

PATENTE DE INVENCION



Ref: K.11/E/1+3.

331439

Memoria Descriptiva
sobre

"Procedimiento y aparato para el acondicionamiento de partículas".

=====

Solicitante: Roger Max KALTENBACH, de nacionalidad francesa, residente en 3, avenue Erlanger, Paris 16ème, Francia.

=====

Este invento tiene por objeto un procedimiento y un dispositivo para el acondicionamiento o preparación de partículas, especialmente de partículas de abonos químicos, obtenidas partiendo de una solución concentrada, de una fusión o de una mezcla pastosa.

5.



5. Como se sabe, los abonos químicos se presentan generalmente en estado terminado, bajo la forma de partículas sólidas, que se obtienen partiendo de partículas de solución concentrada, en fusión, o de mezcla pastosa, sometiendo estas a un proceso de acondicionamiento o preparación que comprende, según la naturaleza de las partículas, operaciones de secado, de solidificación, de enfriamiento y, en casos raros, de revestimiento.

10. Para obtener estas partículas sólidas, se acude con frecuencia a una torre, en el vértice de la cual se pulveriza el abono, en solución concentrada o en fusión, mediante boquillas o toberas para formar gotas que, al caer, se solidifican por la acción de una corriente de gas dotado de una temperatura apropiada.

15. Con objeto de evitar las roturas de las partículas más o menos sólidas así obtenidas, estas últimas, han de enfriarse a una temperatura tal que al llegar a la parte inferior de la torre, estén suficientemente duras para resistir el choque de impacto. Esto exige torres de una altura a menudo considerable. Por otra parte, cuando las partículas no están suficientemente sólidas y chocan con partes sólidas de la torre o con otras partículas en formación, explotan o estallan y dan lugar a residuos que forman aglomeraciones.

20. Se han propuesto distintos procedimientos para evitar la rotura de las partículas todavía frágiles, a su llegada a la parte inferior de la torre.

25. Un primer procedimiento consiste en disponer una tolva inferior cuyas paredes inclinadas están cubiertas



por tiras blandas que no se adhieren a las paredes y sobre las cuales caen las partículas. Estas tiras amortiguan el choque, y si existe la aglomeración, se elimina sacudiendo de cuando en cuando las bandas blandas, por medios apropiados.

5.

Un segundo procedimiento consiste en suprimir pura y sencillamente la tolva inferior de la torre. La funda vertical de la torre se prolonga en dicho caso hasta el nivel del dispositivo de evacuación de las partículas y de los productos de estallido. Este dispositivo puede obtenerse mediante un transportador único de grandes dimensiones, o bien utilizando varios transportadores yuxtapuestos.

10.

En la variación del procedimiento anterior, se reduce al máximo la velocidad de avance del, o de los transportadores, de tal modo que partículas que en ellos se acumulan formen una capa espesa sobre la cual caen las partículas nuevas. La caída se amortigua en este caso a la llegada, por las partículas de la capa o lecho que así se constituye. Con objeto de aumentar el efecto amortiguador de esta capa o lecho, se ha propuesto también la fluidificación del mismo.

15.

20.

Todos los procedimientos antes descritos tienen esencialmente por objeto el evitar la rotura de las partículas a la llegada de las mismas en la parte inferior de la torre, y la evacuación de los productos del estallido o explosión.

25.

A la salida de una torre provista de uno de los dispositivos anteriores, las partículas se secan y se enfrían además en dispositivos adjuntos que utilizan

30.

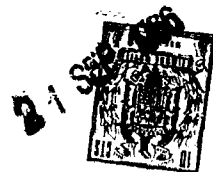


5. bien tambores rotativos recorridos por aire a una temperatura apropiada, o bien capas o lechos fluidificados sucesivos. La envoltura eventual de las partículas así obtenidas, se obtiene inmediatamente por procedimientos conocidos, tales como los que emplean tambores rotativos.

