desecador para la práctica del procedimiento.



Al desecar sustancias sensibles al calor, interesa por un lado, aportar rápidamente el calor necesario para la desecación sin exponer el material a temperaturas elevadas, y por otro, eliminar también con rapidez los vahos producidos.

5 Estas condiciones se cumplen, por ejemplo, en gran parte al desecar soluciones en desecadores por pulverización. La solución que ha de desecarse se pulveriza, y se mueve en sentido opuesto a una corriente de gases calientes, o en igual sentido que ésta, con lo que la evaporación o volatili-

10 zación es rápida, el producto cae al suelo en forma de polvo seco. Este procedimiento, que requiere gases calientes, y en general aire caliente, no permite, sin embargo, una desecación moderada que convendría para productos como los ya citados. Por eso es conveniente someter tales sustancias a una

15 liofilización, en la que la sustancia que interesa separar del material desecado se elimina por sublimación en vacío y condensación de los vahos a bajas temperaturas. Además de evitar temperaturas algo elevadas, otra ventaja de este último procedimiento consiste en una amplia exclusión del oxígeno del aire. La liofilización se conoce ya en numerosas va-

20 riantes, que permiten tratar material en fragmentos, polvos y también concentrados líquidos. Un aparato para la desecación continua de productos líquidos se conoce, por ejemplo, por la patente de EUA 2.471.035; este aparato atomiza el ma-

25 terial sometido a desecación en una cámara de vacío, en condiciones de presión tales que las gotitas se solidifican casi en el acto por vaporización expansiva. Las partículas se secan luego por sublimación al pasar por la zona de secado, y se extraen en forma de polvo.

30 Se ha comprobado que al utilizar tal instalación en



la práctica se suscitan diversas dificultades, las cuales se superan con el procedimiento del invento y la instalación prevista para realizarlo.

5 En el procedimiento conforme al invento, se secan los materiales sensibles al calor, especialmente en forma de líquidos acuosos, como leche, zumos de frutas, extracto de café y similares, en forma de partículas pulverizadas, mientras descienden por una cámara de vacío. El procedimiento se caracteriza porque el calor de desecación que vaporiza o sublima se suministra por radiación, evitando el contacto de las superficies radiantes con las partículas que han de desecarse, y porque las partículas secas se separan mejor de los vahos mediante formación de un torbellino en la cámara.

10

El aparato conforme al invento, para la práctica del procedimiento referido, consta de una cámara de secado en la que se efectúa el vacío, limitada en parte por superficies de radiación, y por la cual desciende el material, y se caracteriza por un blindaje que impide el contacto entre las partículas pulverizadas y las superficies de radiación, así como por comprender elementos productores de torbellinos, a fin de impedir que las partículas salgan de la cámara de secado juntamente con los vahos.

15

20

El procedimiento conforme al invento permite una desecación extraordinariamente cuidadosa. También hace posible mantener exactamente en la cámara de secado una temperatura límite determinada por las propiedades del producto, regulando para ello la temperatura de los vahos. Se ha comprobado que la temperatura de las partículas en el sistema de vacío es casi igual a la de los vahos en la cámara de secado; por consiguiente, al subir la temperatura por encima del citado

25

30



valor límite, se regula: a) elevando la velocidad de entrada del material que ha de secarse; b) reduciendo la energía radiante aportada; o c) asociando ambas medidas.

5 Las presiones reinantes en la cámara de secado son ventajosamente inferiores a 3 Torr, pero pueden ser mayores cuando se desecan polvos, por ejemplo. Al pulverizar el líquido que interesa desecar en el extremo superior de la cámara, se divide en gotitas de diversos tamaños. Se ha observado que, si bien las partículas pequeñas se secan mucho más
10 aprisa que las grandes, las primeras no se recalientan, sino que se produce un amplio equilibrio de temperatura entre el medio circundante y las partículas; las relativamente grandes, que absorben mucho menos calor que las pequeñas en relación con su peso, reciben además calor del ambiente por convección.

