

251804

P.- 18.680.-

Nº 46.443

22 SEP. 1959

251804



22 SEP

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE PILLSBURY COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE AGLOMERAR MATERIALES PULVERULENTOS".-

La presente invención se refiere a la técnica de aglomerar materiales pulverulentos, y más especialmente a un procedimiento y una máquina para fabricar en cantidad aglomerados fácilmente solubles o dispersables.

5 Esta invención proporciona el procedimiento de aglomerar materiales pulverulentos que consiste en producir, fluidificar esencialmente y mover un lecho de tal material sobre un medio soporte permeable, y, durante dicho movimiento del material, hacer pasar hacia arriba, a través de al menos una parte de dicho medio, un gas-vapor recalentado, a una temperatura original-

10

251804

2295



mente por encima del punto de rocío de dicho gas-vapor, para caldear la zona inferior del material pulverulento en movimiento, y al hacerlo así, reducir la temperatura del gas-vapor al menos hasta su punto de rocío y producir de ese modo una condensación que se deposita en las superficies del material de la zona superior del lecho en movimiento dando lugar a la formación de películas aglomerantes adhesivas sobre las mismas.

La aglomeración, definida en términos generales, consiste en la formación de piñas o agrupaciones de partículas individuales pequeñísimas mediante la producción de películas adhesivas sobre las superficies de las partículas individuales y uniendo luego cantidades múltiples de las mismas formando una retícula como de encaje. La retícula de encaje producida de ese modo define entre las partículas originales unos huecos o intersticios que, así, dan lugar a una rapidísima penetración y absorción de agua u otros líquidos y hacen, por consiguiente, que el producto sea fácilmente soluble o dispersable.

Independientemente de los objetivos finales, el comportamiento del material particular en polvo durante el proceso de aglomeración varía sensiblemente. Como consecuencia, el tipo de aparato o equipo y las etapas de procedimiento empleados para aglomerar los numerosos tipos de material pulverulento resulta importante en relación con el adhesivo, el punto de fusión y otras cualidades del material particular.

En la aglomeración de un número de materiales en polvo es útil a menudo la adición de pequeñas cantidades de sustancias adhesivas. En cambio, muchos materiales pulverulentos, incluyendo entre ellos un número de ingredientes de alimentación utilizados en mezclas envasadas, así como muchas sustancias químicas en polvo, desarrollan inherentemente una adhesi-

25 18 04

22



5 vidad superficial adecuada para la obtención de aglomerados de los mismos cuando se las somete a humedad o a condensación superficial de vapores. La colisión o el contacto de superficies de las partículas adhesivas y el endurecimiento subsiguiente de las sustancias adhesivas son, naturalmente, requisitos indispensables en la formación de pifias o aglomerados.

10 Los procedimientos anteriores a la invención, así como las máquinas y equipo físico que se vienen empleando, tienen muchas limitaciones y desventajas en la producción de aglomerados a partir de muchos de los materiales pulverulentos disponibles y particularmente en el caso de materiales que poseen inherentes características de adherencia. En general, los métodos y aparatos actuales y que se vienen utilizando para aglomerar material en polvo pueden agruparse en dos clases, a saber:

15 ber:

(1) Métodos y aparatos que someten al material en polvo, durante una rápida agitación mecánica del mismo, a vapor de agua o aire muy húmedo. Por lo general, se emplean brazos batidores rotatorios o agitadores mecánicos, equivalentes, con medios de distribución del medio humectante por todas las partículas sólidas que se hallan en estado de agitación y dispersión; y

20

(2) Métodos y aparatos que atomizan el material pulverulento en una atmósfera envolvente de vapor o aire húmedo.

25 En el funcionamiento de ambas clases de dicha técnica anterior al presente invento, la cantidad total de sólidos introducidos e inicialmente convertidos en aglomerados se pone glutinosa, y las partículas tropiezan o se pegan contra las paredes, pasajes, partes móviles (clase 1) y otros elementos

30 componentes del aparato antes de secarse las sustancias adhe-

251804



sivas, ensuciando de ese modo el aparato y produciendo incrustaciones indeseables en partes del mismo. Este ensuciamiento se acentúa grandemente cuando el material en polvo es inherentemente pegajoso.

5 En la práctica real de los métodos y aparatos anteriores a este invento se ha visto que las necesidades de espacio para la producción de una capacidad comercialmente conveniente de aglomerados son extramadamente grandes en comparación con las que se precisan para poner en práctica nuestros procedimientos perfeccionados. Los procedimientos conocidos hasta ahora
10 tienen además el inconveniente de consumir demasiada energía y dar rendimientos térmicos relativamente bajos.

 Nos proponemos, por lo tanto, la producción en gran cantidad de aglomerados partiendo de numerosos materiales pulverulentos, realizada con mínimas necesidades de espacio y con
15 la eliminación del ensuciamiento y la formación de incrustaciones en las paredes y partes de trabajo del aparato.

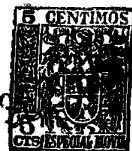
 Es objeto general de la invención un procedimiento y aparato relativamente baratos y altamente eficaces para aglomerar
20 materiales pulverulentos de múltiples y variadas características y composiciones, con el que se eliminarán dichos inconvenientes de los procedimientos y aparatos conocidos hasta ahora.

 Más específicamente, es objeto de nuestra invención un nuevo procedimiento y aparato que en funcionamiento combinan
25 un tratamiento, nuevo en su género, de estratificación y suspensión en aire de las partículas sólidas con una, preferiblemente rápida, agitación y circulación de las mismas para aglomerar, eficientemente y en gran cantidad o capacidad de producción, una gran variedad de materiales pulverulentos.

30 Otro objeto es la provisión de maquinaria o equipos de

25 18 04

22



la clase mencionada que, en funcionamiento, evitarán su ensuciamiento y la acumulación de incrustaciones, funcionando a gran capacidad y rendimiento con reducidas necesidades de consumo de energía y espacio.

5 Otro objeto consiste en un procedimiento y aparato para aglomerar eficazmente diversos materiales pulverulentos, produciéndose una determinada circulación y traslación de un lecho de dicho material sensiblemente fluidificado y tratándose luego sucesivamente las partículas de dicho lecho en movimiento con un fluido en forma de vapor que se condensa, y después con un medio fluido desecadora, durante la dispersión, agitación y contacto o colisión de las partículas individuales, al tiempo que las partículas sobre las cuales se produce condensación superficial se aíslan de los elementos componentes mecánicos esenciales del aparato para impedir el ensuciamiento y la
10
15
incrustación.

Otro objeto, más específico, reside en la producción eficaz de aglomerados de la clase mencionada, por el medio general de las etapas de proceso y elementos componentes de aparato originando un lecho fluidificado en movimiento del material pulverulento y tratando sucesivamente ese lecho durante el movimiento y traslación del mismo, primeramente haciendo pasar por circulación o inyección a través de dicho lecho un vapor recalentado usualmente mezclado con un gas portador esencialmente no condensable, en dirección transversal con respecto a la de traslación del lecho y preferiblemente en toda la anchura del mismo, a una temperatura originalmente superior al punto de rocío del vapor para caldear así la zona interna o de primer encuentro de las partículas móviles y, al hacerlo así,
20
25
30 reducir la temperatura del vapor a su punto de rocío produciendo



25 18 04

22 SE

do de ese modo una condensación del vapor que se deposita sobre las superficies de las partículas móviles en la zona externa del lecho; y a continuación, en la traslación de dicho lecho, hacer circular o inyectar en un área de traslación contigua al área mencionada en primer lugar un fluido desecador que
5 atraviesa el espesor del lecho y con ello seca las sustancias adhesivas previamente formadas, dando rigidez a los aglomerados que se producen por contacto y colisión de partículas.