10. El procedimiento previsto por este invento, se caracteriza por el hecho de introducir estas partículas cerca del extremo superior de una capa fluidificada de material pulverulento, alargada e inclinada para formar una deslizadera neumática, por dejar que las partículas sean arrastradas por el material pulverulento a fin de desplazarse hacia el extremo inferior de la capa fluidificada, y por experimentar, durante este desplazamiento, 15. el acondicionamiento mencionado en el seno del material pulverulento de la capa, que se mantiene en condiciones de temperatura y de estado higrométrico determinados, y por extraerse las partículas preparadas, junto al extremo inferior de la capa fluidificada.

20. Este procedimiento resulta especialmente conveniente para el acondicionamiento o preparación de abonos químicos, tales como de nitrato de amonio puro o aleado, la úrea, los abonos compuestos binarios o ternarios, los fosfatos y el nitrato de cal.

25. Dada la resistencia reducida que ofrece el material pulverulento bajo el efecto de la fluidificación, las partículas son menos susceptibles de estallar o explotar en contacto del polvo, lo cual permite introducir las en la capa fluidificada, en un estado de dureza 30. muy inferior, incluso líquido o pastoso, para solidifi-



carse en estas condiciones de lo que se deriva posiblemente la eliminación de las torres de granulación, o por lo menos la disminución de la altura de las mismas.

5. Por otra parte, este procedimiento permite llevar a cabo o completar el acondicionamiento o preparación de las partículas, según los casos, en una operación que comprende, dado el caso, la envoltura de las partículas cuando la superficie de las mismas se presta a ella.

10. En cuanto a la instalación o conjunto de aparatos, se caracteriza por el hecho de comprender una cuba alargada dividida por una separación perforada en una cámara superior preparada para recibir en ella, cerca de uno de sus extremos, un material pulverulento fluidificable y las partículas a preparar o acondicionar, y en
15. una cámara inferior desde la que puede insuflarse un gas, por las perforaciones de la separación, a través del material pulverulento, para formar una capa fluidificada en la mencionada cámara superior; la separación está inclinada a fin de obtener en la cámara superior un efecto
20. de deslizadera neumática con su otro extremo cerca del cual se dispone una abertura que comunica con un conducto de evacuación de las partículas acondicionadas.

En los dibujos adjuntos,

25. la fig. 1 representa, en corte vertical, una primera forma de construcción, muy rudimentaria del aparato de acuerdo con este invento;

la fig. 2 es un esquema de una instalación que comprende el aparato de la fig. 1;

30. la fig. 3 representa en alzado y de modo más detallado, una instalación con torre de granulación, que



comprende una segunda forma de construcción del aparato según este invento, y

la fig. 4 es un corte transversal de las cubas de las figs. 1 y 3.

5. El dispositivo de acondicionamiento o preparación, representado en la fig. 1, comprende una cuba A de forma alargada en el sentido horizontal, que tiene un fondo 1, paredes laterales tales como 2a y 2b y una tapa o cubierta 3, para formar un recinto cerrado 5.
10. La cuba A está dividida por una separación perforada inclinada 4, en una cámara inferior 5 y en una cámara superior 6 que contiene el material pulverulento a re-vestir; la pendiente de la separación 4, se dirige desde la pared 2a a la pared 2b. Una insufladora 7 que co-
15. munica con la cámara inferior 5, por un conducto 8, in-troduce un gas a través de las perforaciones de la se-paración 4, en la cámara superior 6, para fluidificar el material pulverulento que contiene esta cámara, creando así una capa fluidificada, cuya superficie su-
20. perior se indica por la línea de trazos 10. Una vez atravesada la capa 9, el gas sale por un conducto 11 que desemboca en la tapa 3, cerca de la pared 2b.
- Un conducto 12 lleva el producto a granular, por ejemplo abono 13 en estado de solución concentrada en
25. fusión en un dispositivo de fraccionamiento, represen-tado en este caso en forma de cabezal para el duchado 14, montado en una abertura dispuesta en la tapa 3 de la cuba, cerca de la pared 2a y a una cierta distancia de la superficie 10 de la capa fluidificada, para per-
30. mitir la introducción del abono en la capa fluidificada,



