

21 JUL 1964

P-27.189

B. 819.3

1964

3 02 278

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L' ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, establecida en 29, rue de la Fédération, París, Francia, por:

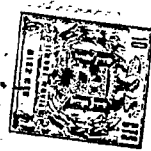
"APARATO DE DISOLUCION NUCLEARMENTE SEGURO"

El presente invento se refiere a un aparato de disolución y más particularmente un aparato de disolución subcrítica particularmente adaptado a la disolución de los combustibles nucleares ricos en materias fisibles.

5

La recuperación de los materiales nucleares (irradiados o no) se hace generalmente por "vía húmeda". Se disuelve el combustible en un disolvente tal como el ácido nítrico o el ácido clorhídrico. Esta operación que, en el caso de materiales ricos en materias fisibles, necesita un aparato de disolución que sea nuclearmente seguro,

10



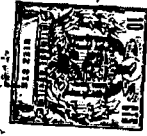
es delicada de poner en práctica y no ha hallado hasta ahora a escala industrial solución satisfactoria para todos los casos.

5 Los aparatos de disolución para materiales nucleares actualmente existentes están generalmente adaptados a un solo tipo de combustibles y poseen una capacidad limitada. Para modificar ésta, es necesario o bien hacer variar el número de depósitos asociados al disol-
10 vedor, o bien multiplicar el número de tubos de unión entre el disolvedor y el (o los) depósito (s), lo que reduce la seguridad nuclear.

El presente invento tiene por objeto un aparato de disolución nuclearmente seguro que permite disponer de una capacidad variable. Presenta la ventaja, gracias a un nuevo sistema de circulación de la solución de
15 ataque, de poder funcionar con un grado de llenado del depósito muy variable y de poder ser utilizado cualquiera que sea el volumen de reactivo líquido necesario para la disolución.

20 El aparato según el invento está esencialmente caracterizado porque comprende los elementos siguientes: un disolvedor nuclearmente seguro donde está colocado el combustible a disolver asociado a un depósito nuclearmente seguro destinado a recibir el disolvente y cuya capacidad puede variar según las condiciones de disolución,
25 estando colocado dicho depósito a un nivel inferior al del disolvedor, una caldera que proporciona una emulsión de dicho disolvente y que asegura su puesta en circulación colocada a un nivel inferior al del depósito y des-
30 viada con relación a éste, un separador de fases coloca-

302278



do en la cúspide del dispositivo, un condensador de vapor y conducciones que unen los diferentes elementos del aparato.

5 Los diferentes elementos que consituyen el aparato están dispuestos de tal manera que en el cálculo de las interacciones de los elementos y tubos entre sí, asegurando estos últimos la comunicación entre dichos elementos, cada ángulo sólido sea inferior a un steradian, en cuyo caso la disposición es nuclearmente segura.

10 Estas características de construcción le dan las propiedades siguientes:

1 - Seguridad nuclear por las dimensiones de cada elemento y la disposición en el espacio de estos elementos unos con relación a otros;

15 2 - Dimensiones del disolvedor adaptadas a las de los materiales a disolver, sin que sea necesario tomar en consideración su capacidad en líquido, estando asegurada ésta por el depósito.

20 3 - Posibilidad de utilizar, estando colocado el depósito a un nivel inferior al del disolvedor, volúmenes de reactivos muy variables según las necesidades sin modificación de la instalación y con un funcionamiento inalterado.

25 La figura única aneja representa un corte vertical esquemático del aparato conforme al invento.

El disolvedor está designado por 1 y está generalmente terminado por un fondo troncocónico. Dispone de una cubierta amovible para la introducción de los materiales nucleares a disolver y de un soporte para dichos materiales.

30



5 El volumen del disolvedor está calculado de tal manera que sea nuclearmente seguro. Se hace referencia a este efecto a las tablas (LAMS 2415, TID 7016). Sus dimensiones están adaptadas a las de los materiales a disolver.

