

428122

## memoria descriptiva

Int. No. 8010 45/100

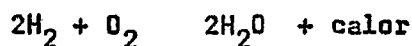
CLASE DE REGISTRO	Una Patente de Invencción, por veinte años en España.
NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE	GENERAL ELECTRIC COMPANY. - sociedad de EE.UU. -
RESIDENCIA Y DOMICILIO	SENECTADY, N.Y. 12305 (Estados Unidos) 1 River Road.
<input type="checkbox"/> OBJETO	"Aparato para recoger material en partículas de una corriente de gas".
INVENTORES	William Richard BECKER (De EE.UU.); Abdul Gaffar DADA (Pakistán); William Roger DeHOLLANDER (De EE.UU.) y Robert James STBAT (De EE.UU.).
PRIORIDAD	Solicitud patente EE.UU. Serie No. 396.874, del 12 de septiembre de 1973.

**POOR  
QUALITY**

1 Se conocen varios métodos para la conversión de reactivos gaseosos en un procedimiento de llana, para producir un producto deseado, usualmente un óxido de metal o un óxido de metaloide, La fabricación de tales óxidos de metal y metaloide incluye los productos comercialmente valiosos de dióxido de titanio, dióxido de silicón, dióxido de circonio y semejantes y la fabricación se consigue por procedimientos pirogénicos, en que un compuesto precursor de metal o metaloide en forma de vapor es oxidado, o bien oxidado e hidrolizado a temperaturas elevadas por un gas conteniendo oxígeno para producir el correspondiente óxido de metal o metaloide. En procedimientos típicos de este tipo, un compuesto de metal se hace reaccionar con un gas conteniendo oxígeno (por ejemplo aire) como se ilustra en la siguiente ecuación para la producción de titania:



Puesto que tales reacciones normalmente no son auto-sostenidas, se procura frecuentemente un calor auxiliar a alguno de los reactivos, a la zona de reacción o a ambos. Tal calor auxiliar puede procurarse de cualquier manera conveniente, pero se procura preferentemente haciendo reaccionar un gas combustible con un gas conteniendo oxígeno en una reacción, que produce vapor de agua como se ilustra en la siguiente ecuación:



Un procedimiento preferido para producir un óxido de metal, útil en la industria nuclear, es la conversión de un haluro de uranio, típicamente hexafluoruro de uranio en óxido de uranio.

1 El rendimiento de elementos de combustible nuclear, tradicionalmente estructuras de dióxido de uranio enriquecido, revestidas en un recipiente de metal, es crucial para el éxito práctico del reactor nuclear. El enriquecimiento  
5 to de uranio tiene lugar habitualmente por medio del uso del compuesto hexafluoruro de uranio de modo que se requiere un procedimiento para convertir el hexafluoruro de uranio gaseoso enriquecido en un sólido, tal como dióxido de uranio, que puede fácilmente ser fabricado en estructuras teniendo un bajo  
10 contenido de fluoruro y la deseada densidad y tamaño de grano.

Una práctica corriente para convertir hexafluoruro de uranio en dióxido de uranio emplea la hidrólisis de hexafluoruro de uranio para dar una solución de fluoruro de uranilo y fluoruro de hidrógeno desde donde se precipita diuranato de amonio por la adición de amoníaco. Después de filtración,  
15 el diuranato de amonio, de elevado contenido de fluoruro, se disuelve en ácido nítrico con descontaminación de fluoruro de la resultante solución de nitrato de uranilo, que se realiza por extracción de disolvente. De la resultante solución de nitrato de uranilo purificada se reprecipita diuranato de amonio y después se calcina para dar  $U_3O_8$  que, a su vez, se reduce con hidrógeno para dar dióxido de uranio.

Se han hecho intentos para reemplazar este complicado y costoso procedimiento de conversión de diuranato de amonio por reacción en fase de gas de hexafluoruro de uranio.  
25

Estas reacciones en fase de gas producen polvo rico en dióxido de uranio suspendido en una corriente de gas en el reactor, en que ocurre la reacción, y la resultante corriente de gas y el polvo rico en óxido (o material en partí-  
30

1 culas) se extraen desde el reactor estableciendo un vacío so-  
bre el reactor, y después el polvo es recogido para subsi-  
guiente elaboración. Esto comprende un problema de aislar y  
separar polvos de óxido de uranio de tamaño de micras, tenien-  
5 do típicamente una dimensión en el alcance desde alrededor de  
0,1 hasta alrededor de 1,0 micras a una temperatura por enci-  
ma de 1.000° F desde una corriente de gas extremadamente co-  
rrosiva, de alta temperatura, teniendo una composición típica  
de una mezcla, comprendiendo fluoruro de hidrógeno gaseoso y  
10 vapor de agua. El polvo de óxido de uranio tiene que ser sepa-  
rado de la corriente de gas, recogido en un recipiente adecua-  
do, enfriado a una temperatura compatible con las técnicas  
de manipulación de polvo y elevado a presión atmosférica, de  
modo que el polvo pueda ser manipulado o elaborado convenien-  
15 temente a una estructura de configuración deseada para el uso  
en barras de combustible nuclear.

Existen problemas comparables para la separación  
de otros óxidos de metal u óxidos de metaloides producidos por  
conversión de llama de reactivos gaseosos.

20 Existen problemas comparables para la separación  
de material sólido en partículas desde varios gases de escape,  
tales como los gases de escape de humo. Es un objetivo gene-  
ral en los tiempos actuales el eliminar la polución de la at-  
mósfera y separar material sólido en partículas de los gases  
25 de humo siendo un medio para reducir la polución de la atmós-  
fera. Aunque se usan, para tratar gases de humo, filtros elec-  
trostáticos y barredores de alta presión de caída de Venturi,  
estos comprenden el barrido en húmedo, lo que introduce un  
30 problema de disposición del agua resultante, que está polu-

1 cionada. En muchos casos sería ventajoso recoger un material  
seco en partículas como el producto secundario del tratamien-  
to de los gases de humo.

5 Tal como se usa en esta descripción del invento,  
el término de "material en partículas" incluye uno o varios  
óxidos de metal o metalbide u otros productos sólidos, produ-  
cidos en el reactor o arrastrados en una corriente de gas, y  
el término de "corriente de gas" incluye uno o varios gases,  
que transportan el material en partículas.

10 Un método para recoger material en partículas,  
desde una corriente de gas comprende la descarga de material  
en partículas desde la fuente a un recipiente conteniendo un  
líquido, tal como agua, y esto forma un lodo. Este lodo es  
15 útil cuando el material debe utilizarse en una solución líqui-  
da, pero es insatisfactorio, cuando el material no debe ser  
expuesto a un líquido o cuando el material, cuando se utili-  
ce, deba estar libre de humedad o deba tener un mínimo de hu-  
medad, tal como un material de combustible nuclear para el  
20 uso en un reactor nuclear. Por lo tanto, este método no es  
adecuado para separar materiales de combustible nuclear en  
partículas, arrastrados en una corriente de gas formada en una  
reacción de fase de gas.

25 Todavía otro método en la patente de EE.UU. nº  
3.535.852 comprende un colector de polvo para separar polvo  
de los gases cargados de polvo a altas temperaturas, tales  
como los gases de escape de humo de chimeneas industriales.  
Conjuntos de tubo filtrante individual se montan para exten-  
derse verticalmente desde una partición dentro de un aloja-  
30 miento cerrado dividiendo la partición el interior del aloja-

1 miento en una cámara filtrante inferior y una cámara superior  
de salida. Los conjuntos de tubo están soportados desmontable-  
mente sobre los extremos inferiores de los conductos de salida,  
que pasan a través de la partición y la comunicación en la cá-  
5 mara filtrante y la cámara exterior se hace por medio del con-  
junto del tubo filtrante y un conductor. Gas cargado con polvo,  
que deba filtrarse, es alimentado en la cámara filtrante de  
una manera tal que se gífunda lateralmente a través de la cá-  
mara y se dirija a un flujo, descendente a lo largo de los la-  
10 dos exteriores de los conjuntos de tubos, de modo que toda la  
longitud del conjunto de tubo filtrante pueda emplearse eficaz-  
mente en el proceso de filtración. Este dispositivo es útil,  
pero no está destinado para el funcionamiento en atmosferas  
de elevada temperatura conteniendo gases corrosivos.