15 Es posible limitar la temperatura de las partículas a un grado previsto, regulando la temperatura de las superficies de radiación o la cantidad de material, por la temperatura de los vapores. La superficie de radiación se puede dividir en varias zonas, y adaptar la temperatura de éstas al
20 curso de la desecación.

El procedimiento de desecación según el invento puede efectuarse, por consiguiente, en varias zonas sucesivas, con temperaturas distintas, adaptadas al grado progresivo de desecación.

25 Al pulverizar por presión una solución que haya de desecarse, las partículas poseen una velocidad considerable, que disminuye al aumentar el trayecto recorrido. Con preferencia, las partículas no llegan a la zona efectiva de secado hasta que alcanzan aproximadamente la velocidad de descenso
30 que corresponde a su masa. Una elevada velocidad de las par-



tículas en la zona de secado se puede impedir inyectando tangencialmente el material por encima de las diversas zonas, y frenándolas por choque contra superficies adecuadas.

El invento se describe a continuación con referencia a los dibujos, en los cuales representan:

La figura 1, un ejemplo de aparato secador según el invento.

Las figuras 2 y 3, otras formas de ejecución; y

La figura 4, un dispositivo para pulverizar la carga de la cámara de desecación.

Según la figura 1, el aparato consta de una cámara de desecación -1-, en la que se ha efectuado el vacío, con pared exterior cilíndrica -2-, rodeada de una camisa de calefacción -3-. La cámara -1- tiene además una tapa -4- y un fondo infundibuliforme cerrado por una rueda celular -5-. Un tubo de vahos -7- está conectado según el eje en la tapa -4-, y lleva los vahos a un condensador -8-, del cual aspira la bomba de vacío -9- los gases no condensados. Un cilindro -10- de tela metálica se dispone concéntrico en la cámara -1-, y separa su parte intermedia de la camisa de calefacción -2-. El espacio anular comprendido entre el cilindro de alambre -10- y la pared -2- desemboca por una angostura en un espacio anular superior -11- y un ventilador -12- aspira el gas del condensador -8- y lo insufla por una tubería -13- en el espacio anular -11-. También se dispone concéntrico en la cámara -1- un agitador -14-, provisto de varias paletas -14'-, con cojinetes -15-, -16- y un medio de accionamiento -17-.

El material se conduce desde un depósito no representado a unos pulverizadores -18- dispuestos en la tapa -4-, por medio de una bomba -19- y una tubería de admisión -20-, y se



pulveriza en la cámara de vacío -1-.

El material introducido en partículas en la cámara
-1- se congela pronto en ella por efecto de la baja presión,
y las partículas congeladas descienden a la zona de actividad
5 de la pared calentada -2-, de la que toman calor radiante,
y se secan en consecuencia. Las partículas abandonan los pul-
verizadores -18-, en general, a considerable velocidad, pero
son frenadas en su descenso, y se someten luego a la ley de
la velocidad de caída vertical. La radiación se produce con
10 preferencia donde las partículas caen libremente.

Los vahos resultantes de la desecación giran por obra
del agitador -14-, y se dirigen hacia el centro del remolino,
y por el tubo de vahos -7-, al condensador -8-. Las partículas
desecadas llegan al fondo -5- del embudo, y son expulsadas
15 a través de la rueda celular.

El ventilador -12- produce una circulación aspirando
los gases del condensador y dirigiéndolos por el espacio -11-
al recinto anular comprendido entre la pared calentada -2-
de la cámara y el cilindro de tela metálica -10-, hecho con
20 preferencia de material muy reflectante, y a continuación los
insufla a través de la tela metálica -10- en la cámara de de-
secación. De este modo se evita que las partículas entren en
contacto con la tela metálica. Esta tela, que se calienta al
absorber el calor de radiación, se mantiene a temperatura mo-
25 derada por efecto de los vahos que pasan junto a ella, y pue-
de fijarse a unos anillos refrigerados, con superficie reflec-
tante (fig. 2).

