



411786

411786

P- 53.178

WE Case Nº 43.549

F.P. 24-3-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	F26B, G21C
-----------	------------

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos
de América

por: "APARATO PARA SECAR Y LIMPIAR LA SUPERFICIE DE CUERPOS
CILINDRICOS HUMEDOS".

(Clase Internacional G21c, F26b)

19



411786

Esta invención se refiere a un aparato para eliminar mecánicamente el exceso de humedad de cuerpos cilíndricos y, en particular, agua y otros líquidos de nódulos o pellas de combustible nuclear, tales como nódulos de óxido de uranio sinterizado.

Los nódulos de combustible nuclear, después de haber sido densificados y sinterizados a una temperatura elevada, tienen un estado de superficie algo áspera e irregular, de manera que no son del tamaño uniforme y dimensiones precisas requeridos para la introducción en una carga de un conjunto de barras combustibles. Por lo tanto, los módulos de combustible son rectificadas hasta un diámetro uniforme en una operación de rectificado en húmedo, en una máquina sin centros. Como consecuencia, las superficies externas están húmedas y están cubiertas por agua indeseable, junto con partículas de polvo de rectificación que comprenden material radioactivo suspendido en el agua sobre la superficie de los nódulos.

Se deberá entender que los nódulos sinterizados son sustancialmente impermeables a la humedad, y, por lo tanto, el agua u a otro líquido de rectificación está presente sólo en la superficie de los nódulos.

Con el fin de limpiar los nódulos y eliminar el agua, se han utilizado cierto número de procedimientos diferentes. En algunos casos, los nódulos han sido hechos pasar a través de un horno, en el que han sido calentados durante un cierto pe-



411786

rífico de tiempo con el fin de evaporar toda el agua y otro líquido. Sin embargo, algunos de los residuos de rectificado, de óxido de uranio, quedan en los nodulos. El polvo de óxido de uranio, usualmente enriquecido, no sólo es un material caro sino también que puede contaminar las zonas circundantes. El barrido físico de los nodulos con una tela o similar es una operación no sólo costosa y engorrosa, sino también poco económica y no necesariamente perfecta. Han sido intentadas diversas otras técnicas para eliminar el exceso de humedad de los nódulos, con resultados menos que satisfactorios.

Es, por lo tanto, el principal objeto de la presente invención proporcionar un aparato para eliminar de cuerpos cilíndricos cualesquiera humedad y/o partículas que se adhieren a ellos.

Con este objeto a la vista, la presente invención reside en un aparato para secar y limpiar la superficie de cuerpos cilíndricos humedecidos, que comprende un miembro de bandeja o canal alargado que recibe los cuerpos cilíndricos, con las paredes cilíndricas de los cuerpos en contacto con el miembro de canal a lo largo de al menos una línea y medios para mover los cuerpos cilíndricos en una dirección axial a través del miembro de canal, caracterizado porque dicha línea está dispuesta fuera de un plano vertical que pasa a través del eje geométrico de dichos cuerpos, y una abertura al menos está formada en el miembro de canal en la zona de dicha línea, y están previstos medios para hacer pasar gas a elevada velocidad desde el interior del miembro



411786

de canal a través de dicha abertura, con lo cual se hace girar los cuerpos cilíndricos para el secado y eliminación completos de las partículas que se adhieren a la superficie de los cuerpos cilíndricos.

5 La invención resultará más fácilmente comprensible de la siguiente descripción de una realización preferida de la misma, mostrada, a modo de ejemplo solamente, en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 La figura 1 es una vista esquemática, parcialmente en sección del aparato para poner en práctica el procedimiento;

 La figura 2 es una vista fragmentaria por arriba del miembro de canal de la figura 1;

15 La figura 3 es una vista lateral de una parte del miembro de canal de la figura 1;

 La figura 4 es una sección transversal vertical tomada a través de un miembro de canal que tiene un sistema diferente de aberturas al de las figuras 1, 2 y 3;

20 La figura 5 es una vista superior del miembro de canal de la figura 4;

 La figura 6 es una sección transversal vertical de otra modificación de un miembro de canal; y

 La figura 7 es una sección transversal vertical de todavía una modificación diferente de un miembro de canal.