Esencialmente, en nuestro proceso o método perfeccionado, se hace circular el material en polvo, a un caudal de
10 alimentación regulado, sobre un medio permeable en el fondo o parte inferior de unas cámaras de tratamiento. A través del medio permeable y del material en polvo se hace pasar hacia arriba un vapor disolvente recalentado o una mezcla de vapor y gas,
15 que agita, suspende y al menos parcialmente fluidifica las partículas sólidas durante el movimiento de circulación de las mismas en un diseño o trayectoria general de traslación de las mismas que se extiende transversalmente con respecto a la circulación ascendente del vapor recalentado. La zona o estrato inferior del material absorbe el calor del vapor o de la mezcla de
20 vapor y gas hasta que en la zona o estrato superior de las partículas sólidas en movimiento desciende la temperatura al punto de rocío o de condensación del vapor. Así, la condensación del vapor disolvente sobre las superficies individuales de las partículas se produce a cierta distancia por encima del medio poroso, y, en ese punto, las partículas húmedas son separadas del medio poroso por una capa de partículas secas caldeadas. El espesor de tal capa puede ser regulado por medio del grado de recalentamiento del vapor. La turbulencia creada por la acción
25 fluidificadora del gas-vapor, complementada en muchos casos por
30

25 18 04



las características de circulación y los factores de aparato y fases o etapas del método, produce la rápida colisión y contacto de las partículas y, en la zona superior del material circulante, hace que las partículas se peguen entre sí formando finalmente pifias o aglomerados. A continuación, en su movimiento de traslación, los aglomerados son sometidos a un gas seco para evaporar o solidificar de otro modo las sustancias superficiales adhesivas.

Estos y otros objetos y ventajas de la invención se irán desprendiendo con mayor detalle de la descripción que sigue, hecha en relación con los dibujos adjuntos en los cuales los números o caracteres de referencia semejantes designan las mismas partes en todas las diferentes vistas, y en los que se ilustra una forma ejemplar de aparato de aglomerar, adecuado para poner en práctica comercialmente y a gran capacidad de producción nuestro procedimiento perfeccionado. En dichos dibujos:

- la figura 1 es una vista superior en planta de un nuevo aparato particularmente adaptado para la puesta en práctica de nuestro nuevo procedimiento, ilustrándose esquemáticamente y con líneas de trazo interrumpido ciertas partes ocultas del mismo;

- la figura 2 es una sección vertical tomada por la línea 2-2 de la figura 1;

- la figura 3 es un alzado frontal del aparato, habiéndose suprimido la representación de ciertas partes de éste innecesarias para la invención; y

- la figura 4 es una sección vertical fragmentaria esquemática, tomada en el sentido longitudinal de la circulación de material y ilustrativa de importantes etapas de nuestro proceso de aglomeración.

25 18 04



5 Siguiendo la referencia de los dibujos, nuestro aparato para aglomerar productos pulverulentos tiene un mecanismo de alimentación o transporte indicado en general con el número 10 el cual, a su vez, tiene una tolva 11 que comunica con la envoltura o caja de un transportador de tornillo 12 la cual, a su vez, contiene un transportador de tornillo 13 adaptado para mover y hacer avanzar el material en polvo 14 hasta una boca de alimentación o entrada 15, como se ilustra en las figuras 1 y 2. El transportador de tornillo 13 se ilustra esquemáticamente y puede estar apoyado y movido a rotación de manera usual por medios no representados.

15 El material seco es suministrado desde la boca de entrada 15 a una lámina u hoja permeable 16 que puede estar hecha de tejido de vidrio o material similar de un tamaño fino de malla y comprendido entre 60 y 400 filamentos por pulgada lineal (24 y 157 por cm), capaz de permitir que el vapor y el gas pasen hacia arriba atravesándola y ejerciendo un efecto fluidificador sobre el material en polvo 14 que se deposita continuamente sobre la misma. La lámina 16 es de construcción esencialmente plana, de modo que el material no tienda a acumularse en una parte de la misma ni a canalizarse en un área particular en el recorrido de traslación de las partículas a lo largo de la lámina 16. La lámina 16 está dispuesta a través de un bastidor de alojamiento 17 que puede facilitar asimismo las diversas cámaras para dar presión al fluido y para dar salida al fluido, como más adelante se explicará con mayor detalle.

25 Al abandonar el material pulverulento el área 16 de pantalla, continúa sobre otra lámina o pantalla 18, también de construcción plana y dispuesta en una posición relativa no más alta de lo que corresponde a una relación coplanar con respecto a la

25 18 04

22



lámina o área de pantalla mencionada en primer lugar. El material de alimentación que pasa del área de pantalla 16 continúa así a lo largo de la pantalla o lámina 18 para su tratamiento, como a continuación se describe.

5 Al abandonar el material la lámina 18, pasa a la hoja permeable 19 que se halla colocada en una posición no más elevada de lo que corresponde a una relación coplanar con respecto a la lámina 18. Del mismo modo, el material puede pasar a la hoja permeable 20 siguiente y, finalmente, a una lámina o pantalla 21 que puede ser de distinto carácter que las anteriores, con el fin de clasificar el producto aglomerado, reteniendo una parte de éste sobre la superficie de tamizado 21 y permitiendo que los aglomerados de tamaño inferior pasen a través de la pantalla o tamiz y se recojan independientemente. Todas las hojas, 10 láminas o pantallas permeables 16, 18, 19, 20 y 21 están montadas dentro del bastidor de alojamiento 17, el cual constituye un recinto a todo lo ancho del cual se extienden las pantallas como se indica en las figuras 1 y 2. Hemos visto que es práctico utilizar un velo o tejido de vidrio en un plano continuo, para constituir las diversas áreas de pantalla antes descritas. 15

Como se observará, todas las hojas permeables están situadas con respecto a la parte alta 22 y a la parte baja 23 del bastidor 17 de alojamiento de manera que existen áreas espaciadas por debajo y por encima de las pantallas en el interior del bastidor o armazón de alojamiento 17. Para subdividir los espacios en cámaras como las que se describen más adelante con detalle se emplean unos tabiques derechos o verticales. Así, la lámina permeable 16 está montada en el extremo de entrada o alimentación 24 del bastidor 17, y el tabique 25 que atraviesa el 20 25 30



51804

extremo de descarga o salida del dispositivo, con la misma cámara 45. Inmediatamente encima de la pantalla o tamiz de clasificación 21 está la cámara 47 que comunica con la boca de salida 48 para entregar material aglomerado de un tamaño tal que no
5 pasa por el tamiz 21.

Todas las pantallas antes mencionadas y sus correspondientes cámaras superiores e inferiores están dispuestas sucesivamente para acomodar el material granular y pulverulento 14 y efectuar un tratamiento sucesivo del mismo a partir de su
100 introducción por la boca de alimentación 15 hasta su salida por las bocas 46 y 48.