10 El depósito está designado por 2, es de preferencia plano y tiene una forma trapezoidal. La caldera 3 puede estar construída a partir de un cilindro, está calentada por una doble envolvente en que el vapor llega por 3a y sale por 3b. El separador 4 está construído a partir de un cilindro, sus dimensiones están adaptadas a los caudales máximos previstos en función de la potencia de caldeo y de la relación de sumergencia máxima. Esta relación será definida ulteriormente.

15 El condensador 6 debe tener una superficie de cambio suficiente para condensar el vapor producido.

Se extrae por 8 la solución de disolución.

20 El disolvedor y el depósito disponen de dos tubos 9 y 10 que pueden servir para la eliminación de los vapores nitrosos. La refrigeración es, en general, suficientemente eficaz para que la mayor parte de los vapores nitrosos sean reoxidados y absorbidos en el condensador. Los óxidos de nitrógeno no absorbidos en el condensador son enviados por 11 a una columna de absorción con sosa.

25 El aparato de disolución según el invento funciona de la manera que sigue:

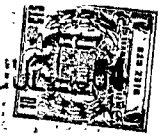
30 La caldera 3 asegura la puesta en movimiento de la solución en el sentido depósito-disolvedor, dicha caldera recalienta la solución y genera vapor de agua a partir del agua de la solución. El vapor producido, así como



los gases nitrosos en el caso en que el disolvente es el ácido nítrico, forman con la solución una mezcla cuyo peso específico es inferior al del disolvente, que arrastran consigo el disolvente en fase líquida. El vapor, que no es recondensado durante el ascenso, es separado de la solución en el separador 4, es enviado a un condensador 6 y luego conducido nuevamente a la caldera 3. Este sistema de circulación puede permitir alcanzar caudales horarios de por lo menos diez veces el volumen total de la solución. La circulación de la solución en el sentido disolvedor-depósito se hace por simple gravedad. La solución cae en el disolvedor 1, corre sobre el combustible a disolver, lo ataca y cae al depósito 2. El ciclo es un forma de bucle.

A fin de evitar sobretensiones, precipitaciones y de mantener una velocidad de disolución elevada en el disolvedor 1, la velocidad de circulación de la solución en el aparato es bastante grande. Esta velocidad de circulación está condicionada por la potencia de caldeo de la caldera y por un factor que se denomina "sumergencia", siendo esta la relación expresada en "tanto por ciento", de la distancia que separa a la cúspide de la caldera 3 del nivel de la solución en el depósito 2 a la distancia que separa la cúspide de la caldera 3 del nivel de la solución en el separador 4, funcionando el aparato convenientemente por encima del 30% de sumergencia.

El aparato según el invento está provisto además de un dispositivo que permite, para una puesta en marcha a la vez más rápida y más regular de la operación de disolución, inyectar aire por ejemplo precisamente a



la salida de la caldera en 7, siendo detenida esta inyección una vez que el régimen de equilibrio de circulación es alcanzado.

5 Se darán a título de ejemplo no limitativo las características de un aparato de disolución subcrítica, conforme al invento.

La geometría de los elementos y su disposición en el espacio son función de las condiciones impuestas por la seguridad nuclear.

10 Se admite que los materiales que constituyen la carga del aparato contienen como máximo el equivalente en materias fisibles de 1,5 kg. de ^{239}Pu .

15 Cada elemento está construido según las normas geométricas de la guía de seguridad nuclear (LAMS 2415, TID7016). Su disposición en el espacio está calculada de tal manera que la suma de los ángulos sólidos bajo los cuales se ven desde un elemento todos los otros elementos y los tubos que contienen materias fisibles, sea inferior a un steradian.

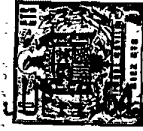
20 El aparato comprendía:

- Un disolvedor de una capacidad de 4.5 l. constituido por un cilindro adaptado a la forma de los trozos a disolver y terminado en un fondo troncocónico provisto de una cubierta amovible por donde se introduce el combustible a tratar.

