



ESPAÑA

ES	473562	AI
FECHA DE PRESENTACION		
25 Agosto 1.978		

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(46) PRIORIDADES: (46) NUMERO	(48) FECHA	(49) PAIS
Pat. nº 6187/77	25 Agosto 1.977	Austria
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G21F	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION DEFINITIVA DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES USADOS Y RESIDUOS ALTAMENTE ACTIVOS DE LAS CENTRALES NUCLEARES"		
(71) SOLICITANTE (S)		
KERNKRAFTWERK PLANUNGSGESSELLSCHAFT m. b. H.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Jurgingasse, 16-18 A - 1050 Viena (Austria)		
(72) INVENTOR (ES)		
Christian Held, Norbert Kriem, Günter Moraw, Michael Schneeberger y Andreas Szeless, los cuales dan su conformidad para que la presente patente sea tramitada a favor de la sociedad peticionaria"		
(73) TITULAR (ES)		
KERNKRAFTWERK PLANUNGSGESSELLSCHAFT m. b. H.		
(74) REPRESENTANTE		
DON JAIME COMAS CARRERAS		

POOR
QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente patente de invención se refiere a un procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares que se hubieran colocado en recipientes.

5. La eliminación final de los elementos de combustible usados y residuos altamente activos debe salvaguardar que ningún constituyente radioactivo pueda penetrar en la biosfera en un período de dimensiones geológicas.
10. En las centrales nucleares es necesario cambiar los elementos combustibles al cabo de determinados intervalos, cualquiera que sea el tipo utilizado en cada momento. Por ejemplo, en el caso de los reactores de agua ordinarios, se obtienen aproximadamente 25 tons, de elementos de combustible usados por cada 1000 MW de producción eléctrica en el transcurso de un año. Estos elementos
15. contienen un 96% de isótopos de uranio y transuránicos y un 4% de núclidos procedentes del proceso de fisión nuclear de las reacciones en cadena.

Los elementos de combustible usados pueden guardarse en
20. la misma central eléctrica nuclear durante un período de varios años. Sin embargo, en cuanto la capacidad de almacenaje de la central ya no es suficiente, se transfieren entonces a lugares de almacenaje externos, tal como ocurre actualmente en la práctica en este campo. Se resguardan para protegerlos contra la radiación y
25. se enfrían. Estos lugares de almacenaje son estructuras de construcción de diversas clases, que tienen que ser seguras contra las influencias externas. No obstante, como exigen una vigilancia permanente, no pueden considerarse como el definitivo lugar de eliminación.

- Puede recuperarse la parte útil de uranio y plutonio en las plantas de tratamiento y reciclarla en la circulación del combustible. Los restantes productos de la fisión activa son núclidos de peso atómico medio no utilizados en estos momentos. Principalmente, son metales que se obtienen en forma de sales. Para su eliminación definitiva se convierten en una forma insoluble y no lixiviable. De acuerdo con lo que ocurre actualmente en la práctica en este campo, esto consiste en vitrificarlos o sinterizarlos para formar parte de una red metálica y luego se les vierte a un depósito construido de acero al cromo-níquel. Estos depósitos, una vez los productos de la fisión se han diluido en una matriz metalúrgica o vidrio, ofrecen una evolución de calor más o menos fuerte debido a la desintegración radioactiva y también a la radiación de neutrones y rayos gamma. Estos residuos vitrificados o sinterizados representan una merma radioactiva de alto nivel según los medios tecnológicos nucleares.
- 5.
- 10.
- 15.

Se han construido ya plantas de tratamiento de combustible oxidico procedente de los reactores de agua ordinarios de pequeña capacidad. En estos momentos los residuos vitrificados se guardan provisionalmente en las mismas. Se está considerando el entierro experimental en formaciones geológicas.

20.