La descripción que sigue se refiere a ciertas aplicaciones de nuestro procedimiento y aparato, en las cuales se utilizan como gas-vapor aire húmedo y caldeado, u otras mezclas.
15 El empleo de otros vapores y gases para ciertos materiales pulverulentos no exige en muchos casos el mismo tratamiento previo del vapor o medio gaseoso ni las etapas subsiguientes de secado y enfriamiento.

Por referencia a la figura 1, se ve que cada una de
20 las cámaras que se encuentran debajo de una lámina permeable está adaptada para recibir aire a presión u otro gas o mezclas de vapor y gas fluidificantes y efectuar un tratamiento deseado de aquella parte del material sólido que entonces se encuentra encima de la lámina permeable o pantalla a ella asociada.
25 En el tratamiento de varios materiales pulverulentos, puede suministrarse aire a la temperatura ambiente, desde un conducto principal 49, para la totalidad del tratamiento con fluido. La presión puede ser aplicada por un ventilador u otros medios (no representados). Un ramal de conducto 50 que contiene una junta
30 flexible 51 comunica con la cámara 26 y, en la aplicación que

251804



5 ahora se describe, suministra a la misma aire a temperatura ambiente. Esta cámara 26 y la pantalla permeable 16 asociada están adaptadas para fluidificar preliminarmente y/o suspender el material pulverulento 14 al ser éste recibido e introducido desde el mecanismo de tolva 11.

10 Un conducto 52 dotado de una junta flexible 53 suministra aire (u otras mezclas gaseosas de fluidificación) desde el conducto principal 49 a la cámara 31 que se encuentra debajo de la pantalla permeable 18. Esta pantalla, con la cámara 31, proveen medios para que la corriente ascendente de medio flúido de condensación devapor en estado recalentado suba a través del material pulverulento por encima de la pantalla 18 para aglomerar las diminutas partículas sólidas.

15 En la aplicación y aparatos que ahora se describen, una tubería de vapor 54 (que puede ser de vapor de agua) introduce un vapor disolvente en proporción predeterminada en el medio portador gaseoso, tal como aire, que pasa por el conducto 52. En muchos casos, el vapor, de agua o no, recalentado no es adecuado para caldear el gas o medio flúido portador hasta una temperatura de recalentamiento apropiada, de modo que ordinariamente se intercala un elemento calentador 55 entre el conducto principal 49 y el conducto 52, como se indica en la figura 1. El calentador 55 puede comprender una envoltura o caja de alojamiento 56 cerrada que contiene un filtro 57 y unos elementos de calentamiento usuales 58 que pueden regularse por medios asimismo usuales (no representados). La mezcla de gas y vapor calentado es entregada al conducto 52 para introducirla en la cámara inferior 31, y atraviesa la pantalla 18, pasando hacia arriba y uniformemente hasta entrar en la cámara de tratamiento 35a.

30 Es importante, en la puesta en práctica de nuestro pro-

251804



cedimiento, que la temperatura de la mezcla de gas y vapor que fluye a través de la pantalla 18 se mantenga a un valor considerablemente superior al punto de rocío de la mezcla de gas-vapor, de modo que las partículas sólidas fluidificadas de la zona o estrato inferior del material sobre la pantalla 18 absorban el calor excedente y permanezcan secas sin producirse condensación sobre las superficies de partícula hasta que el contacto de la mezcla de gas-vapor incidente que fluye hacia arriba se produce sobre las superficies de la zona o estrato superior de la corriente de partículas, encima de la pantalla 18.

La cámara siguiente 35 del aparato proporciona un gas desecador que fluye asimismo hacia arriba a través de la lámina o pantalla permeable 19, al interior de la cámara de secado 38 que se halla encima. El gas desecador, tal como aire, puede ser caldeado y, como se indica, el conducto 59 que comunica por medio de la junta flexible 60 con la cámara 35 puede tener intercalado un calentador 61 dotado de una envoltura 62, un filtro 63 y un elemento de caldeo regulado 64.

La cámara siguiente 40 que se encuentra debajo de la lámina permeable 20 está provista, como se indica, de un gas refrigerante tal como aire, a través del conducto 65 y del acoplamiento flexible 66. El conducto 65, a su vez, comunica con el conducto principal 49 de alimentación y entrega a la cámara 40, que se halla debajo de la cámara de tratamiento 43 de refrigeración.

Como el tamiz clasificador final 21 (utilizado en algunas aplicaciones de nuestro procedimiento y aparato) no se emplea para el tratamiento por fluido de los aglomerados, no se utiliza tubería alguna de suministro de fluido en la cámara 45, que constituye una cámara colectora del producto de salida más



25 18 04

fino.

5 Como el carácter del gas, tal como aire, en cada una de las cámaras mencionadas, debe mantenerse distinto, como entre las láminas o pantallas permeables y las cámaras de tratamiento
10 definidas más arriba, para facilitar el uso repetido de cada cantidad de gas independiente, mediante recirculación total o parcial, habilitamos medios de escape o salida para retirar inmediatamente el fluido a presión que se pasa a través de la corriente de circulación del material fluidificado en las cámaras
15 de tratamiento individuales 29, 33a, 38 y 43. Logramos esto sencillamente mediante conductos de escape o salida independientes que a su vez pueden comunicar con unos colectores de polvo y unos ventiladores (no representados), como sigue:

15 La tubería 68 y su acoplamiento flexible 69 comunican a través de la pared superior 22 de la envoltura con la cámara de fluidificación 29. La tubería 70 y su acoplamiento flexible 71 comunican con la parte alta de la cámara 33a para extraer o eliminar la mezcla de gas y vapor después de su acción
20 aglomerante sobre el material 14. La tubería 72 y su acoplamiento flexible 73 proporcionan una salida o escape para la cámara 38, con el fin de eliminar el gas-vapor templado y el gas caliente que han captado vapor disolvente del producto aglomerado durante la etapa de sacado. La tubería 74 comunica con la cámara
25 43 para dar escape al gas de la misma después de haber éste ejercido una influencia de enfriamiento y nuevo efecto de secado sobre los aglomerados aún tibios. La última tubería 76 y su acoplamiento flexible 77 dan salida al gas procedente de la parte alta de la cámara o máquina clasificadora 47, eliminando el polvo que se produzca en la operación de tamizado.

30 Una importante característica de la invención reside en

251804

22



la continua agitación de preferiblemente todas las láminas o pantallas permeables y cámaras para mantener continuamente las partículas individuales pulverulentas, así como los aglomerados, en condiciones de dispersión y fluidificación. La agitación de las láminas permeables, combinada con la circulación ascendente de las diversas corrientes de gas y de gas-vapor a presión efectúa un adecuado tratamiento del material en polvo y de los aglomerados mientras éste se encuentra en forma de lecho altamente concentrado y fluidificado, y esta combinación contribuye a mantener la totalidad de la máquina en condiciones de no ensuciamiento. El mecanismo indicado para efectuar la rápida vibración comprende unas palomillas de apoyo 78 articuladas a la parte inferior 23 del bastidor de alojamiento 17 en puntos respectivos 79, y comprende asimismo una base fija de apoyo 80 a la cual se hallan articulados los extremos inferiores de dichas palomillas en puntos 81 (véase figura 2). Las diversas palomillas 78 están dispuestas unas paralelas a las otras, y pueden tomar una posición angular como se indica en el extremo anterior del recorrido de vibración o agitación, de modo que la oscilación de las palomillas hacia arriba produce un movimiento de avance de todo el bastidor de alojamiento, incluidas las láminas o pantallas permeables y los tabiques verticales definidores de cámaras que van montados en él. A través de las palomillas 78 se le comunica una rápida vibración merced a medios adecuados tales como un brazo o barra de conexión 82 dotado de movimiento alternativo que puede ir sujeto de manera articulada por un extremo 83 a uno de los brazos 78, o como se indica, a la parte inferior 23 del bastidor de alojamiento 17. El extremo opuesto del brazo 82 va articulado en un punto 84 a una rueda excéntrica 85 que va apoyada a rotación con respecto a la ba-

251804

229



se 80 y es movida por medio de una correa sin fin 86 desde una fuente de energía motriz rotatoria tal como un motor 87.