Parte cilíndrica: altura 125 mm
diámetro 180 mm.

Parte troncocónica : diámetro grande 180 mm
diámetro pequeño 25 mm
altura 100 mm.

30



- Un depósito plano de forma trapezoidal que contiene soluciones cuya concentración en materias físicas no excede de 200 g/l, dicho depósito tenía una capacidad máxima de 100 l. Las dimensiones eran las siguientes:

- anchura 1.700 mm
- longitud grande 2.300 mm.
- longitud pequeña 1.700 mm.
- grosor 30 mm.

La homogeneización estaba asegurada por la disposición de los tubos de llegada y de salida. Su forma trapezoidal evitaba la acumulación de pequeñas partículas.

- Una caldera constituida por un cilindro de un diámetro interior de 100 mm y de una longitud de 1.000 mm, cuya superficie de caldeo era de aproximadamente 0,3 m². El caldeo al vapor permitía desarrollar hasta 15 KW.

- Un separador del tipo "ciclón", de un diámetro de 120 mm. que puede separar aproximadamente 1.500 l/h de solución de 10 m³/h de vapor.

- Un condensador de vapor
 - Superficie de cambio 0,8 m²
 - Capacidad de condensación 25 kg. de vapor/hora.

- Un aparato de recombinación de los vapores nitrosos.

Con una potencia de caldeo de 10 KW y una "surgencia" superior al 30% se obtenía un caudal horario de 5 a 40 veces el volumen total de la solución.



5 Cada elemento del aparato era nuclearmente seguro y el conjunto no presentaba ningún riesgo de interacciones neutrónicas por el hecho de que los ejes de todos los elementos y de los tubos de unión donde circula la solución estaban en un plano que era el plano de simetría del depósito plano.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia con fecha 22 de julio de 1.963, bajo el núm. P.V. 942.246, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

20 1.- Aparato de disolución nuclearmente seguro caracterizado porque comprende un recipiente de disolución nuclearmente seguro donde está colocado el combustible a disolver asociado a un depósito nuclearmente seguro destinado a recibir el disolvente y cuya capacidad
 25 puede variar según las condiciones de disolución, estando colocado dicho depósito a un nivel inferior al del disolvente, una caldera que proporciona una emulsión de dicho disolvente y que asegura su puesta en circulación colocada a un nivel inferior al del depósito y desviada
 30 con relación a éste, un separador de fases colocado en

302278



la cúspide del dispositivo, un condensador de vapor y conducciones que unen los diferentes elementos del aparato.

5 2.- Aparato de disolución según la reivindicación 1, caracterizado porque el depósito es un depósito plano de forma trapezoidal.

10 3.- Aparato de disolución nuclearmente seguro según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el caldeo del disolvente está asegurado por una caldera constituida por una doble envolvente en la cual circula vapor.

15 4.- Aparato de disolución nuclearmente seguro según las reivindicaciones 1, 2 y 3 caracterizado porque la circulación del disolvente entre el reactor y depósito está conseguida por medio del vapor generado en la caldera.

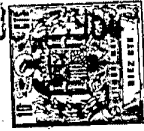
20 5.- Aparato de disolución según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque la potencia de caldeo de dicha caldera y la relación de la distancia que separa la cúspide de la caldera del nivel de la solución en el depósito a la distancia que separa la cúspide de la caldera del nivel de la solución en el separador, tienen un valor tal que permiten una velocidad de circulación de la solución suficiente.

25 6.- Aparato de disolución nuclearmente seguro.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

302278

21 JUL 1964



Esta Memoria consta de diez hojas escritas por una sola de sus caras.

