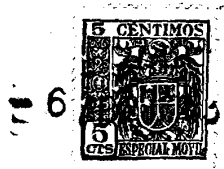


208640

P. 10.847.-

Dorr Case Sp-924.

208640



MALA REPRODUCCION
POR DEPECTO DEL ORIGINAL

6 ABR. 1953

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE DORR COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Barry Place, Stamford, Connecticut, Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO PARA EL MANEJO DE MATERIALES PULVERULENTOS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere en general a la técnica de manejar sólidos finamente divididos y en particular a la técnica de hacer fluir de modo controlable tales sólidos desde un nivel superior a uno inferior. Más particularmente, este invento se refiere a modos y medios de hacer

5



fluir de modo controlable tales sólidos para alimentarlos a recipientes o para descargarlos de ellos, siendo estos recipientes de cualquier clase, tales como reactores cerrados, recipientes de almacenaje, conductos para el transporte de sólidos y similares.

En el manejo de sólidos finamente divididos se busca frecuentemente utilizar la tendencia de tales sólidos al flujo por gravedad desde un nivel superior a uno inferior. En tales casos, es práctica corriente hacer fluir dichos sólidos hacia abajo a través de un tubo en general vertical, mientras se regula su proporción de flujo a su través por el uso de dispositivos restrictivos mecánicos, tales como válvulas de compuerta, válvulas de cono, transportadores de tornillo y similares en el tubo, o conectados a él.

Aun cuando estos dispositivos de la técnica anterior son satisfactorios para controlar la proporción de flujo de los sólidos carecen de atractivos, no obstante, por cierto número de razones que incluyen su coste inicial elevado y los gastos de funcionamiento. Además, tales dispositivos se atascan con mucha facilidad y son de acceso difícil para su limpieza. Además, dichos dispositivos, por ser de estructura mecánica y tener partes móviles, están sometidos a una severa erosión especialmente cuando se emplean en el manejo de sólidos calientes y, por consiguiente, requieren frecuentes reparaciones o recambios. Un inconveniente adicional de tales dispositivos de la técnica anterior es su falta de protección adecuada contra escapes de gas indeseables a través del tubo



5 y, por tanto, no son satisfactorios para alimentar sólidos finamente divididos a recipientes cerrados o que están a presión, o desde ellos. Todavía, tales dispositivos de la técnica anterior no tienen medios para reducir a un mínimo las pérdidas de polvo durante tales operaciones de trasvase de los sólidos.

10 Adicionalmente, si se busca hacer fluir sólidos desde una sola alimentación de los mismos por separado a una pluralidad de recipientes, o a un solo recipiente en una pluralidad de puntos, entonces, los modos y medios anteriores requieren un dispositivo independiente de control del flujo para cada recipiente o punto separado dentro del cual se desea hacer fluir tales sólidos y así los dispositivos anteriores están limitados en cuanto a su alcance y aplicación.

15 Un objeto de este invento es el de crear formas y modos baratos y seguros para hacer fluir en forma controlable sólidos finamente divididos a través de un tubo en general vertical desde un nivel superior a uno inferior utilizando la tendencia de dichos sólidos a fluir por gravedad entre tales niveles. Tales medios y modos serán de construcción y funcionamiento sencillos, no tendrán partes móviles y sin embargo proporcionarán medios para el control del flujo de los sólidos que tienen buenas cualidades de resistencia al
20 desgaste incluso cuando se usan para controlar el flujo de sólidos calientes.

Otro objeto de este invento es el de crear

2 0 8 6 4 0



6 ABR 1955

medios y modos de hacer fluir en forma controlable sólidos finamente divididos a través de un tubo en general vertical dentro del espacio confinado de recipientes, o fuera de él, reduciendo al mínimo el escape de gas a través de dicho tubo dentro de tales recipientes o fuera de ellos. Todavía otro objeto de este invento es el de crear medios y modos para hacer fluir en forma controlable sólidos finamente divididos desde una sola alimentación de los mismos, por separado, a diversos recipientes o a un solo recipiente en una pluralidad de puntos sin requerir un dispositivo separado de control del flujo para cada uno de dichos recipientes o puntos o, para ello, sin requerir ningún dispositivo de control del flujo exterior al propio recipiente de alimentación de los sólidos.

15 Este invento gira en torno del concepto básico de que si una masa de sólidos finamente divididos, que se extiende verticalmente, se detiene sobre una superficie de soporte de los sólidos, estos se asentarán normalmente por sí mismos sobre ella en un ángulo de reposo no fluyente con tal de que dicha superficie de soporte de los sólidos sea de una superficie suficiente para contener dicho ángulo de reposo; y que si el ángulo de reposo no fluyente supuesto es perturbado en medida suficiente por una corriente de gas motor, dará como resultado que los sólidos reposados se muevan de su asiento haciendo así que fluyan por gravedad sobre el borde de la superficie de soporte de los sólidos. En tales condiciones, la proporción a la cual los sólidos fluyen desde

2 0 8 6 4 0



la superficie de soporte es controlada regulando la cantidad de gas motor usada para perturbar el ángulo de reposo no fluyente.

Dicho en términos generales, este invento se propone utilizar la tendencia de los sólidos finamente divididos a fluir por gravedad para hacer fluir dichos sólidos en forma controlable desde una sola alimentación de los mismos, y se propone conseguir esto estableciendo una masa, que se extiende verticalmente, de tales sólidos, provista de una salida de descarga, que se extiende lateralmente, y de una superficie de soporte de los sólidos que se extiende desde dicha salida dentro de la masa de los sólidos, siendo dicha superficie de soporte de una magnitud superficial suficiente para contener el ángulo de reposo no fluyente que los sólidos toman normalmente cuando se asientan sobre ella. Una corriente de gas motor del flujo de los sólidos es proyectada a través de la masa de sólidos hacia la salida de la descarga dirigida lateralmente, siendo dicha corriente de gas de salida de tal magnitud que su velocidad a través de la salida sea suficiente para levantar de su asiento a los sólidos reposados en ella y para desviarlos a través de la salida para que fluyan desde ella, y la proporción de flujo de los sólidos desde la salida es controlada regulando la cantidad de gas proyectado que sale por la descarga.

Una importante característica de este invento reside en el hecho de que la masa de sólidos desde la cual se origina el flujo de los sólidos es un cuerpo compacto

2 0 8 6 4 0



de sólidos que descansen más o menos estáticamente, dentro de su recipiente y ha de oponerse a una masa fluidificada de sólidos como luego se describe. Otra característica reside en el hecho de que la corriente de gas que mueve los sólidos proyectada a través de ellos tiene una velocidad de masa muy baja cuya energía puede ser justamente suficiente para levantar de su asiento los sólidos reposados y hacerlos fluir desde la salida en una proporción deseada.

Todavía otra característica de este invento reside en la disposición de aparatos de permutación térmica para utilizar el calor sensible de los sólidos finamente divididos suspendidos en gas de una forma uniformemente eficaz. Este permutador térmico es manejable para manejar una suspensión de sólidos procedente de cualquier fuente conveniente pero lo es particularmente para manejar grandes concentraciones de sólidos suspendidos. Se sabe hacer pasar sólidos calientes en suspensión hacia arriba a través de tubos de permutación térmica en general verticales y recuperar su contenido de calor sensible. Sin embargo, las concentraciones de sólidos admisibles en tales dispositivos de la técnica anterior están limitados a un valor bajo si ha de mantenerse una proporción uniforme de paso de los sólidos a través del permutador. Esto es debido al trastorno del equilibrio de la suspensión entrante de sólidos en gas causado por el enfriamiento de los sólidos y del gas que ocurre en el permutador y que da como resultado una nueva circulación interna o nueva mezcla de sólidos dentro del permutador propiamente



dicho.

