



419473

# memoria descriptiva

Int. CL: B01J // G21C

CLASE DE REGISTRO

Una Patente de Invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

GENERAL ELECTRIC COMPANY.  
- sociedad de EE.UU. -

RESIDENCIA Y DOMICILIO

SCHENECTADY N.Y. 12305 (Estados Unidos)  
1 River Road.

OBJETO

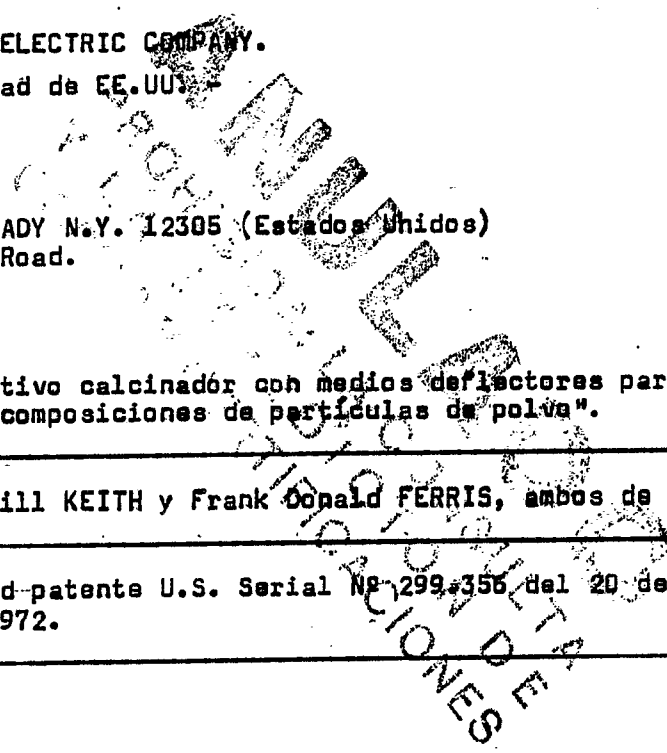
"Dispositivo calcinador con medios deflectores para tratar composiciones de partículas de polvo".

INVENTORES

Walter Gill KEITH y Frank Donald FERRIS, ambos de EE.UU.

PRIORIDAD

Solicitud patente U.S. Serial Nº 299.356 del 20 de octubre de 1972.



89 OCT 1953



- 1 -

1 El presente invento se refiere a un dispositivo me-  
jorado para deshalogenar polvos de partículas cerámicas y en  
particular se refiere a un método mejorado para desfluorar -  
composiciones, que comprenden compuestos de uranio, de una ma  
5 nera que asegura sustancialmente la ausencia de iones recomb  
nados de fluoruro con las composiciones. Además, este invento  
se refiere a una mejora en la forma de un medio deflector, -  
formando una zona de flujo de gas restringida, en un calcina-  
dor rotativo, teniendo una zona calentadora y una zona refri-  
10 geradora. La zona restringida tiene una elevada velocidad de  
flujo de una atmósfera desfluoradora a través de la misma, -  
sirviendo para impedir la difusión de retorno, a la zona re--  
frigeradora del calcinador, de impurezas gaseosas separadas -  
de las composiciones tratadas en la zona calentadora del cal-  
15 cinador. Esto impide la recombinación de impurezas gaseosas -  
con las composiciones tratadas en la zona refrigeradora.

Los óxidos de uranio tienen varias utilizaciones en  
la industria nuclear. Una de las muy importantes utilizaciones  
de los óxidos de uranio, especialmente del dióxido de uranio,  
20 es en instalaciones de energía nuclear como combustible en la  
generación de energía eléctrica.

Puesto que es necesario enriquecer uranio con el -  
isótopo U-235 para el apropiado funcionamiento del combusti--  
ble nuclear en la instalación de energía nuclear, esta fase de  
25 enriquecimiento se realiza convenientemente con el uranio en  
la forma de hexafluoruro de uranio. Sin embargo, este compues  
to después tiene que ser convertido a una forma sólida, tal -  
como un óxido, para conveniencia de introducción de reactor nu

30

59 OCT



- 2 -

1 clear. El dióxido de uranio es producido típicamente de una -  
reacción de hidrólisis-precipitación-reducción, que comienza  
con hexafluoruro de uranio, y el dióxido de uranio puede ser  
empleado solo o en una mezcla con otros aditivos cerámicos ta  
5 les como óxido de gadolinio, óxido de plutonio, dióxido de si  
licio y dióxido de titanio, como un combustible para reacto--  
res nucleares.

En mayor detalle, un método representativo para pre  
parar dióxido de uranio desde hexafluoruro de uranio ha hecho  
10 reaccionar hexafluoruro de uranio con agua para hidrolizar el  
fluoruro y formar una solución en agua de oxifluoruro de ura  
nio y un ácido. Esta solución en agua se hace reaccionar con -  
amoníaco para producir un precipitado de diuranato de amonio  
en una pasta. La pasta de diuranato de amonio es convertida a  
15 una forma particulada seca de dióxido de uranio calentando en  
hidrógeno húmedo, lo que consigue la defluoración parcial y -  
reducción del diuranato de amonio al dióxido de uranio.

Otro métodos para convertir hexafluoruro de uranio  
en dióxido de uranio, producen un dióxido de uranio teniendo  
20 cantidades variables de impurezas de fluoruro, típicamente -  
contenidos de impurezas de alrededor de 3% hasta aproximada--  
mente 5% de fluoruro. Puesto que el dióxido de uranio está en  
una forma de partículas, se carga el mismo convenientemente en  
un calcinador rotativo, que tiene en secuencia una zona de -  
25 alimentación (o de precalentamiento), una zona de temperatura  
elevada o zona calentadora o una zona refrigeradora desde la  
admisión de dióxido de uranio hasta la salida de dióxido de -  
uranio en el extremo del calcinador. El calcinador usa la gra  
vedad para elaborar el dióxido de uranio en partículas desde  
30

19



1 el extremo de admisión hasta el extremo de salida. Típicamen-  
te una atmósfera gaseosa se hace pasar en la dirección opues-  
ta al movimiento del dióxido de uranio en el calcinador. La -  
atmósfera gaseosa típicamente realiza la defluoración de dióxi-  
5 do de uranio mientras controla la proporción final de oxígeno  
a metal del dióxido de uranio. La atmósfera gaseosa puede te-  
ner varias composiciones, tales como hidrógeno húmedo, hidró-  
geno seco, una mezcla comprendiendo dióxido de carbono y mono-  
xido de carbono, etc. Una atmósfera mejorada, usada para este  
10 tratamientode dióxido de uranio es una mezcla que comprende -  
hidrógeno y dióxido de carbono según se describe en la solici-  
tud de patente de EE.UU. serie nº 62.308 titulada "Procedi- -  
miento de defluoración y reducción cerámica". La precedente -  
solicitud fue presentada el 10 de agosto de 1970 a nombre de  
15 Y. Nivas y transferida al mismo titular de la presente solici-  
tud.