15 Por lo tanto, ha seguido siendo deseable separar  
material en partículas, especialmente óxidos de uranio, de co-  
rrientes de gas corrosivas de alta temperatura, recoger el ma-  
terial en partículas en un recipiente adecuado, rebajar la tem-  
peratura del material a una temperatura compatible con las téc-  
20 nicas de manipulación de polvo y elevar el material a presión  
atmosférica, para manipulación, elaboración o utilización  
subsiguiente, según sea apropiado.

El, aparato objeto de este invento, sirve para  
25 ser utilizado en un método para separar continuamente y reco-  
ger un material sólido en partículas, que sea arrastrado en  
una corriente de gas y particularmente a elevada temperatura,  
y en una corriente de gas corrosivo a presiones menores que  
la presión atmosférica. Tiene varias utilidades incluyendo la  
30 separación de un producto sólido de reacción desde la corriente

1 de gas, en que está suspendido y la separación de un contami-  
nante sólido arrastrado en un gas de humo. En una práctica del  
método se comprenden las etapas de (1) dirigir la corriente  
de gas en dos zonas de conducción para separación del material  
5 en partículas desde la corriente de gas y recogida del mate-  
rial en partículas en zonas contenedoras unidas a cada zona de  
conducción, (2) cerrar alternativamente el paso desde una zo-  
na de conducción a la zona de contenedor conectada y (3) sacar  
el material en partículas de la zona de contenedor conectada  
10 a la zona de conducción cerrada. En otra práctica, el método  
comprende las etapas de (1) dirigir alternativamente la co-  
rriente de gas a una primera zona de combustión conectada a  
una zona de contenedor y después a una segunda zona de conduc-  
ción, conectada a una segunda zona de contenedor para separa-  
15 ción del material en partículas desde la corriente de gas y  
recolección del material en la zona de contenedor recipiente  
hasta que se desée separar el material desde la zona de conte-  
nedor recipiente y (2) recoger el material en partículas des-  
de la zona de contenedor, que no reciba corrientemente la co-  
20 rriente de gas, de modo que esta zona de contenedor de nuevo  
esté disponible para recoger el material. La separación del  
material en partículas desde las zonas de contenedor puede  
realizarse por separación manual o separación neumática.

25 El presente invento se refiere a un aparato ca-  
paz de ser conectado a una corriente de gas, que arrastre ma-  
terial en partículas. El aparato tiene un canal de flujo, que  
está conectado a la fuente y dos conductos, que conducen des-  
de el canal de flujo, estando conectado cada conducto a un me-  
30 dio contenedor, que recoge el material en partículas. Cada

1 conducto contiene por lo menos un medio de válvula, capaz de  
restringir el paso a través del conducto, en que<sup>se</sup> esté situa-  
do, y medios de filtro para separar el material en partículas  
de la fuente de gas, mientras que el medio de filtro está co-  
5 nectado con un canal para dejar escapar la fuente de gas des-  
de el conducto.

Las ventajas de este aparato resultarán eviden-  
tes para una persona experta en la técnica mediante la lectura  
de la siguiente descripción del invento, de las reivindicacio-  
10 nes anexas y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, bre-  
vemente descritos inmediatamente a continuación.

La fig. 1, presenta una vista seccional parcial  
de un aparato para recoger material en partículas desde una co-  
rriente de gas de acuerdo con la enseñanza de este invento y  
15 el aparato se ilustra conectado a un reactor usado para efec-  
tuar una reacción de fase de gas que produce un material en par-  
tículas arrastrado en una corriente de gas.

La fig. 1a es una vista seccional aumentada a tra-  
vés de la porción superior del reactor y de la tobera mostra-  
20 da en la fig. 1.

La fig. 2 presenta una vista seccional parcial de  
otra ejecución de un aparato para recoger material en particu-  
las desde una corriente de gas, de acuerdo con la enseñanza  
del invento y el aparato es ilustrado conectado a un reactor  
25 usado, para efectuar una reacción de fase de gas, que produce  
un material en partículas, transportado en una corriente de  
gas.

La fig. 3 presenta una vista isométrica seccional  
de una válvula usada en el aparato de la fig. 1.  
30

1 La fig. 4 presenta una vista seccional de una válvula usada en el aparato de la fig. 2.

5 La fig. 5 presenta una vista seccional parcial de medios usados para separar automáticamente polvo recogido desde un contenedor, adecuado para el uso con las ejecuciones del aparato para recoger material en partículas desde una corriente de gas, de acuerdo con la enseñanza de este invento.

10 En la fig. 5, significa A = purga de  $N_2$ ; B significa = al conmutador de transferencia.

15 La fig. 6, presenta una vista seccional parcial de otra ejecución de un aparato para recoger material en partículas desde una corriente de gas de acuerdo con la enseñanza de este invento y el aparato tiene medios de válvula dispuestos a cada lado del medio de filtro en cada rama del aparato.

20 El método para separar continuamente y recoger un material sólido en partículas arrastrado en una corriente de gas tiene varias utilidades, incluyendo la separación de un producto sólido de reacción arrastrado en una corriente de gas, resultante de una reacción, que ocurre en una zona de reacción y la separación de un contaminante sólido arrastrado en un gas de humo.

25 En una forma de ejecución, el método comprende las etapas de (1) dirigir la corriente de gas hacia dos zonas de conducción para separación del material en partículas desde la corriente de gas y recolección del material en partículas en zonas contenedoras sujetas a cada zona de conducción, (2) alternativamente cerrar el paso desde una zona de conducción a la zona conectada y (3) separar el material en partículas de la zona de contenedor, conectada a la zona de conducción cerrada.

30

1                    Otra puesta en práctica del método comprende las  
etapas de (1) dirigir alternativamente la corriente de gas a  
una primera zona de conducción, que está conectada a una zo-  
na de contenedor y después a una segunda zona de conducción,  
5                    que está conectada a una segunda zona de contenedor para la  
separación en partículas desde la corriente de gas en las zo-  
nas de conducción y recogida del material en el contenedor  
recipiente en su zona, hasta que sea deseable separar el ma-  
terial desde la zona de contenedor recipiente y (2) separar  
10                    el material en partículas desde la zona de contenedor, que no  
reciba concurrentemente la corriente de gas, de modo que la  
zona de contenedor esté de nuevo disponible para recoger el  
material. Preferentemente la zona de contenedor es vaciada  
cuando esté sustancialmente llena con el material. En mayor  
15                    de-talle, la puesta en práctica del método de este invento  
comprende las etapas de (1) dirigir alternativamente la co-  
rriente de gas a una primera zona de conducción, que está co-  
nnectada a una zona de contenedor y estando conectada una se-  
20                    gunda zona de conducción a una segunda zona de contenedor,  
(separar el material en partículas desde la corriente de gas  
en la zona de conducción de recipiente como para el uso de  
un medio de retención de material de partículas, de filtro  
transmisor de gas, (3) recoger el material en partículas en  
25                    la zona de contenedor recipiente, hasta que se desee separar  
el material de la zona de contenedor recipiente y, (4) sepa-  
rar el material en partículas desde la zona de contenedor, co-  
nnectada a la zona de conducción, que no reciba concurrente-  
mente la corriente de gas, de modo que la zona de contenedor  
30                    esté de nuevo disponible para recoger de nuevo el material.