El efecto aparente de esta recirculación interna de los sólidos es:

- 5 1.- Disminuir momentáneamente la proporción a la cual los sólidos salen del permutador a una proporción menor que aquella a la cual los sólidos son suministrados inicialmente al permutador. Esto es debido al hecho de que algunos sólidos son detenidos en el permutador para la nueva circulación interna en él;
- 10 2.- Aumentar anormalmente la concentración de los sólidos dentro del permutador térmico durante el periodo de proporción de descarga reducida.
- 15 3.- Aumentar luego la descarga de los sólidos a una proporción compatible con la concentración anormalmente incrementada de los sólidos; y, como quiera que la proporción de descarga de los sólidos a concentraciones normalmente altas es considerablemente mayor que la proporción inicial de alimentación de los sólidos, la concentración de estos dentro del permutador térmico, disminuye desde un valor anormalmente
20 alto a un valor inferior.

El resultado neto de estos fenómenos es una proporción cíclica de paso de los sólidos a través del permutador térmico, la cual fluctúa desde una proporción inferior que la de alimentación inicial a una proporción considerablemente por encima de dicha proporción de alimentación inicial.
25 Esta proporción cíclica de salida de los sólidos da como resultado una operación fluctuante de la permutación térmica.



Además, un permutador térmico que funciona cíclicamente no puede utilizarse como fuente segura de sólidos enfriados para su empleo en la devolución al ciclo como medio de control de la temperatura.

5 La perturbación cíclica arriba descrita resulta cada vez más molesta conforme el tamaño de los sólidos en la suspensión de alimentación entrante resulta menor y/o conforme la concentración de sólidos en la alimentación entrante aumenta y ésta es una limitación extra-
10 tremadamente seria porque siempre es deseable mantener grandes concentraciones de sólidos finos dentro de la cámara de permutación térmica con el fin de aumentar la eficacia del proceso de transferencia del calor.

 Se ha descubierto ahora que podemos vencer
15 esta perturbación cíclica dentro de una cámara de permutación térmica vertical, de modo que estemos en condiciones de retirar del sistema de permutación térmica los sólidos enfriados en una proporción uniforme sustancialmente igual a la proporción a la cual tales sólidos son suministrados
20 inicialmente a la cámara de permutación térmica, a saber disponiendo una zona estabilizadora de temperatura sustancialmente uniforme directamente encima de y en comunicación con la cámara de permutación térmica. De este modo, hay un efecto amortiguador ejercido sobre la suspensión en la cámara de
25 permutación del calor porque, en la zona de estabilización las velocidades del gas se estabilizan, aparentemente, y la nueva circulación interna de los sólidos disminuye con el



resultado de que la concentración anormalmente alta de sólidos se reduce a un valor menor de manera que la proporción a la cual los sólidos salen de la zona estabilizadora resulta estabilizada a una proporción sustancialmente igual a la proporción a la cual los sólidos entran inicialmente en la cámara de permutación térmica. Esto produce un funcionamiento general más eficaz y uniforme del permutador térmico porque la proporción de salida de los sólidos es mantenida sustancialmente uniforme y la cantidad de calor recuperada por unidad de tiempo será uniforme y podrá predecirse para cualquier proporción dada de alimentación de los sólidos al permutador térmico. Además, pueden mantenerse constantemente altas concentraciones de sólidos finos dentro del permutador, aumentando con ello su eficacia total de transferencia del calor.

De acuerdo con esta característica del invento, la zona estabilizadora de encima del permutador térmico propiamente dicho es una zona vertical isotérmica en que ya no existe un gradiente de temperatura desde la pared al centro y dentro de cuya zona los efectos de la nueva circulación interna disminuyen gradualmente y la concentración se reduce a una densidad en equilibrio con la proporción inicial de alimentación de los sólidos.

A fin de que pueda comprenderse claramente y llevarse con facilidad a la práctica, el invento se describe en lo que sigue a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos anejos.

Como quiera que la figura 3 de los dibujos



muestra una realización que implica un reactor de sólidos fluidificados, será aconsejable discutir brevemente la naturaleza general y el funcionamiento de tales reactores en las operaciones de fluidificación de sólidos.

5 En general, en la técnica de los sólidos fluidificados para tratar sólidos finamente divididos, una capa de tales sólidos se mantiene en forma de densa suspensión homogénea movilizada que se comporta como un líquido turbulento y que exhibe un nivel fluido. Esto se consigue haciendo pasar a través de la capa una corriente ascendente de gas a una velocidad suficiente para expandir considerablemente la profundidad de la capa así como para mantener sus partículas en suspensión turbulenta en la corriente de gas ascendente, pero a una velocidad insuficiente para hacer que el gas arrastre y expulse del reactor una cantidad sustancial cualquiera de partículas sólidas. En tales condiciones, la capa se denomina "capa fluidificada". El nivel fluido de esta capa fluidificada se mantiene por el uso de una disposición de descarga de los sólidos de modo que a medida que más partículas sólidas sean introducidas en la capa, la profundidad incrementada resultante hará que otras partículas sean descargadas de la capa.

10

15

20

Debido a la turbulencia de las capas fluidificadas, la permutación térmica por y entre las partículas de la misma es casi instantánea, de modo que si dos cargas de partículas, cada una a una temperatura diferente de la otra, son mezcladas en una capa fluidificada, la mezcla

25

2 0 8 6 4 0



resultante tomará casi instantáneamente una temperatura intermedia a las temperaturas de las cargas mezcladas. Además, esta rápida permutación térmica crea una temperatura sustancialmente uniforme a través de toda la capa.

5

En los dibujos:

la figura 1 muestra los detalles del concepto básico del invento;

la figura 2 muestra los detalles de una modificación del invento;

10

la figura 3 es una vista que muestra realizaciones del invento en combinación con un reactor de sólidos fluidificados que tiene asociada con él una estación exterior de reducción del polvo así como un dispositivo de carga exterior con permutador térmico; y

15

la figura 4 es una vista que muestra un permutador térmico dispuesto verticalmente particularmente adaptado para aceptar y utilizar eficazmente altas concentraciones de sólidos arrastrados por gas.

20

La figura 1 ilustra el concepto básico de este invento. En la figura 1 se muestra una parte de una cámara 437 de retención de sólidos. Ubicada dentro de esta cámara hay una salida 438 que soporta los sólidos y que se extiende lateralmente que está destinada a retener sólidos sobre ella y a guiar tales sólidos para que salgan a través de la salida 430 cuando existen en la cámara las condiciones apropiadas. En la figura 1, la salida 430 es un conducto en general cilíndrico. Los sólidos finamente divididos alimentados a la

25

208640



cámara 437 establecen en ella una masa densa de sólidos 440. en condiciones normales - es decir, sin gas motor fluyendo a través de la salida 438 - los sólidos de la masa 440 descansarán sobre la superficie inferior de la salida 438 en un ángulo no fluyente de reposo. Sin embargo, cuando es dirigido gas motor a través de la masa de sólidos a la salida desde la extremidad abierta 430 de la salida 438, entonces, el ángulo no fluyente de reposo es perturbado y los sólidos son levantados de su asiento con lo cual fluyen desde la salida. La figura 1 muestra sólidos fluyendo desde la salida y el paso de gas motor a través de la masa de sólidos se ha indicado por las flechas. La sección de salida 438 debe ser de longitud suficiente y estar diseñada de modo que contenga el ángulo de reposo que la masa de sólidos tomará cuando no está siendo suministrado gas motor a dicha masa.