El funcionamiento preferido de nuestro proceso y aparato requiere, para la producción de películas adhesivas, el paso regulado de un vapor recalentado o mezcla gaseosa que contenga un vapor recalentado (denominada en lo sucesivo "gas-vapor"), hacia arriba y a través del medio de soporte o pantalla permeable 18 del aparato, conteniendo dicho gas-vapor, lo que sigue:

(1) Un gas, lo que en esta Memoria y en las reivindicaciones finales quiere decir un gas esencialmente inerte que sirve de portador del vapor aglomerante y que transmite calor a los sólidos sometidos a tratamiento y preferiblemente proporciona la fuerza necesaria para fluidificar o suficientemente agitar el lecho de sólidos hasta hacer que las partículas queden parcialmente en suspensión y dispersas en el lecho. El gas necesario, en la mayoría de los casos, no es condensable dentro de los límites de temperaturas empleados, y es inerte con respecto al material a tratar.

(2) Un vapor, que es bien condensable o bien absorbible en las superficies de las partículas sometidas a aglomeración dentro de los límites de temperaturas empleados, y que, así condensado y/o absorbido en dichas superficies, hace que se formen películas adhesivas de manera que las partículas se adhieran entre sí. El vapor se introduce en el gas dando una relación de gas a vapor que, dentro de los límites de temperaturas empleados, dará lugar a una condensación y/o absorción del vapor sobre la superficie de las partículas de la zona o estrato superior del lecho de partículas en movimiento.

En esta Memoria y en las reivindicaciones finales, el "gas-vapor" consta, bien de vapores condensables solos, en es-

25 18 04

22



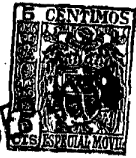
tado recalentado, o bien de dichos vapores recalentados y condensables en mezcla con el gas portador, esencialmente no condensable.

5 En los casos en que en esta Memoria y en las reivindicaciones finales se utiliza el término "fluidificación", en el sentido amplio de este término se pretende incluir no sólo el estado o condición de sólidos pulverulentos, conocido en las industrias de tratamiento como "fluidificación", sino un estado en el que las partículas sólidas se encuentran parcialmente en
10 suspensión en la mezcla gaseosa merced a agitación mecánica u otros medios, en grado y extensión necesarios para hacerles fluir de manera muy parecida a como si se tratara de un líquido.

El principio fundamental de nuestro nuevo procedimiento se describe e ilustra con mayor detalle haciendo referencia
15 a la figura 4 de los dibujos. Como se observará, el material pulverulento, uniformemente introducido, es fluidificado en forma de lecho al cual se le hace trasladarse según una trayectoria predeterminada, generalmente horizontal, en el aparato ilustrado.

20 Como se comprenderá, naturalmente, pueden emplearse variantes de dicha trayectoria general, tales como declinaciones o rupturas de continuidad de la misma entre pantalla y pantalla, sin salirse por ello del ámbito de nuestra invención.

El gas-vapor recalentado que se suministra desde la cámara inferior 31 fluye hacia arriba a través del medio o pantalla soporte permeable 18 y a través de un área particular del lecho que se mueve por encima, y es mantenido inicialmente a
25 una temperatura considerablemente superior al punto de rocío del gas-vapor utilizado, como luego se pondrá de manifiesto por los límites de temperaturas expresados en los ejemplos que acompañan
30



25 18 04

225

a esta descripción. En dicha circulación o corriente de gas-vapor hacia arriba, el exceso de polvo fluidificado que lo caldea hasta que, una vez disipado el exceso de calor, se produce la condensación en la parte superior del lecho en movimiento, y preferiblemente en un estrato de un espesor igual a varias veces el espesor de la capa seca que hay debajo, como se indica en la ilustración esquemática (figura 4). La condensación en las superficies de las partículas hace que dichas superficies se ablanden y pongan adherentes, de modo que la aglomeración se efectúa en dicha zona superior con la rápida agitación y dispersión de partículas producida por medio de una continua fluidificación del lecho de material en movimiento. Tal fluidificación se produce preferiblemente a través de la corriente ascendente de gas o medio gaseoso en las cámaras de tratamiento y, en ciertas aplicaciones de nuestro procedimiento, en la cámara de fluidificación preliminar 29.

Es esencial que la temperatura de recalentamiento del vapor se encuentre suficientemente por encima del punto de rocío del gas-vapor para impedir la condensación y/o absorción del vapor aglomerante en las proximidades del medio poroso o pantalla.

La dispersión y agitación de las partículas sólidas (material pulverulento y aglomerados iniciales) y la eficiencia de aglomeración alcanzadas en la primera cámara de tratamiento 33a y en la segunda cámara de tratamiento, o cámara de secado 38, se ven reforzadas sensiblemente por la vibración, rápida y de corto recorrido, del aparato, la cual incluye no sólo la vibración del soporte permeable o pantallas sino también la de las paredes que definen las cámaras del aparato, vibración que se efectúa en sentido transversal, en general, al de la corriente ascenden-



22

251804

te de gas-vapor. Si en la cámara 33a ciertas de las partículas pulverulentas desunidas, o de las pluralidades de partículas adheridas, del estrato superior, portadoras de películas superficiales adhesivas, se trasladan o desvían hacia abajo en la dispersión resultante, éstas se encuentran con partículas secas caldeadas dispuestas debajo y captan cierto número de las mismas en su recorrido, generalmente horizontal, subsiguiente.

Con referencia de nuevo a la figura 4, se verá que el lecho fluidificado se mueve horizontalmente en general desde la primera cámara de tratamiento 33a hasta entrar en la cámara de tratamiento de secado 38, en la que un gas desecador, usualmente, pero no necesariamente, mantenido a una temperatura superior a la del ambiente, se hace circular o fluir hacia arriba a través del material sólido, que para entonces y en su mayor parte se compone de aglomerados. La línea inclinada L-1 indica aproximadamente el corte o plano del lecho en movimiento en la cámara de secado 38 por encima de la pantalla 19, y más allá de ella casi todos los aglomerados están rígidos, y las sustancias adhesivas endurecidas.

En muchas aplicaciones de nuestro procedimiento es conveniente enfriar el material aglomerado seco que sale con el lecho móvil de la cámara de secado 38 y así, en el aparato de las figuras 1 a 3, se emplea una cámara de enfriamiento 43 por encima de un medio de apoyo o pantalla permeable 20 a través del cual se hace fluir hacia arriba, a la deseada temperatura de enfriamiento, un gas inerte tal como el aire.