- cerca del extremo superior de ésta, en forma de partículas 15; la distancia depende de la naturaleza del abono y también de que se desee introducir en la capa fluidificada 9 partículas líquidas o parcialmente solidificadas.
5. Una vez introducidas en la capa fluidificada, las partículas 15 se enfrían, se secan y se solidifican por el material pulverulento y por el gas de fluidificación. Al mismo tiempo, una cierta cantidad de material pulverulento se adhiere a la superficie de aquellas para formar en las mismas un revestimiento que les impida aglomerarse. El enfriamiento y el secado de las partículas se realizan rápidamente merced a los cambios térmicos importantes en el seno de la capa fluidificada;
10. el gas de fluidificación tiene en este caso una temperatura y un estado higrométrico adecuados que además se favorecen por la forma alargada de la cuba A que asegura a las partículas un período de permanencia prolongado en la capa 9.
15. La inclinación de la separación 4, comunica a la capa fluidificada 9 una inclinación correspondiente y hace que el gas que atraviesa las perforaciones de la separación 4 penetre en el material pulverulento, en forma de chorros ascendentes ligeramente inclinados hacia la pared 2b. Esta inclinación de la capa y la componente horizontal de los chorros gaseosos, provocan un desplazamiento a la vez del material pulverulento y de las partículas hacia el extremo inferior de la separación 4, de tal modo que se obtiene un efecto de deslizadera neumática, formando la cámara 6 un paso. Las par
- 20.
- 25.
- 30.



5. tículas, una vez introducidas en la capa fluidificada, se desplazan por tanto por el material pulverulento, hacia la pared 2b se sitúan por encima de una abertura dispuesta en la separación 4, junto a esta pared y que comunica con un conducto de evacuación 16. Así pues, la evacuación de las partículas queda favorecida por este efecto de deslizadera neumática.

10. Por el hecho de que el material pulverulento escapa por el conducto de evacuación 16 con las partículas acondicionadas, puede procederse en este momento a una operación de desempolvado. Para llevarla a cabo, el conducto 16 se une a un dispositivo de desempolvado o limpieza B de recinto cerrado, en el que la mezcla de partículas revestidas y de material pulverulento introducido por el conducto 16, se fluidifica por un gas procedente de una insufladora 17 e introducido debajo de esta mezcla por un conducto 18 (fig. 2). La fuerza de inyección de este gas se regula de tal modo que el material pulverulento se separa de la capa para evacuarse con el gas por un conducto 19, mientras que las partículas revestidas y desempolvadas, se evacuan por un conducto 20 para su almacenamiento. Este dispositivo de desempolvado, si ha de instalarse, puede comprender varias etapas sucesivas. Como dispositivo de desempolvado, pueden utilizarse también uno o varios tamices.

25. Los conductos 11 y 19 están unidos a un dispositivo C, tal como un "cyclón" clásico destinado a separar el material pulverulento de los gases de fluidificación. El material pulverulento así separado, abandona el dispositivo separador C por un conducto 21, mientras que

30.



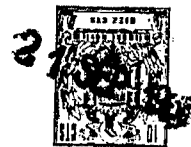
5. los gases salen de este mismo dispositivo, por un conducto 22. Por medio del conducto 21, la materia pulverulenta se devuelve, con ayuda de una insufladora 23, a la cuba A para introducirse de nuevo en la capa fluidificada 9, por tubos 24 que comunican con el conducto 21 y tienen aberturas dispuestas por una parte en el fondo 1 de la cuba y, por otra parte, en la separación perforada 4.

10. Para compensar las pérdidas de material de revestimiento que se producen en el transcurso de las distintas operaciones, se dispone también un depósito D de material de reserva, unido al conducto 21, por un conducto 25.

15. La instalación representada en la fig. 2, permite pues la aplicación práctica del procedimiento, de modo continuo.

20. La naturaleza del material pulverulento a utilizar, depende de los resultados deseados. Es posible, por ejemplo, utilizar un polvo constituido por el mismo material del producto a granular, lo cual permite aumentar en cierto grado, la dimensión de las partículas. Por ejemplo, podría concebirse el obtener con nitrato amónico de una concentración superior a 99,5% y una temperatura de 175 °C aproximadamente, pulverizado mediante toberas o boquillas, dotadas de orificios de alrededor de 1 mm de diámetro, dispuestas por encima de una capa de nitrato amónico sólido pulverulento, fluidificado mediante aire seco frío, teniendo las partículas una dimensión media comprendida entre 2 y 4 mm.