1                    La separación del material en partículas desde  
las zonas de contenedor puede realizarse por separación ma-  
nual o separación neumática.

5                    Una utilización preferida del método es para se-  
parar y recoger composiciones ricas en óxido de uranio pro-  
ducidas en una reacción de fase de gas.

10                   En esta utilización preferida el problema consis-  
te en separar el producto sólido en reacción de polvos muy  
finos de óxido de uranio, tales como dióxido de uranio o  $U_3O_8$   
y óxidos mas elevados de uranio desde la corriente gaseosa  
de alta temperatura extremadamente corrosiva, de una mezcla  
consistente principalmente en fluoruro de hidrógeno, vapor de  
15                   agua, nit.ógeno y oxígeno. Durante la operación del proceso  
de conversión la zona de reacción está preferentemente a una  
temperatura elevada mayor que alrededor de 1.000° F y a una  
presión reducida de menos de 2/3 de la presión atmosférica (pre-  
ferentemente desde alrededor de 8 hasta alrededor de 10 li-  
bras por pulgada cuadrada). La mezcla, que transporta el óxi-  
do de uranio, se separa desde el reactor y se conduce a un  
20                   aparato según se describirá posteriormente con preferencia ex-  
trayendo un vacío desde el reactor. Aquí, uno de los métodos  
arriba descritos debe ser empleado. Cuando se selecciona el  
segundo método arriba descrito, la mezcla es dirigida a un  
primer medio de conducción, que es conectado a un primer me-  
25                   dio contenedor teniendo una capacidad para retener una canti-  
dad dada del óxido de uranio sólido, separado desde la mezcla,  
y satisfacer las limitaciones de la criticalidad nuclear. En  
este medio de conducción, el óxido de uranio es separado des-  
30                   de los gases, por ejemplo, utilizando un medio de filtración,

1 que retenga material en partículas y transmita gas, que ruti-  
nariamente se impulsa hacia atrás, de modo que el óxido cae y  
se recoge en el medio contenedor, mientras que se hacen pasar  
los gases fuera de los medios de conducción. Esta etapa es  
5 continuada hasta que se haya recogido suficiente óxido de ura-  
nio en el medio contenedor, preferentemente hasta que el medio  
contenedor esté aproximadamente lleno. La mezcla, que arrastra  
el óxido de uranio entonces es dirigida a un segundo medio  
de conducción, que es conectado a un segundo medio contenedor,  
10 teniendo una capacidad para retener una cantidad dada del óxi-  
do de uranio sólido, separado desde la mezcla y que satisfaga  
las limitaciones de criticidad nuclear. El óxido de uranio es  
separado desde los gases en el segundo medio de conducción,  
por ejemplo, utilizando un medio de filtración de retención  
15 de material en partículas, transmisor de gas, y el óxido es re-  
cogido en el segundo medio contenedor mientras los gases se  
hacen pasar fuera del segundo medio de conducción. Esta etapa  
se continua hasta que se haya recogido suficiente óxido de ura-  
nio en el segundo medio contenedor, preferentemente hasta que  
20 el medio contenedor esté aproximadamente lleno. Durante el lle-  
nado del segundo medio contenedor, el óxido de uranio recogido  
en el primer medio contenedor es elevado a presión atmosféri-  
ca y separado desde el primer medio contenedor, de modo que el  
primer medio contenedor esté de nuevo disponible para reci-  
25 bir óxido de uranio y cuando el segundo medio contenedor está  
aproximadamente lleno, el óxido de uranio es de nuevo recogido  
en el primer medio contenedor vaciado, mientras que el óxido  
de uranio, recogido en el segundo medio contenedor, es eleva-  
30 do a presión atmosférica y separado desde el segundo medio

1 contenedor, de modo que de nuevo esté disponible para recibir  
óxido de uranio.

5 Por repetición de lo precedente, el procedimiento puede continuar en tanto que se produzca la corriente de  
gas, que arrastra óxido de uranio. Una persona experta en la  
material se dará cuenta de que el procedimiento precedente podrá ser fácilmente adaptado a otras reacciones de fase de gas,  
que produzcan productos de reacción sólidos representativos  
de los cuales son los óxidos de metal y óxidos de metaloide,  
10 así como para recoger polvos valiosos y poluyentes en partículas desde gases de humo.

Un aparato colector de polvo de doble rama según este invento, junto con la tobera y el reactor, se describirán ahora en detalle haciendo referencia a las figs. 1  
15 y 1a. En la fig. 1, este aparato se ilustra conectado a la salida de un reactor 11, que define una zona de reacción, soportando el reactor 11 una tapa 12 sujetando la tapa 12 una tobera 10. La tobera 10 se ilustra en detalle en la fig. 1a y está cerrada en la tapa 12 formando una conexión hermética al aire con el reactor 11 (que puede ser desconectada). La tobera 10 se describe en detalle en las figs. 3 y 4 de la patente de EE. UU. nº 3.814.327. El reactor 11 tiene una zona 16 prominente hacia fuera, que sostiene un mechero piloto, que recibe gas en la tubería 17 y mantiene una llama 31 piloto  
20 para iniciar la reacción de llama. Para mayor claridad, la fuente de gas y la tubería, que marcha hacia la fuente desde la zona 16, se han omitido. Admisiones tubulares 13 introducen un primer reactivo fluido hacia la zona de reacción, introduciendo las admisiones tubulares 14 otro fluido para se-  
25  
30

1 parar el primer reactivo fluido desde un segundo reactivo flu-  
do, y el segundo reactivo fluido es introducido a la zona de  
reacción por medio de una tercera admisión tubular 15. Para  
5 mayor claridad, las fuentes de fluido y su conexión a las va-  
rias admisiones no se ilustran. El segundo reactivo fluido en  
la admisión 15 fluye dentro de la cámara 20, formada por el  
tubo 21, cubierta 22 y placa de fondo 23, después dentro de  
los tubos 24, que están ajustados y conectados con la placa  
10 23 en las aberturas en la placa 23 y finalmente el reactivo  
fluido fluye dentro de la zona de reacción 29. El fluido en  
la admisión 14 fluye a través del tubo 25 y de las aberturas  
27 en la dirección de la placa de control 28 y después dentro  
de la zona de reacción 29. El primer reactivo fluido en el tu-  
15 bo 13 fluye a través del tubo 26 y dentro de la zona de reac-  
ción 29. Los reactivos entran en una reacción de llama, mos-  
trada por la llama 30 en el reactor 11, iniciada por la llama  
piloto 31 desde la zona 16. Donde se desée una etapa de post  
oxidación, tal como para oxidar el producto sólido de reac-  
20 ción a un óxido mas alto, se alimenta un gas oxidante en las  
admisiones 18, que están conectadas a una fuente del gas oxi-  
dante (que ha sido omitida para mayor claridad). Está previs-  
ta una lumbrera 19 de visión para la observación de la reac-  
ción y de los productos de reacción resultantes y donde se  
25 desée, puede adaptarse para tomar muestras y para inserción  
de pruebas de temperatura, etc. Los productos sólidos y ga-  
seosos de reacción formados en el reactor 11, son llevados al  
canal 32 de flujo. El reactor 11 y/o el canal de flujo 32 pue-  
den conectarse a estructuras, tales como el panel 20 o sopor-  
30 tes de piso (no ilustrados) para el soporte, estructuras del

1 reactor 11 y canal de flujo 32. El reactor 11 tiene una brida  
33, que está conectada a la brida 34 del canal de flujo 32,  
Bridas adicionales 35 están previstas en el canal de flujo 32  
según se desée para ayudar al desmontaje para inspección, etc.