Puesto que los elementos combustibles usados van a aumentar en cantidades crecientes en los años venideros, existe una preocupación mundial por desarrollar métodos para la evacuación geológica definitiva de tales elementos combustibles usados y otros, más especialmente los residuos altamente activos.

25.

La eliminación geológica definitiva debe cumplir los requisitos siguientes: (a) el entierro debe tener lugar en formaciones geológicamente viejas que, hasta donde sea previsible, no se

- hallen expuestas a cambios tectónicos u otros tipos de cambios;
- (b) estas formaciones geológicas no deben tener grietas, fallas, filones o inclusiones, es decir deben ser formaciones sin vetas o estratos acuíferos; (c) el proceso de abertura, y más especialmente en la zona prevista para el entierro, debe ser realizado de modo que conserve la formación litogénica; (d) ninguna cantidad de componentes radioactivos no permitida debe poder penetrar en la biosfera desde el lugar de entierro definitivo como resultado de disolución, lixiviación, descomposición radiolítica y otros procesos; (e) la introducción de los recipientes con residuos radioactivos en los lugares de eliminación definitivos no deben perjudicar al personal ni al ambiente; (f) el calor debe disiparse de modo que no origine un cambio de estructura en las rocas circundantes ni un calentamiento nocivo de la biosfera circundante;
5. (g) excepto para depósitos de muestra relativamente de corta duración, los elementos de combustible usados o los residuos altamente activos enterrados permanecerán capaces de ser recuperados bajo ciertas condiciones durante algún tiempo; (h) el lugar de eliminación definitivo ha de poder ser cerrado en un futuro previsible,
10. es decir de 30 a 50 años aproximadamente, de modo que no sea necesaria ninguna otra inspección o mantenimiento; los espacios huecos (cuevas) se llenarán entonces de material de un tipo lo más similar posible, evitándose así roturas en la estructura mineral.

- Para resolver estas exigencias se están considerando
25. cúpulas de sal con una cubierta de rocas cristalinas o capas de arcilla densa como, por ejemplo, el granito y el neis como lugares de eliminación definitiva en estos momentos. Sin embargo, también son factibles otras formaciones. Los elementos combustibles o los residuos altamente activos se introducen bien cuando están

provistos de una pantalla protectora útil durante el transporte mientras la roca realice el filtrado permanente. Alternativamente, pueden estar provistos de una pantalla desechable que tiene que ser termalmente conductora. A este respecto se vierten en plomo o

5. se introducen en un cilindro de acero cerrado de grueso adecuado. A estos cilindros de acero se les denominará recipientes en la descripción que sigue.

Con la excepción del procedimiento mediante el cual los recipientes se montan para quedar libremente al descubierto y el calor es disipado por el aire, es decir por ventilación, todos los

10. procesos que se han conocido hasta ahora se basan en disponer de varios taladros en diversos sentidos procedentes de un sistema de túnel para acoplar los recipientes. Sin embargo, este proceso tiene el inconveniente que, una vez excavado el túnel, el aparato perforador para hacer los taladros precisa ser movido de un orificio al siguiente. Por consiguiente, la realización de estos orificios se hace más difícil y, por tanto, más cara. Además, los recipientes que se hubieren introducido en los taladros sólo pueden

15. retirarse de los mismos con alguna dificultad.

Así pues la invención tiene el objetivo de crear un procedimiento según el cual los recipientes se depositan de forma económica y además pueden ser retirados otra vez de modo sencillo. Según la invención, todo ello se consigue disponiendo una ranura en el suelo de un túnel de extensión aproximadamente horizontal.

20. Los recipientes se introducen en esta ranura. De preferencia, se rellena el espacio restante entre la ranura y los recipientes. La ranura puede adaptarse ensanchando el túnel por su parte inferior con una muesca o disponiendo la parte inferior del túnel con una capa de hormigón en el cual se ha practicado una ranura. El

25.

espacio entre la ranura y los recipientes puede rellenarse con un material que cumpla las funciones protectoras, como son la absorción de radiaciones, el intercambio de iones e impedir la entrada de la humedad. El betún puede constituir, como mínimo

5. en parte, el material de relleno.

