

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ESTADO 1979

11) ES	NUMERO	469.996	12) A1
12)	FECHA DE PRESENTACION	18-5-1978	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

50) PRIORIDADES:	52) FECHA	53) PAIS
51) NUMERO		

47) FECHA DE PUBLICIDAD	51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	A23N	

54) TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO PARA SECAR MATERIALES A GRANEL"

71) SOLICITANTE (ES)
KISHINEVSKY POLITEKHNICHESKY INSTITUT IMENI S. LAZO (P 0802/1 P.73203-M-67)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Prospekt Lenina, 168, Kishinev, U.R.S.S.

72) INVENTOR (ES)
Georgy Sergeevich Marchuk

73) TITULAR (ES)

74) REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.067)

jga.

El presente invento se refiere a un equipo de secado y, más en particular, se refiere a un aparato para secar materiales a granel, especialmente materiales grumosos tales como pepitas de tomate y de uva; además, el presente invento puede usarse igualmente para secar otros materiales a granel usados en la industria de la alimentación.

Los aparatos de la técnica anterior para secar materiales a granel efectúan las operaciones de secar, secar por completo y enfriar. En consecuencia, cada aparato comprende tres cámaras separadas dispuestas una encima de otra, sirviendo la cámara superior para secar, la intermedia para el secado posterior y la inferior para enfriar el material a granel (véase la publicación titulada "Secado en Suspensión" de P.G.Romankov y N. B. Rashkovskaiya, editada por la Sucursal de Leningrado de Himiya Publishers, 1.968, páginas 97-99, en ruso). Montada debajo de cada cámara hay una rejilla de distribución de gas estacionaria a través de la cual se suministra un vehículo térmico gaseoso o aire frío en correspondencia a las condiciones térmicas de la respectiva cámara y que produce la formación de un lecho fluidificado en las cámaras. Un eje que pasa a través de todas las cámaras tiene, susceptibles de ser recibidos en dichas cámaras, ventiladores para formar los denominados cilindros de ventiladores.

Una de las principales desventajas de la estructura antes descrita es que no puede usarse eficazmente para secar materiales grumosos, ya que se caracteriza por la posibilidad de la formación de grumos en el material que está siendo tratado en la primera etapa de secado y por el fallo de conseguir un alto grado de saturación de

humedad del vehículo térmico gaseoso que sale, lo cual se traduce en que es de un consumo excesivo.

Además, el establecimiento de tres cámaras separadas dispuestas una encima de otra hace difícil el montaje y el mantenimiento de la instalación, mientras que la  
5 previsión de un solo eje común para las tres cámaras elimina la posibilidad de controlar por separado las condiciones en las diferentes etapas del secado.

El presente invento persigue desarrollar una cámara de secado en un aparato para secar material a granel de modo que se excluya prácticamente la formación de grumos del material, se disminuyan las dimensiones totales del aparato y se mejore el rendimiento de la utilización del vehículo térmico, garantizándose al mismo tiempo la  
10 posibilidad de controlar por separado las condiciones de secado en las diferentes etapas del procedimiento.

El problema expuesto, en un aparato para secar materiales a granel que comprende una cámara de secado con un cilindro de ventiladores bajo el cual hay dispuesta una  
20 rejilla de distribución de gas estacionaria, a través de la cual se alimenta un vehículo térmico para formar un lecho fluidificado y eliminar la humedad del material a granel suministrado después para enfriamiento, de acuerdo con el invento, se resuelve montando una rejilla de distribución de gas en la cámara de secado encima del cilindro de ventiladores, vibrando dicha rejilla en un plano  
25 vertical y ligeramente inclinado desde la zona de carga de material que está siendo tratado hacia la zona de descarga de material en las celdas del cilindro de ventiladores, mientras que la parte de cámara de secado situada  
30

encima de la rejilla vibrante de distribución de gas sirve como sección de secado y la otra situada debajo de ella como sección de secado posterior complementario.