5 Dos conductos 36 y 37 están conectados al canal  
de flujo 32 y reciben la mezcla de gas (corriente) que arras-  
tra el material en partículas desde el canal de flujo 32. Los  
conductos 36 y 37 respectivamente tienen juegos emparejados  
de bridas 38 y 39 previstas para permitir el desmontaje de los  
10 conductos 36 y 37. El conducto 36 tiene una brida 40, que está  
conectada a la brida emparejada 42 de la porción 44 de conduc-  
to expandido, que sirve como alojamiento de cámara de fil-  
tro para una multiplicidad de filtros, tales como el filtro  
46. El conducto 37 tiene una brida 41, que está conectada a  
15 la brida emparejada 43 de la porción expandida de conducto.  
45 que sirve de alojamiento de cámara de filtro para una multi-  
plicidad de filtros, tales como el filtro 47. La porción 44  
de conducto tiene una brida 48, que se empareja y forma una  
conexión apretada con la brida 50 de la válvula 64, y la bri-  
20 da 68 de la válvula 64 está conectada a la brida 70 del medio  
contenedor (recipientes) 52. La porción de conducto 45 tiene  
una brida 49, que se empareja y forma una conexión apretada con  
la brida 51 de la válvula 65, y la brida 69 de la válvula 65  
25 está conectada a la brida 61 del medio contenedor (recipientes).  
53. Los contenedores 52 y 53 reciben y sostienen el producto  
de reacción sólido, separado y recogido desde la corriente  
de gas del reactor 11. Las válvulas 64 y 65 son para el paso  
restringido a través de porciones de conducto 44 y 45, respec-

30

1 tivamente a los contenedores 52 y 53.

5 Filtros 46 y 47 retienen el material sólido en partículas, mientras se transmite la corriente de gas a través de las aberturas de alrededor de 0,1 micra de tamaño. Solamente uno de la cantidad de filtros en cada porción de conducto se ilustra para mayor claridad. La corriente de gas desde el filtro 46 se deja escapar a la tubería de escape 54 y la corriente de gas desde el filtro 47 se deja escapar a la tubería de escape 55. Las tuberías de escape 54 y 55 tienen respectivamente válvulas 72 y 73 y medios<sup>de</sup>/extracción de vacío (bombas de vacío) 56 y 57. Cada bomba de vacío sirve para (1) mantener el reactor y el aparato colector de polvo a presión sub-atmosférica (2) separar la corriente de gas, libre de material en partículas, desde el aparato y (3) extraer la corriente de gas a través del canal de flujo, conducto de recipiente, filtro asociado con el conducto del recipiente y tubería de escape, asociada con el conducto de recipiente. Mientras que se han ilustrado en la fig. 1 bombas de vacío separadas, otra ejecución preferida tiene conexión de las tuberías de escape 54 y 55 en un conducto simple y entrada del conducto en un medio simple de bomba de vacío. La línea 58 de retorno está conectada con la tubería de escape 54 para permitir un breve impulso intermitente de retorno de la multiplicidad de filtros 46 y esto libera los filtros 46 de material en partículas, que se haya recogido en el recipiente 52. La línea de soplado de retorno 59 está conectada con la tubería de escape 55 para permitir un breve impulso intermitente de retorno de los filtros en cantidad 47 y esto libera los filtros 47 de material en partículas, que es recogido en el recipiente 53. La fuente 60 de gas compri-

1 mido, tal como gas de nitrógeno comprimido, procura un impulso  
de alta presión en una base regular con la apertura regular  
de la válvula 62 para separar material en partículas, retenido  
sobre el filtro 46. La fuente 61 de gas comprimido, tal como  
5 gas nitrógeno inerte comprimido, procura un impulso de alta  
presión en una base regular con la apertura regular de la vál-  
vula 63 para separar material en partículas sobre el filtro  
47. El funcionamiento de las válvulas puede ser según una se-  
cuencia ajustada a tiempo.

10 Una breve descripción se dará de un tipo de vál-  
vula de bloqueo de aire 64, que produce excelentes resultados  
funcionales haciendo referencia a la fig. 3 ( y esto también  
es aplicable a la válvula 65). La válvula 64 tiene una brida  
superior 50 y una brida inferior 68 y tiene un mango 72 de vál-  
15 vula, conectado al vástago 66 de válvula. El vástago 66 está  
conectado a la varilla 74 y la varilla 74 está conectada al  
disco 75 de válvula amolado esféricamente. La válvula 64 tiene  
una porción 76 cilíndrica y un asiento 77 de válvula. La vál-  
20 vula 64 se ilustra con el disco 75 en una posición parcialmen-  
te abierta, pero el disco 75 puede ser movido a una posición  
plenamente abierta, de modo que la porción plana de el disco 75  
está paralela a la porción 76 cilíndrica, dejando una clara  
abertura de descarga. En la posición cerrada, el borde agudo  
25 de la porción esférica del disco 75 corta a través del flujo  
de material en partículas y se asienta de una manera positiva  
en el asiento de válvula 77 estableciendo un paso de restric-  
ción ajustado apretadamente de cualquier material en particu-  
las.

30 Una descripción detallada del método utilizado

1 para separar productos sólidos de reacción en partículas, se  
expondrá ahora con referencia a la fig. 1. Las válvulas de va-  
cío (56 y 57) mantienen el reactor 11 y el aparato de separa-  
ción de producto de reacción asociado a menos que la presión  
5 atmosférica y establecen un flujo de la corriente de gas con-  
teniendo material en partículas desde el reactor 11 hacia las  
bombas de vacío. Después de abandonar el reactor 11, la corrien-  
te de gas pasa al canal de flujo 32. La corriente de gas está  
dividida entre conductos 36 y 37 de modo que una porción de la  
10 corriente de gas entra en la porción 44 expansionada y otra  
porción entra en la porción 45 expansionada. La respectiva  
multiplicidad de filtros 46 y 47 en las porciones 44 y 45 sepa-  
ran y retienen el material en partículas, arrastrado en la co-  
rriente de gas. La corriente de gas pasa a través de los fil-  
15 tros 46 y 47 y sale por las tuberías de escape 54 y 55. El ma-  
terial en partículas se amontona sobre los filtros 46 hasta que  
la válvula 62 es abierta brevemente para hacer pasar gas des-  
de la fuente 60 a través de la línea 58 para separar o soplar  
el material en partículas, recogido desde los filtros 46. Tam-  
20 bién el material en partículas se amontona sobre los filtros  
47 hasta que la válvula 63 es brevemente abierta para hacer  
pasar gas desde la fuente 61 a través de la línea 59 para sepa-  
rar o soplar el material en partículas recogido desde los fil-  
25 tros 47. El material en partículas, soplado desde el filtro 46,  
es recogido en el medio contenedor 52, y el material en par-  
tículas soplado desde el filtro 47, es recogido en el medio  
contenedor 53. Este procedimiento continua hasta que se haya  
recogido el importe deseado de material en partículas en los  
30 medios contenedores 52 y 53 (preferentemente cuando los medios

1 contenedores están sustancialmente llenos). En este punto,  
las válvulas 64 y 65, por encima de los contenedores 52 y 53,  
son cerradas respectivamente y los contenedores 52 y 53 son  
desconectados del aparato y vaciados. Durante el tiempo, en que  
5 las válvulas 64 y 65, por encima de los contenedores 52 y 53  
están cerradas, el material en partículas es recogido en la  
parte inferior de las porciones expansionadas 44 y 45 del con-  
ducto. Cuando el contenedor es reunido y las válvulas 64 y  
10 65 son abiertas, el polvo recogido cae de nuevo en los conte-  
nadores. Esta ejecución permite que los contenedores 53 y 52  
sean vaciados simultánea o separadamente según sea necesario  
o conveniente.