La figura 2 muestra los detalles de un conjunto de descarga tal como 35 o 135 de la figura 3. En la figura 2, está dispuesta una zona en forma de columna o tubo vertical 537 y está destinada a recibir por su extremidad superior 547 sólidos finamente divididos. Unida a la extremidad inferior del tubo vertical 537 hay una sección 538 de soporte de los sólidos, que se extiende lateralmente, que tiene un extremo abierto 530. Un conducto 539 provisto de una válvula como en 539a está dispuesto entrando en el tubo vertical 537 a una altura intermedia a los extremos de dicho tubo vertical y espaciado a una altura considerablemente por encima de la altura de la extremidad abierta 530.

2 0 8 6 4 0



1953

5 Cuando los sólidos son introducidos por la extremidad abierta 547 dentro del tubo vertical 537, establecen en él una densa columna de sólidos 540. A medida que se forma esta columna de sólidos, constituye una columna primaria de sólidos PC de altura sustancialmente constante y que se extiende hacia arriba desde el fondo de la sección 538 hasta una altura en la región de la altura en que el conducto 539 entra en el tubo vertical 537. Esta columna primaria de altura constante, PC, da un cierre de gas constante para impedir el escape indeseable de gas a través del tubo vertical 537. El nivel superior de la columna primaria PC estará usualmente algo por encima de la altura del conducto 539 y en ningún caso el nivel superior de la columna primaria PC estará por debajo del nivel del conducto 539.

15 Suponiendo que está siendo suministrado gas motor en proporción fija a través del conducto 539, a medida que los sólidos entran en el tubo vertical 537, después de establecer primero la columna primaria PC de altura constante, establecerán una columna secundaria SC de altura variable que se extiende por encima del punto de entrada del gas. Cuando la columna secundaria SC ha logrado una altura suficiente para ofrecer resistencia al flujo ascendente de gas motor mayor que la resistencia ofrecida por la columna primaria PC al flujo descendente de dicho gas, entonces una parte del gas será desviada desde su punto de entrada hacia abajo a través del tubo vertical 537 a la salida desde la extremidad abierta 530 de la sección 538. A medida que este gas sale de la extre-

2 0 8 6 4 0



unidad abierta 530 perturba el ángulo normal de reposo de los sólidos, desasentándolos y haciéndolos que fluyan desde la extremidad abierta 530.

La proporción a la cual los sólidos fluyen desde la extremidad abierta 530 depende de la cantidad de gas motor desviada hacia abajo a través del tubo vertical 537 y la cantidad de gas así desviada depende a su vez de la altura que toma la columna secundaria SC, la altura de la columna secundaria varía según la proporción en la cual los sólidos son alimentados al tubo vertical 537. Así, a medida que la proporción de alimentación de los sólidos aumenta, la altura de la columna secundaria SC y la cantidad de gas desviada hacia abajo a través del tubo vertical aumentan, dando así como resultado un aumento en la proporción a la cual los sólidos se descargan desde la extremidad abierta 530. Así, en esta modificación del invento, la proporción a la cual los sólidos son descargados desde la extremidad abierta 530 es controlada regulando la proporción a la cual los sólidos son alimentados al tubo vertical 537. En el caso de que la alimentación de los sólidos al tubo vertical cesara, la descarga de los sólidos desde la extremidad abierta 530 continuará en proporción decreciente hasta que la columna secundaria SC se haya movido hacia abajo para convertirse en la columna primaria PC. En este momento, todo el gas motor suministrado pasará hacia arriba a través del tubo vertical y la columna primaria PC quedará residualmente en el tubo vertical y quedará asentada en re-

2 0 8 6 4 0



1950

peso en la sección de salida 338 de soporte de los sólidos, dando así un cierre al gas dentro del tubo vertical, incluso aunque haya cesado el flujo de los sólidos desde él.

5 En la figura 2, la cantidad total de gas motor suministrada se ha representado por cuatro flechas y se ve que la columna secundaria 33 es de altura suficiente para desviar aproximadamente la mitad de este total hacia abajo a través del tubo vertical.

10 Con referencia, ahora, a la figura 3, el conjunto de reactor R está compuesto por un recipiente cilíndrico 11 que tiene una pared exterior metálica 12 y que está forrado con material refractario 13. El reactor tiene una parte superior 14 y una parte inferior cónica 15 provista de una cubierta de limpieza 16. Situada en la parte inferior del reactor y extendiéndose a través de toda su superficie de 15 sección transversal hay una placa de estrechamiento 17 provista de aberturas 18 y destinada a soportar una capa de sólidos fluidificados 19 por encima de la cual hay un espacio libre 20. Puede suministrarse combustible a través del con- 20 ducto 23 provisto de una válvula como en 23a directamente a la capa fluidificada 19. Se introduce aire de fluidificación por debajo de la placa de estrechamiento a través del con- ducto 22 provisto de una válvula como en 22a. Si es preciso, el combustible para la puesta en servicio puede suministrarse 25 por el conducto 24 provisto de válvula como en 24a y quemado en un quemador que no se ha representado. Los gases de escape abandonan el reactor a través del conducto 25 que está provis-

2 0 8 6 4 0



to de válvula como en 25a. Los sólidos a tratar en el reactor son introducidos a través del conducto de alimentación 30 después de entrar en el conducto 30 desde el conjunto de alimentación 35.

5 El conjunto de alimentación 35 está compuesto por una tolva de alimentación 36 a la cual son suministrados sólidos como se indica por la flecha. Al fondo de la tolva 36 está unido un tubo vertical 37 que termina en una sección inferior 38 de soporte de los sólidos, que se extiende lateralmente y que conecta el tubo vertical 37 con el conducto de alimentación 30. Este puede extenderse dentro de la capa 10 19 como se ha representado o puede terminar en el espacio libre 20 dando así medios para la alimentación de sólidos a dicho espacio para que caigan en la capa 19. El gas motor del flujo es suministrado al tubo vertical 37 a través del 15 conducto 39 que está previsto de una válvula 39a.

Los gases que salen del reactor a través del conducto 25 entran en la estación 45 separadora de polvo donde los sólidos arrastrados son separados de los gases. 20 Los gases libres de polvo abandonan la estación 45 a través del conducto 46 por la salida 47 para entrar en el conjunto de descarga 135. El conjunto de descarga 135 está compuesto por un tubo vertical 137 a cuyo fondo está unida una sección inferior 138 de soporte de los sólidos, que se 25 extienden lateralmente, que conduce desde el tubo vertical 137 al conducto de descarga 130. El gas motor del flujo es suministrado al tubo vertical 137 por el conducto 139 y la

2 0 8 6 4 0



cantidad de gas suministrado es regulada por la válvula 139a.

Los sólidos descargados de la estación 45 separadora de polvo caen a través de la salida de descarga 47 para entrar en el tubo vertical 137 donde forman una columna densa de sólidos 140 que está soportada desde la sección lateral 138 y que normalmente toma un ángulo no fluyente de reposo en la sección 138. Cuando la altura de esta columna se extiende por encima de la entrada de gas 139 ejercerá presión sobre el gas suministrado, restringiendo así el paso hacia arriba de dicho gas y así desviará una cantidad de él hacia abajo a través del tubo vertical 137 a la salida desde la sección lateral 138; y al salir de la sección 138 el gas perturba los sólidos que reposan sobre ella haciéndolos fluir al conducto de descarga 130. Si la descarga de los sólidos desde la estación 45 cesa mientras está siendo suministrado continuamente gas motor a través del conducto 139, el flujo de sólidos desde la sección lateral 138 continuará en proporción decreciente, y cesará totalmente cuando la parte superior de la columna 140 haya alcanzado tal altura que la columna no ejerza ya presión suficiente para desviar nada del gas motor hacia abajo a través del tubo vertical. En un caso normal, cuando el flujo de sólidos ha cesado, el nivel superior de la columna 140 estará a una altura ligeramente por encima de la del conducto 139 de entrada del gas y en ningún caso el nivel superior de la columna 140 bajará por debajo de la altura en que el conducto 139 de entrada de gas entra en el tubo



vertical 137.