30. Puede también utilizarse un polvo de un producto



5. inerte que penetre en tal caso más o menos perfectamente en la superficie de las partículas y permita llevar a cabo un revestimiento muy eficaz de ésta. Por ejemplo, las partículas de nitrato amónico muy concentrado, contenidas de acuerdo con el procedimiento descrito, en el seno de un polvo de carbonato cálcico, de tierra de infusorios o de dolomita, son susceptibles de retener hasta alrededor de un 2% de su propio peso, de material de revestimiento. El almacenamiento de un producto de este tipo se facilita entonces en alto grado. Puede realizarse en masa, o en sacos a grandes alturas, sin peligro alguno de transformarse en masa o aterronarse.

10. Cuando las partículas, en el momento de su introducción en la capa, se hallan ya en un estado tal que el polvo no se adheriría a su superficie, este polvo solo serviría para fines de enfriamiento y/o de secado.

15. Como es natural, la instalación de acondicionamiento antes descrita, puede emplearse en un conjunto que contenga torres de granulación clásicas; las partículas se introducen entonces en la capa fluidificada, ya solidificadas, colocando la capa bien por debajo de la torre o bien por debajo de un transportador de correa que recoge partículas en la parte inferior de la torre. En este caso, la instalación de acondicionamiento no haría otra cosa que completar el proceso de acondicionamiento por refrigeración y secado, con revestimiento eventual.

20. La fig. 3 representa, junto con una torre de granulación G de nitrato de amonio, una segunda forma de construcción de la instalación para el acondicionamiento

25.

30.



5. en forma continua, por enfriamiento y revestimiento, de las partículas obtenidas en la torre. Esta instalación comprende una cuba A inclinada, muy prolongada, que para reducir el volumen de dicha instalación en su conjunto, forma en 30 un codo, lo cual permite disponer los dos extremos de la misma aproximadamente en un mismo plano vertical. La cuba A, como en la forma de construcción anterior, está dividida por una separación perforada, inclinada, 4 (representada por una línea de trazos) en una cámara superior 6, que forma paso, y en 10. una cámara inferior 5.

15. Material calcáreo pulverulento, procedente de dos ciclones C_1 y C_2 , se introduce en la cámara superior de la cuba, por medio de conductos 31 y 32 que desembocan en el extremo superior de dicha cámara.

20. Aire, procedente del ciclón C_2 , se introduce, mediante una tubería 33 y una soplante 34, en la cámara inferior 5 de la cuba en muchos puntos de la cual se insufla por las perforaciones de la separación 4, a través del material calcáreo pulverulento, para formar en la cámara superior 6 una capa fluidificada; dicho aire abandona inmediatamente la cámara 6 por una tubería 35.

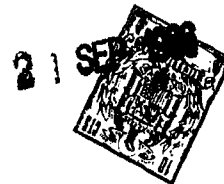
25. Nitrato amónico en solución al 95% en estado de fusión, se dirige a los evaporadores 36 de la parte superior de la torre G para aumentar la concentración del mismo a 99,5% y luego se fracciona por un cabezal duchador (que no se representa) al interior de la torre para formar gotas que al caer, experimentan un enfriamiento preliminar, por medio de una corriente de aire 30.



ascendente.

Las partículas más o menos sólidas así obtenidas, se introducen en la capa fluidificada mediante una tolva 37 montada sobre la cuba A cerca del extremo superior de ésta. Por el hecho de que el material calcáreo, pulverulento ofrece a la introducción de estas partículas una resistencia reducida bajo el efecto de la fluidificación, basta que las partículas ofrezcan una capa sólida exterior para evitar su estallido en contacto con el polvo impidiendo con ello el tener que utilizar torres tan elevadas como las torres de granulación clásicas; el acondicionamiento de las partículas se completa en el seno de la capa fluidificada.