Otra ejecución del aparato, mostrado en la fig.  
15 2 con componentes semejantes teniendo la misma numeración que  
en la fig. 1. En la fig. 2, el aparato se ilustra conectado  
a la salida de un reactor 11, definiendo una zona de reacción  
y una tobera 10 montada sobre el reactor y empaquetada en un  
medio soportador (cubierta 12) que forma una conexión hermé-  
tica al aire con el reactor 11 (que puede ser desconectada).  
20 La reacción es la misma que la descrita previamente para la  
fig. 1. Los productos de reacción sólidos, formados en el reac-  
tor 11, son llevados al canal de flujo 32. El reactor 11 o  
canal de flujo 32 o ambos, pueden ser conectados a estructu-  
ras, tales como los soportes de panel 20 o de piso (no ilus-  
trados) para soporte estructural del reactor 11 y canal de  
flujo 32. El reactor 11 tiene una brida 33, que está conec-  
tada a la brida 34 del canal de flujo 32. Bridas adicionales  
35 están previstas en el canal de flujo 32 según se desée,  
30 para ayudar al desmontaje para la inspección.

1 Dos conductos 36 y 37 están conectados al canal  
de flujo 32 y alternativamente reciben la corriente de gas,  
que arrastra el material en partículas desde el canal de flujo  
32. La válvula 80 está prevista en el conducto 36 para contro-  
5 lar el paso a través del conducto 36, y la válvula 81 está pre-  
vista en el conducto 37 para controlar el paso a través del  
conducto 37.

Pueden emplearse cualesquiera de varias válvulas  
para alta temperatura para las válvulas 80 y 81, una válvula:  
10 especialmente preferida 81 fabricada de Monel se ilustra en  
la fig. 4 (que es la misma que se ha usado para la válvula 80).  
En la fig. 4 el mango 83 está conectado al vástago 85 de vál-  
vula para hacer girar el vástago 85 y la bola hueca 90 desde  
una posición cerrada mostrada en la figura 4 a una posición  
15 abierta, donde la abertura en la bola hueca está alineada con  
el conducto 37.

De nuevo haciendo referencia a la fig. 2, el man-  
go 82 está conectado al vástago 84 de válvula para el funcio-  
namiento de la válvula 80, y el mango 83 está conectado al vás-  
20 tago 85 de válvula para el funcionamiento de la válvula 81. Se-  
gún se ha ilustrado aquí, las válvulas son accionadas por fun-  
cionamiento manual de los mangos 83 y 82, pero también es po-  
sible hacer automática la operación de estos mangos 82 y 83.

25 Los conductos 36 y 37 tienen juegos emparejados  
de bridas 38 y 39 respectivamente, y éstas están previstas pa-  
ra permitir el desmontaje de las secciones de conductos 36 y  
37 respectivamente. El conducto 36 tiene una brida 40, que es-  
tá conectada a la brida 42 emparejada de la porción de conduc-  
30 to expandido (alojamiento de cámara de filtro) 44. El con-

1 ducto 37 tiene una brida 41, que está conectada a la brida  
emparejada 43 de la porción expansionada de conducto (aloja-  
miento de cámara de filtro) 45. La porción 44 de conducto y  
5 el medio contenedor (recipiente) 52 tienen bridas 48 y 70,  
que se emparejan y forman una conexión apretada entre la  
porción 44 de conducto y el medio contenedor 52. La porción  
de conducto 45 y el medio contenedor (recipiente) 53 también  
10 tienen bridas 49 y 71, que se emparejan y forman una conexión  
apretada entre la porción de conducto 45 y el medio contene-  
dor 53. Los contenedores 52 y 53 reciben y sujetan los produc-  
tos de reacción sólidos, separados y recogidos desde la co-  
rriente de gas.

15 La cámara 44 de filtro aloja una multiplicidad  
de filtros 46, y la cámara 45 de filtro aloja una multipli-  
cidad de filtros 47 y estos filtros retienen partículas só-  
lidas, mientras transmiten la corriente de gas a través de  
las aberturas de tamaño de micras en los filtros. La corrien-  
te de gas sale por las tuberías de escape 54 y 55 respecti-  
vamente. Las tuberías de escape 54 y 55 tienen respectivamen-  
20 te medios de extracción de vacío (bombas de vacío) 56 y 57  
en las tuberías, que sirven para las funciones arriba des-  
critas para la fig. 1. La línea 58 de soplado de retorno es-  
tá prevista para soplar el filtro 46 librándole de material  
en partículas, que entonces es recogido en el recipiente 52,  
25 y la línea 59 de soplado de retorno está prevista para soplar  
el filtro 47 liberándole de material en partículas, que en-  
tonces es recogido en el recipiente 53. Una fuente 60 de gas  
comprimido, tal como gas de nitrógeno inerte comprimido, pro-  
30 cura un impulso de alta presión de gas comprimido en una base

1 regular a la apertura de la válvula 62 para separar material  
en partículas retenido sobre el filtro 46. La fuente 61 de  
gas comprimido procura un impulso de gas en una base regular  
a la apertura de la válvula 63, para separar material en par-  
5 tículas retenido sobre el filtro 47.

Una descripción detallada del método para separar productos de reacción sólidos en partículas, se expondrá ahora con referencia a la fig. 2. La bomba de vacío en acción (bien sea 46 ó 47 dependiendo de que válvula [80 ó 81] esté abierta) mantiene el reactor 11 y el aparato asociado de separación de producto de reacción, a menos que la presión atmosférica y establece un flujo de la corriente de gas conteniendo material en partículas desde el reactor 11 hacia la bomba de vacío en funcionamiento. Después de abandonar el reactor 11, la corriente de gas pasa al canal de flujo 32. Para esta descripción, la válvula 80 será tratada como si estuviera abierta y permitiendo el paso de la corriente de gas al conducto 36, y la válvula 81 está en una posición cerrada deteniendo el paso a través del conducto 37. La corriente de gas pasa a través de la válvula 80 abierta y a la porción expandida 44 del conducto, que aloja una multiplicidad de filtros 46, y los filtros 46 separan y retienen el material en partículas arrastrado en la corriente de gas. El producto gaseoso de reacción pasa a través de los filtros 46 y sale por la tubería 54 de escape, mientras el material en partículas se amontona sobre los filtros 46 hasta que la válvula 62 sea abierta brevemente y la válvula 72 sea cerrada brevemente para hacer pasar gas desde la fuente 60 a través de la línea 59 para separar o soplar material en partículas recogido desde

1 el filtro 46. El material en partículas soplado desde el fil-  
tro 46 entonces es recogido en el medio contenedor 52. Este  
procedimiento continua hasta que se haya recogido la cantidad  
deseada de material de partículas en el medio contenedor 52  
5 (preferentemente cuando el medio contenedor 52 está sustancial-  
mente lleno). En este punto, la válvula 80 es trasladada a una  
posición cerrada, que bloquea el paso de la corriente de gas  
a través del conducto 36, y la válvula 81 es movida a una po-  
sición abierta permitiendo el paso de la corriente de gas al  
10 conducto 37. La descripción del método para recoger el mate-  
rial en partículas en el conducto 37 es idéntica a la prece-  
dente discusión del conducto 36, y durante tal recogida el  
recipiente 52 es separado, vaciado y vuelto a unir para reci-  
bir ulterior material en partículas.