5 La ventaja del invento descrito consiste en que la previsión en la cámara de secado, encima del cilindro de ventiladores, de una rejilla de distribución de gas que vibra en un plano vertical e inclinada ligeramente desde la zona de carga a la de descarga en el cilindro de ventiladores conduce a la eliminación de la formación de grupos del material a granel en la etapa inicial de secado y garantiza la máxima utilización del vehículo térmico gaseoso para reducir el consumo de este último. También debe tenerse presente que el cilindro de ventiladores está situado solamente en la sección de secado posterior  
10 complementario y, regulando por tanto su velocidad de rotación y la frecuencia de vibración de la rejilla, se pueden controlar por separado las condiciones de tratamiento de material en las etapas primera y segunda. Y, finalmente, la disposición de la cámara de secado en forma de dos  
15 secciones con la constitución de dos lechos fluidificados, uno de los cuales se forma debido a la vibración y al vehículo térmico, permite un secado uniforme del material a granel hasta un contenido prefijado de humedad.

25 La rejilla de distribución de gas vibrante deberá ser instalada con una pequeña holgura con respecto a las paredes de la cámara de secado, lo que contribuya a la obtención de una estructura sencilla y fiable.

De acuerdo con una realización del presente invento, una placa cargada por resorte está montada encima  
30 de la tapa de la cámara de secado, llevando dicha placa

un vibrador y conectada por medio de varillas que pasan a través de dicha tapa con una rejilla de distribución de gas de la sección de secado, a fin de garantizar la vibración de la misma en dirección vertical, lo cual permite también formar una estructura sencilla y fiable.

Las varillas que pasan a través de la tapa y que transmiten la vibración a la rejilla tienen preferiblemente una longitud ajustable, para proporcionar la posibilidad de variar el ángulo de inclinación de la rejilla de distribución de gas vibratoria.

En la instalación, la sección de secado posterior complementario puede comunicar con un refrigerador de material seco por medio de una conducción de transportador neumático.

A continuación se describirá el invento con referencia a la descripción de la realización del mismo y a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente la vista general del aparato para secar materiales a granel, de acuerdo con el presente invento;

La Fig. 2 es una vista en corte dado a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1 y que ilustra en general una rejilla de distribución de gas vibratoria; y

La Fig. 3 es una vista en corte dado a lo largo de la línea III-III de la Fig. 1 y que ilustra una rejilla de distribución de gas estacionaria y un cilindro de ventiladores.

Con referencia ahora a la Fig. 1 de los dibujos, el aparato para secar materiales a granel comprende un secador 1, un refrigerador 2, un ciclón 3 y una conduc-

ción de transportador neumático 4 para entregar un material seco pero todavía caliente al refrigerador 2.

El secador 1 está provisto de un alimentador 5 de tornillo sin fin diseñado para alimentar a la cámara de secado 6 del secador el material que ha de ser tratado y con una cámara de soplado 7 para la entrega de un vehículo térmico gaseoso a dicha cámara de secado 6. Además, está provisto de una unidad de accionamiento 8 para hacer girar el cilindro de ventiladores (que se describe en lo que sigue) de la cámara de secado.

El alimentador 5 de tornillo sin fin está provisto de una tolva 9, un removedor 10, un deflector 11 y un tornillo sin fin 12. El movimiento de los ejes del removedor 10 y del tornillo sin fin 12 es efectuado por medio de un reductor 13 de motor de engranaje planetario horizontal de doble reducción, a través de transmisiones de cadena 14 y 15, respectivamente.

A través de una tapa 6' de la cámara de secado 6 hay hechas pasar varillas 16 sobre las cuales está suspendida una rejilla 17 de distribución de gas con posibilidad de vibración en un plano vertical, habiéndose ilustrado también dicha rejilla en la Fig. 2. Dicha rejilla está provista de una pequeña holgura con respecto a las paredes de la cámara de secado 6 e inclinada con un pequeño ángulo, por ejemplo de  $2 - 5^{\circ}$ , desde la zona de carga del material que está siendo secado hacia la zona de descarga de dicho material. Los extremos opuestos de las varillas 16 están conectados a la placa 18 montada entre resortes 19 y que lleva un vibrador 20 que garantiza la vibración de la rejilla 17 de distribución del gas, depen-

diendo la frecuencia y la amplitud de dichas vibraciones del tipo de material que esté siendo tratado y de su capacidad para formar un lecho fluidificado. Las varillas 16 tienen una longitud ajustable para poder variar el ángulo de inclinación de la rejilla 17 de distribución de gas vibratoria.