En el funcionamiento de un calcinador rotativo se -  
prefiere hacer pasar la atmósfera gaseosa en contracorriente  
a la dirección de flujo de la composición en partículas, que  
20 se está tratando en el calcinador. De esta manera, la atmósfe-  
ra entrante está inicialmente en contacto con la composición  
en partículas teniendo el contenido de fluoruro más bajo y, -  
según la composición de gas, va pasando hacia la salida de -  
gas del calcinador rotativo, gana en contenido de impurezas -  
25 eliminadas de la composición en partículas. De esta manera, -  
la atmósfera entrante está en contacto con la composición de  
más baja impureza, cerca de la salida de composición tratada  
del calcinador y resulta de ello un contenido mínimo de impu-  
rezas en la composición de partículas cuando se extrae de la  
30



1 salida de composición tratada del calcinador.

5 Sin embargo, no obstante al rendimiento deseable de este procedimiento, se ha determinado que las impurezas separadas de la composición en partículas y arrastradas en la atmósfera gaseosa pueden difundirse retornando en el calcinador (es decir, ir contra la dirección de flujo de la atmósfera gaseosa a través del calcinador) de modo que las impurezas entran en contacto con la composición de partícula tratada en la zona refrigeradora del calcinador. Esto produce un problema, puesto que las impurezas se recombinan con la posición en partículas que reduce la eficacia del procedimiento de defluación.

15 Un método para deshalogenar una composición en partículas en un calcinador teniendo una zona de alimentación, una zona de calentamiento y una zona de refrigeración, tiene las etapas de hacer pasar la composición a través del calcinador, haciendo pasar en contracorriente una atmósfera de gas controlada a través del calcinador y restringiendo el paso de la atmósfera controlada para formar una zona de mayor velocidad de gas que en otros lugares en el calcinador. Preferentemente la zona de mayor velocidad de gas está en la zona refrigeradora en un lugar cercano o adyacente a la zona calentadora del calcinador, de modo que se elimine sustancialmente la difusión de retorno de impurezas gaseosas desde la zona calentadora a la zona refrigeradora del calcinador.

25 Este invento también presenta una mejora para procurar una zona de mayor velocidad de gas en un calcinador comprendiendo la colocación de medios deflectores en la cámara -



1 del calcinador y preferentemente colocando los medios deflec-  
 5 tores en la zona refrigeradora, estando colocada una cara de  
 los medios deflectores aproximadamente en la juntura de las -  
 zonas de calentamiento y de refrigeración.

5 Por lo tanto, es un objeto del presente invento pro-  
 curar un procedimiento para deshalogenar composiciones en par-  
 tículas y reducir al mínimo el subsiguiente contacto de la com-  
 posición en partículas con las impurezas gaseosas separadas -  
 de la composición en partículas, dando un menor contenido de  
 10 impurezas para la composición tratada de partículas.

Otro objeto de este invento es procurar un medio de  
 flector colocado en el calcinador de una manera, que no impi-  
 da el flujo de composiciones en partículas a través del calci-  
 nador, sino que impida sustancialmente la difusión de retorno  
 15 de las impurezas gaseosas que impida la recombinación de las  
 impurezas con la composición tratada.

Todavía otro objeto de este invento es procurar pa-  
 letas sobre los medios deflectores permitiendo el paso rápido  
 de composiciones en partículas a través de los medios deflec-  
 20 tores.

Otros objetos y ventajas de este invento resultarán  
 aparentes para una persona experta en la materia al leer la -  
 siguiente memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas  
 al mismo tiempo que haciendo referencia a los dibujos anexos,  
 25 descritos inmediatamente a continuación.

La fig. 1, representa una vista seccional transver-  
 sal de un calcinador rotativo incorporando un medio detector,  
 tal como se describe en este invento. En esta figura, en la -



1 parte inferior, de izquierda a derecha, entre las flechas, se indica sucesivamente la zona de alimentación, la zona de calentamiento y la zona de refrigeración.

5 La fig. 2, presenta una vista terminal seccional del calcinador, rotativo de la fig. 1 observando a lo largo de la fig. 2-2 de la fig. 1.

Las figs. 3-5 muestran vistas isométricas de diferentes realizaciones de los medios deflectores con porciones recortadas para ilustrar más claramente cada medio deflector.

10 La fig. 6, muestra una vista esquemática en sección transversal de un calcinador rotativo con un perfil de temperatura de calcinador para una marcha experimental, tal como se describe en el ejemplo 1. En esta figura, entre las flechas en la parte inferior derecha, se encuentra la zona de calentamiento en la graduación inferior horizontal se menciona la distancia desde la flecha de descarga (en pulgadas) y en la graduación vertical a la derecha de la figura se inscribe la temperatura (C°).

20 Este invento comprende un procedimiento mejorado para deshalogenar una composición en partículas en un calcinador teniendo una zona de alimentación, una zona de calentamiento y una zona de refrigeración, comprendiendo las etapas de alimentar la composición al calcinador, haciendo pasar la composición a través de las zonas calentadora y refrigeradora del calcinador, haciendo pasar en contracorriente una atmósfera de composición controlada a través del calcinador y restringiendo el paso de la atmósfera controlada para formar una zona de mayor velocidad de gas que en otros lugares en el calci

19 OCT 1973

1 nador. Esto se hace preferentemente en la zona refrigeradora,  
en un lugar adyacente a la zona calentadora del calcinador, -  
de modo que se elimine sustancialmente la difusión de retorno  
de impurezas gaseosas desde la zona calentadora a la zona re-  
5 frigeradora del calcinador. La composición puede ser una com-  
posición en partículas seca, tal como dióxido de uranio o una  
pasta húmeda, tal como una pasta densa de diuranato de amonio.