Con referencia todavía al mecanismo de descarga 135, cuando los sólidos estén descargando de la estación 45 de separación de polvo y una columna suficiente de sólidos se ha formado en la columna 139 para iniciar el flujo de los sólidos desde la sección 136, entonces la proporción de flujo de los sólidos desde la sección 138 corresponderá a la proporción a la cual los sólidos son descargados de la salida 47 al tubo vertical 137, y cualesquiera variaciones en la proporción a la cual los sólidos entran en el tubo vertical 137 será automáticamente reflejada por variaciones similares en la proporción a la cual los sólidos salen de la sección 138. Los gases son obturados contra el escape de la estación separadora de polvo 45 hacia abajo a través del tubo vertical 137 por la presencia de una columna de sólidos dentro del tubo vertical e incluso aunque no se estén descargando sólidos de la sección 138 la columna de sólidos remanente residualmente dentro del tubo vertical 137 asegurará siempre un cierre en ella contra el gas.

Los sólidos pueden ser descargados de la capa fluidificada 19 a través del conducto de descarga 247 y el conjunto de descarga 235. El conjunto de descarga 235 está compuesto por el tubo vertical 237 al cual está subtendida una sección inferior 238 que se extiende lateralmente que conecta el tubo vertical 237 con un conducto final de descarga 230. Se dispone una entrada de gas motor 239 provista

208640



de válvula como en 239a, la cual conduce al conjunto de descarga sustancialmente a la misma altura que la de la sección lateral inferior 238.

5 La situación de la entrada de gas 239 da medios para un control manual positivo de la proporción de flujo de los sólidos desde la sección 238. Es decir, que los sólidos caen desde la capa 19 dentro del conducto 247 y desde allí al tubo vertical 237 donde establecen una columna densa de sólidos 240 que normalmente descansa en ángulo de reposo no fluyente en la sección 238. Cuando se desea el flujo de los sólidos desde la sección 238, es suministrado gas motor a la sección a través del conducto 239 provisto de válvula; y la proporción a la cual los sólidos fluyen desde la sección 238 es controlada regulando la cantidad de gas motor administrada a ella.

10

15

 Si se desea sacar sólidos de la capa fluidificada 19 a fin de transportarlos por una corriente de gas portador al permutador térmico o a otro proceso, entonces tales sólidos son retirados e introducidos al sistema de transporte a través del conjunto mostrado en la vista ampliada rodeada por un círculo y designado en general con 335. El conjunto 335 está compuesto por un conducto de descarga 347 que va desde la capa fluidificada 19 a una cámara vertical 337 que está provista de una pluralidad de salidas 342, 343, 344 y 345 dirigidas lateralmente, que comunican con un conducto 350 de transporte de los sólidos que pasa, extendiéndose con ella, a lo largo de la longitud vertical de la

20

25



cámara 337 y está dispuesto de modo que sea un conducto de recepción de sólidos común a todas las salidas 342, 343, 344 y 345. Una corriente ascendente de gas portador es admitida al conducto 350 y su velocidad es regulada por la válvula 351. El gas motor es suministrado a la cámara 337 a través del conducto 339 y este conducto actúa como múltiple de gas para suministrar gas a la cámara 337 en una pluralidad de puntos habiendo uno de tales puntos para cada una de las salidas y tales puntos están situados sustancialmente a la misma altura que las salidas. El dibujo muestra una válvula maestra de control 339a así como una serie de válvulas de control independientes 339b dando así medios para el control simultáneo o independiente de la proporción de flujo de los sólidos desde cada una de las salidas. Los sólidos a descargar pasan desde la capa 19 a través del conducto 347 a la cámara 337 y forman en ella un cuerpo denso de sólidos 340. Esta masa de sólidos descansa normalmente en ángulo de reposo no fluyente en cada una de las salidas. Cuando se desea el flujo de sólidos, se inicia admitiendo gas motor a través del múltiple de gas 339, y la proporción a la cual los sólidos son descargados dentro del conducto 350 para ser arrastrados por la corriente de gas portador en él es controlada regulando la proporción a la cual es suministrado gas motor a la cámara 337 a través del conducto 339. Este conjunto de medios para la adición por incrementos de sólidos a una corriente de gas de transporte de sólidos y permite conseguir concentraciones mucho mayores de sólidos



en dichas corrientes de gas que las que pueden conseguirse por otros métodos de añadir sólidos a tales corrientes de gas.

5 Cuando se emplea cualquiera de las realizaciones mostradas para descargar sólidos desde recipientes a presión puede haber casos en que es imposible impedir la fuga de gas desde dicho recipiente hacia abajo a través de la columna de sólidos. En tales casos puede ser necesario disponer una tubería de descarga del gas, provista de
10 válvula, situada a una altura por encima del punto de entrada del gas. Tal tubería descargaría los gases de fuga u volúmenes e impediría así que iniciaran el flujo de sólidos cuando cesa la alimentación de gas motor.

Un detalle adicional de construcción no mostrado en los dibujos es la disposición de una válvula de
15 limpieza en el fondo de los tubos verticales, dando así fácil acceso para la limpieza. Los conjuntos 35, 135, 235 y 335 de la figura 3 no son equivalentes, pero muestran modificaciones útiles en diferentes condiciones.

20 En la figura 4 se muestra un permutador térmico B adecuado para aceptar grandes concentraciones de gas-sólidos y utilizar su calor sensible en una forma uniformemente eficaz. Este aparato puede emplearse adecuadamente, por ejemplo, en combinación con el conjunto 335 de
25 la figura 3 o con cualquier conjunto de transporte de sólidos. Cuando se conecta al conjunto 335 de la figura 3, el conducto 350 de transporte de sólidos puede ser una pro-

2 0 8 6 4 0



longación del conducto 350 de la figura 3 mientras que un
conducto de descarga tal como 64 puede usarse para conec-
tar directamente a la tolva 36 de la figura 3 o incluso di-
rectamente al conducto 37 de la figura 3 en un punto por
5 encima del punto de entrada del conducto 39. En tal conjun-
to, el permutador térmico M está equipado para enfriar los
sólidos calientes descargados del reactor R de la figura 3
y devolver una parte deseada de sólidos enfriados al reactor
para fines de control de temperatura.

10 el permutador térmico M está compuesto básicamente de la zona A, que es la zona de permutación térmica
propriadamente dicha; y la zona B, que es la zona de estabili-
zación de la suspensión de sólidos, en la cual la concentra-
ción de los sólidos suspendidos se reduce de modo que la pro-
15 porción de sólidos descargados de la zona B está en equili-
brio con la proporción a la cual los sólidos son suministra-
dos a la zona A.

20 La zona A comprende una camisa exterior 50
destinada a contener un refrigerante en flujo 51 que rodea
a un conducto 52 de transporte de los sólidos con el fin de
extraer calor de los sólidos que pasan por el conducto 52.
Una sección cónica 74 se dispone con un diámetro interior
en la base igual al diámetro interior del conducto 350. Es
suministrado material refrigerante a la camisa 50 a través
25 del conducto 53 y la proporción de suministro es controlada
por la válvula 54. El material refrigerante caliente o vapo-
rizado es descargado de la camisa 50 por el conducto 55 y

2 0 8 6 4 0



es enviado directamente al proceso o a almacenaje o posiblemente es devuelto al ciclo a través de la camisa 50 de nuevo. Se disponen termopares en 56, 57 y 58 para tomar lecturas de temperatura de la suspensión de sólidos en gas en el elevador 52.