Montada en la parte inferior de la cámara de secado 6 hay una rejilla 21 de distribución de gas estacionaria, por encima de la cual hay situado un cilindro de ventiladores formado por ventiladores 22 que se extienden radialmente (Figs. 1 y 3). Dichos ventiladores 22 están sujetos a un casquillo 23 fijado con ayuda de chavetas sobre un eje vertical 24, y definen celdas espaciadas uniformemente.

Por consiguiente, la parte superior de la cámara de secado situada encima de la rejilla de distribución de gas vibratoria forma una sección de secado efectuado en un lecho fluidificado A formado debido a las vibraciones de dicha rejilla y a un vehículo gaseoso térmico, mientras que la sección en la parte inferior de la cámara de secado es una sección de secado posterior complementario del material a granel en un lecho fluidificado B.

Las placas de distribución de gas 17 y 21 representan placas perforadas que sirven para una distribución uniforme del vehículo térmico gaseoso tal como aire precalentado en una capa de material a granel. La rejilla 17 de la placa de distribución de gas vibratoria está provista de una ranura 25 en sector (Fig. 2) para descargar el material a granel desde la sección superior de la cámara de secado a la sección inferior de la misma.

Sobre el perímetro de la rejilla 17 de distribución de gas vibratoria hay sujeto un anillo a través del cual se hacen pasar dichas varillas 16.

5 La rejilla 21 de distribución de gas está provista de una ranura 26 en sector y de dos sectores continuos 27 y 28 (Fig. 3). Dispuesta debajo de la rejilla 21 de distribución de gas está la antes mencionada cámara de soplado 7, conectada por medio de una tubería ramificada 29 a una tubería ramificada de un generador de calor 10 (no ilustrado en los dibujos). La conducción conectada a la tubería ramificada 29 está provista de un dispositivo de estrangulación automática (no representado) destinado a controlar la cantidad del vehículo térmico gaseoso suministrado a la cámara de soplado 7.

15 El eje 24 es hecho girar por un reductor 30 de motor con engranaje planetario horizontal de doble reducción, a través de un variador de velocidad 31 y de un reductor 32 de husillo, los cuales forman la antes mencionada unidad de accionamiento 8.

20 Un abocinamiento de salida 33 está sujeto a la rejilla de distribución de gas en la zona de la ranura 26 en sector. Las puertas de esclusa 34 y 35 están dispuestas en la salida del abocinamiento 33 del ciclón 3. Los ejes de las puertas de esclusa 34 y 35 son hechos girar 25 por medio de reductores 36 y 37 de motor de engranaje planetario horizontal de doble reducción. El abocinamiento de salida 33 está conectado por medio de la conducción neumática 4, a través de la puerta 34, al refrigerador 2 de cualquier diseño usual, por ejemplo, del tipo de ciclón de persiana giratoria, el cual garantiza el enfria-

30

miento hasta una temperatura deseada del material a granel calentado después de secar.

El procedimiento de secado de un material a granel, de acuerdo con el presente invento, es como sigue.

5           Se suministra un material a granel húmedo a la tolva 9 del alimentador 5 de tornillo sin fin, desde donde es alimentado por el tornillo sin fin 12 a la sección superior de la cámara de secado 6. En dicha sección superior el material a granel húmedo es secado en el lecho fluidificado A formado como resultado de la vibración de la rejilla 17 y de la presión del vehículo térmico que ha pasado ya a través del cilindro de ventiladores. La duración del secado del material a granel en el lecho fluidificado A puede variarse ajustando para ello el ángulo de inclinación, así como la frecuencia y la amplitud de la vibración de la rejilla de distribución de gas 17. Al mismo tiempo, el vehículo térmico gaseoso es suministrado a la cámara de soplado 7 y luego, a través de la rejilla 21 de distribución de gas, a las celdas del cilindro de ventiladores. Después el vehículo térmico gaseoso es alimentado a través de la rejilla vibratoria 17 a la primera sección del lecho fluidificado A de la cámara de secado 6, totalmente saturado de humedad y dirigido al ciclón 3 para atrapar el polvo y otras impurezas.