25 De acuerdo con la presente invención, que será



411786

descrita con respecto a nódulos de combustible nuclear, pero que puede ser aplicada a otros cuerpos cilíndricos, los nódulos de combustible nuclear, por ejemplo nódulos de dióxido de uranio que comprenden por ejemplo el 3% de uranio enriquecido, después de haber sido densificados a una elevada presión y a continuación sinterizados a una temperatura del orden de 1800°C, requieren un rectificado en húmedo hasta una dimensión precisa de, por ejemplo, 12,76 mm de diámetro, con una longitud del orden de 25mm. El rectificado y el tratamiento del nódulo cilíndrico están representados en la figura 1, en la que los nódulos sinterizados 12 son inicialmente rectificados en una rectificadora 10 sin centros hasta las dimensiones diametrales requeridas. En este procedimiento, se aplica un líquido de rectificado 8 sobre los nódulos, desde una boquilla 6, a medida que están siendo rectificados. El líquido 8 será de ordinario agua. Después de esta operación, los nódulos 12 son cubiertos con una capa de agua que lleva cierta cantidad de residuo de rectificación, que incluye partículas de uranio enriquecido. Los nódulos húmedos 12 se hacen pasar inmediatamente a través del aparato 14 para eliminar sustancialmente toda la humedad superficial y cualquier polvo o residuo de la superficie de los mismos.

El aparato 14 comprende un miembro 16 similar a un canal, que en su forma más simple puede comprender un miembro de canal dispuesto de manera que la arista 21 esté situada hacia abajo. Los lados del canal estarán de ordinario simétricamente



411786

inclinados hacia fuera con respecto al plano vertical que pasa a través de la arista 21. En la realización preferida del invento, los lados forman un ángulo de 90° con respecto a la arista 21. Sin embargo, este ángulo no es crítico y puede ser modificado sustancialmente, por ejemplo, desde 60° a 120° . En algunos casos, el miembro en forma de canal puede tener una esquina inferior redondeada que se aproxima o adapta al radio del cuerpo cilíndrico o nódulo 12.

Como se muestra en las figuras 1, 2 y 3, el miembro 16 en forma de canal comprende lados 18 y 20 en los cuales están previstas aberturas en forma de hendiduras 22 de configuración en flecha. Aunque las hendiduras pueden ser simétricas con respecto al eje geométrico 21 del miembro de canal, es preferible disponer las hendiduras 22 de manera que sean simétricas, a saber, con una rama 26 más larga que la otra rama 28, por las razones que se indicarán más abajo.

Rodeando al área de hendiduras del miembro 16, hay un recinto o envolvente 30 que forma una cámara impelente 31, a la cual está conectado un conducto 32 unido a un depósito de recogida 34, el cual, a su vez, está conectado a una bomba de vacío 36 cuya descarga es un filtro absoluto 38 para partículas radioactivas. Cuando es excitada la bomba de vacío, impulsará aire desde el depósito de recogida y, de aquí, a través del conducto 32, desde la cámara impelente 31, de manera que es introducido aire por las hendiduras 32, a una elevada velocidad, en el paso de los

19 FEB 1973



411786

aire en el canal, cada una de las cuales actúa para exponer la superficie del nódulo a las corrientes de aire a gran velocidad.

Las corrientes de aire 23 a gran velocidad, son impulsadas dentro del depósito de recogida 34, el cual será, de ordinario, una gran cámara provista de medios apropiados para decelerar el aire y hacer que la mayor parte de las partículas sólidas de polvo y residuo, así como cualesquiera gotitas de agua, queden dentro del depósito de recogida. Se pueden utilizar medios de ciclón u otros dentro del depósito para ayudar a la separación de cualquier líquido sólido arrastrado en la corriente de aire 23. El aire esencialmente limpio es entonces extraído por la bomba de vacío 36 y descargado a través del filtro 38.

Los nódulos limpios y secos alcanzan entonces el extremo 39 del canal 16, donde pueden ser recogidos y almacenados en bandejas apropiadas para inspección y uso.

En las figuras 4 y 5 está mostrada una modificación alternativa de un miembro 18 en forma de canal, con respecto a las aberturas de aire. En esta modificación, están previstas hendiduras alargadas 42 y 44 situadas en torno a la línea de contacto entre el nódulo 12 y los lados 18 y 20. La hendidura 42 es sustancialmente más ancha que la hendidura 44, de manera que es introducido más aire por la hendidura 42 que por la hendidura 44. Cuando un nódulo se aproxima a las hendiduras 42 y 44 de la zona de hendiduras, la diferencia de volumen de aire impulsado por la hendidura 42 a lo largo de la superficie superior del

411786



nódulo, en comparación con el de la hendidura 44, hace que el nódulo 12 gire en sentido dextrógiro, según se ve en la figura 4.