En una aplicación preferida, este invento presenta  
un método para defluorar una composición en partículas, com-  
10 prendiendo compuestos de uranio, en un calcinador, teniendo -  
una zona de alimentación, una zona calentadora y una zona re-  
frigeradora, comprendiendo las etapas de alimentación composi-  
ción en el calcinador, haciendo pasar la composición a través  
de la zona calentadora y de la zona refrigeradora del calcina-  
15 dor, haciendo pasar en contracorriente una atmósfera de compo-  
sición controlada a través del calcinador y restringiendo el  
paso de la atmósfera controlada para formar una zona de mayor  
velocidad de gas que en otro lugar en el calcinador. Esto, a  
su vez, se hace preferentemente en la zona refrigeradora en -  
20 un lugar adyacente a la zona calentadora del calcinador, de modo  
que sustancialmente se elimine la difusión de retorno de  
impurezas gaseosas desde la zona calentadora a la zona refri-  
geradora del calcinador.

Con mayor detalle, una aplicación preferida de es-  
25 te invento comprende un procedimiento para defluorar una com-  
posición en partículas, comprendiendo compuestos de uranio, -  
teniendo una impureza de fluoruro del orden de alrededor de 1  
a 5 por ciento de peso, en un calcinador teniendo una atmósfe-  
30 ra controlada defluoradora, mantenida en el calcinador. Las -



-9 OCT 1977

- 8 -

1 composiciones comprendiendo compuestos de uranio capaces de  
ser tratadas en el procedimiento de este invento, incluyen -  
fluoruro de uranio, oxlifluoruros de uranio, diuranatos alca  
5 linos, tales como diuranato de amonio, óxidos de uranio, ta  
les como dióxido de uranio, trióxido de uranio, tritaoxtóxi  
do de uranio ( $U_3O_8$ ), sesquióxido de uranio, pentóxido de ura  
nio, tritaoxtóxi do de uranio ( $U_3O_8$ ), sesquióxido de uranio,  
pentóxido de uranio, tetróxido de uranio y mezclas de los -  
precedentes. Este invento también es aplicable a composiciones  
10 conteniendo compuestos de uranio, tales como óxido de uranio  
con uno o más aditivos cerámicos, tales como dióxido de plu  
tonio, dióxido de silicio, dióxido de titanio, óxido de alu  
minio ( $Al_2O_3$ ), óxido de gadolinio y mezclas de los mismos. -  
Las composiciones pueden incluir impurezas metálicas de fluo  
15 ruro, tales como fluoruro cálcico, fluoruro magnésico, fluo  
ruor sódico, etc.

La atmósfera defluoradora es mantenida en el calci  
nador para combinar químicamente con iones de fluoruro en -  
los compuestos de uranio y pueden componerse de hidrógeno, -  
20 hidrógeno húmedo, amoniaco disociado, amoniaco húmedo diso  
ciado, una mezcla de dióxido de carbono y monóxido de carbo  
no, una mezcla de dióxido de carbono e hidrógeno y mezcla de  
los precedentes. Una atmósfera diferente puede ser mantenida  
25 en la zona calentadora distinta a la de la zona refrigerado  
ra y las composiciones precedentes de la atmósfera defluora  
dora se mantendrían en la zona calentadora, mientras que la -  
zona refrigeradora podría tener una atmósfera generalmente -  
no reactiva con la composición o una atmósfera que mantenga  
30 la proporción de oxígeno a metal a un valor seleccionado. At



1 mósferas representativas para el uso en la zona refrigeradora  
incluyen gases inertes (argón) hidrógeno seco, hidrógeno húme  
do, dióxido de carbono seco, dióxido de carbono húmedo, monóxi  
do de carbono seco, monóxido de carbono húmedo y mezclas de -  
5 hidrógeno y dióxido de carbono.

La composición en partículas se alimenta a la cáma-  
ra del calcinador, por ejemplo, por medio de una barrena rota  
tiva y la composición es movida a través del calcinador al ré  
gimen de alrededor de 5 a 20 pies por hora. Un procedimiento  
10 representativo usa medios para hacer girar el calcinador, que  
está en una posición inclinada con el extremo de admisión a -  
mayor elevación que el extremo de salida o teniendo un carrete  
rotativo para mover la composición a través de un calcina-  
dor inclinado.

15 La zona calentadora del calcinador es calentada, -  
por ejemplo, por el uso de un quemador, alimentado por gas o  
por una serie de tales quemadores, a una temperatura en el al  
cance de alrededor de 400 hasta alrededor de 800° C, dependien  
do la temperatura seleccionada generalmente de la composición  
20 de la atmósfera defluoradora. La atmósfera defluoradora se ha  
ce pasar en contracorriente a la dirección de movimiento de -  
la composición en el calcinador y a un régimen de flujo de al  
rededor de 0,5 hasta alrededor de 10 pies por segundo a tra--  
vés del calcinador con el volumen de atmósfera introducido al  
25 calcinador dependiendo del volumen definido por la carcasa del  
calcinador. En el calcinador, preferentemente en la zona refri  
geradora adyacente a la zona calentadora del calcinador, el -  
flujo de gas es restringido para formar una región de mayor -  
30 velocidad de gas que la que ocurre en el resto del calcinador

9 00107



- 10 -

1 y esto elimina sustancialmente cualquier difusión de retorno  
de impurezas gaseosas desde la zona calentadora a la zona re-  
frigeradora del calcinador. Según pasa la composición a tra-  
vés del calcinador, la misma primero es precalentada en la zo-  
5 na alimentadora, después calentada a una temperatura elevada  
en la zona calentadora y finalmente enfriada suficientemente  
en la zona refrigeradora para descargar a la atmósfera sin pe-  
ligro de reacción de la composición con la atmósfera.

Este invento incluye una mejora en el calcinador -  
10 comprendiendo el colocar un medio deflector en una cámara cal-  
cinadora siendo una ejecución la disposición mostrada en la -  
fig. 1, que ahora se describirá en detalle. El número 10 gene-  
ralmente designa a un calcinador con una zona de alimentación  
una zona alimentadora y una zona refrigeradora, tal como se -  
15 ilustra en la fig. 1, con una vista en sección transversal -  
mostrada en la fig. 2. El calcinador tiene un medio alimenta-  
dor para introducir una composición 17 en partículas tal como  
una composición conteniendo uranio en partículas. Un ejemplo  
del medio alimentador es un tubo alimentador 11, que alimenta  
20 la composición en partículas a la barrena rotativa 12 en la -  
carcasa de barrena 13 cerrada herméticamente en la tapa 14 de  
la cámara. Donde tenga que introducirse una pasta espesada en  
la carcasa 16 del calcinador, puede emplearse una disposición  
como la descrita en la patente de EE.UU. nº 3.579.311. La car-  
25 casa 16 de la cámara define la cámara 15, que recibe la compo-  
sición 17 en partículas, tal como cae desde la barrena 12. La  
carcasa 16 de la cámara, tiene una salida 9 para dejar salir  
la atmósfera controlada en el calcinador y un medio calenta--

