

4118.053

3^a COPIA

PATENTE DE INVENCION

Pats 24/10721/22

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para clasificar por tamaños
partículas de combustible nuclear.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante: UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY., entidad británica,
residente en 11 Charles LL Street, London, S.W.1., Inglate
rra.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Este invento se refiere a tamices.

La vibrocompactación es un proceso interesante
para la fabricación de combustibles nucleares para reacto
res rápidos. El proceso puede comprender la descomposición
5. de alta energía de partículas combustibles irregulares den

**POOR
QUALITY**

tro de las barras de combustible o, alternativamente, una tracción basta de partículas combustibles se puede vibrar en una disposición de empaquetamiento óptimo empleando vibración de baja energía y un segundo componente infiltrado en los espacios entre las partículas grandes, de nuevo empleando vibración de baja energía.

El segundo proceso es muy interesante si los dos componentes se pudieran pasar simplemente y empaquetarse entonces a una longitud prevista dentro de la barra, pero el éxito del segundo proceso depende de que las partículas que se infiltran en los espacios comprendidos entre las partículas grandes sean del tamaño y forma correctos. La infiltración de finos confía en el pequeño número de agujeros en la parte superior de la columna de combustible basto que permanecen abiertos hasta que todos los finos se han desplazado a su posición, pero solo es necesaria una pequeña cantidad de partículas incorrectas para bloquear la columna y detener o reducir gravemente la proporción de infiltración. Desgraciadamente, los procesos de fabricación actuales no producen siempre partículas finas que puedan ofrecer garantías de infiltrarse hasta alcanzar su sitio correcto. Cuando se trata de partículas finas no esféricas, las agujas y partículas planas pueden pasar a través de tamices existentes, y cuando se trata de partículas finas esféricas del tipo de precipitación en gel, se pueden unir entre sí conjuntos de 2 a 6 partículas en una sarta y aún así pasar en sentido axial a través de los tamices existentes. Además, en ambos tipos de partículas finas, las fibras, cerdas de cepillo y otros residuos de fabricación pasan a través de los tamices finos y penetran en el producto. Por lo tanto, además de las operaciones de tamizado normales son necesarios medios que eviten eficaz

mente que las partículas y residuos de configuración indeseable lleguen al producto de partículas finas. El presente invento pretende ofrecer dichos medios.

5. Según el presente invento, un conjunto de tamiz para partículas esféricas, comprende un lecho de esferas colocadas en capas empaquetadas eficazmente sobre una tela metálica, cuyas esferas son de tal tamaño que empaquetadas eficazmente, proporcionan un trayecto de poro efectivo de un diámetro no superior al de la tela metálica, y medios para hacer vibrar las esferas.

10. Aunque las partículas gruesas en un proceso de vibración compactación no tienen siempre una forma esférica, existe una relación cuantitativa entre los tamaños de las partículas gruesas y finas si fuera posible la infiltración. Las partículas finas deberán tener una relación de diámetro de 1/7 a 1/10 con respecto a las partículas gruesas. En las esferas o formas casi esféricas como las que se producen por procesos de sol-gel o precipitación en gel, existe una relación basada en la geometría de los sólidos. El diámetro de trayecto de poro efectivo P_t , v.g., los agujeros triangulares formados por el empaquetado portorrómbico de las esferas, se relaciona con el tamaño de las esferas grandes por la expresión:

$$P_t = d_c \sqrt[3]{3} - 1 = 0,154 d_c$$

25. donde d_c = el diámetro de las esferas grandes.

30. Las esferas de tracción fina de tamaño $0,154 d_c$ o menos se deberán infiltrar por lo tanto fácilmente hasta alcanzar su posición adecuada. Por consiguiente, si se coloca un lecho de esferas de diámetro apropiado sobre una tela metálica apropiada y se pone en vibración para formar un empaquetado

eficaz, este lecho detendrá el paso de partículas que tengan cualquier eje sensiblemente mayor que el diámetro del trayecto de poro efectivo.