5 En la figura 6 está mostrada otra modificación de abertura en hendidura, en la que la hendidura 50 está situada y dimensionada de manera que cuando el nódulo 12 alcanza la hendidura 50 hay una abertura mayor encima del punto en que se unen los lados del nódulo 12 y el lado 18, en comparación con la hendidura 52, de manera que es impulsado más aire a través
10 de la hendidura 50 que lo que es impulsado a través de la hendidura 52. La hendidura 52 está, en cierto modo, enmascarada o cubierta por los lados del nódulo 12, de manera que puede entrar a través de esta hendidura un volumen mucho menor de aire. La diferencia de volumen de aire que pasa a través de la hendidura
15 50, en comparación con el de la hendidura 52, hace que el nódulo 12 gire en sentido dextrógiro, como se ve en la figura 6.

Haciendo referencia a la figura 7, se muestra en ella todavía una configuración más de abertura en el miembro de canal 16, en la que solamente esta dispuesta una hendidura
20 única 60 de manera que pueda entrar más aire en la parte superior del canal 18 con respecto al lado del nódulo 12 que desde abajo, y la diferencia de la cantidad de aire admitida desde arriba en comparación con la admitida desde debajo del nódulo 12, origi
na asimismo la rotación en sentido dextrógiro del nódulo 12 a
25 medida que desciende por la hendidura.



411786

Se comprenderá que resultarán evidentes para los expertos en la técnica otras muchas configuraciones y modificaciones de aberturas en el aparato con respecto al nódulo cilíndrico, por las cuales el aire que está siendo introducido junto al nódulo actúa no sólo para arrastrar cualquier humedad superficial, sino también para hacer girar el nódulo de manera que se expongan todas las superficies del mismo a las corrientes de aire a elevada velocidad a medida que se desplace a lo largo del miembro de canal. Aunque solamente se muestran dos grupos de hendiduras en algunas de las modificaciones, se pueden disponer más, si se desea. Si se utilizan dos grupos de aberturas, una a cada lado o cara del canal, el nódulo 12 necesita girar menos que una vuelta completa antes de que todos sus lados hayan sido expuestos a la corriente de aire de elevada velocidad.

Ordinariamente se utilizará aire atmosférico ordinario a la temperatura ambiente. Sin embargo, se puede aplicar aire caliente a la abertura final, cuando está presente dos o más con el fin de efectuar el máximo secado.

Aunque los medios vibratorios se han mostrado para mover los nódulos a lo largo del miembro de canal 16, siendo una velocidad apropiada la comprendida entre 2,5 y 127 mm por segundo, se comprenderá que los nódulos pueden ser movidos mecánicamente mediante un mecanismo de empuje apropiado, o se puede inclinar el miembro de canal de manera que la gravedad más las vibraciones hagan que los nódulos se desplacen descendiendo por el canal.



411786

El movimiento de los nódulos puede ser intermitente o puede ser constante.

Los nódulos sucesivos, con una pequeña separación de por ejemplo 3,2 mm entre ellos, pueden ser tratados para completar el secado.

El aparato fué construído según el correspondiente al mostrado en la figura 7 de los dibujos y se encontró que era eficaz en la eliminación sustancialmente total de agua de la superficie de los nódulos rectificadas en húmedo. El tiempo para tratar los nódulos hasta secarlos fue reducido en gran medida con respecto a las anteriores técnicas de secado. Además, se recogieron y ahorraron todo el polvo y residuo rectificado, eliminando tanto la contaminación del ambiente circundante como conduciendo adicionalmente a un ahorro de coste, ya que los rectificadas recuperados de los nódulos podrían ser recirculados y utilizados de nuevo.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 1 de Marzo de 1972, bajo el Nº 230.899, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

14.2.73



411786

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-
vención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las
reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Aparato para secar y limpiar la superficie
de cuerpos cilíndricos húmedos, que comprende un miembro alarga-
do de bandeja o canal, que recibe los cuerpos cilíndricos, estan-
do las paredes cilíndricas de los cuerpos en contacto con el miem-
bro de canal a lo largo de al menos una línea, y medios para mo-
ver los cuerpos cilíndricos en una dirección axial a través del
miembro de canal, caracterizado porque dicha línea está dispues-
15 ta desplazada de un plano vertical que pasa a través del eje geo-
métrico de dichos cuerpos, y está formada al menos una abertura
en el miembro de canal, en la zona de dicha línea, y están previs-
tos medios para hacer pasar gas a elevada velocidad desde el in-
terior del miembro de canal a través de dicha abertura, con lo
20 cual se hacen girar los cuerpos cilíndricos para completar el se-
cado y la separación de partículas que se adhieren a la superfi-
cie de los cuerpos cilíndricos.