30



1 dor de carcasa de la camisa calentadora 18 tal como elementos  
calentadores 44, por fuego de gas suministrado por la conduc-  
ción 45 de gas. La camisa calentadora 18 rodea la carcasa de  
la cámara 16, tiene una salida 43 y generalmente define la zo-  
5 na calentadora, tal como se ilustra en la fig. 1. Una serie -  
de vuelos 19 se mantiene unida por el anillo de vuelo 20 y -  
una presa 21 de partícula, cuya presa está conectada a la car-  
casa 16 de la cámara y están previstos vuelos 19 para agitar  
la composición 17 permitiendo excelente contacto de gas-sólido-  
10 dos, en la cámara 15 y acelerando el tratamiento de la compo-  
sición 17. La presa 21 tiene la forma de una carcasa 16 de cá-  
mara anular y la presa 21 sirve para restringir temporalmente  
la composición 17 en la cámara 15, de modo que la misma se so-  
meta a un tratamiento más prolongado en la zona calentadora.  
15 Mientras la fig. 1 muestra un calcinador incorporando una pre-  
sa, la presa no se requiere y puede ser omitida en lo que en  
este caso los vuelos 19 están conectados directamente a la -  
carcasa 16. Como se ilustra en la fig. 1, los vuelos 19, el -  
anillo 20 de vuelo y la presa 21 forman una unidad integral -  
20 conectada a la carcasa 16 por la presa 21 y esta unidad gira  
cuando la carcasa 16 se hace girar por medios propulsores 24  
y 24' en cada extremo de la carcasa 16. Esto sirve para hacer  
circular la composición 17 para permitir el contacto de gas--  
sólido y acelerar además el tratamiento de la composición 17.  
25 Los medios deflectores 22 están conectados a la presa 21 por  
una serie de barras 46. de modo que el medio deflector 22 gi-  
ra con la carcasa 16 en la dirección de la flecha 48 y las -  
configuraciones preferidas de medio deflector 22 se describi-  
rán con mayor detalle cuando se discutan las figuras 3-5 más  
30



1    abajo. El medio deflector 22 sirve para restringir el paso de  
la atmósfera gaseosa en la porción de la cámara 15, en que es  
tá situado el medio deflector en la zona 23. La atmósfera con  
trollada es introducida a través de la admisión 47, y la compo  
5    sición 17 en partículas es extraída a través de la salida 25.  
La salida 25 de la cámara y la tapa 28 de la cámara son esta-  
cionarias y están conectadas a la carcasa 16 de la cámara por  
una empaquetadura 48 hermética al aire.

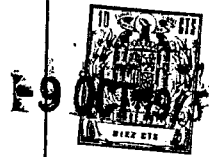
10        Haciendo ahora referencia a la fig. 3, se muestra -  
en la misma una vista isométrica de una forma preferida del -  
medio deflector 22, con una porción del medio deflector 22 re  
cortada para ilustrar más claramente esta ejecución y la cone  
xión del medio deflector 22 a la presa 21 por las barras 46.  
El medio deflector 22 tiene un casco 26 cilíndrico conectado  
15    a una placa o cara terminal 27, tal como por soldadura, cuya  
placa terminal es adecuada para conexión a la presa 21 en el  
calcinador 10 por barras 46. El medio deflector es similar a un  
bote cilíndrico con un extremo abierto, pero un bote cilíndri  
co cerrado (o un bote con una placa terminal 27 en cada extre  
20    mo) también puede ser usado. Cuando el medio deflector es colo  
cado en el calcinador, la orientación del extremo abierto no  
es crítica, pero, como se ilustra en la fig. 1, el extremo -  
abierto indica hacia la salida 25. El hecho de que la placa -  
terminal 27 sea una superficie sólida, fuerza la atmósfera con  
25    trollada, que se está introduciendo en la cámara 15, a fluir -  
alrededor del medio deflector 22, con el fin de moverse hacia  
la salida 29, tal como se ilustra por las flechas en la cáma-  
ra 15.

30        Otra ejecución del medio deflector se presenta en -



1 la fig. 4 en una vista isométrica, y el deflector está desig-  
nado generalmente por el número 29. El medio deflector 29 tie-  
ne un casco cilíndrico 30, formando un extremo abierto y está  
conectado a una placa terminal (o cara) 31 para formar un ex-  
5 tremo cerrado, que tiene la abertura 32 y paletas 33. La abertu-  
ra 33 es generalmente circular y la atmósfera controlada -  
del calcinador fluirá a través de esta abertura 32, y la abertu-  
ra 34, en la paleta 33 y entre el medio deflector 29 y la -  
carcasa 16 del calcinador. La paleta 33 tiene un lado sobresa-  
10 liendo alejándose de la placa 31 en la abertura 34. Las pale-  
tas 33 sobre el medio deflector 29 recogen o abarcan la compo-  
sición en partículas, de modo que algo de la composición pasa  
dentro del medio deflector 29 además de fluir en la abertura  
entre el medio deflector 29 y la carcasa 16 del calcinador, -  
15 de modo que algo de la composición pasa en su camino a través  
del medio deflector para alcanzar la salida 25. El casco ci-  
lindrico 30 tiene hendiduras 36 para recibir vuelos 19 que so-  
portarán el medio deflector 29 en el calcinador.

En una discusión de mayor detalle del funcionamien-  
20 to de este medio deflector 29, las cavidades 33 recogen algo  
del polvo, de modo que pasa a través del deflector cuando el  
deflector gira con el conjunto de vuelo y la carcasa del cal-  
cinador la composición en partículas es sacada del lecho por  
las cavidades o cucharones. Según continúa la rotación, el -  
25 polvo se desliza a través del deflector hacia el extremo -  
abierto 30 del deflector. Además, las aberturas 34, formadas  
por los cucharones, junto con la abertura 32 en la placa ter-  
minal 31 permiten el paso de la atmósfera controlada a través  
de las mismas. Las hendiduras 36 están espaciadas alrededor -  
30