Bajo el efecto de aero-deslizaderas obtenido con la capa fluidificada inclinada, el material calcáreo pulverulento desplaza las partículas hacia el extremo inferior de la cuba A desde el cual una mezcla de polvo y de partículas acondicionadas, se desprende a un dispositivo de desempolvado, constituido por un selector T en el que se introduce, en 38, una corriente de aire ascendente que separa el polvo de estas partículas, para arrastrarlo hacia el ciclón C₂, por un conducto 39, mientras que las partículas desempolvadas se evacúan por la parte inferior, en 40, para su almacenamiento. La mezcla de aire y de polvo dirigida por el conducto 39 al ciclón C₂ se separa en él, a su vez; el polvo se introduce de nuevo en la cámara superior 6 de la cuba A por el conducto 32, mientras que el aire se introduce en la cámara inferior 5, con ayuda de la tubería 33 y del soplante 34.



5. El aire que abandona la cámara 6 por la tubería 35, arrastra con él una cierta cantidad de material calcáreo pulverulento, y esta mezcla se lleva al ciclón C₁ para su separación en el mismo; el aire se evacua por un conducto 41, mientras que el polvo se introduce de nuevo en la cámara 6 de la cuba A, por el conducto 37. El aire que abandona el ciclón C₁, puede expulsarse a la atmósfera o recircularse y reacondicionarse.

10. Durante su permanencia en el seno de la capa fluidificada, las partículas se enfrían y secan por el aire de fluidificación y por el material calcáreo pulverulento, una cierta cantidad del cual se adhiere al mismo tiempo a la superficie de aquellas, para formar sobre ellas un revestimiento.

15. Aunque en esta forma de aplicación solo se haya hecho referencia al nitrato amónico, pueden acondicionarse también partículas de otros productos. Asimismo, pueden utilizarse materiales distintos de los productos calcáreos, para la capa fluidificada.

20. De modo general, es interesante enfriar al máximo las partículas. Para ello, además de la utilización de un gas de fluidificación frío y seco, se colocan, como se indica en la fig. 4, en las cámaras superiores 6 de las cubas A, representadas en las figs. 1 y 3, y por tanto en el seno de las capas fluidificadas, superficies de cambio 42 recorridas por un fluido refrigerante, por ejemplo agua fría o amoníaco en curso de evaporación y/o se evapora amoníaco líquido o agua, en el seno de estas capas. Los cambios térmicos en el seno de las capas fluidificadas constituidas por el polvo,

25.

30.



son en realidad considerables. Son función, entre otras variables, de la magnitud de las partículas del polvo.

5. Inyectando un líquido adecuado pulverizado, tal como el amoniaco licuado o el agua, este líquido absorbe, evaporándose, una gran cantidad de calor que reduce así sensiblemente la temperatura de la capa y, por consiguiente, acelera la refrigeración de los gránulos por este medio. La inyección del líquido, puede llevarse a cabo por encima de la capa o directamente en el interior de ésta, por ejemplo mediante inyectores neumáticos.

10. Como representan las figs. 1 y 3 es también posible dotar a los conductos 21 y 39 de envolturas 43 y 44 recorridas por un fluido refrigerante, para refrigerar también el material pulverulento durante su reciclo.

15. Dado que los cambios caloríficos entre el polvo fluidificado frío y las partículas, son muy buenos, el volumen de la capa puede reducirse con respecto al de una capa en la que el enfriamiento esté solamente asegurado por el aire de fluidificación. Además, dado que el aire sirve solo para la fluidificación, su caudal puede disminuirse apreciablemente.

20. Por el hecho de que las partículas y el polvo circulan en corrientes paralelas, la refrigeración de la capa fluidificada puede realizarse en varias etapas, bien en la misma capa o bien en capas sucesivas, utilizando, para enfriar la superficie de cambio, agua para las primeras etapas, y amoniaco para las últimas fases.

25. Por ejemplo, si se quiere enfriar desde 100°C aproximadamente a 28°C, partículas de nitrato de amonio



5. puro o aleado, es interesante utilizar dos capas. En la primera las partículas se enfrían desde 100°C a 50°C , por medio del material pulverulento (producto calcáreo, nitrato amónico u otro) que circulará en ciclo cerrado con refrigeración de 45°C a 30°C , por ejemplo utilizando agua a 25°C .