El uso del tamiz clasificador 21 más grueso, y de las bocas de salida 46 y 48, es discrecional, pero resulta conveniente para la producción de aglomerados de un tamaño especificado con muchos tipos de material pulverulento.



229

251804

EJEMPLOS

Para ilustrar la manera en que pueden aglomerarse diversos materiales con máquinas o aparatos del tipo que hemos inventado y que se describe en la presente Memoria para poner de manifiesto la utilidad y los medios de regulación de las variables del proceso y para señalar los beneficios alcanzados cuando se tratan materiales pulverulentos conforme a nuestro procedimiento, se consignan a continuación una serie de ejemplos de ensayos de aglomeración hechos con un aparato de instalación piloto, construido y manejado como se ha descrito más arriba, y siendo las dimensiones y características esenciales del aparato, comunes a todos los ejemplos, las siguientes:

- Anchura de la sección de aglomeración - 13,3 cm
- Longitud de la sección de aglomeración - 48,8 cm
- 15 Vibración - 302 desde la horizontal en el sentido de traslación del producto.

EJEMPLO 1 - MEZCLA "A" DE PASTELERIA ("ANGEL FOOD CAKE")

En este ejemplo, el material aglomerado era una mezcla finamente pulverizada, mezcla "A" de pastelería ("angel food cake") consistente en:

- Albúmina de huevo desecada - 31,258%
- Azúcar de repostería (xxxxxx) - 67,308%
- Fosfato monocálcico anhidro - 1,434%
- 100,000%

25 Otras condiciones eran las siguientes:

- Velocidad de alimentación del material en polvo. -4,5 kg por minuto
- Gas, portador, aire. -4,2 kg por minuto

251804



	Recorrido de vibración del bastidor	- 6,4 mm
	Frecuencia de vibración del bastidor	- 800 ciclos/min.
	Vapor (de agua) aglomerante.	- 1,6 kg por minuto
	Temperaturas del gas-vapor de alimen	
5	tación:	
	a.	- 87,2°C
	b.	- 94,4°C
	c.	- 100,0°C
	d.	- 106,1°C
	e.	- 108,9°C
10	f.	- 115,6°C
	Punto de rocío de la mezcla gaseosa	
	de alimentación	- 74,4°C

En este ensayo se produjo un fuerte ensuciamiento de la pantalla o medio permeable, a una temperatura del gas de 87,2°C y la extensión o magnitud del ensuciamiento disminuyó al ir subiendo la temperatura, hasta desaparecer a 106,1°C.

A todas las temperaturas superiores la pantalla permanecía completamente limpia, prosiguiendo la aglomeración de manera altamente eficaz, como lo demuestra la naturaleza granular del producto aglomerado comparada con la naturaleza pulverulenta de la sustancia en fino polvo antes de la aglomeración, así como la dispersabilidad en agua, grandemente mejorada, del material aglomerado.

La razón por la cual se ensuciaba la pantalla a las temperaturas de gas inferiores, tal como lo ponen de manifiesto estos datos, es la de que la temperatura no era lo bastante superior al punto de rocío. La pequeña magnitud de recalentamiento del vapor aglomerante se disipaba tan rápidamente al contacto con el polvo, más frío, de la capa inferior que la temperatura del gas caía rápidamente hasta el punto de rocío. Entonces se



25 18 04

producía la condensación y absorción del líquido condensado, de modo que las superficies de las partículas se ponían glutinosas en la capa inferior, y la pantalla se ensuciaba.

5 A las temperaturas superiores, la magnitud de recalentamiento del gas era suficiente para impedir la condensación hasta que el gas alcanzaba una capa más alta. El material de las capas inferiores, desde luego, enfriaba un tanto al gas, pero el punto de rocío, o temperatura a la cual se producía condensación apreciable, sólo se daba en las capas superiores. La capa inferior permanecía seca y esencialmente fluidificada constituyendo el lecho inferior de material capaz de fluencia, encima del cual las partículas que se iban humedeciendo y poniendo glutinosas podían desplazarse hacia el extremo de salida o descarga.

15 Al ir fluyendo el material hacia el extremo de salida del aparato, las capas glutinosas superiores e intermedias se mezclaban cada vez más con la capa seca inferior, de modo que esencialmente todas las partículas tenían oportunidades de chocar adhiriéndose entre sí en forma de aglomerados o grupos desunidos.

OBSERVACIONES:

25 Se han efectuado numerosos ensayos para demostrar que la presencia del vapor aglomerante recalentado es necesaria para lograr la aglomeración. Cuando no se halla presente, como sucede al utilizar sólo aire caliente, el material en polvo se limita a trasladarse sobre la pantalla sin formar aglomerados. Cuando el vapor aglomerante se emplea insuficientemente recalentado, se produce el ensuciamiento del equipo, como en las partes iniciales del ejemplo precedente.

30 Si se trata con arreglo a nuestro procedimiento un ma-

1804



terial termoplástico, la temperatura del gas no debe ser tan alta que funda el material. Esto se ha demostrado repetidamente con copos de manteca hidrogenada pulverizados, monoestearato de glicerilo y sustancias similares. Una temperatura de gas lo bastante alta para ablandar la superficie por el calor produce una inmediata ruptura de la capa inferior fluidificada o capas de fluencia, de modo que el equipo se ensucia o atasca y queda inoperante. Es esencial evitar toda condición que lleve consigo la glutinosidad de la capa inferior, tal como una fusión incipiente de las superficies o una condensación prematura de los vapores aglomerantes sobre éstas. En general, por lo tanto, el gas utilizado puede hallarse a cualquier temperatura inferior al punto de fusión o punto de ablandamiento del material a tratar y superior a la temperatura efectiva del material pulverulento en el momento de ser sometido a tratamiento.

Muchos materiales orgánicos no se ponen glutinosos al ser humedecidos con ciertos líquidos. Los copos de manteca, por ejemplo, no se ponen adhesivos al condensarse en su superficie vapor de agua, pero muchos disolventes orgánicos como los hidrocarburos poseen en cambio una adecuada acción disolvente, y pueden utilizarse como vapor aglomerante. Las condiciones de trabajo deben escogerse, como antes se ha dicho, de modo que se obtenga una condensación de superficie en la zona aglomerante, para que puedan proseguir el ablandamiento superficial, la adherencia y la aglomeración.

EjemPlo 2 - PRODUCTO DE CHOCOLATE EN POLVO PARA BEBIDA.

Un producto del tipo de chocolate en polvo para bebida, consistente en un 20% de cacao en polvo y 80% de azúcar finamente molida se sometió a aglomeración utilizando 1,8 kg



251804

de vapor de agua por minuto mezclados con 3,85 kg de aire por minuto. La mezcla de gas y vapor fué caldeada a 107,2°C antes de entrar en el área del proceso aglomerante. Se utilizaron una frecuencia de vibración de 1050 ciclos por minuto y una amplitud de vibración de 4,8 mm. El polvo seco le iba siendo suministrado al aglomerador a razón de 3,85 kg por minuto.