1 del medio deflector 29 y son de un tamaño para recibir los vuelos 19 del calcinador, de modo que los vuelos soporten los medios deflectores, cuando giren los vuelos. Todavía otra ejecución del medio deflector se presenta en la fig. 5, en que 37 -  
5 designa el medio deflector de forma generalmente cilíndrica para la pared cilíndrica 38 con una porción 39 aplanada no cilíndrica. Esto puede ser fácilmente construido recortando una porción de un cilindro y soldando una placa plana 39 a la porción restante de la pared cilíndrica 38. Una abertura 41 en la placa terminal (o cara) 40, está prevista para la barra 42 (cuya longitud concreta no se ilustra en la fig. 5). que está adaptada para ajustarse en una correspondiente abertura en la tapa -  
10 28 de la cámara del calcinador 10, en la fig. 1. Cuando esta ejecución es reunida en el calcinador, la barra 42 está sujeta o soldada a la tapa 28 de la cámara y el medio deflector 37 está estacionario en el calcinador 10, puesto que la tapa 28 de la cámara está estacionaria. No habría ninguna conexión entre el medio deflector y la presa o conjunto de vuelo en el calcinador. La orientación de la porción plana 39 no es crítica, pero está preferentemente montada, de modo que esté directamente por encima del lecho en movimiento de la composición en partículas 17 permitiendo el paso fácil de la composición 17 entre el medio deflector 37 y la carcasa 16 del calcinador. En esta posición la atmósfera controlada en el calcinador pasa a través de la cámara 15 fluyendo a través de la abertura entre el medio deflector 37 y la carcasa 16 de la cámara. Esto crea una región de alta velocidad de flujo alrededor del medio deflector 37, que sustancialmente reduce al mínimo cualquier tendencia de las impurezas gaseosas en la atmósfera controlada en la  
15  
20  
25  
30



1 región de los vientos 19 de difundirse retornando hacia la sa-  
lida 25. Esto sustancialmente elimina cualquier subsiguiente  
recombinación de las impurezas alejadas con la composición -  
tratada en la zona refrigeradora. Las dimensiones del medio -  
5 deflector están destinadas para procurar una región de alta -  
velocidad de flujo de suficiente tensión para reducir sustan-  
cialmente al mínimo la difusión de retorno de impurezas gaseo-  
sas extraídas de la composición en partículas en la zona calen-  
tadora del calcinador. La longitud del deflector se determina  
10 por la longitud de la región de alta velocidad de flujo selec-  
cionada para reducir al mínimo la difusión de retorno de las  
impurezas y tiene un tamaño en el alcance de alrededor de 1/4  
del diámetro del medio deflector hasta el diámetro del medio  
deflector (o mayor) cuando la cámara del calcinador tiene for-  
15 ma cilíndrica (es decir, cuando el diámetro del medio deflec-  
tor tiene 6 pulgadas, su largo podría variar desde alrededor  
de 1,5 a 6 pulgadas). El diámetro del deflector se determina  
por la velocidad deseada para la atmósfera controlada según -  
pasa entre el deflector y la carcasa del calcinador y prefe-  
20 rentemente el diámetro es de alrededor de 0,75 hasta 0,95, -  
preferentemente desde alrededor de 0,8 hasta alrededor de 0,9  
del diámetro del calcinador. En la práctica es deseable conse-  
guir un volumen entre el deflector y la carcasa del calcina-  
dor, en que el régimen de flujo de la atmósfera controlada sea  
25 de por lo menos alrededor de 2 pies por segundo, lo que puede  
conseguirse fácilmente. Cuando se usan cucharones sobre el de-  
flector, preferentemente se emplean 3 cucharones. Las dimen-  
siones del extremo abierto del cucharón se describirán en tér-

30



1    minos de la dimensión (longitud) axial y dimensiones radiales  
      (anchura) de una abertura rectangular. La dimensión axial del  
      cucharón se determina por la velocidad lineal media de la com-  
      posición en partículas según se mueve a través de la cámara  
5    del calcinador y el régimen de rotación del conjunto de vuelo  
      y está preferentemente alrededor de 1 pulgada hasta alrededor  
      de 1,5 pulgada. La dimensión radial del cucharón se determina  
      por la profundidad del lecho de la composición en partículas  
      en la vecindad del deflector y es preferentemente desde alre-  
10    dedor de 1,5 pulgadas hasta alrededor de 2 pulgadas.

      Cualquier material no reactivo con las impurezas -  
      contenidas en la composición en partículas o la composición -  
      en partículas, puede usarse para construir el deflector y los  
      materiales representativos incluyen Monel, Inconel, Hastalloy  
15    y Níquel.

      El procedimiento de este invento y los medios deflec-  
      tores para uso en un calcinador han sido descritos en general  
      y para una aplicación particularmente preferida para tratar -  
      compuestos de uranio con una atmósfera controlada para la su-  
20    presión de impurezas, tales como fluoruro del mismo. Sin em-  
      bargo, resultará fácilmente evidente para una persona tenien-  
      do conocimiento ordinario en la técnica que otros materiales  
      en partículas, conteniendo impurezas, pueden también ser tra-  
      tados para la eliminación de impurezas con resultados mejora-  
25    dos por medio del uso del procedimiento y de los medios de-  
      flectores montados en un calcinador según se presenta en este  
      invento. Entre otros materiales en partículas, capaces de tal  
      tratamiento, se encuentran dióxido de titanio, dióxido de cir-  
30    conio, dióxido de plutonio, óxido de cadolinio y óxido de cad



1 mio. El invento se describe ubteriormente por los siguientes  
ejemplos, de los que el ejemplo 1 es ofrecido como ilustrati-  
vo de la práctica de la técnica anterior y el ejemplo 2 es -  
ofrecido como ilustrativo de este invento y no sirve para li-  
5 mitar el invento de ninguna manera.