El agitador -14- que gira en torno del eje de la cá-
mara de desecación pone en rotación los vahos contenidos en
30 la cámara -1-; las partículas, en virtud de la fuerza centrí-



fuga que actúa sobre ellas, se dirigen hacia fuera, mientras que los vahos limpios escapan por el tubo -7-. La velocidad de giro del agitador debe ajustarse a las partículas más pequeñas, y elegirse bastante grande para evitar que esas partículas lleguen al núcleo del torbellino y sean arrastradas por los vahos que se escapan.

La figura 2 muestra un aparato en el que la solución que ha de desecarse se inyecta horizontalmente en el extremo superior de la cámara de secado, y el torbellino se produce por insuflación lateral de los vahos. En esta figura se representa también una cámara con pared exterior cilíndrica -2- y calentadores -3-, una tapa y un fondo en embudo, cerrado por un dispositivo descargador. El tubo de vahos -7- lleva éstos al condensador -8-; el vaho se conduce por el ventilador -12- y la tubería de distribución -13- a los tubos anulares -11-. Desde éstos pasan a los tubos -11a-, a través de los cuales se insuflan tangencialmente por varios puntos de la cámara de secado, a gran velocidad, para producir allí, en lugar de un agitador, un torbellino. Las toberas pulverizadoras -18- no se dirigen hacia abajo, como en la figura -1-, sino en sentido horizontal. El cilindro -10- presenta, repartidos por toda su altura, varios anillos de sostén -10'- refrigerados.

La figura 3 muestra en esquema un aparato de sublimación para la práctica del procedimiento, con cámara de secado que funciona igualmente como separador de ciclón. La cámara cilíndrica -2- comprende, por ejemplo, dos zonas de calefacción, y un cilindro -10- de tela metálica concéntrico al eje, así como un agitador -14-, cuyo eje de rotación coincide con el del cilindro. La tela metálica, los anillos -10'- que sujetan la tela metálica, y las paletas del agitador, poseen



superficies que reflejan fuertemente la radiación, a fin de no absorber mucho el calor radiante. Los anillos -10'-, de perfil biselado, pueden refrigerarse, y en su caso, también las paletas del agitador. La tela metálica, de alambres delgados, se enfría muy eficazmente por medio de los vahos que la atraviesan y del torbellino. Su temperatura sube poco más que la de los vahos.

El cilindro de tela metálica limita el torbellino de vahos, por lo que no influye nada en el espacio anular de detrás de la tela; el espacio anular permanece inactivo. La resistencia de los hilos delgados a una corriente de un fluido es también en vacío relativamente elevada, por lo que una tela metálica actúa en vacío, como medio limitador, za semejanza de una tela filtrante a la presión atmosférica.

El espacio anular está limitado arriba por una tapa de tela metálica -21-, y abajo, por un fondo de tela metálica -22-. Las partículas que caen en el espacio anular a través de la tapa de rejilla son expuestas a la radiación; los cristales helados se subliman, y los vahos producen una sobrepresión en el espacio anular, pasan por la tela metálica al espacio interior, y arrastran las partículas con ellos.

El material líquido, en el ejemplo representado (figs. 2 y 3), se inyecta por arriba en la cámara tangencialmente, de modo que las partículas no tropiezan con la pared del cilindro hasta haber cubierto un trayecto de freno. La energía cinética que se comunica a las partículas o a los vahos resultantes de la expansión por efecto de la inyección, produce un torbellino que el agitador impulsa además. Sobre las partículas movidas con el torbellino actúa, por un lado, una fuerza centrífuga hacia fuera, y en oposición, la resis-



tencia a la corriente de los vahos que se dirigen hacia el núcleo del torbellino.

La velocidad de giro del torbellino debe elegirse en general tan grande que las partículas pequeñas y ligeras no lleguen al núcleo del torbellino. Con esta velocidad de giro, las partículas mayores y de más peso absorbidas por el torbellino reciben una velocidad radial hacia fuera, donde son frenadas por la resistencia a la corriente. La distancia del espacio anular se ha previsto suficientemente grande, para que las partículas queden en reposo antes de tocar la superficie de radiación.