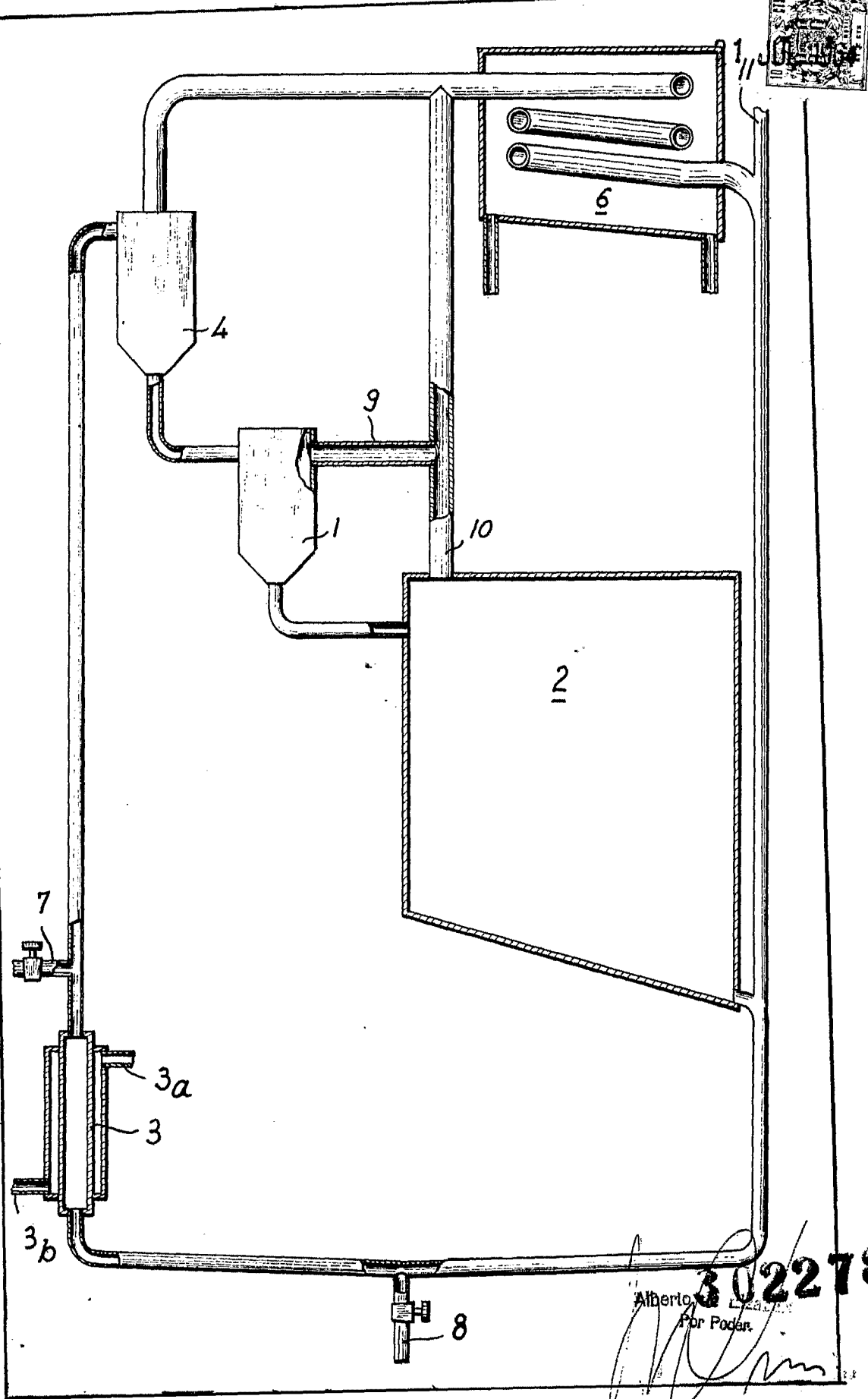
21 JUL 1964
Madrid,

Alberto de Eliza
P. A. Por Poder.

302278

ESCALA VARIABLE

1021122



Alberto **302278**
Por Poder.

[Handwritten signature]