EJEMPLO 1

El calcinador mostrado en forma esquemática simpli-  
ficada en la fig. 6 (con números correspondientes a la fig. 1)  
es usado sin un deflector para defluorar una composición en -  
10 partículas, rica en dióxido de uranio teniendo un tamaño me-  
dio de partícula de 800 micras, un contenido de iones de fluo-  
ruro de 30.000 a 50.000 partes por millón y una proporción de  
oxígeno a metal de 2,7. El calcinador es alimentado con una -  
barrena helicoidal 12, que tiene una pulgada de diámetro y el  
15 calcinador tiene una cámara 15, que tiene un diámetro interior  
de 6,5 pulgadas y una longitud de 78 pulgadas desde la salida  
de la barrena hasta la salida 25 (no ilustrada en la fig. 6). La  
pared de la cámara (carcasa) 16 está hecha de Inconel y el ca-  
lentamiento se realiza por combustión de gas natural, que sir-  
20 ve para definir la zona calentadora, que se extiende en 24 -  
pulgadas, comenzando con 18 pulgadas desde la salida de la ba-  
rrena. Dos admisiones de gas (no ilustradas) de media pulgada  
de diámetro están previstas para introducir una atmósfera con-  
25 trolada en el calcinador y una salida 9, que tiene una pulga-  
da de diámetro, que está prevista para la supresión de la at-  
mósfera controlada. Una serie de vuelos 19, que tienen 36 pul-  
gadas de largo están sostenidos conjuntamente en la zona ca-  
lentadora por el anillo 20 de vuelo y están sujetos a la pre-

30

ES 001 173  
09 OCT 1973

1 sa 21. La presa 21 tiene la forma teniendo un diámetro inter-  
no de 3 pulgadas y un diámetro exterior de 6,5 pulgadas y es-  
tá sujeto a la pared de la cámara a 38 pulgadas de distancia  
de la salida 25 (no ilustrada) para alejar el dióxido de ura-  
5 nio tratado. El extremo del calcinador, que recibe la composi-  
ción está en una elevación relativa más alta que el extremo -  
de salida del calcinador de modo que el calcinador está incli-  
nado 1/8 de pulgada por pie de la longitud del calcinador. -  
Los vuelos se hacen girar según se va haciendo girar la carga  
10 sa 16 del calcinador a un régimen de 1,5 revoluciones por mi-  
nuto para hacer circular el polvo en el calcinador.

300 libras del dióxido de uranio, arriba descrito,  
se alimentan sustancialmente de modo uniforme al calcinador -  
en un periodo de 150 horas. Un gas comprendiendo una mezcla -  
15 de 50% de volumen de dióxido de carbono y 50% de volumen de -  
hidrógeno se alimenta al horno al régimen de 75 pies cúbicos  
normalizados por hora. El calcinador se hace funcionar a 1,5  
revoluciones por minutos. La permanencia media de una partí--  
cula de dióxido de uranio en el calcinador es de alrededor de  
20 5 horas. La temperatura de la zona calentadora está en el al-  
cance de 575 a 625° C y la temperatura de la zona refrigerado-  
ra varía de 500° C cerca de la zona calentadora a 100° C cer-  
ca de la salida.

El polvo retirado del horno es analizado para el -  
25 contenido de ión de fluoruro por pirohidrolisis. Esto reveló  
un contenido de fluoruro en el alcance de 1.000 a 4.000 par--  
tes por millón con un promedio de 2.000 partes por millón.



1

EJEMPLO 2

5

Un medio deflector 22 en la zona de un bote cilíndrico abierto en un extremo, con un diámetro de 5 pulgadas y una longitud de 6 pulgadas fue instalado en el calcinador del ejemplo 1 con la placa terminal sujeta a la presa 21 y situada 3/8 de pulgada alejada de la presa 21 en el lado de la zona refrigeradora de la presa, como se ilustra en la fig. 3. - El deflector fue centrado radialmente en la cámara 15.

10

15

20

250 libras de una composición en partículas, rica de dióxido de uranio teniendo un tamaño medio de partículas de 800 micras, un contenido de ión de fluoruro de 30.000 a 50.000 partes por millón y una proporción de oxígeno a metal de 2,7 fueron alimentadas al horno durante un período de 100 horas. Se usó la misma atmósfera de 50% de H<sub>2</sub>-50% de CO<sub>2</sub> y se alimentó al régimen de 80 pies cúbicos por hora. La velocidad del gas entre el deflector y la pared del cilindro, se estimó a 1,5 pies por segundo. Las condiciones de temperatura, funcionamiento del calcinador y rotación del conjunto de vuelo, fueron las mismas que en el ejemplo 1 y el perfil de temperatura en la fig. 6 se ilustra en forma de gráfico. El dióxido de uranio tratado de este ejemplo 2 tuvo una significativa caída en contenido de ión de fluoruro a 200 hasta 500 partes por millón con el promedio de 300 partes por millón.

25

30

Debe entenderse que, aunque el invento ha sido descrito con referencia específica a sus ejecuciones particulares, no puede quedar limitado así, puesto que pueden introducirse en el mismo cambios y alteraciones que estén dentro de la plena idea y alcance de este invento según se define por las reivindicaciones adjuntas.



-9

1

- N O T A -  
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5

1.- Dispositivo calcinador con medios deflectores para tratar composiciones de partículas de polvo, caracterizado por comprender, una carcasa definiendo una cámara y teniendo una zona de alimentación, una zona calentadora y una zona refrigeradora, medios calentadores para calentar la zona calentadora, medios alimentadores para introducir una composición en la cámara, medios de salida para extraer la composición tratada desde la cámara, medios para hacer circular la composición y mover la misma desde los medios alimentadores hasta los medios de salida de la cámara, medios de admisión de gas para introducir una atmósfera dentro de la cámara colocado de tal modo que la atmósfera se mueva en contracorriente respecto al movimiento de la composición a través del calcinador, medios de salida de gas para extracción de la atmósfera desde la cámara y un medio deflector teniendo por lo menos una cara sólida colocada en la carcasa del calcinador de modo que el medio deflector restrinja el paso de la atmósfera controlada a una zona de mayor velocidad de flujo alrededor del contorno del medio deflector y las impurezas gaseosas alejadas de la composición en la zona calentadora sustancialmente quedan impedidas de difundirse hacia la zona refrigeradora del calcinador.

10

15

20

25

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio detector está en la zona refrigeradora con una cara situada aproximadamente en la juntura de la zona

30



1 calentadora y la zona refrigeradora.

3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque la composición, introducida en la cámara, está en  
partículas y consiste en una composición conteniendo óxido de  
5 uranio.

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracteri-  
zado porque la composición introducida en la cámara es una pas-  
ta espesada y consiste en diuranato de amonio.

5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el medio para hacer circular y mover la composi-  
10 ción hacia la cámara, incluye un conjunto de una serie de vue-  
los y el conjunto está sujeto a la carcasa.

6.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque está montado el calcinador con el medio de salida  
15 para extraer la composición en un punto más bajo que el medio  
de admisión para introducir la composición, de modo que la -  
fuerza de gravedad ayuda a hacer circular y mover la composi-  
ción a través de la cámara.

7.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el medio deflector está montado sobre una barra -  
20 que está sujeta a la pared de la cámara.

8.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el medio deflector tiene por lo menos un cucharón,  
que permite que la composición pase a través del medio deflec-  
25 tor hacia el medio de salida del calcinador.