Una vez introducidos los recipientes en la ranura y realizada la operación de relleno, la ranura puede cubrirse con placas capaces de ser pisadas o movidas y, de preferencia, de efectos antirradiactivos. Finalmente, después de la aludida

10. ocupación, el túnel puede rellenarse completamente.

La invención se explica con mayor detalle acudiendo al dibujo, en el cual las figuras 1 y 2 presentan secciones de los dos túneles.

Según la invención, se produce el túnel (1) de la longitud deseada por medio de una máquina abridora de túneles y de una forma que conserve la estructura rocosa. Estas máquinas se están empleando en estos momentos en diámetros de túnel de 3 a 4 metros, principalmente para túneles acuíferos. En la parte inferior del túnel (1) se practica una ranura (2) que sea un poco

15. más ancha que el diámetro de los recipientes. Como puede verse en la figura 1, la ranura (2) puede ser cortada en la roca en la parte inferior del túnel (1). Con este objeto puede utilizarse una máquina similar a la máquina de taladrar (véase figura 1). Alternativamente, puede producirse la ranura (2) disponiendo una

20. capa de hormigón (3) en la parte inferior del túnel. En esta capa se deja la ranura (2), (véase figura 2). Por medio de elementos transportadores adecuados, por ejemplo, una máquina cargadora o una grúa suspendida, se introducen los recipientes (4). Pueden disponerse de modo que se hallen muy juntos o, si la disipación térmica no lo permite, separados entre sí.

25.

Para impedir que la mayor parte del calor de los recipientes introducidos (4) se disipe a través del aire, es decir por medio de la ventilación existente, la ranura (2) que contiene los recipientes (4) puede rellenarse de un material adecuado (5), por ejemplo hormigón. De este modo se obliga al calor a pasar a la roca como mínimo en tres direcciones y sólo el aire encima de la ranura (2) se calienta algo. Puede seleccionarse un material con propiedades protectoras adicionales, tales como la protección contra las radiaciones, mayor capacidad de intercambio de iones o propiedades higróscopas, por ejemplo el betún en hormigón asfaltado para que sirva de relleno (5). La capa básica del relleno puede introducirse antes de entrar los recipientes (4).

La ranura (2) puede cubrirse con las placas (6). Luego puede pisarse o moverse el túnel y hacer observaciones durante largos períodos de tiempo. También pueden recuperarse los recipientes individuales (4) después de retirado el relleno (5).

Una vez ocupado todo el túnel y tomadas todas las medidas y observaciones con resultado satisfactorio, puede rellenarse el túnel completamente, de preferencia con un material similar en tipo al material de la roca, por ejemplo hormigón bombeado que contenga material de la obra como, por ejemplo áridos. Posteriormente se cierra con una pared.

Serán independientes del objeto de la invención todos aquellos medios utilizados para llevar a la práctica el procedimiento descrito, siempre y cuando los mismos no afecten a la esencialidad de esta invención.

NOTA

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

5. 1^a.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares introducidos en recipientes, que se caracteriza esencialmente por el hecho de practicarse una ranura en la parte inferior de un túnel que se extiende aproximadamente horizontal, dentro de cuya ranura se introducen los mencionados recipientes.
10. 2^a.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de rellenarse el espacio restante situado entre la ranura y los recipientes.
15. 3^a.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según una de las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que el túnel se ensancha por su parte inferior formando la ranura.
20. 4^a.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según una de las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que el túnel se construye teniendo una capa de hormigón en su parte inferior, en cuya capa se ha practicado la ranura.
25. 5^a.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según la reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de que el espacio entre la ranura y los recipientes

tes se rellena con un material que cumple funciones protectoras, tales como la absorción de radiaciones, el intercambio de iones y el efecto de barrera contra la humedad.