10. En la segunda capa, las partículas se enfriarán de 50°C a 28°C , utilizando el material pulverulento que se someterá a nueva circulación entre 25°C y 20°C ; la refrigeración se realiza en estas condiciones con agua a 15°C o, en su defecto, empleando un fluido frigorífico adecuado, incluso por evaporación de amoníaco líquido.

15. Utilizando superficies refrigerantes en el interior y/o el exterior de la capa fluidificada, puede suprimirse el acondicionamiento del aire que es necesario cuando el fluido de refrigeración es aire, disminuyendo también el caudal, o consumo del mismo de lo cual se deriva la posibilidad de suprimir la instalación de acondicionamiento del aire, por regla general muy onerosa.

20. Debe observarse que el procedimiento de acondicionamiento, puede utilizarse también para perfeccionar el secado de partículas ya solidificadas, y enfriadas como se explicó anteriormente. Basta para ello introducir estas partículas en la capa fluidificada cuyo aire de fluidificación y/o el material pulverulento, se calientan en lugar de enfriarse.

NOTA

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica

30.



debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

También se hace constar que el invento corresponde a

5. una solicitud de patente presentada en Francia, con fecha 21 de septiembre de 1965, No. K 57 193 IVa/16; accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se
10. solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE PARTICULAS"; caracterizándose por lo siguiente:

15. 1ª.- Procedimiento para el acondicionamiento de partículas, especialmente de partículas de abonos químicos obtenidas partiendo de una solución concentrada, de una fusión o de una mezcla pastosa, caracterizado porque se introducen las partículas cerca del extremo superior de una capa fluidificada de material pulverulento, alargada e inclinada para formar una deslizadera neumática,
20. de que se deja que las partículas sean arrastradas por el material pulverulento para desplazarse hacia el extremo inferior de la capa fluidificada y para experimentar durante este transporte, el acondicionamiento citado en el seno del material pulverulento de la cámara;
25. este material se mantiene en condiciones de temperatura y de estado higrométrico determinados, y se extraen las partículas acondicionadas, cerca del extremo inferior de la capa fluidificada.

30. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho acondicionamiento comprende



las operaciones siguientes: refrigeración, solidificación y secado de las partículas.

5. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho acondicionamiento comprende además la operación de revestimiento de las partículas por dicho material pulverulento.

10. 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el material pulverulento de revestimiento, es una de las materias inertes siguientes: el carbonato de calcio, la tierra de infusorios y la dolomita.

15. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se inyecta en la capa fluidificada un líquido pulverizado, para acelerar el mencionado enfriamiento de las partículas.

20. 6ª.- Procedimiento según reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se obtiene las condiciones de estado hidrométrico y, por lo menos parcialmente, las condiciones de temperatura, con ayuda del gas de fluidificación.

25. 7ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las condiciones de temperatura del material pulverulento, se obtienen, por lo menos parcialmente, con ayuda de superficies de cambio de calor en contacto con el material pulverulento.

8ª.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se realiza el mencionado contacto en el seno de la capa fluidificada.

30. 9ª.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se realiza dicho contacto fuera de la



capa fluidificada, por recirculación del material pulverulento de ésta.

5. 10a.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dichas partículas de abono químico son partículas de uno de los abonos siguientes: el nitrato de amonio puro o aleado; la úrea, un abono binario o ternario, un fosfato y el nitrato de cal.

10. 11a.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una cuba alargada, dividida por una separación perforada, en una cámara superior dispuesta para recibir en ella, cerca de uno de sus extremos, un material pulverulento fluidificable y las partículas a acondicionar, y en una cámara inferior desde la que
15. puede insuflarse un gas por las perforaciones de la separación a través del material pulverulento, para formar una capa fluidificada en dicha cámara superior; la separación está inclinada para obtener en la cámara superior un efecto de deslizadera neumática hacia su otro extremo, cerca del cual se disponen unas aberturas que comunican con un conducto de evacuación de las partículas
20. acondicionadas.

25. 12a.- Aparato según la reivindicación 11, caracterizado porque se colocan superficies de cambio de calor en la cámara superior, para poder enfriar o calentar el material pulverulento de la capa fluidificada.

30. 13a.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque dichas superficies están colocadas en la cámara superior en una sucesión de grupos; cada grupo de superficie está destinado a funcionar a tempera-



turas distintas.

