

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
CENTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
	22 FECHA DE PRESENTACION	

## PATENTE DE INVENCION

PRIORITY INFORMATION:		
11 NUMERO	12 FECHA	13 PAIS
P 25 54 256.7	3 diciembre 1975	Alemania
14 FECHA DE PUBLICIDAD	15 CLASIFICACION INTERNACIONAL	16 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
17 TITULO DE LA INVENCION		
"Procedimiento para la evacuación de partes activadas y/o contaminadas de una central de energía nuclear"		
22 OCT. 1977		
18 SOLICITANTE (ES)		
L. & C. Steinmüller GmbH.,		
19 DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
D-527 Gummersbach 1, Fabrikstrasse 1 (Alemania)		
20 INVENTOR (ES)		
Helmut Bause y Horst Stürmer		
21 TITULAR (ES)		
22 REPRESENTANTE		
D, Carlos Fernández Candelas		

El invento concierne a un procedimiento para -  
la evacuación de partes activadas y / o contaminadas de  
una central de energía nuclear con tratamiento previo de  
las partes en cuestión con el fin de reducir el volumen  
5 ocupado por las mismas.

Como evacuación hay que entender un determinado  
transcurso de trabajos que comprende el desmontaje -  
de una parte activada y / o contaminada, su disminución  
de volumen, su descontaminación, su envasado, su almacena  
10 namiento y de su nueva utilización dependiendo de la -  
magnitud de radiación existente -.

Una evacuación dentro de una central de energía  
nuclear es necesaria durante el trabajo, para elimina  
15 nar los residuos que resultan regularmente y en casos -  
de perturbaciones para eliminar las partes que ya no son  
aptas para funcionar o en el momento de la parada de -  
las mismas.

La eliminación de residuos radioactivos en -  
forma líquida o sólida, especialmente de una central de  
20 energía nuclear, constituye un importante problema, ya  
que la radioactividad no puede ser reducida a deseo y -  
en el caso de una serie de núclidos disminuye sólo con  
mucho lentitud.

Es conocido depositar partes constructivas activadas  
25 y / o contaminadas de una central de energía nuclear,  
por ejemplo de modo transitorio en cubas de almacenamiento  
o -dependiendo del tamaño y de la magnitud -  
de la radiación- en un almacén para conducir las a continuación  
o posteriormente al tratamiento ulterior, es de

cir para envasarlas y seguidamente almacenarlas fuera de la central de energía nuclear. El envasado de las partes se efectúa en toneles normalizados conocidos o en recipientes especiales. Esto da lugar a que las partes sólo  
5 deben tener un determinado tamaño -acomodado a los toneles normalizados o a los toneles o recipientes especiales-. La eliminación de partes de mayor tamaño, tales como por ejemplo generadores de vapor, secadores de vapor, etc., no era posible hasta ahora. Estas eran almacenadas directamente en la central de energía nuclear. No obstante,  
10 te, esto sólo es posible en grado limitado, ya que en las centrales de energía nuclear hasta ahora construídas no están previstas ningunas posibilidades de almacenamiento de tal magnitud. El transporte y el almacenamiento -  
15 de partes grandes fuera de una central de energía nuclear presuponen, no obstante, enormes medidas de seguridad, que hacen necesario un elevado gasto y elevados costos, por ejemplo para las más diferentes formas de realización del transporte. Además de ello, debe tenerse a disposición para ello de un lugar de almacenamiento suficientemente seguro.  
20

Además de ello, es conocido realizar la evacuación de los elementos combustibles de diferentes centrales de energía nuclear a un lugar situado fuera de las mismas, transportando los elementos combustibles mediante recipientes de transporte a una instalación centralizada de transformación y tratamiento. Tal tratamiento centralizado para otras partes de la central de energía nuclear es problemático.  
25

En atención a los problemas de que arriba se ha tratado de una evacuación descentralizada para partes de centrales de energía nuclear, el presente invento se ha establecido la misión de desarrollar un procedimiento con el cual, mediante tratamiento previo y tratamiento principal de las partes activadas y/o contaminadas se pueda realizar esencialmente sin peligro dicha evacuación. Como tratamiento previo en el sentido del enunciado de la misión establecido se entiende que el volumen de las partes activadas y/o contaminadas es reducido a órdenes de magnitud que hacen posible a precio barato el empleo de sistemas de seguridad y auxiliares ya existentes en la central de energía nuclear o la puesta a disposición de sistemas de tratamiento adicionales.

Esta misión es resuelta dentro del marco del invento mediante tres métodos de tratamiento previos -- fundamentalmente susceptibles de ser realizados autónomamente uno con respecto al otro, con un modo de tratamiento conocido o nuevo que se realiza en cada caso a continuación.