15  
20  
25           Desde la sección superior de la cámara de secado 6, el material es alimentado a través de la ranura 25 en sector a las celdas del cilindro de ventiladores. Durante la rotación del cilindro de ventiladores 22 a una velocidad controlable, el material que hay en la celda es sometido a secado posterior complementario en el lecho

fluidificado B y se mueve lentamente hasta el punto de  
descarga a través de la ranura 25 en sector y el abocina-  
miento 33. Antes de la descarga, la celda subsiguiente  
del cilindro de ventiladores es aislada del vehículo tér-  
mico gaseoso por medio del sector continuo 27 y el mate-  
5 rial a granel es descargado a través del abocinamiento  
33 y de la puerta de esclusa 34 en la conducción de trans-  
portador neumático 4.

Los estudios efectuados han puesto de manifies-  
10 to que el presente aparato es capaz de secar materiales  
a granel grumosos con un alto contenido en humedad y de  
conseguir una alta saturación de humedad del vehículo  
término gaseoso que se mueve yendo al ciclón 3. El mate-  
rial a granel caliente es recogido por el flujo de aire  
15 y conducido a través de la conducción 4 al refrigerador  
2. El aparato aquí descrito es susceptible de funcionamien-  
to en condiciones aerodinámicas variables.

En lo que antecede se ha descrito una realiza-  
ción preferida del aparato aquí expuesto para secar mate-  
20 riales a granel, y, sin embargo, para los expertos en la  
técnica será evidente que se pueden efectuar diversas mo-  
dificaciones y perfeccionamientos en el aparato aquí ex-  
puesto, sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance  
del presente invento.

REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes.

10 1ª.- Un aparato para secar materiales a granel, que comprende una cámara de secado con un cilindro de ventiladores debajo del cual hay dispuesta una rejilla de distribución de gas estacionaria a través de la cual es alimentado un vehículo térmico para formar un lecho fluidificado del material a granel que está siendo secado y suministrado después para refrigeración, caracterizado  
15 porque una rejilla de distribución de gas está montada para vibración en un plano vertical en la cámara de secado encima del cilindro de ventiladores, estando dicha rejilla ligeramente inclinada desde la zona de carga del material a granel que está siendo secado hacia la zona de descarga de material a las celdas del cilindro de ventiladores, en que la parte de cámara de secado situada encima  
20 de la rejilla de distribución de gas vibratoria sirve como una sección de secado y una parte situada debajo de ella sirve como sección de secado posterior complementario.  
25

2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la rejilla de distribución de gas vibratoria está dispuesta con una pequeña holgura con respecto a las paredes de la cámara de secado.

30 3ª.- Un aparato según las reivindicaciones 1ª o

5 2ª, caracterizado porque una placa cargada por resorte está montada encima de una tapa de la cámara de secado, llevando dicha placa un vibrador y estando conectada por medio de varillas que pasan a través de dicha tapa con la rejilla de distribución de gas vibratoria para asegurar la vibración de la misma.

10 4ª.- Un aparato según la reivindicación 3ª, caracterizado porque las varillas tienen una longitud ajustable para variar el ángulo de inclinación de la rejilla de distribución de gas vibratoria.

15 5ª.- Un aparato según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la sección de secado posterior complementario está comunicada con un refrigerador por medio de una conducción de transportador neumático.