La zona B, designada en general con 60, comprende una camisa exterior 61 y un conducto interior 52 de transporte de los sólidos. Entre la pared exterior 61 y el conducto de transporte 52 hay una capa de aislamiento 62. La sección 60 está provista de una parte superior 63 que está separada por encima de la salida del conducto 52 de transporte de los sólidos.

Los sólidos suspendidos calentados suben por el conducto 52 de la zona A donde es extraído calor sensible. Los sólidos suben luego por la zona B donde la suspensión de sólidos resulta estabilizada y su concentración en sólidos disminuye de modo que los sólidos son descargados de la parte superior del conducto 52 y desde allí fluyen o son insuflados a través del conducto 64 (previsto de una válvula como en 65) para volver al reactor. Si se desea, los sólidos entrados pueden ser descargados desde el sistema por el conducto 66 que está provisto de válvula como en 67.

Dentro de la zona A del permutador térmico hay un aumento en la concentración de sólidos de la suspensión. Puede deducirse en teoría que este aumento es debido al enfriamiento brusco de la suspensión de sólidos que ocurrirá a lo largo de la periferia del conducto de transporte

2 0 8 6 4 0



52 y que este enfriamiento trastorna el equilibrio de la sus-
pensión de sólidos en gas ascendente determinando así la nue-
va circulación interna dentro del conducto 52 en la zona A,
de modo que la concentración de sólidos en ella aumenta consi-
5 derablemente por encima de la presente en la suspensión entran-
te. A medida que esta suspensión de concentración aumentada
pasa hacia arriba a la zona B ocurre aparentemente una opera-
ción estabilizadora y por alguna razón la concentración de
sólidos dentro de la suspensión disminuye gradualmente hasta
10 un punto en que está sustancialmente en equilibrio con la pro-
porción a la cual los sólidos son suministrados inicialmente
a la zona A. Es decir, que la concentración de los sólidos
en la suspensión que se descarga de la extremidad superior
del conducto 52 es tal que la proporción a la cual los sólidos
15 se descargan desde ella es sustancialmente igual a la pro-
porción a la cual los sólidos entran inicialmente en la zona
A por el conducto 350. Entonces, el resultado neto es que in-
cluso aunque hay una concentración incrementada de sólidos
dentro de la zona A, los sólidos no obstante son descargados
20 de la parte superior de la zona B en una proporción uniforme
que es sustancialmente igual a la proporción a la cual los
sólidos son suministrados inicialmente a la zona A.

Esta salida uniforme de sólidos permite que el
operario controle exactamente la temperatura dentro del reactor
25 por la razón de que puede devolver al ciclo a él sólidos en-
friados en una proporción uniforme. Además, la proporción
a la cual es sustraído calor de la suspensión que sube por la

2 0 8 6 4 0



zona A es también uniforme y por consiguiente el calor queda fácilmente disponible para el proceso sin necesidad de hacer ajustes constantes a fin de llevarlo dentro de las gamas de temperatura prescritas.

5 El diseño de la zona estabilizadora B debe ser tal que se conceda un espacio suficiente para que la concentración de los sólidos se reduzca y para que la proporción de descarga de los sólidos se iguale con la proporción a la cual los sólidos son suministrados inicialmente a la zona A. Esto quiere decir que el diseño de la zona
10 estabilizadora B, principalmente en cuanto a su longitud variará de acuerdo con la finura de los sólidos que están siendo tratados así como con la concentración de los sólidos en la suspensión inicial de alimentación. Como norma,
15 sin embargo, se ha encontrado que una zona estabilizadora que tenga las tres cuartas partes de la longitud de la zona de permutación térmica operará satisfactoriamente y dará un amplio factor de seguridad del diseño.

 Aún cuando se ha descrito un sistema de permutación térmica que implica el uso de sólo un conducto para el transporte de los sólidos, ha de recordarse que este invento trabajará igualmente bien con conductos múltiples en la cámara de permutación térmica o en la cámara estabilizadora o en ambas. Además, pueden introducirse sólidos en
20 el permutador de calor B desde cualquier fuente conveniente destinada a cargar sólidos con una corriente de gas portador.
25



Ejemplo 1.

Se realizaron ensayos de laboratorio en los cuales una realización similar a la ilustrada en la figura 2 o por los conjuntos 35 y 135 de la figura 3 se empleó en el tratamiento de sólidos calizos finamente divididos con un diámetro medio de 100 micras.

Se empleó un tubo vertical de 50 mms. de diámetro. Unido a la parte inferior del tubo vertical había un codo normal de 50 mms. equipado con una pieza reductora y un manguito de 12 mms. de diámetro interior y 25 mms. de longitud; estableciendo así un tubo vertical de 50 mms. de diámetro interior con una descarga desplazada inferior de 12 mms. de diámetro interior. Un punto de entrada de gas estaba situado 228 mms. por encima de la abertura de salida. La entrada de aire fué de 1,25 dm³ minuto (20°C y una atmósfera).

Se introdujeron en la parte superior del tubo vertical sólidos calizos finos (tamaño medio de 100 micras) y se estableció en él una columna primaria de 228 mms. A medida que se continuó la alimentación se estableció una columna secundaria y los sólidos comenzaron a fluir desde la descarga inferior.

A una proporción de alimentación de sólidos de 97 kgrs. por hora se estableció una columna secundaria de 394 mms. de altura y los sólidos fluyeron desde la descarga inferior a una proporción de 97 kgrs. por hora.

Cuando la proporción de alimentación de los sólidos se aumentó a 207 kgrs. por hora la columna secundaria

2 0 8 6 4 0

6 ABR 1956



alcanzó una altura de 650 mms. y la proporción de descarga de los sólidos 207 kgs. por hora.

5 Otro aumento en la proporción de alimentación a 245 kgrs. por hora dió como resultado una nueva columna secundaria de 940 mms. de altura y la proporción de descarga de los sólidos se aumentó a 245 kgrs. por hora.

10 En cada caso, cuando se llegó al equilibrio en el cual la proporción de alimentación igualó a la proporción de descarga, la columna secundaria tomó un nivel constante. Las variaciones en la proporción de alimentación dieron como resultado un ajuste automático de la altura de la columna secundaria a un nuevo nivel de equilibrio.

15 Las pérdidas por polvo se redujeron a un mínimo debido al hecho de que los sólidos tuvieron posibilidad de sedimentarse mientras pasaban a través de la fase de la columna densa.

Ejemplo II.

20 Se realizaron ensayos de laboratorio en los cuales se empleó una realización de este invento similar a la ilustrada por el conjunto de descarga 235 de la figura 3. Se dispuso un tubo vertical de 25 mms. de diámetro y, subtendido al tubo vertical había una sección en T que se extendía lateralmente con un diámetro interior de 32 mms. con un extremo cerrado dentro del cual penetraba un conducto de 25 6,5 mms. para suministrar gas motor. En la extremidad abierta de la T había un corto manguito de 32 mms. Se alimentó arena con un tamaño de partículas medio entre 40 y -20 mallas



tyler continuamente a la parte superior del tubo vertical y se controló la proporción a la cual la arena fluía de la extremidad abierta de la T regulando la cantidad de gas suministrada a través de la tubería de alimentación de gas.

5 Se usó aire como gas motor.

Operando en las condiciones citadas se obtuvieron los resultados siguientes:

	decímetros cúbicos de gas motor (Aire a 20°C y una atmósfera)	Proporción de flujo de los sólidos Kgrs. por minuto
10	0	0
	16,8	0,95
	21	2,25
	25	4,2
	28	5,8
15	30	7,6
	38	12

Ejemplo III.