9.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracteri-  
zado porque el deflector es un bote cilíndrico con una porción  
aplanada.

10.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-

*[Handwritten signature]*  
30



1 rizado porque el medio deflector está sujeto al medio para ha  
cer circular y mover la composición a través de la cámara.

11.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-  
5 rizado porque el medio para hacer circular sin mover la com-  
posición a través de la cámara comprende un conjunto de una -  
serie de vuelos conectados entre sí y las series de vuelos es-  
tán conectadas a una presa y la presa está conectada a la car-  
casa del calcinador.

12.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracte-  
10 rizado porque el medio deflector tiene hendiduras en el con-  
torno y el medio deflector está colocado de modo que las hen-  
diduras reciban los vuelos.

13.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque el medio deflector es un bote cilíndrico con un  
15 extremo abierto colocado hacia el medio de salida de la compo-  
sición.

14.- Dispositivo calcinador con medios deflectores  
para tratar composiciones de partículas de polvo

Según se describe y reivindica en la presente memo-  
20 ria descriptiva y se ilustra con los planos reglamentarios -  
que a la misma se acompañan.

Consta la presente memoria de veintidos hojas folia-  
das y escritas a máquina por una sola de sus caras.

**MADRID - 9 OCT 1973**

**CARLOS ROEB**  
P. P.

Fdo: Pedro Matamorón

25

30

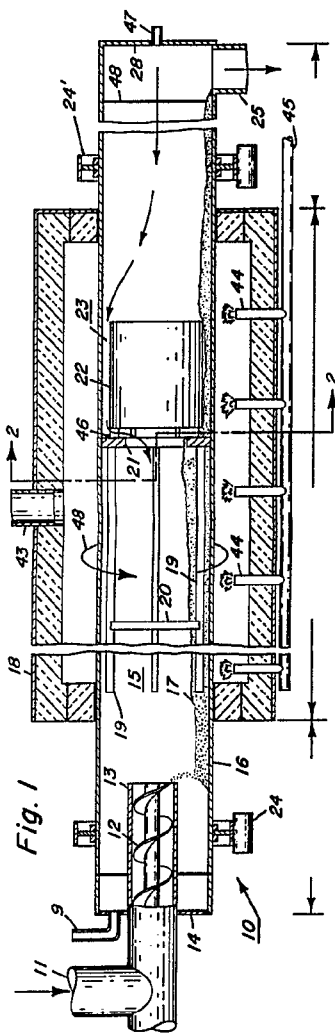
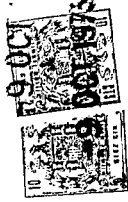


Fig. 1

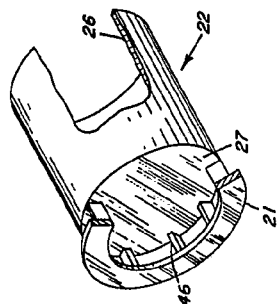


Fig. 2

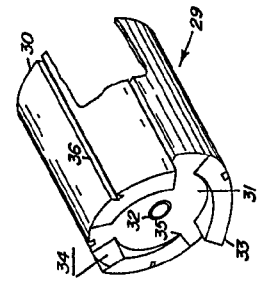


Fig. 3

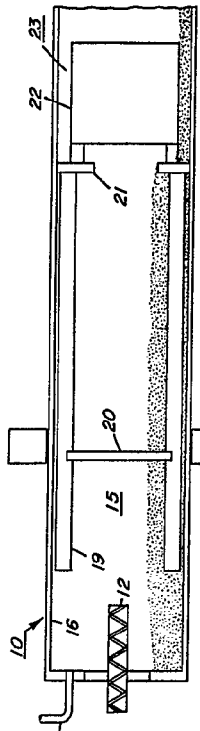


Fig. 4

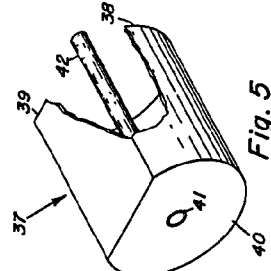


Fig. 5

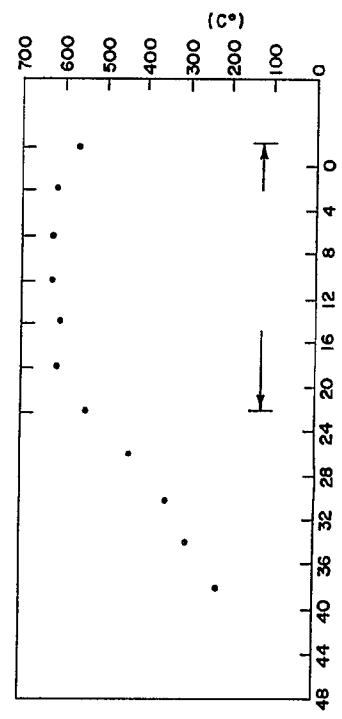
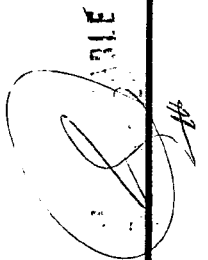


Fig. 6



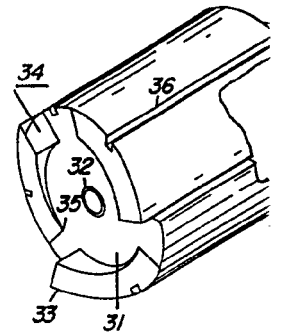
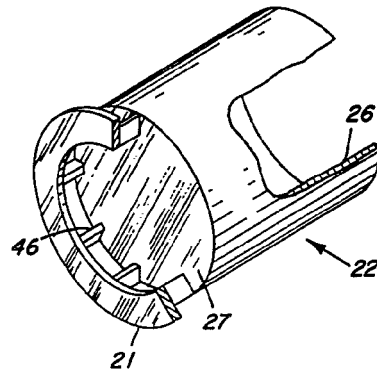
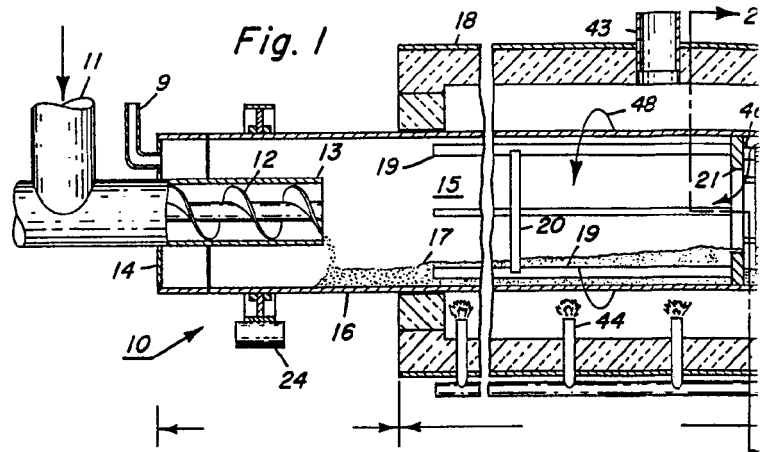