De acuerdo con un primer procedimiento posible, el invento está caracterizado porque el tratamiento -- previo se efectúa por un desmenuzamiento en porciones -- de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas y posteriormente el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización mediante equipos de densificación o consolidación en sí conocidos, -- preferiblemente prensas.

En este procedimiento, de acuerdo con una forma de realización, al mismo tiempo que se mantiene un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, se puede efectuar el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización por fusión de las partes mediante dispositivos en sí conocidos.

Otra forma de realización de este procedimiento prevé de acuerdo con el invento el tratamiento ulterior que consiste en que, manteniendo un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa con subsiguiente enfriamiento a muy baja temperatura y trituración de las partes en estado enfriado a muy baja temperatura,

Dentro del marco de las alternativas de evacuación que se acaban de mencionar se propone además que el tratamiento previo sea complementado por prensado conjunto de las partes, y porque manteniendo un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, y fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúe con subsiguiente enfriamiento a muy baja temperatura y trituración de las partes en estado enfriado a muy baja temperatura.

Finalmente, otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con el invento prevé que, manteniendo un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúe por tratamiento químico.

Un segundo método de procedimiento de acuerdo con el invento está caracterizado, tanto en lo que se refiere al tratamiento previo como también al tratamiento que sigue a éste, por el hecho de que el tratamiento previo se efectúa mediante enfriamiento a muy baja temperatura de las partes con subsiguiente desmenuzamiento en el estado enfriado a muy baja temperatura, y después de ello el tratamiento ulterior hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por tratamiento mediante una solución química.

Un tercer método de procedimiento de acuerdo con el invento está caracterizado, tanto en lo que se refiere al tratamiento previo como también al tratamiento que sigue a éste, por el hecho de que el tratamiento previo se efectúa por prensado conjunto de las partes, y después de ello el tratamiento ulterior hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por fusión.

Dentro del marco del invento puede ser conveniente realizar, antes o después del tratamiento previo, una descontaminación de las partes.

Para el primer método de procedimiento antes mencionado el invento prevé realizar, antes o después - del tratamiento previo, una descontaminación de las partes.

5 Para el segundo y el tercer métodos de procedimiento descritos el invento prevé realizar antes del tratamiento previo una descontaminación de las partes.

Las ventajas del invento consisten en que con sistemas de seguridad y auxiliares existentes y con sistemas de tratamiento realizados seguidamente o incorporados se puede efectuar dentro de la zona de control de la central de energía nuclear, a precio barato, una evacuación de las partes activadas y/o contaminadas. El empleo de los sistemas auxiliares posibles para el tratamiento de las partes se ajusta a la activación, a la contaminación y a las dimensiones o a la composición de las partes.

15 Con ayuda de la descripción que se da seguidamente se explican con mayor detalle las ideas del invento:

20 La evacuación comienza con el desmontaje de una parte, pudiendo efectuarse el desmontaje mediante la separación de las uniones soltables existentes, o la parte es retirada del resto de la parte todavía capaz de funcionar mediante corte mecánico, fragmentación en virutas o corte con soplete. Dependiendo del tamaño de la parte a desmontar y de los tipos de tratamiento necesarios, se necesita una reducción a porciones más o menos grande.

Esta reducción a porciones puede efectuarse mediante corte mecánico, mediante cizallas mecánicas, mediante fragmentación en virutas en forma de aserrado, fresado, cepillado y torneado o mediante corte por soplete. Estos trabajos pueden ser llevados a cabo tanto en el lugar de desmontaje como también, por ejemplo, en cubas de almacenamiento de la central de energía nuclear. Además de ello, es posible una reducción a porciones - en otros lugares de la central de energía nuclear, ya que los gases de escape y las aguas residuales eventualmente resultantes pueden ser introducidos a través de - conducciones flexibles, no instaladas de modo fijo, en los sistemas auxiliares existentes, tales como instalaciones para tratamiento de aguas residuales y de gases de escape.

La reducción a porciones dentro de la cuba de almacenamiento exige, en el método de fragmentación en virutas, adecuados equipos colectores para virutas, ofreciendo más seguridades los equipos de limpieza mecánicos adicionales situados junto a sistema de limpieza de las cubas de almacenamiento. Los trabajos pueden ser observados a través de ventanas en la cuba de almacenamiento, pudiendo emplearse manipuladores y dispositivos susceptibles de ser manipulados desde el lado de la ventana o desde el borde de la cuba. El puesto de tratamiento correspondiente dentro de la cuba de almacenamiento puede ser separado mediante elementos de montaje o inserción con respecto al resto del espacio para agua. Además, en el puesto de tratamiento puede efectuarse también el en

vasado por debajo del nivel de agua.