25 2ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, en
el que el miembro de canal tiene dos lados o caras inclinadas,
planas, tales que los cuerpos cilíndricos están en contacto lineal

14.2.73



411786

con cada lado, caracterizado porque las aberturas están formadas en cada lado, siendo las aberturas de un lado más largas que las del otro lado.

5 3ª.- El aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque las aberturas son hendiduras axiales en las paredes laterales del miembro de canal.

10 4ª.- El aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque las aberturas son hendiduras en forma de flecha cuyas áreas de paso de un lado del miembro de canal son mayores que las del otro lado.

5ª.- El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dichos medios para mover los cuerpos cilíndricos en una dirección axial están constituidos por un vibrador.

15 6ª.- El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque está formada una cámara impelente debajo del miembro de canal y en comunicación con medios de evacuación para la impulsión de gas a través de las aberturas, siendo hecho pasar el gas a través de un depósito de recogida y unos medios de filtro para separar cualesquiera partículas del núcleo de combustible.

20 7ª.- Aparato para secar y limpiar la superficie de cuerpos cilíndricos húmedos.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los

14.2.73

- 13 -



411786

fines que se han especificado.

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

19 FEB. 1973

5

Madrid,

P.A.

[Handwritten signature]
Alfonso de Miranda
Por medio de

14.2.73
TM/.

[Handwritten mark]

411786

19 FEB 1912

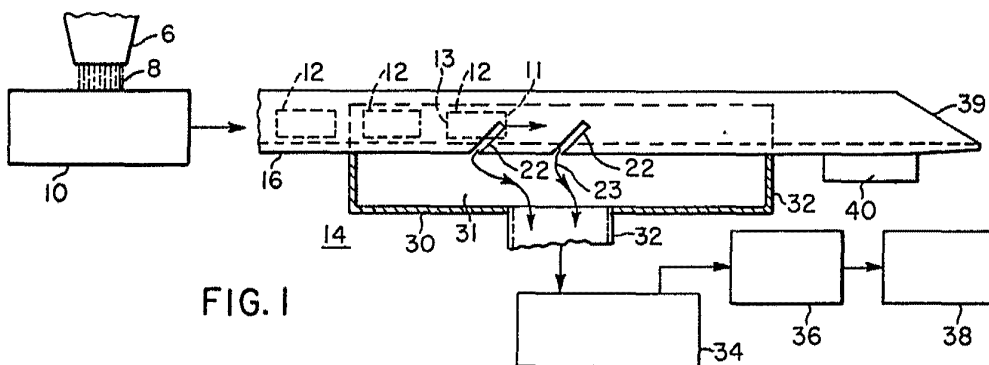


FIG. 1

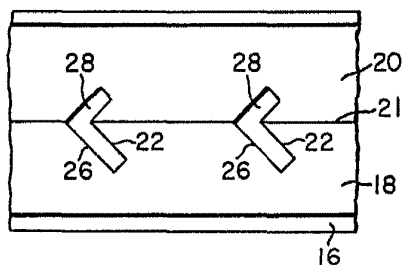


FIG. 2

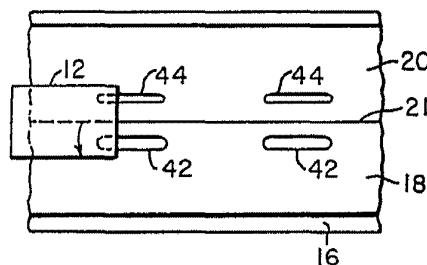


FIG. 5

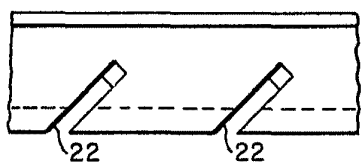


FIG. 3

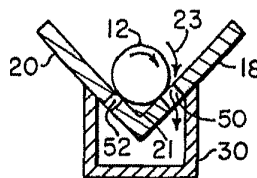


FIG. 6

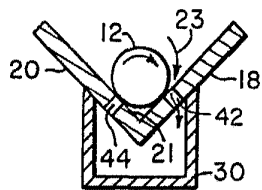


FIG. 4

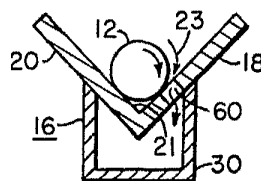


FIG. 7

Alberto de Elzburu
Pat. Agent