20 En ensayos de laboratorio se empleó una realización similar a la mostrada en el conjunto 335 de la figura 3.

25 En el aparato empleado las dimensiones de la cámara receptora de sólidos fueron de 1,20 por 0,076 por 0,064 metros. Desde un reactor de laboratorio para sólidos fluidificados de 102 mms. de diámetro interior y dentro de la parte superior de esta cámara había un conducto de 38 mms. de diámetro interior para alimentar sólidos finamente divididos a la cámara. Ocho salidas de descarga que se extendían



lateralmente estaban espaciadas a lo largo de un lado de la cámara y extendiéndose dentro de ella. Estas salidas tenían un diámetro interior de 10 mms. y se extendían lateralmente dentro de la cámara en una distancia de 25 mms. Las ocho salidas estaban situadas dos en cada uno de cuatro niveles, estando el primer nivel 51 mms por encima de la parte inferior de la cámara y estando situados los niveles sucesivos a intervalos de 250 mms. encima de él. Se dispusieron ocho entradas para el gas motor de los sólidos las cuales estaban situadas dos en cada uno de los cuatro niveles de modo que para cada salida de los sólidos había una entrada de gas correspondiente y existía entre cada salida y su entrada de gas correspondiente un camino de mínima resistencia a través de los sólidos por el cual el gas suministrado a través de la entrada pasaba por los sólidos para salir desde la correspondiente salida para los sólidos. Cada una de estas entradas de gas estaba provista de una válvula de flujo crítico para controlar el paso de gas motor.

Un conducto de transporte de los sólidos con un diámetro interior de 38 mms. se dispuso también y este conducto se estrechaba para formar un conducto rectangular de 76 por 12,5 mms., en una distancia de 1,20 metros. Este trozo de 1,20 metros se fijó exteriormente a la sección receptora de los sólidos en el mismo lado que las salidas de descarga y era común a todas estas salidas de modo que los sólidos se descargaban de las salidas por incrementos dentro del conducto.



Después de pasar la longitud de la cámara receptora de sólidos, el conducto se volvió a llevar a su forma original y se hizo pasar a través de un permutador térmico con camisa de 51 mms. de diámetro en una distancia de 2,7 metros, después de lo cual el conducto entraba en el espacio libre del reactor de sólidos fluidificados.

Concentrado de cinc de un tamaño medio de partículas de 67 micras se introdujo en el reactor y se calentó en él en condiciones de fluidificación. Los sólidos calientes se descargaron a la sección receptora de sólidos a través del conducto de alimentación llenando así esa cámara con una masa compacta de sólidos. Se hizo circular agua de enfriamiento a través de la camisa de permutación térmica.

Una corriente ascendente de gas de transporte de los sólidos se suministró al conducto de transporte de sólidos. Este gas se suministró en proporción de 0,238 metros cúbicos por minuto (20°C y una atmósfera de presión) y alcanzó una velocidad ascendente de aproximadamente 4,2 metros por segundo en el conducto libre de sólidos.

Se suministró gas metano para el flujo de los sólidos a cada entrada de gas en una proporción de sustancialmente 1,48 cm³ por minuto (20°C y una atmósfera de presión) y se hizo pasar a través de cada salida de sólidos a una velocidad de sustancialmente 225 mms. por segundo, refiriéndose esta última velocidad al gas que pasaba por las salidas de descarga sin sólidos reposando en ellas.

En las condiciones precedentes se alcanzó una



concentración de sólidos de 0,2 kgrs. por decímetro cúbico en el conducto de los sólidos. Además, el flujo de los sólidos dentro del conducto era uniforme y no se tropezó con atascamientos o con un flujo intermitente de los sólidos.

5 Los sólidos se hicieron fluir continuamente en circuito cerrado desde la capa fluidificada del reactor para pasar a través de un permutador térmico exterior y volver al reactor, y se alcanzó una concentración de sólidos dentro del conducto que era considerablemente mayor que
10 la que podía alcanzarse anteriormente.

Ejemplo IV.

En una operación experimental real el concepto de este invento se utilizó para recuperar calor sensible de arena caliente.

15 El aparato empleado comprendía una cámara de permutación térmica que comprendía un conducto interior de transporte de los sólidos o elevador con un diámetro interno de 50 mms. y una longitud total de 2,7 metros. Rodeando a este elevador había una camisa construida de modo que de-
20 jara un espacio entre las paredes de la camisa y las paredes de elevador. Se dispuso una entrada de agua en el fondo de la camisa y una salida de agua en la parte superior de la misma.

Se creó una cámara estabilizadora directamente encima de la cámara de permutación térmica y conectada con ella de tal modo que el elevador a través de la cámara de permutación térmica y la cámara de estabilización era un
25

2 0 8 6 4 0



6 ABT

conducción sustancialmente continuo. El diámetro interior del elevador en la cámara estabilizadora era también de 50 mms. y el elevador en esta cámara tenía 757 mms. de longitud. Rodeando al elevador y a la cámara estabilizadora había una capa de aislamiento para hacer que la cámara fuera isotérmica y no condujera sustancialmente el calor. Se dispuso una descarga en la parte superior de la cámara estabilizadora con el fin de dar salida a los sólidos en-
friados y a los gases.

Arena de un tamaño medio de partículas para que pasara sustancialmente a través de un tamiz de Tyler de 35 mallas y fuera retenida en un tamiz de Tyler de 325 mallas fué el material sólido empleado. Esta arena se calentó y luego se puso en suspensión en una corriente ascendente de gas portador para dar una suspensión resultante de sólidos en gas con una temperatura de aproximadamente 490°C. Esta suspensión se alimentó al permutador térmico en tal proporción que fueron alimentados a la cámara de permutación térmica 418 kgrs. de sólidos por hora junto con 17 kgrs. de aire por hora. Se introdujo agua en la camisa en una proporción de 348 kgrs. por hora y se retiró la misma cantidad. El agua tenía una temperatura de entrada de 40°C y una temperatura de salida de 83,8°C.

Después de que se estableció el equilibrio, los sólidos se descargaron de la cámara estabilizadora en una proporción de 418 kgrs. por hora y a una temperatura de 285°C.

2 0 8 6 4 0



5 6 APR

En estas condiciones se extrajo calor de la suspensión de sólidos en gas por el agua en la proporción de 63.100 BTU por hora.

5 Durante la operación, la concentración real de sólidos en el elevador vertical se midió y resultó ser de 0.07 kgrs. de sólidos por decímetro cúbico de suspensión de sólidos en gas en el elevador. Esto ha de contrastarse con una concentración de aproximadamente 0.027 kgrs. por decímetro cúbico de suspensión que, normalmente, habría de
10 esperarse existiera en el elevador en las condiciones operativas especificadas. Una vez que hubo sido alcanzado el equilibrio, la operación del permutador térmico fué uniforme. Los sólidos fueron descargados de la cámara estabilizadora en proporción uniforme sustancialmente igual a la
15 proporción a la cual fueron suministrados a la cámara de permutación térmica. Además, los sólidos descargados mantenían una temperatura uniforme, de modo que podrían usarse fácilmente como medio de control de la temperatura por nueva circulación a un reactor de sólidos fluidificados de
20 modo que rebajaran la temperatura dentro de dicho reactor y le mantuvieran así dentro de los límites de temperatura deseados.



- O - N O T A - O -

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

5 1º. - Un aparato para controlar el flujo de sólidos finamente divididos, que comprende un miembro hueco para contener una masa de tales sólidos capaz de ser alimentados por gravedad a un miembro de salida que se extiende lateralmente al miembro hueco, caracterizado porque el
10 miembro de salida incorpora una parte de extensión lateral suficiente para soportar una capa de los sólidos sobre él en estado de reposo y porque la alimentación de los sólidos desde dicha capa se efectúa perturbando el estado normal de
15 reposo sometiendo la masa de sólidos a la acción de una corriente de gas motor.