5. 14ª.- Aparato según las reivindicaciones 12 y 13, caracterizado porque el conducto de evacuación se acopla a un dispositivo de desempolvado, destinado a separar las partículas acondicionadas, del material pulverulento.

10. 15ª.- Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque el conjunto cuba y dispositivo de desempolvado, está seguido por otro conjunto cuba y dispositivo de desempolvado, análogo.

15. 16ª.- Aparato según las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque comprende medios destinados a la re-circulación del material pulverulento; estos medios están dotados de superficies de cambio de calor, con las cuales el material citado puede ponerse en contacto.

20. 17ª.- Aparato según la reivindicación 11 a 16, caracterizado porque comprende medios destinados a inyectar en dicha cámara superior un fluido refrigerante pulverizado, susceptible de enfriar el material pulverulento de la capa fluidificada, por evaporación.

18ª.- " Procedimiento y aparato para el acondicionamiento de partículas" tal y como queda sus-

21 SEP 1968



tancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

5.

Madrid 21 SEP 1968

Roger Max KALTENBACH

J. GOMEZ ACEBO Y MODEJ
c. p. Filizola E. Hernández Ruiz

FIG. 1

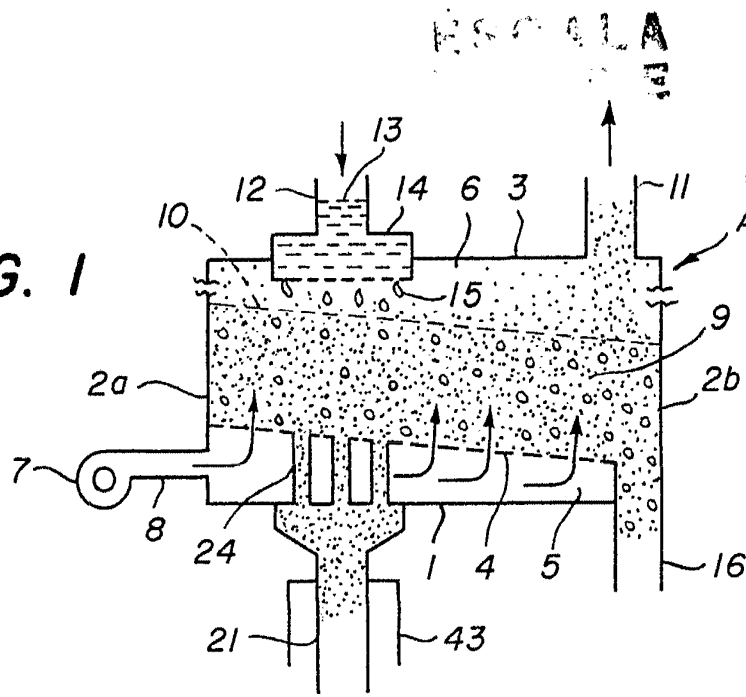


FIG. 2

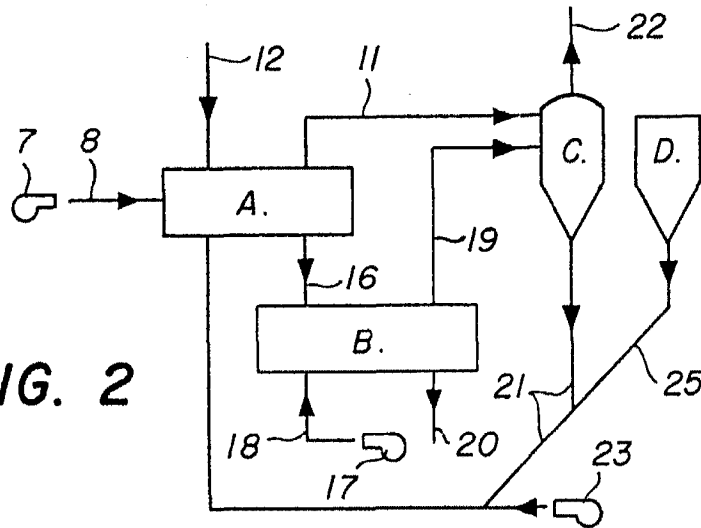


FIG. 4