Como otro tratamiento previo sigue una disminu  
ción adicional del volumen por compresión conjunta por  
medio de dispositivos en sí conocidos. Estos dispositi-  
5 vos pueden ser utilizados directamente junto al lugar -  
de desmontaje en la proximidad de la cuba de almace-  
namiento o en cualquier otro lugar dentro de la zona de -  
control. No obstante, también es posible un equipo de -  
prensado que esté montado junto a la esclusa o compuer-  
10 ta hermética existente y que con su envolvente exterior  
amplie la zona de control. Después de haberse efectuado  
el trabajo este equipo adicional puede ser conducido a  
otro nuevo empleo. Las partes así tratadas pueden ser  
envasadas después de ello en los toneles normalizados -  
15 conocidos y ser almacenadas en los depósitos de almace-  
namiento conocidos. La instalación de envasado en tone-  
les normalizados hasta ahora existente puede estar dis-  
puesta de manera centralizada en la central de energía  
nuclear, de modo tal que los toneles resultantes lle-  
20 guen hasta allí sin largos caminos de transporte inter-  
nos. Pueden utilizarse también caminos de transporte es  
peciales para los toneles hasta el puesto central de re  
tirada hermética desde el circuito.

Después de la reducción a porciones de las --  
25 partes y/o del prensado conjunto puede efectuarse una -  
fusión conjunta de las partes en dispositivos en sí co-  
nocidos. Estos dispositivos pueden estar incorporados -  
directamente en la zona de control o pueden ser conecta-  
dos a la zona de control, por ejemplo a las esclusas.

Este equipo adicional, en forma de un horno de fusión, puede ser abastecido en un caso de perturbación por los centros de abastecimiento de energía restantes de la central de energía nuclear. En el caso de parada de la central de energía nuclear el horno de fusión puede ser hecho funcionar desde el exterior mediante energías ajenas a la central. Esto sirve también para sistemas auxiliares que han de ser utilizados asimismo, tales como por ejemplo la instalación para aguas residuales o la instalación de retención de gases de escape o de gases de fisión. Mediante las conducciones flexibles no instaladas de modo fijo que ya se han mencionado, se pueden transferir las aguas residuales o los gases de escape, desde los hornos de fusión incorporados o conectados, hasta los sistemas auxiliares existentes. Las partes contaminadas del equipo adicional son envasadas, después de haberse terminado los trabajos, en toneles normalizados conocidos o son descontaminadas mediante los sistemas auxiliares existentes, pudiendo ser introducidas las sustancias contaminantes, a través de la instalación de gases de escape o de aguas residuales, en los equipos de envasado existentes.

En lugar del horno de fusión puede ser incorporado o conectado otro equipo adicional, tal como por ejemplo una instalación de enfriamiento a muy baja temperatura. Esta instalación de enfriamiento a muy baja temperatura sirve para enfriar a muy baja temperatura partes constructivas reducidas a porciones a base de determinados materiales y triturarlas en pequeñas partes en

una instalación de trituración conectada con ella. Es posible envasar directamente las partes pequeñas o también clasificarlas según las diferentes intensidades de radiación mediante procedimientos de medición conocidos y luego conducir las eventualmente a un tratamiento ulterior.

En lugar del dispositivo de fusión o de enfriamiento a muy baja temperatura descrito es posible una -- instalación de tratamiento químico que también puede ser incorporada o conectada en la zona de control. Esta instalación de tratamiento químico es capaz por un lado de disgregar por disolución las partes reducidas a porciones o prensadas, o en el caso de las partes ya reducidas a porciones llevar a cabo una sustracción de material superficial mediante ácidos corrosivos adecuados. La contaminación puede ser reducida de este modo hasta un grado prescrito. También en este caso se pueden introducir todos los gases de escape y las aguas residuales en los sistemas auxiliares existentes como ya se ha descrito, La parte sometida a corrosión, tratada de este modo, puede ser conducida eventualmente a una nueva utilización. El material separado por disolución de las partes puede ser envasado de modo adecuado o enriquecido con aditivos de densificación o consolidación, envasado e introducido en los depósitos de almacenamiento.