15 Los términos de canal de flujo, conductos y medios  
contenedores, usados en la descripción de este invento, se  
proponen incluir cualquier configuración de sección trans-  
versal para tales miembros, incluyendo secciones transversa-  
les circulares, cuadradas, rectangulares y triangulares. Pue-  
20 den utilizarse varios materiales no reactivos con los produc-  
tos de reacción retirados del reactor, al construir el apa-  
rato de este invento, incluyendo los materiales representati-  
vos Monel, acero dulce y níquel. Se emplean filtros convencio-  
nales que retengan sólidos y que transmitan gas, siendo un  
25 filtro representativo un filtro de Monel poroso sinterizado,  
teniendo aberturas transmisoras de gas desde alrededor de 0,1  
hasta alrededor de 20 micras. Cada medio contenedor y conduc-  
to asociado están destinados a tener un tamaño, que impida  
30 una condición de criticalidad nuclear, cuando reciba produc-

1       tos de reacción sólidos, adecuados para el uso como material  
de combustible nuclear. Incluyen modelos representativos de  
bombas de vacío, empleadas con este aparato, bombas inyectoras  
de vapor o de agua o bombas de junta de agua tales como  
5       la bomba de vacío de Nash. Cualquier gas, no reactivo con  
los productos de reacción, puede usarse como las fuentes 60  
y 61 para el impulso de retorno de alta velocidad y para soplar  
el material en partículas desde los filtros, siendo los gases  
preferidos aire, nitrógeno y argón.

10               La fig. 5, presenta un medio neumático para separar el material en partículas recogido desde el medio contenedor (contenedor). El contenedor o recipiente 52 tiene una brida 100, que se empareja y forma una conexión apretada con  
15       la brida 101 de la copa 102. La copa 102 tiene una admisión 103 para un gas, tal como nitrógeno para fluidizar el material en partículas en la copa 102. La línea 103 tiene una  
válvula manual 104 y una válvula de solenoide 105, y la válvula 105 está conectada a un conmutador 106 de presión. La  
20       línea 110 tiene un gas, tal como aire seco para barrer el polvo, que caiga a través de la línea 113 de salida a la línea 110. La línea 110 está provista de la válvula manual 111  
y de las válvulas de solenoide 112 y 114 y la fuente de vacío (bomba de vacío) 116. La bomba de solenoide 112 es accionada por el conmutador de presión 107 y la válvula de solenoide 114 es accionada por un conmutador de transferencia (no  
25       ilustrado). La copa 102 tiene un miembro poroso 115, que se conecta con la línea de salida 113. La línea 108 está provista de una purga de gas de nitrógeno desde la línea 109, que  
30       se alimenta constantemente dentro del recipiente 52 en una

1 cantidad muy pequeña para evitar el trastornar la presión  
subatmosférica en el recipiente 52 y en el aparato asociado.

5 Durante la separación del polvo están abiertas  
las válvulas 114, 111 y 112 para permitir, que fluya aire seco  
en la dirección de la flecha en la línea 110. Las válvulas  
104 y 105 en la línea 103, están abiertas permitiendo que flu-  
ya nitrógeno seco desde la línea 103 a la copa 102 y a través  
del miembro poroso 115 para fluidizar el material en partícu-  
las dentro del miembro poroso 115 en la copa 102. Después de  
10 fluidización el material en partículas cae desde la copa 102  
a la línea de salida 113 y línea 110.

15 Si la presión en la copa 102 y línea 110 aumenta-  
se mas allá de un valor seleccionado predeterminado, el conmu-  
tador 106 cierra la válvula 105 deteniendo el flujo de gas a  
través de la línea 103 haciendo que disminuya la presión en  
la copa 102 y línea 110. Cuando la presión en la copa 102 y  
línea 110 disminuye por debajo de un valor predeterminado, el  
conmutador 106 abre la válvula 105 y de nuevo fluye gas a tra-  
vés de la línea 103. Este ciclo es repetido cuando sea nece-  
20 sario durante la separación de material en partículas desde  
la copa 102.

25 El conmutador 107 y la válvula 112 sirven de dis-  
positivo de seguridad. Si la presión en la copa 102 y en la  
línea 110 aumentasen por encima de un límite de presión selec-  
cionado, máximo predeterminado, el conmutador 107 cierra la  
válvula 112 para detener el flujo de aire en la línea 110. El  
conmutador 106 habrá cerrado previamente la válvula 105, se-  
gún se ha descrito en el párrafo precedente, de modo que no  
30 hay gas fluyendo en el sistema y no ocurre ningún ulterior in-

1 cremento de presión.

La fig. 6 presenta otra ejecución del aparato de este invento teniendo los mismos números los componentes semejantes. Aquí están previstas válvulas 80 y 81 en los conductos 36 y 37 respectivamente en un lado de los medios de filtro 46 y 47, y están previstas válvulas 64 y 65 en las porciones de conducto 44 y 45 respectivamente en el otro lado de los medios de filtro 46 y 47. Esto permite el accionamiento de acuerdo con el método empleado en la fig. 1 ó en el método usado en la fig. 2.