Los vahos se dirigen hacia el núcleo del torbellino, suben por él, y se encaminan por el tubo de vahos al condensador. Una bomba de vacío -9- sirve para evacuar la cámara y mantener la atmósfera enrarecida. El producto desecado cae en el embudo -5-; un limpiador lo lleva al aparato de descarga -23-, y desde allí se puede envasar asépticamente en vacío o en un gas protector.

La figura 4 presenta un aparato que permite llevar el material a la cámara de secado en forma de partículas congeladas. Este aparato comprende un túnel de congelación -28-, un ventilador -29-, un refrigerador de gas -30-, una máquina frigorífica -31-, un separador de ciclón -26-, una tubería de admisión que desemboca en una tobera -40-, con una bomba -39- y un transportador -27-, por el cual enlaza el sistema de la figura con la cámara de desecación. En un lugar cualquiera del sistema ha de poder aplicarse el vacío.

La cámara de desecación es del tipo de construcción expuesto en la figura 1.

El material líquido fluye desde un depósito no repre-



sentado, por una bomba -39-, al pulverizador -40- dispuesto en el túnel de congelación -28-, donde circula una corriente de gas frío aspirado del refrigerador -30- por el ventilador -29-. Las partículas líquidas son arrastradas y refrigeradas por la corriente de gas, por lo que llegan congeladas al ciclón -26-. Las partículas congeladas se separan en el ciclón-26-, y caen a través de la rueda celular -27-, en el extremo superior de la cámara de secado; y el gas se reconduce desde el ciclón al refrigerador -30-.

5

10

Debe entenderse que los aparatos de desecación descritos sirven sólo para explicar el invento, y que éste no se limita de ningún modo a las disposiciones descritas. Por ejemplo, el condensador podría instalarse dentro de la cámara de secado, y dirigirse hacia abajo las toberas, así como elevarse la parte superior de la cámara; la rejilla puede sustituirse por un material permeable a la radiación; y las partículas secas se pueden separar de los vapores en la cámara de secado, o también en un separador de ciclón o en un filtro dispuestos fuera de la cámara.

15

20

M O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

25

1.- Procedimiento para desecar sustancias sensibles al calor en una cámara de vacío, mientras descienden por ella; caracterizado porque el calor desecador que produce la vaporización o sublimación se aplica por radiación, evitando que las partículas sometidas a secado entren en contacto con las superficies radiantes, y las partículas secas se separan de los vapores con ayuda de un torbellino producido en la cámara.

30

2.- Aparato para la realización del procedimiento



según la reivindicación 1, que comprende una cámara de desecación en la que se ha efectuado el vacío, limitada en parte por superficies de radiación, y por la que desciende el material; caracterizado por comprender un blindaje para impedir el contacto de las partículas con las superficies radiantes, y medios para producir un torbellino e impedir así que las partículas salgan de la cámara de desecación junto con los vahos resultantes.

5
10
3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad de energía radiante aportada y/o la velocidad de aportación del material que ha de desecarse, se regulan de acuerdo con la temperatura de los vahos en la cámara de desecación.

15
4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la desecación se efectúa en varias zonas consecutivas, a distintas temperaturas, que se adaptan al grado progresivo de desecación.

20
5.- Aparato desecador según la reivindicación 2, caracterizado porque comprende una cámara cilíndrica rodeada de una camisa de calefacción, y un cilindro de menor diámetro dispuesto concéntricamente en la cámara y permeable a la radiación, y porque, dentro del citado cilindro, se han previsto medios para producir un torbellino en torno de su eje.

25
6.- Aparato desecador según la reivindicación 5, caracterizado por comprender un escape concéntrico al cilindro y dispuesto más arriba del núcleo del torbellino.

30
7.- Aparato desecador según la reivindicación 5, caracterizado porque el cilindro permeable a la radiación es de tela metálica muy tupida.

- 12 -

312609



8.- Procedimiento para desecar substancias sensibles al calor y aparato para la realización del mismo.