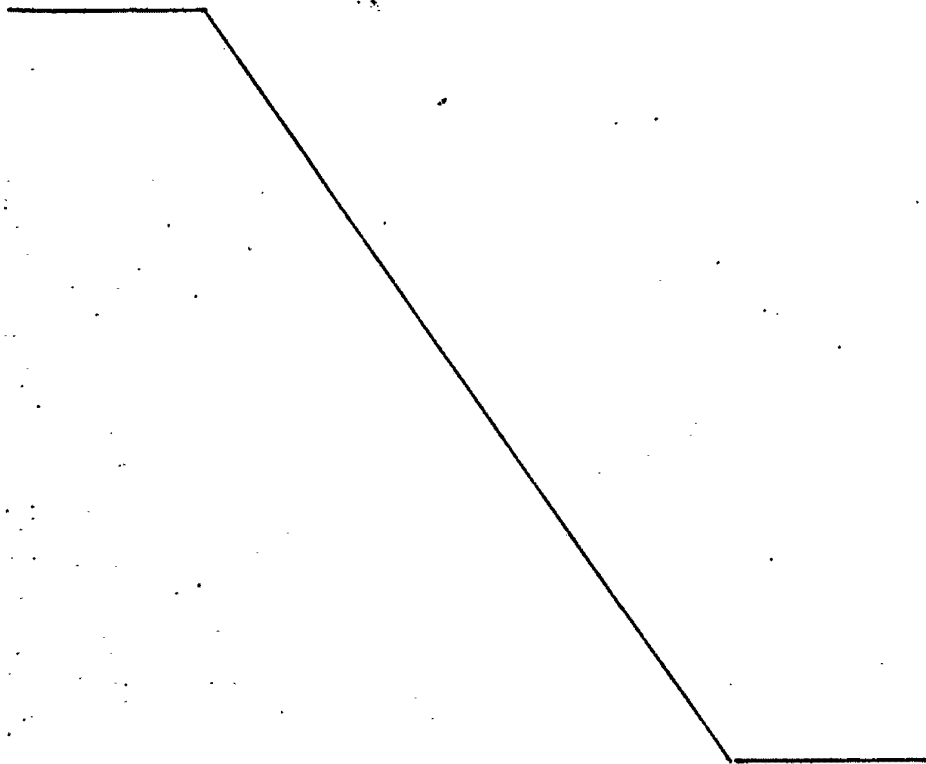
Otra posibilidad del tratamiento se ofrece disponiendo, antes de un tratamiento previo, una descontaminación. Esta descontaminación puede efectuarse en el estado montado de la parte en cuestión, pero también después del desmontaje de la misma. La descontaminación puede

de efectuarse mediante lavado, tratamiento con chorros - de materiales granulares o pulverulentos, por arranque - de virutas tal como fresado, amolado, torneado, cepilla- do y con soluciones químicas.

5           Aparte de ello, es posible una descontaminación después del tratamiento previo, que se puede llevar a ca- bo no obstante en cualquier otro lugar deseado de la zo- na de control.

10           Sin abandonar la idea del invento es posible - llevar a cabo sin ningún tratamiento previo diferentes - modos de tratamiento tales como la fusión, el enfriamien- to a muy baja temperatura y el tratamiento químico, y em- plear cualquier modo de tratamiento técnicamente oportu- no utilizando los sistemas de seguridad y auxiliares exis- tentes y los sistemas de tratamiento adicionales.

15



REIVINDICACIONES

1<sup>a</sup>.- Procedimiento para la evacuación de partes activadas y/o contaminadas de una central de energía nuclear con tratamiento previo de las partes con el fin de reducir el volumen ocupado por las mismas, caracterizado porque el tratamiento previo consiste en un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, - corte por soplete, fragmentación en virutas y después de ello, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la utilización ulterior se efectúa mediante equipos de consolidación o densificación en sí conocidos, preferiblemente prensas.

2<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque manteniendo un tratamiento previo - en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por fusión de las partes mediante dispositivos en sí conocidos.

3<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque manteniendo un tratamiento -- previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva -- utilización se efectúa con subsiguiente enfriamiento a - muy baja temperatura y trituración de las partes en esta do enfriado a muy baja temperatura.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el tratamiento previo se complementa por prensado conjunto de las partes y porque manteniendo un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa con subsiguiente enfriamiento a muy baja temperatura y trituración de las partes en estado enfriado a muy baja temperatura.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque manteniendo un tratamiento previo en forma de un desmenuzamiento en porciones de las partes mediante corte mecánico, corte por soplete, fragmentación en virutas, el tratamiento ulterior de las partes hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por tratamiento químico.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el tratamiento previo se efectúa por enfriamiento a muy baja temperatura de las partes con subsiguiente desmenuzamiento en estado enfriado a muy baja temperatura, y después de ello el tratamiento ulterior hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por tratamiento mediante una solución química.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque el tratamiento previo se efectúa por prensado conjunto de las partes y después de

ello el tratamiento ulterior hasta el envasado, el almacenamiento y/o la nueva utilización se efectúa por fusión.

8ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque a continuación del tratamiento previo se realiza una descontaminación de las partes.

9ª.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque antes del tratamiento previo se efectúa una descontaminación de las partes.

10ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA EVACUACION DE PARTES ACTIVADAS Y/O CONTAMINADAS DE UNA CENTRAL DE ENERGIA NUCLEAR".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 13 AGO 1976

CARLOS FERNANDEZ CANDELA  
P. P.