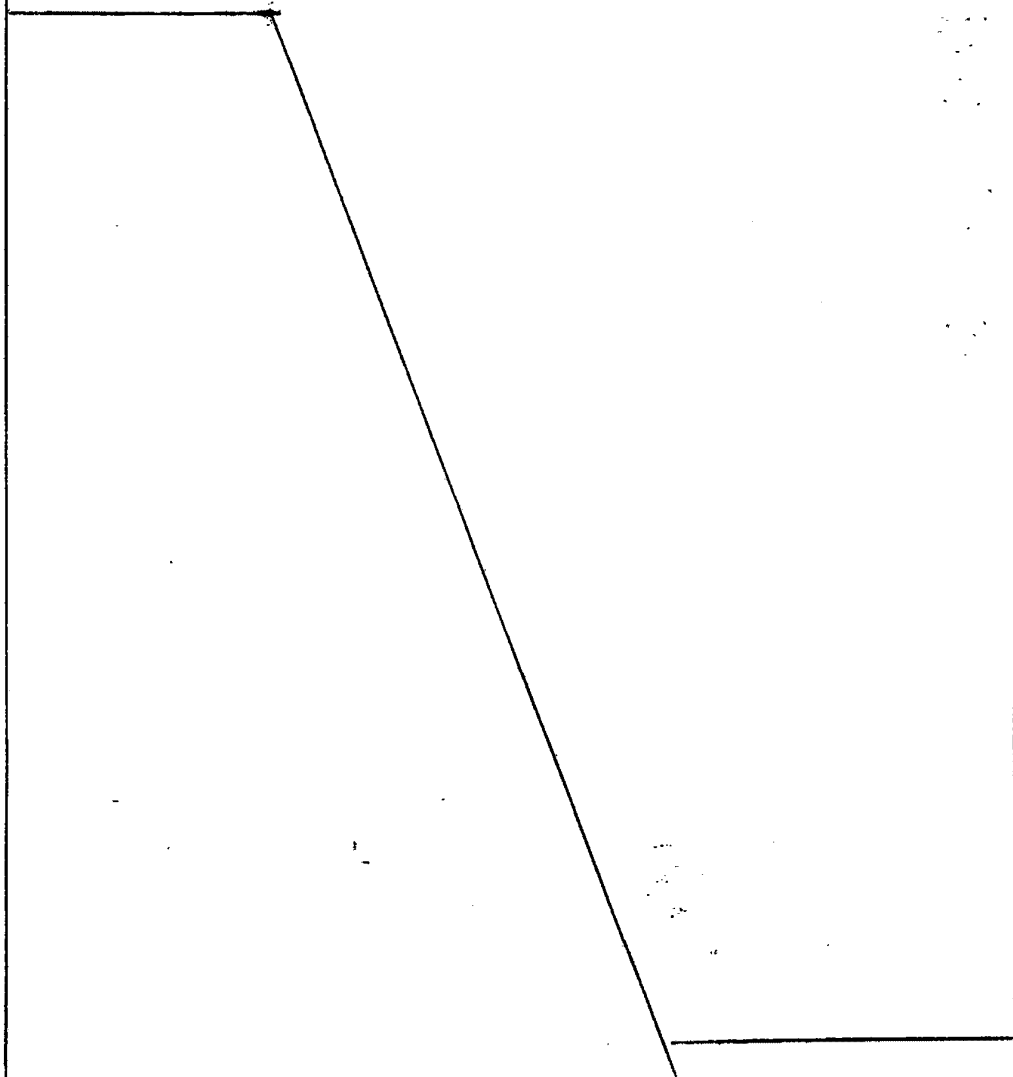
10

15

20

25

30



N O T A

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Aparato para recoger material en partículas de una corriente de gas para separar y recoger continuamente un material de combustible nuclear en partículas, caracterizado porque comprende en combinación (a) un canal de flujo que está conectado a una fuente de la corriente de gas que transporta el material, (b) estando conectado un primer conducto al canal de flujo para recibir la corriente de gas que transporta el material, teniendo dicho conducto un tamaño que evita una condición de criticalidad nuclear, (c) medios de válvula situado en el primer conducto y capaces de restringir el flujo a través del primer conducto, (d) medios de filtro alojados en el primer conducto para retener temporalmente el material y permitir que la corriente de gas sea atraída a través de los medios de filtro para el paso fuera del aparato, (e) medios de salida de gas que están conectados a los medios de filtro en el primer conducto para recibir la corriente de gas, (f) un primer medio contenedor conectado desmontablemente al primer conducto para recoger el material que cae desde el primer medio de filtro en el primer conducto, teniendo dichos medios contenedores un tamaño que evita una condición de criticalidad nuclear, (g) un segundo conducto que está conectado al canal de flujo para recibir la corriente de gas que transporta el material, teniendo dicho conducto un tamaño que evita una condición de criticalidad nuclear, (h) medios de válvula alojados en el segundo conducto y capaces de res-

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

1 tringir el flujo a través del segundo conducto, (i) medios  
de filtro alojados en el segundo conducto para retener tempo-  
ralmente el material y permitiendo que se extraiga la corrien-  
te de gas a través de los medios de filtro para el paso fuera  
5 del aparato, (j) medios de salida de gas conectados a los me-  
dios de filtro en el segundo conducto para recibir la corrien-  
te de gas y (k) un segundo medio contenedor conectado desmon-  
tablemente al segundo conducto para recoger el material que  
cae desde los medios de filtro en el segundo conducto, tienien-  
do dicho medio contenedor un tamaño que evite una condición  
10 de criticalidad nuclear.

2.- Aparato según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque el material sólido en partículas consiste en óxi-  
do de uranio, dióxido de uranio,  $U_3O_8$  y óxidos mas altos de  
15 uranio.

3.- Aparato según las reivindicaciones 1 ó 2,  
caracterizado porque la corriente de gas es una mezcla, que  
comprende vapor de agua y fluoruro de hidrógeno, nitrógeno  
y oxígeno y el aparato está fabricado de un material no reac-  
20 tivo con la corriente de gas.

4.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, ca-  
racterizado porque los medios de válvula están alojados en los  
respectivos conductos cerca de la conexión de los conductos  
con el canal de flujo.

5.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, ca-  
racterizado porque los medios de válvula están alojados en  
los conductos, cerca de la conexión de los conductos con los  
medios contenedores.

30 6.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, ca-

1 racterizado porque cada conducto tiene medios de válvula en  
el conducto, cerca de la conexión de conducto con el canal  
de flujo, y medios de válvula en los conductos, cerca de la  
conexión de los conductos con los medios contenedores.

5 7.- Aparato, según las reivindicaciones 1-6,  
caracterizado porque los medios de válvula son válvulas de  
bola huecas o válvulas esféricas herméticas al polvo.

10 8.- Aparato según las reivindicaciones 1-7,  
caracterizado porque los medios contenedores tienen una sec-  
ción transversal, que impide la acumulación de una masa  
crítica de material de combustible nuclear.

15 9.- Aparato según las reivindicaciones 1-8,  
caracterizado porque incluye además, medios para soplar los  
medios de filtro liberándolos de productos de reacción  
sólidos en partículas.

20 10.- Aparato según las reivindicaciones 1-9,  
caracterizado porque incluye además, medios neumáticos pa-  
ra separar el material en partículas, recogido en el medio  
contenedor.

25 11.- "Aparato para recoger material en partí-  
culas de una corriente de gas".

Según se describe y reivindica en la presen-  
te memoria descriptiva, ilustrada en los planos adjuntos,

30

1 la cual consta de veintinueve hojas foliadas y escritas a  
máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

5

10 JUL. 1974

CARLOS ROEB  
F. P.

10

Fdo.: Pedro Salamorán

15

20

25

30

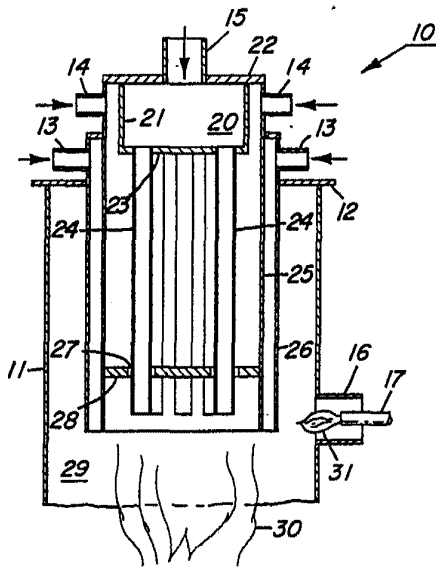


Fig. 1a

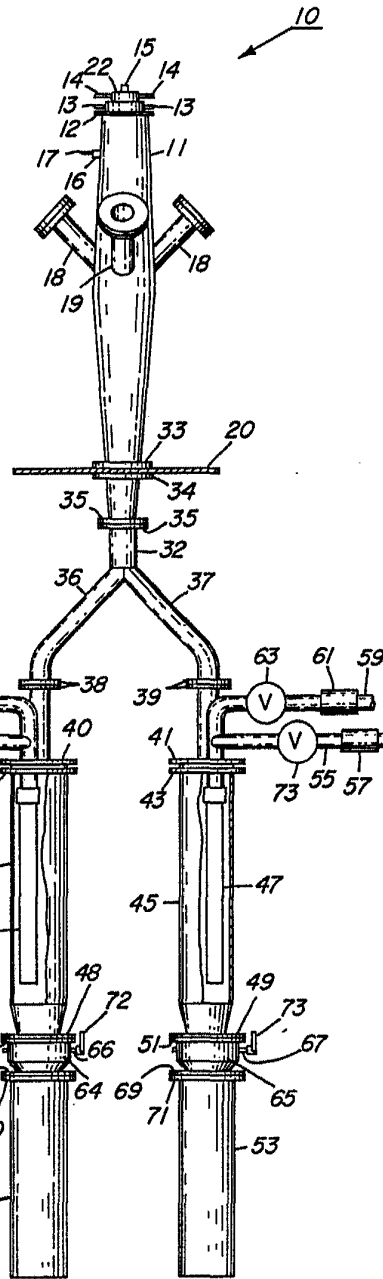


Fig. 1

ESCALA VARIABLE

Fda: Pedro ...