	<u>Análisis de tamizado</u>	<u>Aglomerado</u>	<u>No aglomerado</u>
	Número de tamiz U.S.:		
	superior a 14	11	0
10	de 14 a 36	41	0
	de 36 a 60	24	0
	de 60 a 100	16	0
	más fino de 100	8	100
	Densidad volumétrica (obtenida		
15	a volumen constante)	0,43 g/cc	0,74 g/cc

Para ensayar la facilidad de dispersión de los polvos, aglomerados y no aglomerados, en leche fría, se colocó una cucharadita de cada en la superficie de la leche fría no agitada. El tiempo necesario para llegar a sumergirse el polvo por debajo de la superficie resultó ser de 2 segundos para el aglomerado de chocolate en polvo para bebida, y superior a 5 minutos para el polvo no aglomerado. Al agitar, el producto no aglomerado formaba grumos casi insolubles, que no podían dispersarse fácilmente. El producto aglomerado, en cambio, con sólo una ligera agitación, se dispersaba en forma de suspensión uniforme, produciéndose muy poca sedimentación o flotación de las partículas durante el subsiguiente reposo. Como preparación para bebidas de tipo instantáneo, esta suspensión poseía todas las características usualmente deseables, mientras que la mezcla de

251804



producto no aglomerado con leche no tenía el aspecto ni el sabor a bebida de chocolate, por no haberse producido adecuadamente la dispersión de los sólidos.

EJEMPLO 3 - MEZCLAS DE HARINA Y AZUCAR

5 Se procedió a aglomerar mezclas de harina y azúcar de repostería clase (xxxxxx). En la tabla que sigue se refleja el efecto de la relación de azúcar a harina y de la aglomeración sobre la densidad volumétrica y el tiempo de dispersión en agua. La cantidad de vapor utilizada se ajustó para cada prueba de modo que se produjera una buena aglomeración en cada caso. 10 Durante los diversos casos o ensayos tabulados a continuación, la temperatura de la mezcla de gas y vapor pasante hacia arriba a través de la pantalla de la cámara de aglomeración era aproximadamente de 110^o C.

Azúcar %	Harina %	Razón vapor/ aire	Punto de rocío °C	Densidad volúme- trica: - g/cc		Tiempo de disper- sión: segundos	
				no aglom.	aglom.	no aglom.	aglom.
90	10	0,65	82,2	0,661	0,433	22	1
75	25	0,72	83,3	0,726	0,466	22	1
50	50	0,83	85,0	0,705	0,398	22	1
25	75	0,79	84,4	0,699	0,387	26	2
15	85	0,90	85,6	0,681	0,447	28	7
10	90	1,03+	87,2	0,685	0,541	30	10
5	95	1,03+	87,2	0,669	0,553	35	20

15 + Máximo obtenible con el aparato.

EJEMPLO 4 - AZUCAR DE REPOSTERO SOLA

Se procedió a aglomerar azúcar de repostería de clase (xxxxxx) utilizando tres razones o cocientes de vapor de agua a aire distintas y dos diferentes frecuencias de vibración. El efecto en la distribución de tamaño de partículas de los pro- 20



25 18 04

ductos aglomerados es el que se indica más abajo. Durante estos ensayos, la temperatura del aire húmedo se mantuvo a 110^o C, y el caudal de aire a 3,85 kg por minuto. Se utilizó una amplitud de vibración de 9,5 mm., suministrándose el azúcar a razón de 5,45 kg por minuto a la sección de aglomeración, de 13,4 cm. de ancho y 50 cm. de longitud.

	<u>Pba. I</u>	<u>Pba. II</u>	<u>Pba. III</u>
Vapor de agua: kg por minuto	1,32	1,32	1,42
Relación vapor/aire	0,34	0,34	0,37
10 Frecuencia de vibración: c/min.	900	800	800
Tamaño de partículas: Nº de tamiz U.S.:			
mayores de 12	21,6%	14,6%	27,6%
de 12 a 16	21,4%	22,0%	23,3%
de 16 a 20	23,5%	16,2%	15,4%
15 de 20 a 40	18,9%	20,5%	20,5%
de 40 a 60	8,0%	9,1%	5,3%
más finas de 60	6,6%	17,6%	7,9%

Todo el azúcar pasaba por un tamiz del nº 60 antes de la aglomeración.

20 El azúcar aglomerado procedente de las tres pruebas se dispersaba y disolvía instantáneamente en agua, mientras que el polvo sin aglomerar necesitaba más de 60 segundos para llegar a dispersarse y disolverse.

25 El ejemplo expuesto muestra claramente dos maneras distintas de poder ajustar la distribución de tamaño de partículas de los aglomerados, a saber: por medio de la relación de vapor a gas ; y por medio de la frecuencia de vibración. El tamaño general de partículas más fino en la prueba II que en la I se obtuvo utilizando una frecuencia de vibración menor. Aumen-

25180

225



tando el caudal de vapor de agua, como en la prueba III, se obtiene de nuevo un margen de tamaños que se aproxima mucho a los resultados de la prueba I, aun cuando la frecuencia de vibración era la misma que en la prueba II.

5 EJEMPLO 5.

Se procedió a moler sulfato amónico cristalino en un pulverizador Mikro utilizando un tamiz con perforaciones redondas de 1,0 mm. El aglomerador se hizo funcionar a 1000 ciclos por minuto, 12,7 mm. de amplitud y 4,5 kg por minuto de velocidad de alimentación. A la sección aglomeradora se le suministró una mezcla de 1,8 kg de vapor de agua y 3,85 kg de aire por minuto, caldeada a 104,4°C. La densidad volumétrica del material bajó apreciablemente, como lo indican los datos siguientes:

15	Sulfato amónico - cristalino.	1,06 g/cc
	Sulfato amónico - molido	0,89 g/cc
	Sulfato amónico - molido y aglomerado. . .	0,59 g/cc

El polvo aglomerado se dispersaba y disolvía instantáneamente en agua fría, mientras el material cristalino se disolvía lentamente debido al gran tamaño de los cristales, y el material molido se dispersaba y disolvía muy lentamente por su poca humectabilidad.

EJEMPLO 6

Se procedió a aglomerar una mezcla que contenía un 32% de albúmina de huevo seca y 68% de azúcar de repostería de clase (xxxxxx), utilizando tres relaciones distintas de vapor de agua a aire, y manteniéndose constantes todos los demás factores. La tabla que sigue muestra la reducción obtenida en cada caso en densidad volumétrica y en tiempo de dispersión. En cada caso, la temperatura de la mezcla gas-vapor se aplicó y man-



22 33

25 18 04

tuvo a 110°C.

<u>Relación vapor aire</u>	<u>Densidad volumétrica: g/cc</u>	<u>Tiempo de dispersión: segundos</u>
0,34	0,404	40
0,40	0,359	25
0,47	0,318	20
No aglomerado	0,664	Más de 60 †

† No se midieron tiempos de dispersión superiores a 60 segundos.

Al cabo de cinco meses de almacenamiento en un envase de cartón con forro de glassine, a 38°C y 50% de humedad relativa, el producto no aglomerado se había empastado de mala manera. Todos los productos aglomerados permanecían sueltos en las mismas condiciones.

EJEMPLO 7

Se procedió a moler hexametáfosfato de sodio, pasándolo por un tamiz con perforaciones redondas de 0,5 mm. El material en polvo fué aglomerado utilizando 0,8 kg por minuto de vapor de agua mezclados con 3,85 kg/min. de aire. Esta mezcla fué caldeada a 107,2°C. La velocidad de alimentación del hexametáfosfato era de 4,75 kg/min. El aglomerador se hizo funcionar a una frecuencia de 1050 ciclos por minuto y una amplitud de vibración de 6,4 mm.