Fig. 3

Fig. 4

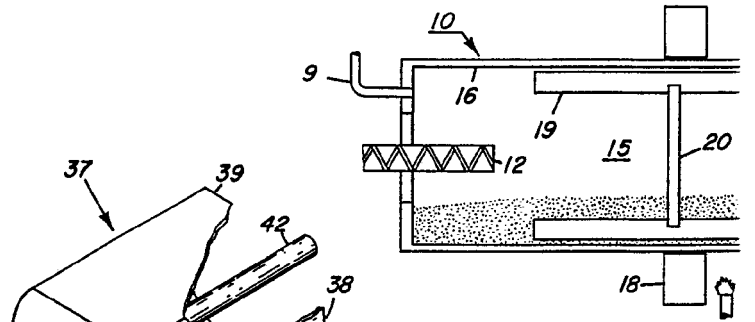


Fig. 5

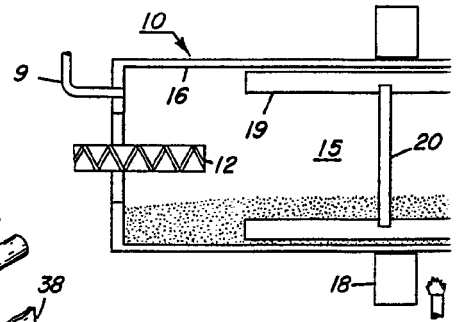
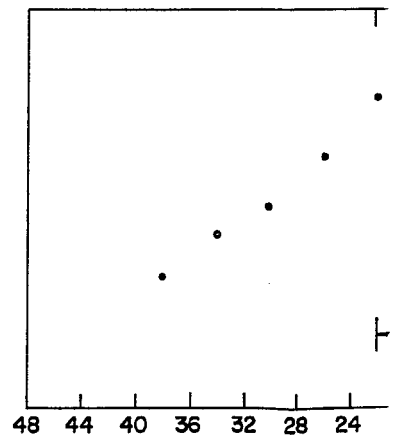


Fig. 6



9 OCT 1973  
9 OCT 1973  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

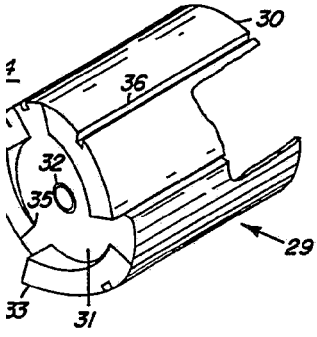
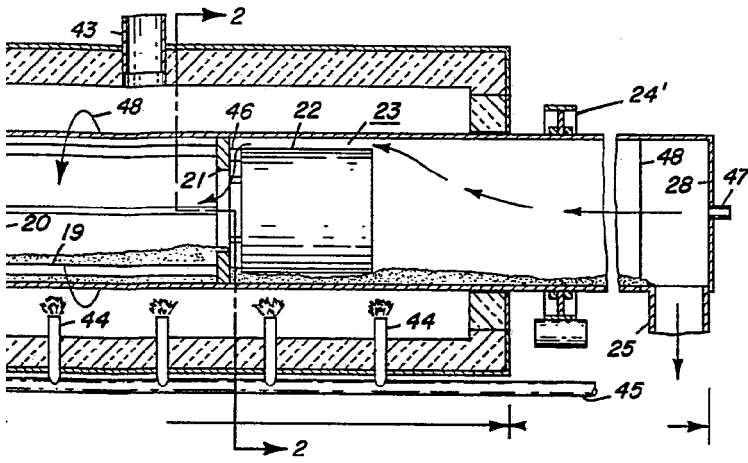


Fig. 4

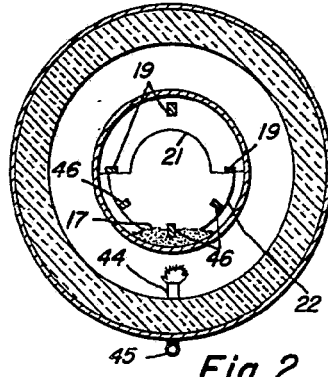
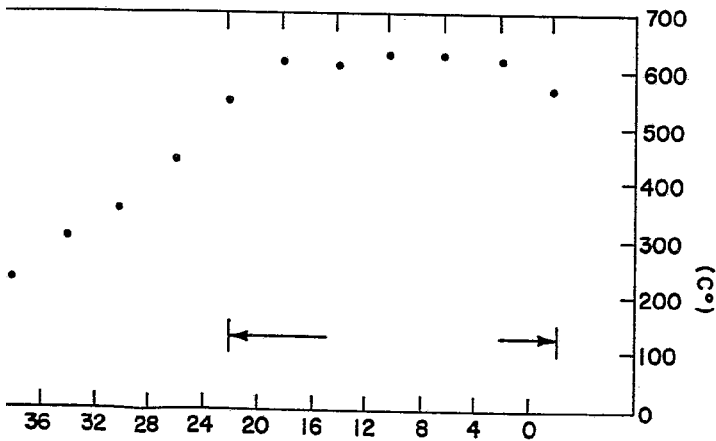
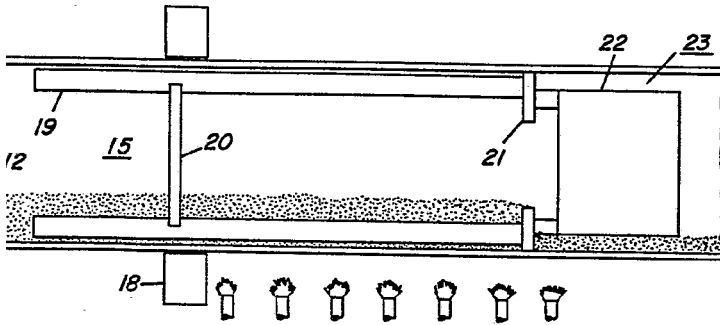


Fig. 2



FILE