Esta memoria descriptiva consta de doce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 23 ABR. 1965

P. A.

File

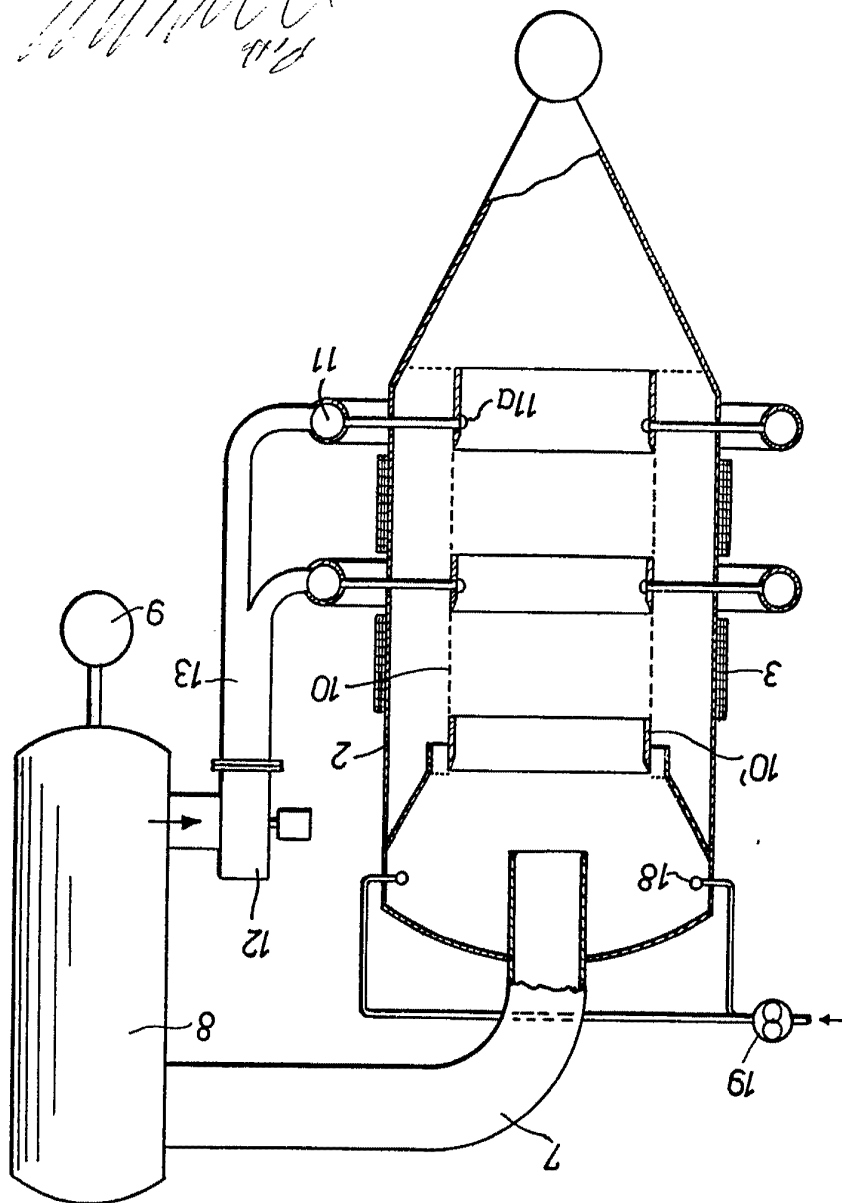
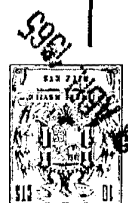