1072

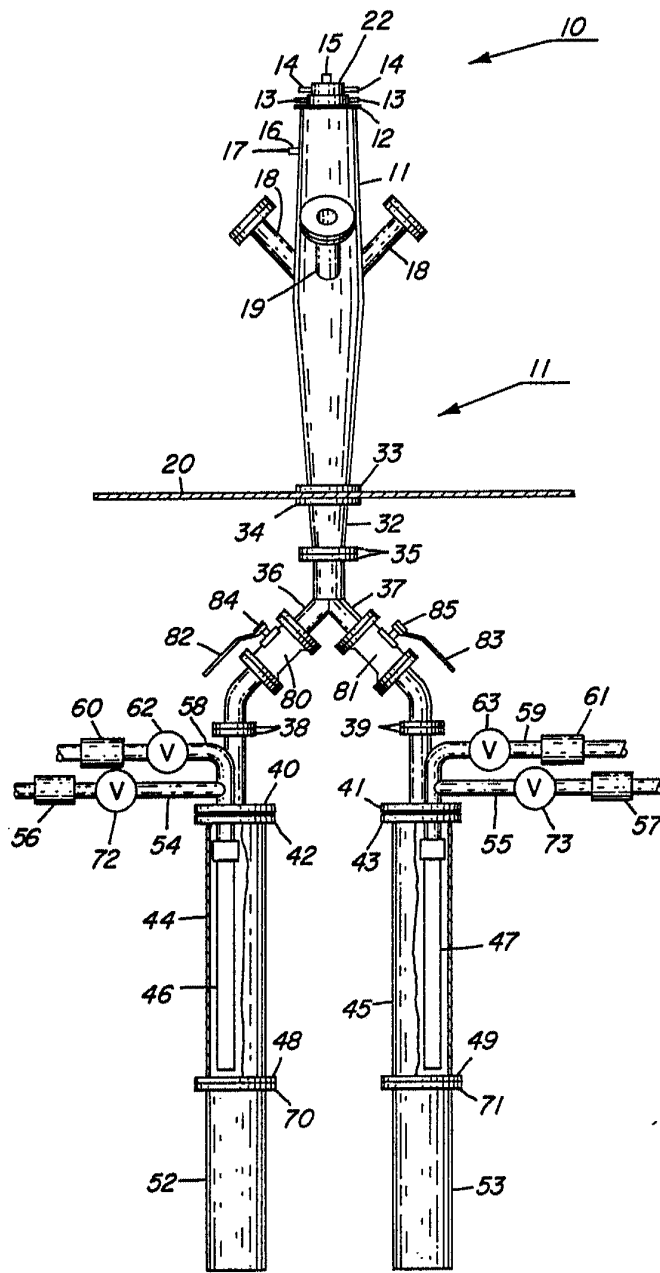


Fig. 2

ESCALA VARIABLE

Fdo: Pedro M. Zamorón

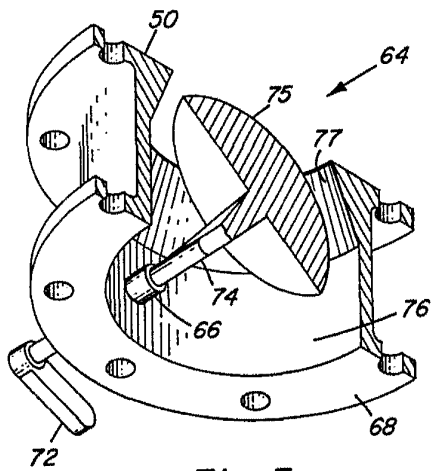


Fig. 3

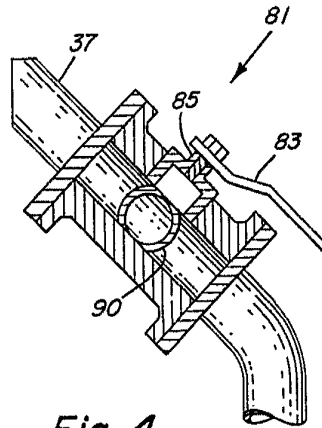


Fig. 4

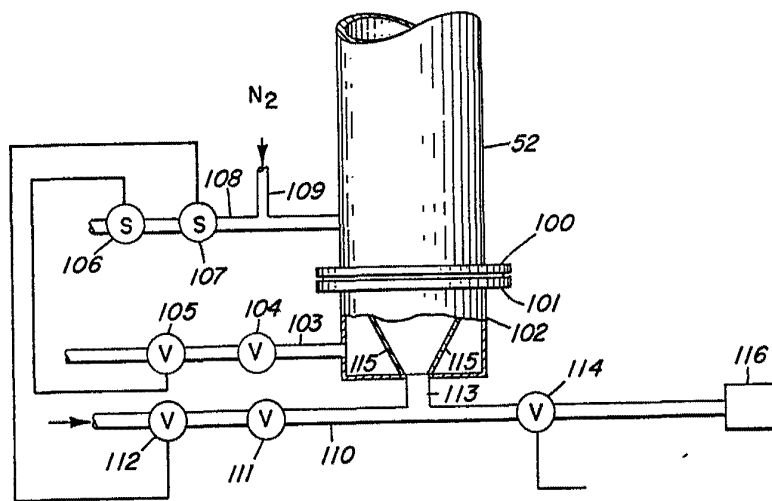


Fig. 5

ESCALA VARIABLE  
 CARLOS WEBER  
 P.  
 Fáb. Pedro Kámerlin

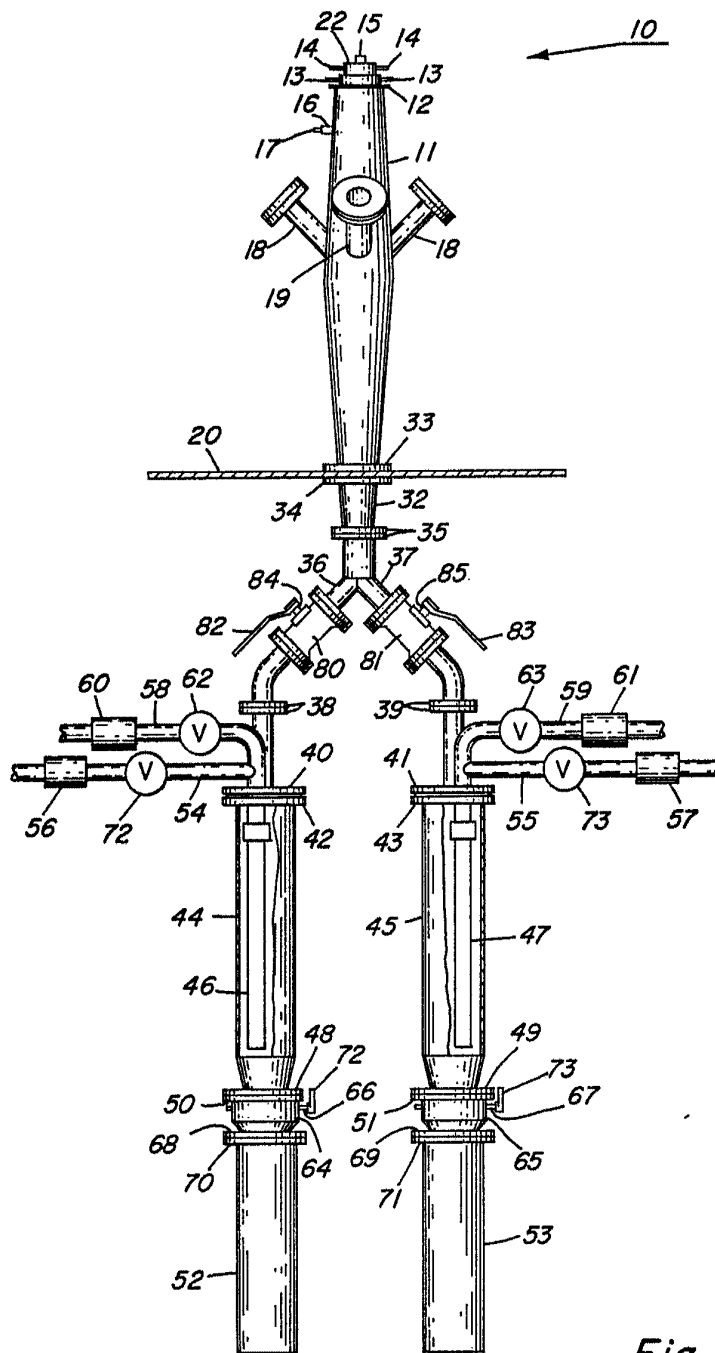


Fig. 6

ESCALA 1/2" = 1"

F. P.

Fdo: Pedro M. Amador