251804

220



<u>Análisis de tamizado:</u>	<u>Aglomerado</u>	<u>No aglomerado</u>
Número de tamiz, U.S.	%	%
mayor de 14	30	0
de 14 a 36	29	0
de 36 a 60	10	0
de 60 a 100	17	0
más fino de 100	14	100
Densidad volumétrica (obtenida a volumen constante)	0,60 g/cc	1,06 g/cc

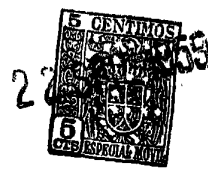
10 Se realizó una sencilla prueba de dispersión con ambos tipos de polvo, aglomerado y no aglomerado, del siguiente modo:

Se dejó caer una cucharadita del polvo en un vaso de agua fría. Se anotó el tiempo que tardó en disolverse por completo el polvo, sin recurrir a agitación alguna.

15 En el caso del polvo no aglomerado, el material se hundió hasta el fondo del vaso, donde quedó prácticamente sin disolver durante un lapso superior a cinco minutos, momento en que se suspendió la prueba. El producto aglomerado pareció completamente disuelto al cabo de un lapso no mayor de 5 segundos.

20 El enturbiamiento inicial creado en el agua por el polvo aglomerado impidió una más exacta determinación del tiempo, pero al final de dicho lapso de 5 segundos, el agua estaba clara como el cristal, habiéndose disuelto rápidamente todo el polvo.

25 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 2 de Septiembre de 1953, bajo el número 753.381, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



↓
NOTA 25 18 04

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:

5 19. - Un procedimiento de aglomerar materiales pulverulentos que consiste en producir, fluidificar esencialmente y mover un lecho de tal material sobre un medio soporte permeable, y, durante dicho movimiento del material, y que comprende hacer pasar hacia arriba, a través de al menos una parte de dicho medio,
10 dio, un gas-vapor recalentado, a una temperatura originalmente por encima del punto de rocío de dicho gas-vapor, para caldear la zona inferior del material pulverulento en movimiento, y al hacerlo así, reducir la temperatura del gas-vapor al menos hasta su punto de rocío y producir de ese modo una condensación que
15 se deposita en las superficies del material de la zona superior del lecho en movimiento dando lugar a la formación de películas aglomerantes adhesivas sobre las mismas.

20 20. - Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el gas-vapor en movimiento ascendente sirve también para fluidificar y dispersar las partículas sólidas desunidas y los aglomerados de las mismas durante la circulación de dicho material.

25 21. - Un procedimiento según la reivindicación 2, que incluye la etapa de hacer pasar un medio fluido desecador hacia arriba a través de al menos una parte de dicho medio permeable y a través del material fluidificado, después de dicha condensación de vapor en las superficies individuales del mismo, para contribuir a la dispersión y colisión de partículas y aglomerados, y desecar y dar rigidez a los aglomerados que se forman.
30 man.



25180

22526

48. - Un procedimiento según la reivindicación 3, que incluye la etapa de hacer vibrar rápidamente dicho medio soporte permeable y el lecho sostenido en el mismo, para contribuir a la dispersión y colisión de partículas sólidas desunidas del material, y direccionalmente para producir asimismo la traslación de dicho lecho en un recorrido predeterminado.

52. - Un procedimiento de aglomerar materiales pulverulentos que consiste en producir y mover un lecho de dichos materiales en estado esencialmente fluidificado a través de un recorrido de traslación predeterminado, hacer pasar, en sentido transversal al de recorrido de dicho lecho y en un área predeterminada del mismo, un gas-vapor recalentado, a una temperatura originalmente por encima del punto de rocío del gas-vapor utilizado, para caldear la zona interna o de primer encuentro del material pulverulento en movimiento, y al hacerlo así reducir la temperatura del gas-vapor al punto de rocío del mismo, produciendo de ese modo una condensación de dicho vapor sobre las superficies de las partículas en movimiento de la zona externa o de encuentro posterior del lecho hasta producir sobre las mismas unas películas adhesivas, y hacer pasar un medio flúido desecador, en sentido transversal a través del lecho móvil de dicho material en un área sucesiva de traslación contigua a dicha área mencionada en primer lugar, para desecar dichas películas adhesivas y dar rigidez a los aglomerados que se forman.

62. - Un procedimiento según la reivindicación 1, que incluye la etapa de hacer vibrar rápida y continuamente el lecho de materiales en su traslación, según direcciones transversas en general a las de circulación de dicho gas-vapor y dicho flúido desecador.



22

251804

72. - Un procedimiento de aglomerar materiales pulverulentos que consiste en habilitar un medio soporte que comprende al menos dos secciones contiguas, siendo la primera de dichas secciones altamente permeable; producir y mover un lecho de material pulverulento, en estado al menos parcialmente fluidificado, sucesivamente sobre dichas secciones de apoyo o soporte; hacer pasar una mezcla de gas-vapor recalentado, hacia arriba y a través de dicha primera sección soporte permeable para facilitar la suspensión y dispersión de las partículas en dicho lecho móvil y aplicar vapor condensado a las superficies de las partículas de la zona-estrato superior de dicho lecho produciendo con ello en las superficies de las partículas unas películas adhesivas; y aplicar al lecho de material en movimiento, por encima de dicha segunda sección de apoyo, un medio desecador para secar dicha película adhesiva y dar rigidez a los aglomerados que se forman.

82. - Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que, durante dichas etapas antes indicadas, se incluye la de hacer vibrar rápidamente dichas secciones soporte y el lecho de materiales en movimiento sobre las mismas, extendiéndose la dirección de movimiento de dicha vibración en sentido transversal, en general, al de circulación ascendente del gas-vapor a través de dicha primera sección permeable.

92. - Aparato para aglomerar material en polvo, que comprende una banda o membrana de apoyo, alargada y continua, de estructura permeable; medios para llevar o transportar uniformemente el material pulverulento en forma de lecho sobre un extremo de dicha membrana; medios para mover el lecho de material esencialmente a todo lo largo de dicha membrana; medios para hacer pasar hacia arriba, a través de una parte del área de dicha

25 18 04

22



membrana contigua al extremo receptor de la misma, un gas-vapor
recalentado para fluidificar y dispersar esencialmente las par-
tículas de dicho lecho; medios para hacer pasar hacia arriba a
través de una parte del área de dicha membrana contigua a dicha
5 área mencionada en primer lugar un medio fluido desecador; una
caja o alojamiento, por encima de dicha membrana, que define al
menos un par de cámaras de tratamiento comunicantes, dispuestas
respectivamente encima de dichas dos áreas de banda o membrana;
y medios para hacer vibrar dicha membrana según direcciones
10 transversas en general a la de circulación ascendente de gas-va-
por y de medio fluido desecador.

102. - Aparato conforme a la reivindicación 9, que in-
cluye medios para poner en comunicación sucesivamente entre sí
dichas cámaras, teniendo cada una de dichas cámaras su parte
15 inferior definida por una membrana permeable.

110. - Aparato conforme a la reivindicación 9, que in-
cluye medios para montar dichas cámaras para vibración en di-
recciones que se extienden en sentido transversal en general
a las alturas de las mismas.

20 120. - Aparato conforme a la reivindicación 9, en el
que el gas-vapor recalentado somete a las partículas de la zona-
estrato superior de dicho lecho a una condensación procedente
de dicho gas-vapor.