 2º. - Un aparato según se reivindica en el punto 1º, caracterizado además por la disposición de medios para controlar la proporción de flujo de la corriente de gas motor, para controlar también de este modo el flujo de
20 sólidos desde la salida.

 3º. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado además porque la corriente de gas motor es inyectada en la masa de sólidos sustancialmente al nivel de la salida.

25 4º. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores 1 ó 2, caracterizado además



porque la corriente de gas motor es inyectada dentro de la masa de sólidos en un punto por encima del nivel de la salida.

5 5º. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado además, por la disposición de una pluralidad de salidas cada una a un nivel diferente y capaz de soportar una capa de sólidos en reposo, y una pluralidad de dispositivos de inyección de gas motor uno para cada salida y dispuestos sustancialmente al nivel de sus salidas asociadas.

10

6º. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado además por la disposición de medios para poner en libertad gases ocultos desde los sólidos antes de someter dichos sólidos a la acción motriz de la corriente de gas motor.

15

7º. - Un aparato según se reivindica en el punto 5, caracterizado además porque dicha pluralidad de salidas alimenta un conducto común de transporte de los sólidos.

20 8º. - Un aparato según se reivindica en el punto 6, caracterizado porque una corriente de gas fluye a través del conducto para llevar los sólidos a su través con lo cual al ocurrir una carga progresiva de la corriente de gas con sólidos descargados de las respectivas salidas, una masa sustancial de dichos sólidos puede ser movida, incluso

25

en contra de la acción de la gravedad.

9º. - Un aparato según se reivindica en cual-



quiera de los puntos anteriores 1 a 4, caracterizado además porque la salida forma parte de un sistema de conducto que da un paso de flujo continuo para los sólidos desde una parte superior del conducto a una parte inferior de él.

5

10^a. - Un método de efectuar la descarga de sólidos finamente divididos desde un miembro hueco tal como por ejemplo, un recipiente o conducto que dirige por gravitación dichos sólidos hacia una salida, que consiste en impedir la descarga normal por gravitación de los sólidos desde la salida por un miembro que tiene una extensión lateral suficiente para soportar una capa de sólidos sobre él en estado de reposo, y efectuar la descarga de los sólidos desde dicha salida perturbando el estado normal de reposo dirigiendo una corriente de gas motor dentro de la masa de sólidos.

10

15

11^a. - El método según se reivindica en el punto 9^a, que consiste además en controlar la proporción de inyección de la corriente de gas motor, para controlar de este modo la proporción de descarga de los sólidos desde la salida.

20

12^a. - El método según se reivindica en el punto 9, que consiste además en inyectar la corriente de gas motor dentro de la masa de sólidos en un punto sustancialmente por encima del nivel de la salida y controlar la proporción de flujo desde la salida variando correspondientemente la carga de sólidos por encima del punto de inyección.

25

13^a. - El método según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores 9 ó 10, que consiste en

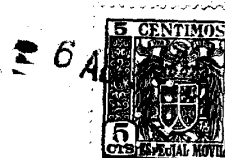


5 descargar los sólidos desde una pluralidad de tales salidas en estaciones diferentes dentro de medios de conducto de transporte, y llevar dichos materiales a través de los medios de conducto de transporte por una corriente de gas que fluye en la dirección requerida a través de dichos medios de conducto de transporte.

10 14º. - El método consiste de hacer fluir de modo controlable sólidos finamente divididos desde un nivel superior a uno inferior a través de un tubo que tiene una entrada en la parte superior dentro de la cual son alimentados sólidos y una salida en la parte inferior desde la cual los sólidos son descargados mientras se asegura en el tubo la presencia de una columna de tal material de altura constante, que comprende establecer en la parte extrema inferior del tubo una columna primaria de tales sólidos destinada a tomar un ángulo de reposo en la salida, suministrar gas al tubo a través de una entrada de gas sustancialmente al nivel superior de la columna primaria, restringir el flujo ascendente de dicho gas en el tubo de modo que
15 sean descargados sólidos desde la salida por el establecimiento en el tubo de una columna secundaria de dichos sólidos por encima de la entrada de gas y controlar la altura de la columna secundaria y la proporción consiguiente a la cual los sólidos son descargados de la salida regulando la
20 proporción de alimentación de tales sólidos a la entrada.

25 15º. - Un aparato para retirar sólidos arrastrados desde gases, que comprende una estación separadora

208640



de sólidos que incluye una cámara separadora, medios para introducir gases cargados con sólidos en dicha cámara, medios para tratar tales gases dentro de la cámara para separar sólidos desde ellos, y medios para descargar gases tratados desde la cámara; caracterizado por medios para retirar de la cámara sólidos separados con un mínimo de gases ocultos en los sólidos, comprendiendo medios para conducir sólidos desde la cámara separadora a un conductor en forma de columna para la retención de los sólidos, terminando dicho conductor de retención de los sólidos en su extremidad inferior en una descarga desplazada de soporte de los sólidos y teniendo una entrada de inyección de gas entre los extremos del conductor, estando dicho conductor destinado a recibir por debajo de la entrada de gas una columna de altura constante de dichos sólidos soportada desde la descarga y para recibir por encima de la entrada de gas una columna de altura variable de dichos sólidos soportada desde la columna de altura constante; con lo cual, con una proporción determinada de gas inyectado al conductor a través de la entrada de gas, la proporción de descarga de los sólidos desde la cámara separadora al conductor de retención de los sólidos controla la proporción de emisión de sólidos desde la descarga desplazada de soporte de los sólidos reduciendo al mínimo al propio tiempo el escape de gases desde la cámara separadora a través de los medios de retirada de los sólidos.

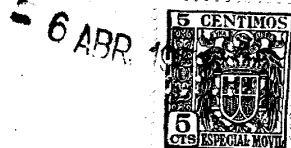
162. - El método continuo para hacer fluir en forma controlable sólidos finamente divididos desde una



sola alimentación de los mismos, que comprende mantener una cantidad de tales sólidos en una masa que se extiende verticalmente y que tiene una pluralidad de salidas de descarga dirigidas lateralmente, guiando los sólidos de la masa a las diversas salidas a lo largo de una pluralidad de caminos proporcionados por una pluralidad de superficies de soporte de los sólidos que se extienden una desde cada salida dentro de la masa, de modo que los sólidos de ésta sean normalmente asentados sobre ellas en reposo, proyectar una pluralidad de corrientes de gas motor de los sólidos a través de la masa para la salida desde las diversas descargas a velocidades que levanten de su asiento a los sólidos normalmente en reposo y para desviar dichos sólidos no asentados a través de tales salidas, y controlar la proporción de descarga de los sólidos a través de las salidas regulando las velocidades de las corrientes de gas proyectadas.

17º. - El método según se reivindica en el punto 2, en el cual, para cada salida hay una corriente de gas proyectada coordinada separada para desasentar los sólidos reposados y desviarlos a través de la salida.

18º. - El método según se reivindica en el punto 2, en el cual, para cada corriente de gas proyectada hay una pluralidad de salidas coordinadas, y dicha corriente de gas es dividida para pasar simultáneamente a través de las diversas salidas para levantar de su asiento a los sólidos reposados en ellas y desviarlos a través de las salidas.



