



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 247**

51 Int. Cl.:
G21C 19/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04713465 .5**

96 Fecha de presentación : **21.02.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1525589**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el desmontaje de un elemento de control de un reactor de agua hirviendo.**

30 Prioridad: **08.04.2003 DE 103 16 248**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2010

73 Titular/es: **AREVA NP GmbH**
Paul-Gossen-Strasse 100
91052 Erlangen, DE

72 Inventor/es: **Hummel, Wolfgang;**
Nahr, Wolfgang y
Lücken, Wolfgang

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para el desmontaje de un elemento de control de un reactor de agua hirviendo.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para desmontar un elemento de control de un reactor de agua hirviendo.

10 En la eliminación de partes contaminadas radioactivas de un reactor nuclear es necesario en muchos casos desmontar dichas partes para reducir la necesidad de espacio para el almacenamiento final de las mismas. Esto tiene lugar, por ejemplo, debajo de agua con apilamientos de elementos combustibles.

15 Por el documento DE 29 42 406 C2 se conoce, por ejemplo, el corte a lo largo de sus aristas de las cajas de los elementos de combustible de un elemento combustible de un reactor de agua hirviendo con ayuda de cuchillas de corte de rodillos en proyección axial de sus bordes, de manera que se generan unas bandas aplanadas. Éstas son cortadas adicionalmente de forma transversal a su dirección longitudinal para reducir adicionalmente la necesidad de espacio en el almacenamiento final.

20 En el desmontaje de un elemento de control de un reactor de agua hirviendo se presenta un problema específico debido a la existencia en las láminas de los elementos de control de cuerpos absorbentes de neutrones que, según la realización del elemento de control, están constituidos mediante tubitos llenos de carburo de boro BC_4 o láminas absorbentes de hafnio (Hf), los cuales no deben ser liberados en el agua de dichos apilamientos.

25 En relación con ello, es conocido básicamente el dividir los elementos laminares de control mediante cortes realizados en dirección axial de cuerpos de núcleos macizos de acero en forma de cruz. Los elementos laminares de control separados pueden ser arrollados formando bobinas, según un procedimiento conocido por el documento EP-A-0 853 320, para su compactado adicional.

30 La división de los elementos laminares de control mediante cortes que discurren axialmente en las proximidades del punto de cruzamiento es, no obstante, problemático. En el documento US 5.055.236 A se da a conocer el aserrado de los elementos de control que discurren axialmente a lo largo del eje medio en dos mitades que comprenden de modo correspondiente, dos elementos laminares de control dispuestos perpendicularmente entre sí.

35 La invención se propone el objetivo de dar a conocer un procedimiento para el desmontaje de un elemento de control de un reactor de agua hirviendo, en el que se genere la menor cantidad posible de residuos secundarios y se evite de manera sustancial la liberación de material absorbente de neutrones. Además, la invención se plantea el objetivo de dar a conocer un dispositivo para la realización del procedimiento.

40 El objetivo indicado en primer lugar es conseguido, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 1. Dado que de acuerdo con dichas características dos elementos laminares de control dispuestos en oposición entre sí a lo largo de una línea de corte, que se extiende en dirección longitudinal, y que se encuentra en las proximidades del eje longitudinal serán separados de los otros elementos laminares de control, es decir, la línea de separación o de corte discurre en el cuerpo de núcleo en forma de cruz del elemento de control, se evita de manera segura el producir daños en las zonas que contienen el material absorbente de neutrones y, por lo tanto, la liberación del material absorbente de neutrones. Puesto que, además, para el corte se utiliza un procedimiento de corte mediante rodillos, se evita prácticamente también la generación de otros residuos secundarios, tales como, 45 por ejemplo, virutas de corte que se generarían en un proceso de fresado.

50 Después de la separación de ambos elementos de control laminares, éstos pueden ser colocados sobre las hojas del elemento de control no divididas, de manera que con el limitador de velocidad eliminado es posible conseguir un compactado que ahorra espacio.