5. Para ilustrar el invento se formó un lecho de 25,4 mm. de profundidad con esferas de acero inoxidable de 1 mm. sobre una tela metálica de 170 mallas. Las partículas finas que ya habían pasado a través de la tela metálica simple se vibraron a 60 ciclos por segundo y a una amplitud inmediatamente por debajo de la amplitud a la que se movía visiblemente la capa superior de esferas. El material que no pasó a través de las esferas de acero inoxidable alcanzó aproximadamente un 0,3% en peso de las partículas. Se confirmó por exámen al microscopio que las partículas eran de un tamaño inapropiado para infiltración.

10. Las partículas sin tratar habían producido en dos ocasiones anteriores un bloqueo u obturación en la columna de combustible, finalizando de este modo la infiltración, mientras que las partículas tratadas se infiltraban con rapidez y produjeron una columna apelmazada con mayor densidad.

15. De un modo similar, un lote de 120 gramos de partículas de combustible trituradas se trataron en el mismo conjunto de tamiz. Una muestra de 30 gramos de los 90 gramos que pasaron a través del conjunto se infiltraron en una columna de combustible de 508 mm. en 15 metros, mientras que los 30 gramos restantes después de la separación de las esferas de acero inoxidable necesitaron 28 metros para infiltrarse.

20. Aunque los experimentos anteriores se realizaron sobre una tela metálica que de por sí retenía partículas de mayor tamaño, se ha averiguado que el tamizado es más rápido pero no menos eficaz empleando una tela metálica mayor en el su

puesto que las esferas se elijan correctamente para el diámetro de trayecto de poro efectivo necesario y que no tengan un tamaño con el que pudieran asentarse en los agujeros de la tela metálica.

5. Un conjunto de tamiz según el invento se ilustra a título de ejemplo en el dibujo adjunto que es una vista esquemática en sección.
- El conjunto de tamiz comprende un receptáculo 1 que tiene una entrada 2 y una salida 3. El receptáculo 1 tiene la forma necesaria para limitar la canalización. A través del receptáculo 1 se colocan en orden ascendente una tela metálica de soporte 4, una tela metálica inferior 5 de 10 mallas (850 micras), una capa de 25,4 mm. de profundidad de bolas de acero inoxidable 6 de 1 mm., una tela metálica superior 7 de 18 mallas (850 micras) y una tela metálica de retención 8. Las telas metálicas 4 y 8 son suficientemente resistentes para aguantar la carga de las bolas de acero 6. Se emplean medios para inducir vibración horizontal o vertical en el conjunto de tamiz a 50 ciclos por segundo, por ejemplo. Para esta finalidad se pueden utilizar mesas de sacudidas. Como variante, el conjunto de tamiz puede estar provisto de un vástago que se acopla en un manguito portaherramienta conectado a un motor vibrador electromagnético o neumático.
- No es necesario que las esferas sean bolas de cojinetes. Por ejemplo, se pueden emplear partículas de combustible gruesas con el tamaño a través del cual se requiere que el material fino se infiltre finalmente.
- La separación del material retenido en el conjunto de tamiz se puede conseguir a veces invirtiendo el conjunto y sometándolo a vibración para que los residuos y partículas de
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

tamaño indeseable se separen de las esferas. El lecho de esfe
ras se prepara entonces para volverse a utilizar dándolo de
nuevo la vuelta y sometiendo las esferas a vibración para que
adopten su posición adecuada. No obstante, la separación se
5. puede conseguir de un modo más general empleando uno de los
métodos que siguen:

1. Verter las esferas sobre una tela metálica gruesa
(aproximadamente 600 micras para esferas de 1 mm.) con el fin
de producir un lecho de esferas con una profundidad no superior
10. a tres esferas, preferiblemente menor, y someter el lecho a
sacudidas.

2. Verter las esferas sobre una tela metálica gruesa
inclinada (de nuevo aproximadamente 600 micras para esferas de
1 mm.) de forma que las esferas rueden hasta el fondo y el ma
15. terial retenido caiga por las aberturas de la tela metálica.