6ª.- "UN APARATO PARA SECAR MATERIALES A GRANEL"

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

20 Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 JUN 1978

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

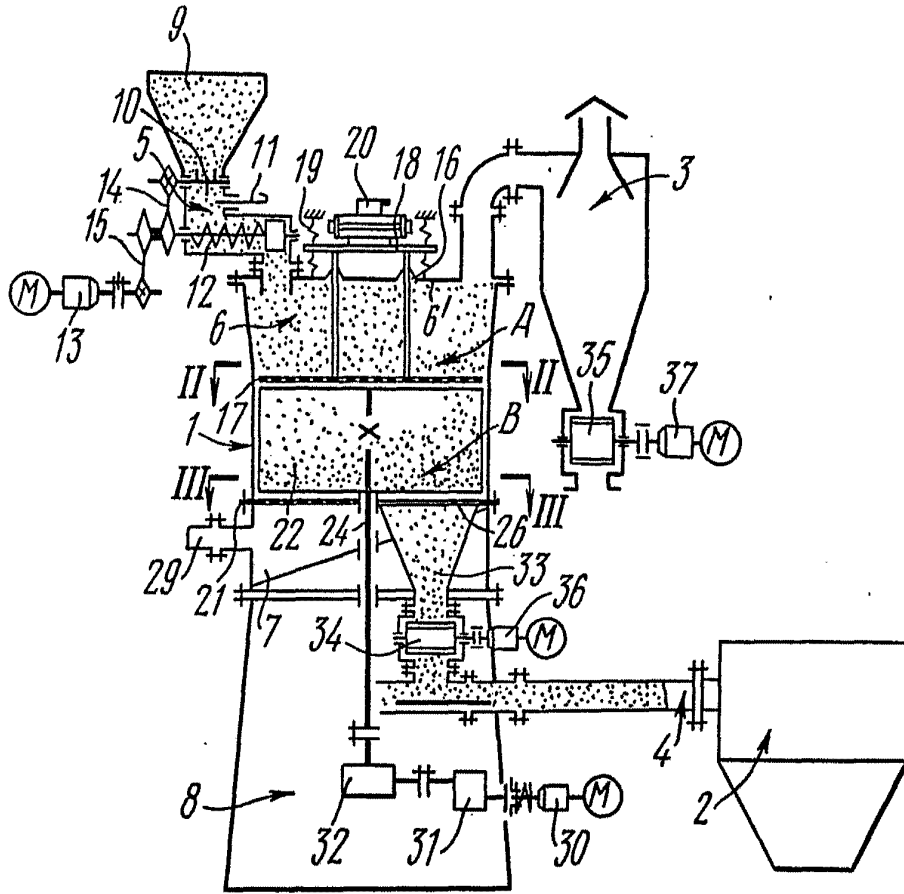


FIG.1

Alberto de Ezaburo  
Por Pedro

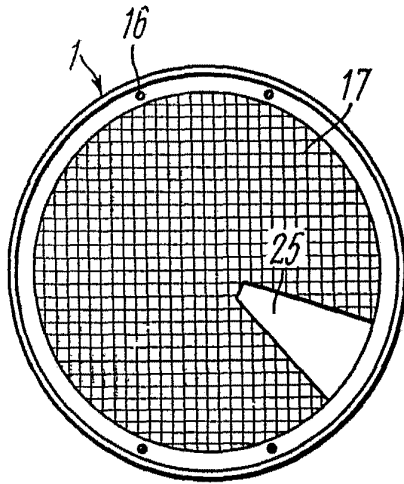


FIG. 2

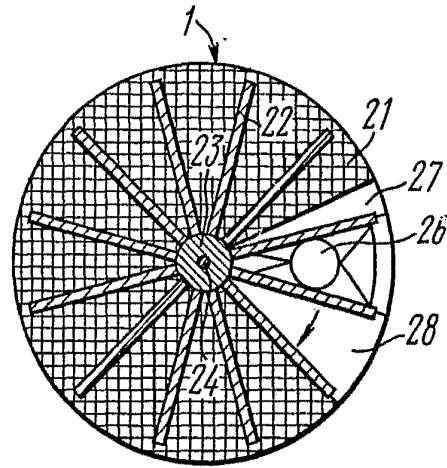


FIG. 3

Alberto de Ferraz  
Ben Foles