25 130. - Aparato conforme a la reivindicación 9, en el que
el medio fluido desecador que fluye hacia arriba a través de la
lámina permeable de la segunda cámara sucesiva contribuye a una
mayor dispersión y colisión de partículas sólidas en el interior
del lecho de material que se halla encima, y endurece las pelí-
culas adhesivas y da rigidez a los aglomerados que se forman.

30 140. - Un procedimiento de aglomerar materiales pulve-

25 18 04

22 S



rulentos.

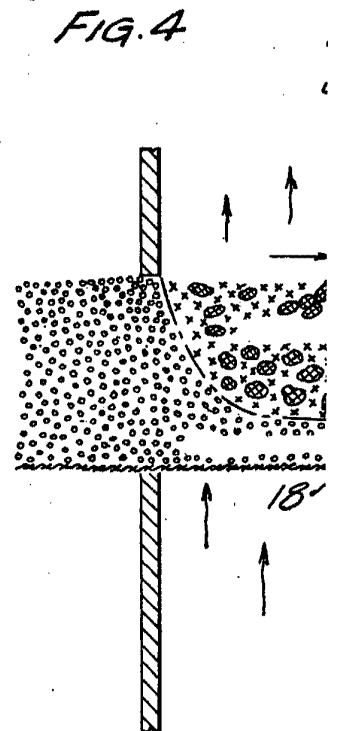
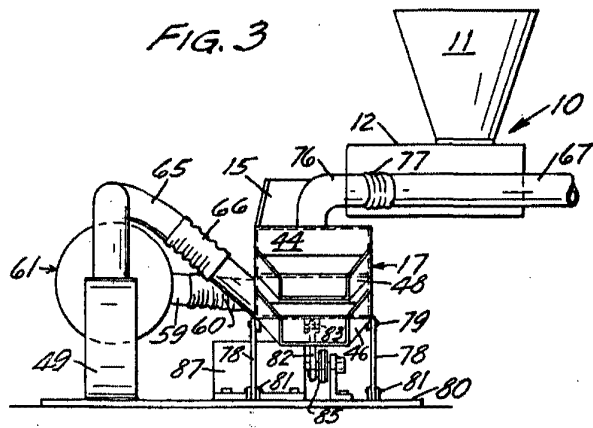
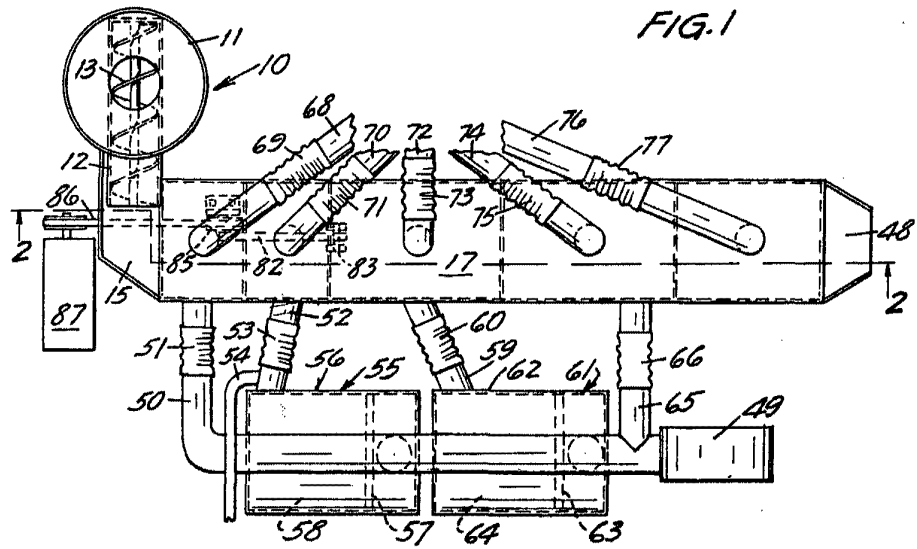
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 SEP. 1959

P.A.

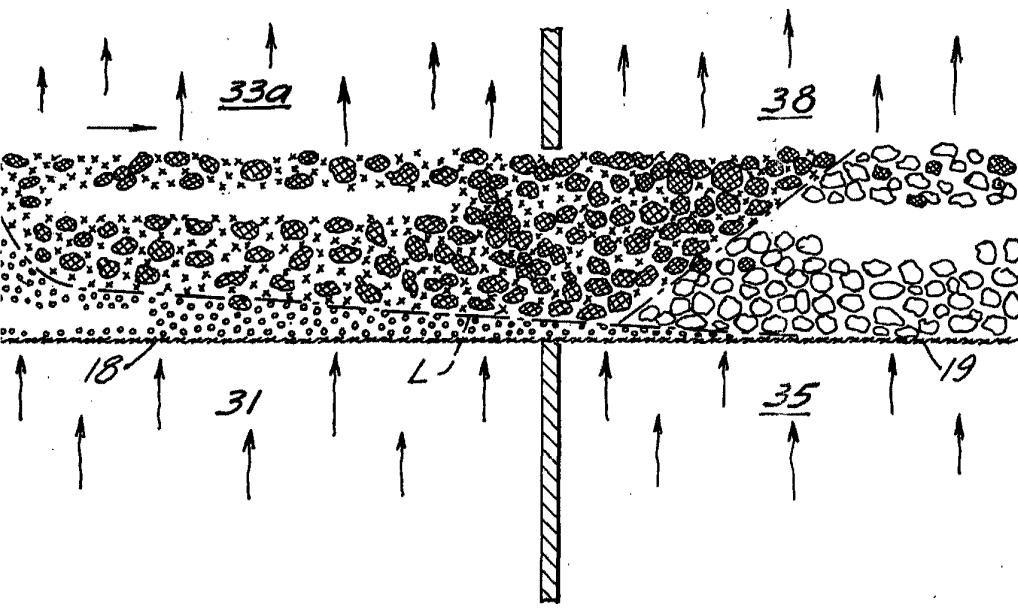
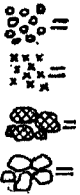
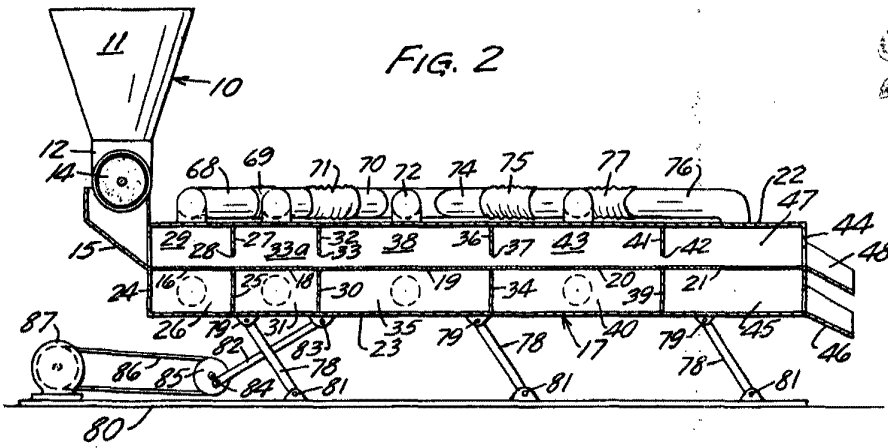
Alberto de Elzaburu
Por Poder





251804

FIG. 2



Carla