19^o. - El método continuo para sustraer calor sensible desde una suspensión caliente de sólidos en gas, que comprende hacer pasar dicha suspensión hacia arriba a través de una cámara de permutación térmica sustancialmente vertical mantenida en relación indirecta de permutación térmica con una masa refrigerante siempre cambiante, y hacer pasar directamente la suspensión así enfriada de sólidos en gas desde la cámara de permutación térmica hacia arriba dentro y a través de una cámara estabilizadora sustancialmente vertical mantenida en condiciones que sustancialmente no permutan calor mientras se controla el periodo de detención de la suspensión enfriada en las últimas condiciones para que sea suficiente para que los sólidos enfriados se descarguen de la cámara estabilizadora en una proporción sustancialmente igual a la proporción de alimentación de los sólidos calientes a la cámara de permutación térmica.

20^o. - Un aparato para recuperar calor de sólidos finamente divididos, que comprende una cámara vertical de permutación térmica que incluye un conducto vertical de extremos abiertos para el transporte de los sólidos rodeado por una camisa cerrada, estando dicha camisa separada de las paredes del conducto de modo que se cree un espacio cerrado entre el conducto del transporte de los sólidos y las paredes de la camisa, medios de conducto provistos de válvula para admitir refrigerante a un extremo del espacio cerrado, y medios de conducto para descargar refrigerante del otro extremo de la camisa; y una cámara estabilizadora calorifugada super-

2 0 8 6 4 0

6 ABR 1955



puesta directamente a la cámara de permutación térmica y comunicando con el conducto de transporte de los sólidos, de extremos abiertos, de la cámara de permutación térmica de modo que se forme un conducto sustancialmente continuo que se extiende a través de ambas cámaras, y medios de conducto para descargar sólidos y gases de la cámara estabilizadora.

21º. - El método según se reivindica en el punto 19, caracterizado porque la suspensión de sólidos en gas está formada proyectando sólidos desde una sola fuente de los mismos a través de una pluralidad de aberturas dentro de una sola corriente ascendente de gas portador, con lo cual la suspensión así formada tiene una concentración de sólidos relativamente alta.

22º. - Un aparato para el manejo de materiales pulverulentos.

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.

Esta Memoria consta de cuarenta y una hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

6 ABR 1955

P. A.

Alberto de Elizaburu

208510

2685

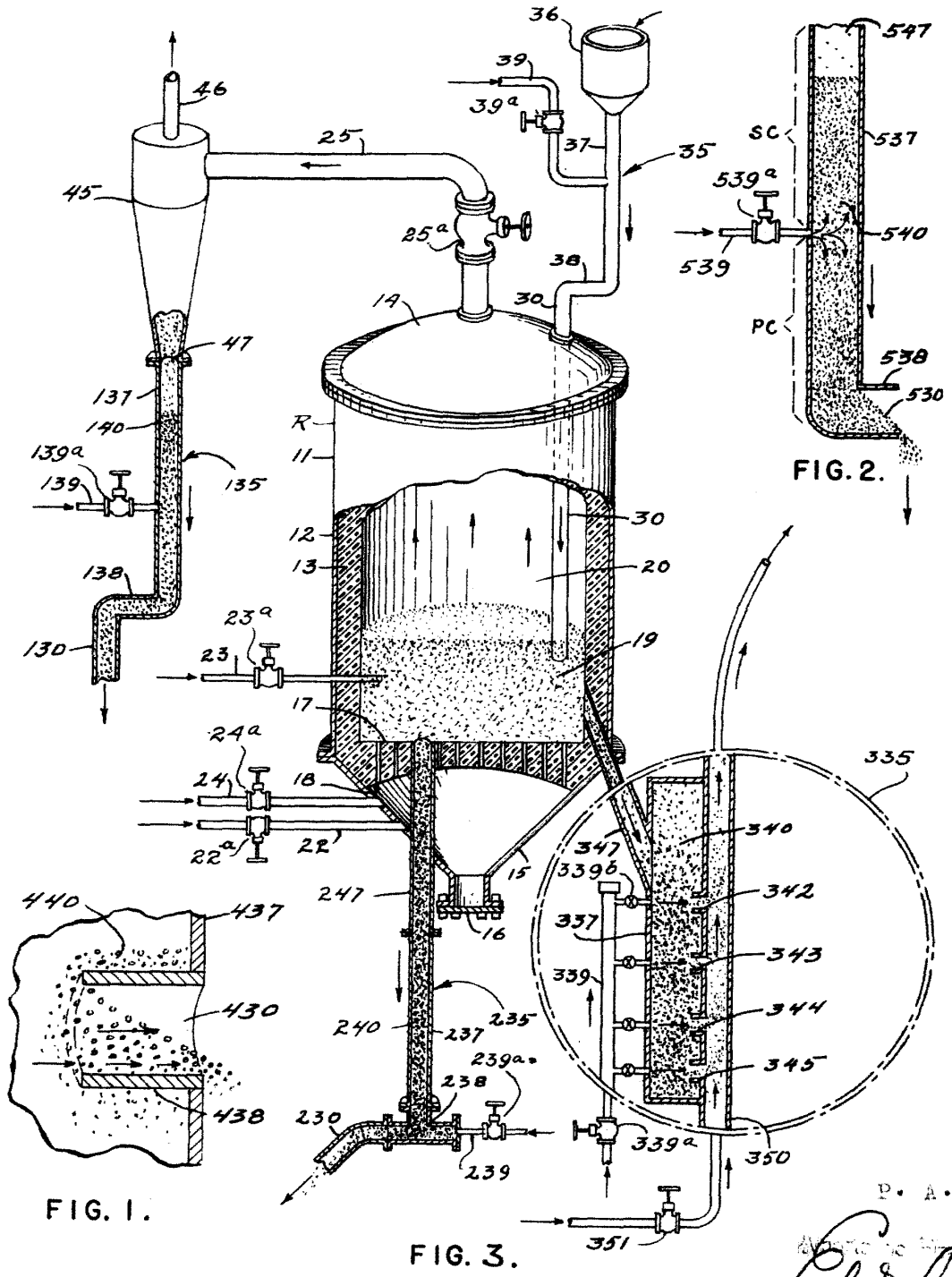


FIG. 1.

FIG. 2.

FIG. 3.

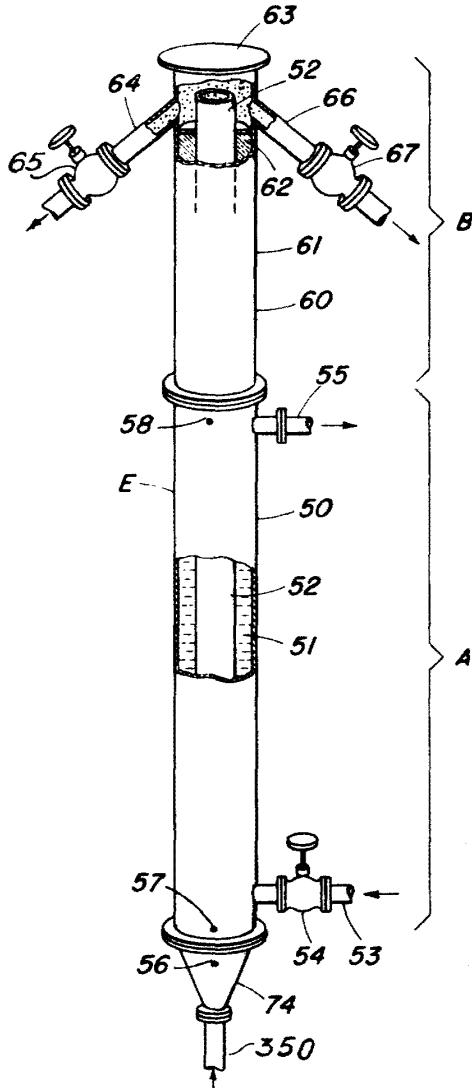
P. A.

Carl



208640

Fig. 4



P. A.

Carls