55 En una disposición ventajosa de la invención, el corte por rodillos tiene lugar, de manera correspondiente, por ambos lados planos de la hoja del elemento de control, mediante corte por rodillos en oposición entre sí. De esta manera, la profundidad de corte necesaria para cada corte de rodillos se reduce a la mitad y se reducen también los esfuerzos de presión necesaria para el corte.

60 El segundo objetivo que se ha indicado se consigue, mediante la invención, con un dispositivo que tiene las características de la reivindicación 3, cuyas ventajas se corresponden a las ventajas ya explicadas en las reivindicaciones del procedimiento.

Otras características ventajosas del dispositivo son definidas por las otras reivindicaciones dependientes.

65 Para la explicación adicional de la invención se hará referencia al ejemplo de realización representado en los dibujos, en los que se muestra:

La figura 1, una representación general esquemática de un dispositivo según la invención,

La figura 2, una sección de un elemento de control mediante rodillos de corte según el dispositivo de la invención dispuestos en el mismo, en una representación esquemática,

La figura 3, una sección del elemento de control con rodillos de guiado adyacentes del dispositivo igualmente en una representación esquemática.

De acuerdo con la figura 1, el dispositivo comprende una unidad de corte (2) con rodillos de corte (4) que, en posición de trabajo, están dispuestos por pares sobre hojas de control opuestas entre sí (6a, c) del elemento de control (6). La unidad de corte (2) está dispuesta en un armazón (8) que rodea al elemento de control (6) y que soporta los esfuerzos de aplicación, que aparecen en el corte, de manera cerrada. El movimiento relativo entre el elemento de control (6) y la unidad de corte (2) en la dirección del eje longitudinal medio del elemento de control (6) tiene lugar mediante el desplazamiento del elemento de control (6) con la unidad de corte (2) en reposo, por ejemplo, con un dispositivo de desplazamiento, o bien por el desplazamiento de todo el dispositivo a lo largo del elemento de control en reposo (2).

En la figura se puede observar que el elemento de control (6) contiene cuatro elementos laminares de control (6a-d) dispuestos en forma de cruz que proceden de un núcleo macizo (10) en forma de cruz, en cuyos espacios huecos están dispuestos cuerpos absorbedores de neutrones, por ejemplo, pequeños tubos absorbentes (12) llenos de carburo de boro BC₄ (mostrados en base a los elementos laminares de control (6a, b), o bien, en una disposición alternativa, elementos laminares absorbentes (14) de hafnio (Hf) (mostrados en base a los elementos laminares de control (6c, d)).

En la figura 2 se ha mostrado claramente la forma de funcionamiento del dispositivo. Los rodillos de corte (4) están dispuestos en la zona del cuerpo de núcleo (10) sobre las caras planas de los elementos laminares (6a) y (6c) del elemento de control, agrupadas en pares y opuestas entre sí en la dirección de las flechas (16). Mediante un movimiento de avance perpendicular al eje longitudinal (A) se realizará un corte de rodillo a lo largo de una línea de corte (S) que se extiende en dirección longitudinal, es decir, perpendicularmente, al plano del dibujo y paralelamente al eje longitudinal medio (A), en las proximidades del punto de cruzamiento, o bien en las proximidades del eje longitudinal medio (A).

Las trayectorias de ajuste de ambos rodillos de corte (4) en oposición entre sí quedarán limitadas de forma tal que no es posible el contacto de sus bordes de corte. El movimiento de ajuste de los rodillos de corte (4), perpendicular a las caras laterales de los elementos laminares (6a, c) del elemento de control a dividir, tiene lugar en el ejemplo de realización mediante cilindros hidráulicos. En especial, la fuerza con la que se pueden ajustar los rodillos de corte (4) es controlable, de manera que a pesar de las diferentes características de material, que dependen de la posición de corte axial del elemento de control (6), se puede conseguir una velocidad de corte casi constante en toda la longitud de los elementos laminares (6a, c) del elemento de control. Una alternativa adicional para el ajuste forzado de los rodillos de corte (4) mediante cilindros hidráulicos consiste en la utilización de una unidad de alimentación electromecánica, mediante la cual, para cada proceso de corte, se puede predeterminar una trayectoria de alimentación con supervisión simultánea de la fuerza.