Fig. 2



SHOALS HOLD 2

ANDERWERT

312609



Fig. 3

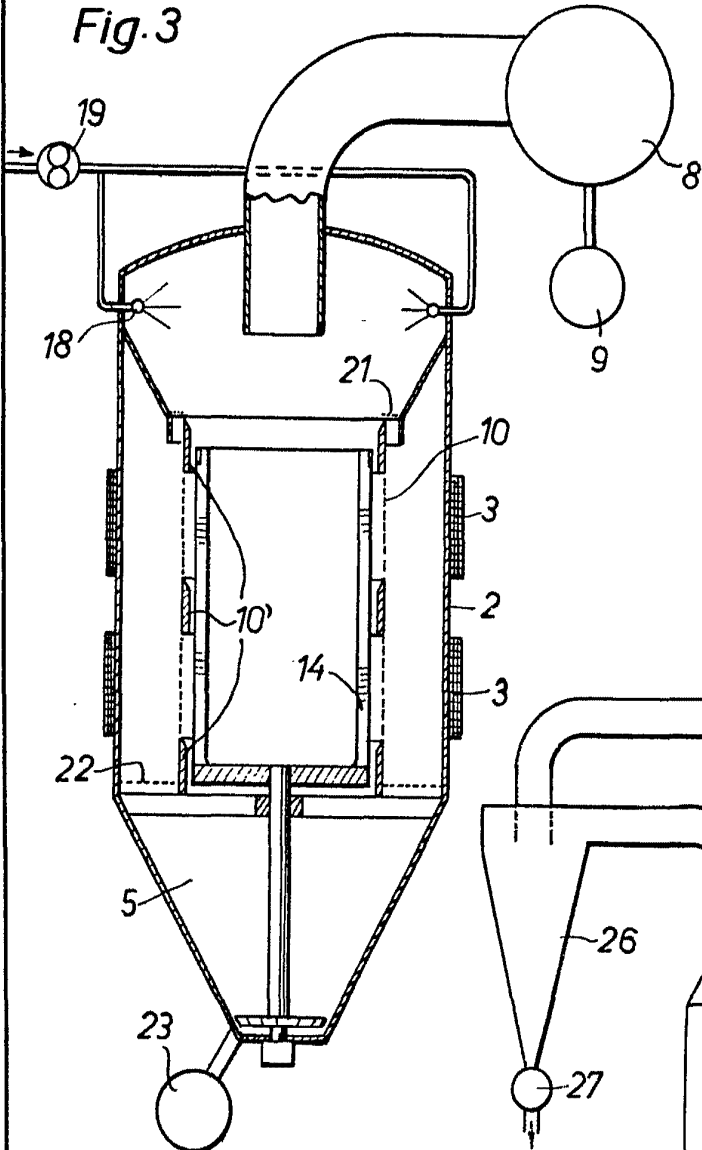
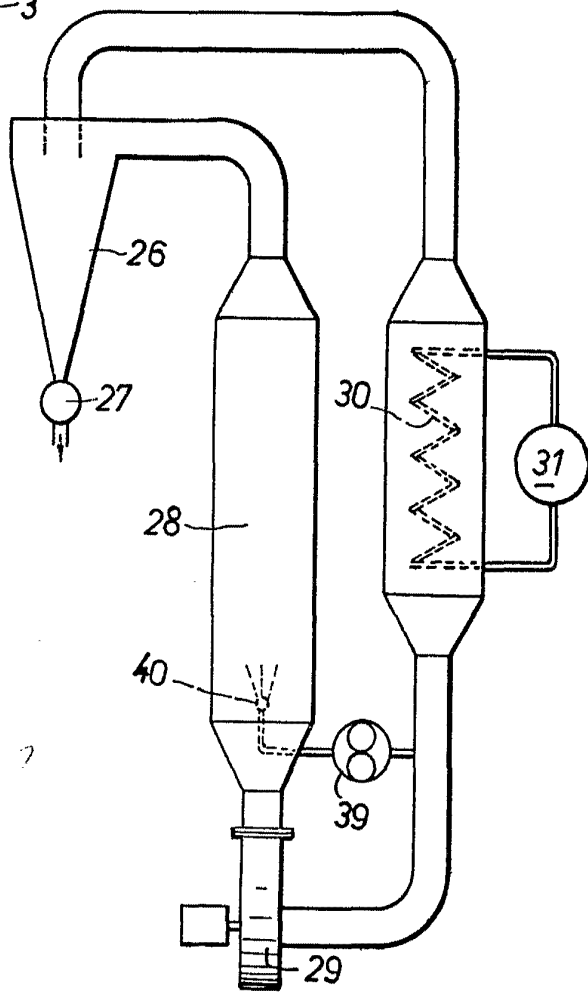


Fig. 4



Handwritten scribbles or notes at the bottom left of the page.