3. Recoger las esferas de acero con un electroimán.

La aplicación del invento no queda limitada al tami
zado de partículas de combustible nuclear. Se puede tener en
20. consideración en cualquier operación donde la obturación de ta
mices constituye un problema. A escala industrial puede muy bien
ofrecer ventajas relativas a ahorro de energía si se utiliza
un lecho en vibración de esferas según el invento en lugar de
los tamices de sacudida tradicionales.

25.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento
así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse
constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus
30. ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su

- principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº 39316/72 de 23 de Agosto de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO PARA CLASIFICAR POR TAMAÑOS PARTICULAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR; caracterizándose por lo siguiente:
- 5.
10. 1.- Procedimiento para clasificar por tamaños partículas de combustible nuclear, caracterizado porque las partículas se alimentan a un conjunto de tamiz que comprende un lecho de esferas colocadas en cajas sobre una tela metálica para proporcionar, cuando se empaquetan o apelmazan eficazmente, un trayecto de poro efectivo de un diámetro no superior al de la tela metálica; poner en vibración el conjunto de tamiz de forma que se apelmacen eficazmente; y recoger las partículas de combustible que pasan a través del conjunto.
- 15.
20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de tamiz comprende un lecho de esferas colocadas en capas eficazmente apelmazadas sobre una tela metálica, cuyas esferas son del tamaño necesario para que, empaquetadas o apelmazadas eficazmente, proporcionen un trayecto de poro efectivo de un diámetro no superior al de la tela metálica, y medios para poner las esferas en vibración.
- 25.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque las esferas son bolas de acero inoxidable.
30. 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque las esferas son partículas de combustible nuclear.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracte-

rizado porque dicho conjunto comprende una tela metálica o mallas de sustentación que aguanta la carga de las esferas.

5. 6.- Procedimiento para clasificar por tamaños partículas de combustible nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

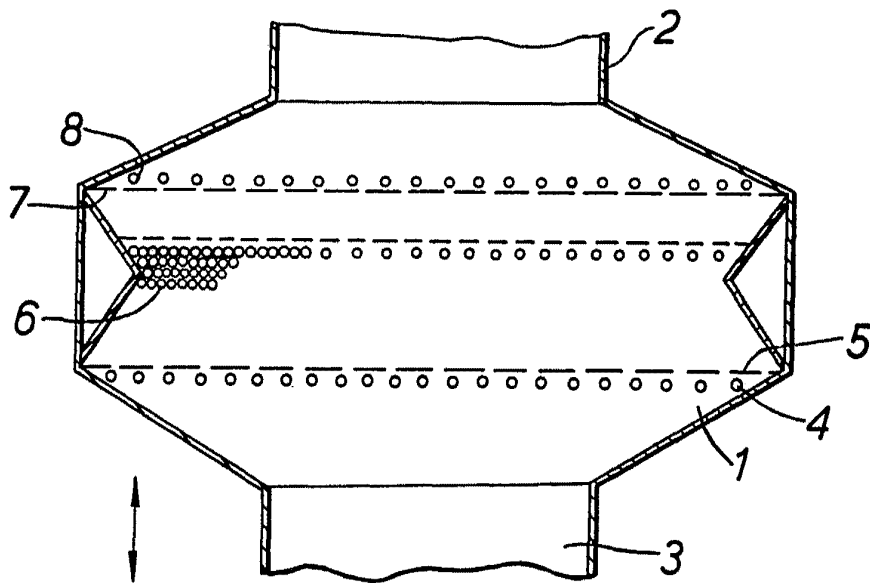
Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 NOV. 1975

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY.

L. GÓMEZ ACEBO Y CORDERO
p. p. Firmado: L. Gómez Acebo

ESCALA
VARIABLE



12 NOV. 1975

GOMEZ ACEBO Y MODELO
D. P. Firmado: L. Gasta Fernández