Dado que en cada punto de separación actúan dos rodillos de corte (4) que ejercen una fuerza de compresión que, como mínimo, es casi igual, se reduce la profundidad de separación necesaria a la mitad y se evita adicionalmente, mediante la compresión sensiblemente igual del material, desde ambas caras del elemento laminar del elemento de control, el doblado o deformación de éste.

De manera alternativa a la disposición apareada de los rodillos de corte (4) mostrada en la figura 4, se puede prever también para cada uno de los elementos laminares (6a, c) del elemento de control a separar, solamente un rodillo de corte único (4) que se corresponde con un contrarodillo sin corte dispuesto de forma plana sobre el elemento laminar (6a) o bien (c) del elemento de control.

Para posibilitar un guiado seguro del elemento de control (6), o bien de la unidad de corte, se ha previsto en la dirección longitudinal del elemento de control (2), a ambos lados de la unidad de corte, según la figura 3, una guía (20) que comprende, de manera correspondiente, cuatro rodillos de guiado (22) dispuestos en diagonal con respecto al eje longitudinal medio (A).

Lista de referencias

- (2) Unidad de corte
- (4) Rodillos de corte
- (6) Elemento de control
- (6a-d) Elemento laminar del elemento de control
- (8) Armazón

ES 2 339 247 T3

	(10)	Cuerpo de núcleo
	(12)	Tubitos absorbentes
5	(14)	Elementos laminares absorbentes
	(16)	Flecha
	(20)	Guía
10	(22)	Rodillos de guiado
	(S)	Línea de corte
15	(A)	Eje longitudinal medio
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el desmontaje de un elemento de control (6) de un reactor de agua hirviendo, que comprende
5 cuatro elementos laminares (6a-d) del elemento de control, que están dispuestos en forma de cruz y que se originan
desde un cuerpo de núcleo en forma de cruz (10), en cuyo procedimiento se desmontan elementos laminares (6a,d) del
elemento de control con respecto a dicho elemento de control (6), **caracterizado** porque dos elementos laminares (6a,
c) del elemento de control situados en oposición entre sí, son separados cada uno de ellos de los otros dos elementos
10 laminares (6b, d) del elemento de control a lo largo de una línea de corte (S), que se extiende en dirección longitudinal
y que está dispuesta en las proximidades del eje central longitudinal (A) en la zona del cuerpo en forma de cruz (10),
utilizando un procedimiento de corte mediante rodillos.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que se realiza un corte por rodillo en cada uno de los dos lados
planos del elemento laminar (6a, c) del elemento de control utilizando rodillos de corte inclinados en oposición (4).

3. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, que tiene una guía (20) para recibir
el elemento de control (6), de manera que se podrá desplazar en términos relativos en dirección axial y que tiene una
unidad de corte (2) que tiene, como mínimo, dos rodillos de corte (4), cada uno de los cuales puede estar situado sobre
las caras planas de dos elementos laminares (6a, c) del elemento de control situados en oposición entre sí.

4. Dispositivo, según la reivindicación 3, en el que se disponen cuatro rodillos de corte (4) dispuestos en cada caso
en oposición entre sí por pares.

5. Dispositivo, según la reivindicación 3 ó 4, en el que los rodillos de corte (4) pueden ser accionados hidráulica o
electromecánicamente.

6. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la unidad de corte (2) está dispuesta en un armazón
(8) que rodea el elemento de control (6) en la posición de trabajo.

7. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que cuatro rodillos de guía (22) dirigidos sobre el eje
central longitudinal (A) quedan dispuestos para guía (20) sobre ambos lados de la unidad de corte (2).