5. 6^o.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según la reivindicación 5, que se caracteriza por el hecho de que el material de relleno consta, como mínimo en parte, de betún.

10. 7^o.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según una de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por el hecho de que la ranura está cubierta con placas capaces de ser pisadas o movidas y, de preferencia aptas para proporcionar protección contra las radiaciones.

15. 8^o.- Procedimiento para la eliminación definitiva de los elementos combustibles usados y residuos altamente activos de las centrales nucleares, según una de las reivindicaciones 1 a 7, que se caracteriza por el hecho de que el túnel se rellena completamente una vez ha sido totalmente ocupado.

20. 9^o.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION DEFINITIVA DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES USADOS Y RESIDUOS ALTAMENTE ACTIVOS DE LAS CENTRALES NUCLEARES.

Segn cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

Consta la presente Memoria descriptiva de diez páginas

mecanografiadas por una sola cara y va acompañada de una hoja de dibujos aclarativos.

Barcelona, 25 de Agosto 1.978

P. A.



FIG.1

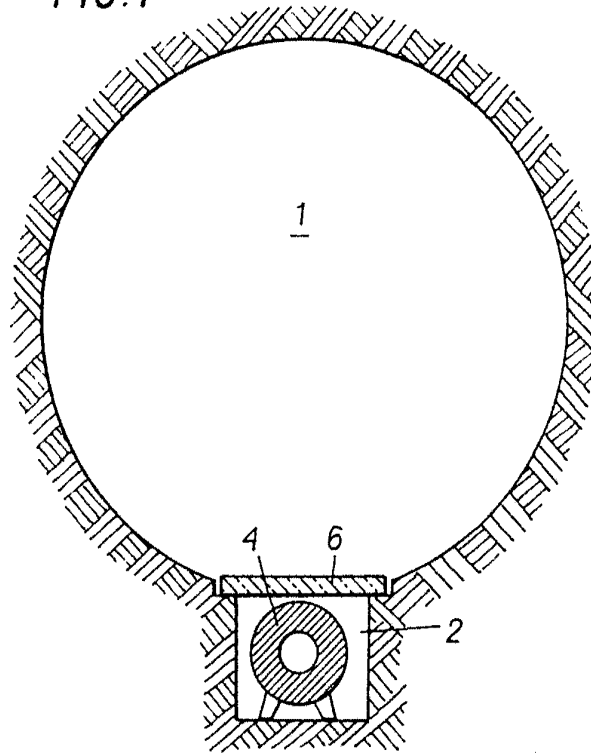
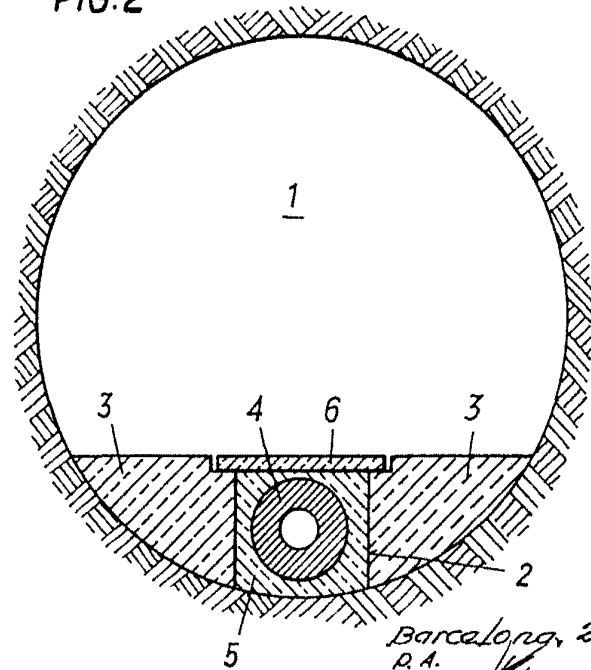


FIG.2



Barcelona, 25 Agosto 1978
R.A.

Escala variable