

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 779**

51 Int. Cl.:

G21F 9/00 (2006.01)

G21F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012** E 12197936 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** EP 2610877

54 Título: **Sistema de eliminación de productos de fisión posterior al accidente y método para eliminar productos de fisión posterior al accidente**

30 Prioridad:

30.12.2011 US 201113340943

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.04.2020

73 Titular/es:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC
(100.0%)
3901 Castle Hayne Road
Wilmington, NC 28401, US**

72 Inventor/es:

**SIEWERT, MARK W.;
ELLISON, PHILLIP G. y
BASS, JOHN R.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 754 779 T3

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

Sistema de eliminación de productos de fisión posterior al accidente y método para eliminar productos de fisión posterior al accidente

Antecedentes

5 Campo

La presente divulgación se refiere a un sistema de eliminación de producto radiactivo y a un método para eliminar un producto radiactivo.

Descripción de la técnica relacionada

10 El hidrógeno puede ser producido por combustible nuclear dañado después de un accidente en un reactor nuclear. El hidrógeno producido plantea un posible peligro de combustión y explosión. Por ejemplo, la contención principal del reactor y las salas asociadas podrían acumular el hidrógeno producido y experimentar una explosión. Para disminuir el riesgo de una explosión, la concentración de hidrógeno de contención podría reducirse mediante ventilación. La ventilación también puede usarse como medida de seguridad en otras situaciones. Sin embargo, los productos de fisión nocivos pueden liberarse al medio ambiente mediante la ventilación.

15 El documento DE 3639289 A1 se refiere a un método de purificación de aire. El documento US 7.258.729 B1 se refiere a un elemento de limpieza de aire electrostático bipolar electrónico.

Compendio

20 Un sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente incluye un transportador de aire conectado a un conjunto de filtro. El transportador de aire está configurado para mover el aire contaminado a través del conjunto del filtro para producir aire filtrado. Una cámara de ionización está conectada al conjunto del filtro. La cámara de ionización incluye un ánodo y un cátodo. La cámara de ionización está configurada para recibir el aire filtrado del conjunto del filtro y para ionizar y capturar radioisótopos a partir del aire filtrado para producir aire limpio. La cámara de ionización está configurada además para permitir el sellado y el desprendimiento del sistema de eliminación del producto de fisión posterior al accidente antes de una acumulación excesiva de los radioisótopos en la cámara de ionización. La cámara de ionización también tiene una fuente de alimentación de batería configurada para mantener una carga en el ánodo y cátodo para evitar el escape de los radioisótopos durante el sellado y desprendimiento de la cámara de ionización.

30 Un método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente incluye filtrar aire contaminado que contiene radioisótopos para producir aire filtrado. El aire filtrado se ioniza para facilitar la captura electrostática de los radioisótopos para producir aire limpio. La captura electrostática de los radioisótopos se realiza con placas cargadas e incluye hacer fluir aire filtrado entre las placas cargadas. La captura electrostática comprende además el uso de una fuente de alimentación de batería para mantener una carga en las placas cargadas para evitar el escape de los radioisótopos durante una extracción de las placas cargadas.

Breve descripción de los dibujos

35 Ahora se describirán realizaciones de la presente invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención.

40 La figura 2 es una vista esquemática de otro sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención.

La figura 3 es una vista esquemática de otro sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención.

45 Descripción detallada

50 Debe entenderse que cuando se hace referencia a un elemento o capa como "sobre", "conectado a", "acoplado a" o "cubriendo" otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, conectado, acoplado a, o cubriendo el otro elemento o capa o elementos o capas intermedios pueden estar presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente sobre", "directamente conectado" o "directamente acoplado" a otro elemento o capa, no hay elementos o capas intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos

similares en toda la memoria descriptiva. Tal como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

5 Debe entenderse que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc., pueden usarse en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben verse limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para diferenciar un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa o sección comentado a continuación podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin alejarse de las enseñanzas de las realizaciones a modo de ejemplo.

10 Los términos espacialmente relativos (por ejemplo, “debajo”, “abajo”, “inferior”, “encima”, “superior” y similares) pueden usarse en el presente documento para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) tal como se ilustra en las figuras. Debe entenderse que los términos espacialmente relativos están destinados a abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se le da la vuelta al dispositivo en las figuras, los elementos descritos como “debajo” o “abajo” de otros elementos o características estarían “por encima” de los otros elementos o características. Por lo tanto, el término “debajo” puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos espacialmente utilizados en el presente documento interpretarse de manera correspondiente.

20 La terminología utilizada en el presente documento solo tiene el propósito de describir diversas realizaciones y no está destinada a limitar las realizaciones a modo de ejemplo. Como se usa en el presente documento, las formas en singular “un”, “una” y “el/la” también están destinadas a incluir las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “incluye”, “que incluye”, “comprende” y/o “que comprende”, cuando se usan en la presente memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

30 Las realizaciones a modo de ejemplo se describen en el presente documento con referencia a ilustraciones en sección transversal que son ilustraciones esquemáticas de realizaciones idealizadas (y/o estructuras intermedias) de realizaciones a modo de ejemplo. Como tal, son de esperar variaciones de las formas de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de técnicas de fabricación y/o tolerancias. Por lo tanto, las realizaciones a modo de ejemplo no deben interpretarse como limitadas a las formas de las regiones ilustradas en el presente documento, sino que deben incluir variaciones en las formas que proceden, por ejemplo, de la fabricación. Por lo tanto, las regiones ilustradas en las figuras son de naturaleza esquemática y sus formas no están destinadas a ilustrar la forma real de una región de un dispositivo y no están destinadas a limitar el alcance de las realizaciones a modo de ejemplo.

40 A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la materia a la que pertenecen las realizaciones a modo de ejemplo. Se entenderá, además, que los términos, incluyendo los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como que tienen un significado que sea coherente con su significado en el contexto de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

45 La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención. Con referencia a la figura 1, un sistema 100 de eliminación de producto de fisión posterior al accidente incluye un transportador 104 de aire conectado a un conjunto 106 de filtro. El transportador 104 de aire está configurado para mover aire 102 contaminado a través del conjunto 106 de filtro para producir aire 115 filtrado. El transportador 104 de aire puede ser un elemento de soplado o un vacío, aunque las realizaciones a modo de ejemplo no se limitan a los mismos.

50 El conjunto 106 de filtro puede incluir un separador 106a centrífugo, un filtro 106b de carbón y/o un filtro 106c de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA). Aunque el transportador 104 de aire se muestra en la figura 1 como solidario con el separador 106a centrífugo, debe entenderse que las realizaciones a modo de ejemplo no se limitan a lo mismo. Por ejemplo, el transportador 104 de aire y el separador 106a centrífugo pueden ser piezas de equipo separadas e independientes.

55 El separador 106a centrífugo puede configurarse para recibir el aire 102 contaminado y para separar inicialmente los desechos de mayor tamaño del aire 102 contaminado para emitir aire 108 centrifugado. Por ejemplo, el separador 106a centrífugo puede separar los aerosoles de partículas arrastrados y/o residuos del aire. El filtro 106b de carbón vegetal puede estar conectado al separador 106a centrífugo. El filtro 106b de carbón vegetal puede incluir carbón activado. El filtro 106b de carbón vegetal puede configurarse para recibir el aire 108 centrifugado y eliminar gases con una afinidad con el carbón activado para emitir aire 110 filtrado con carbón. El filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) 106c puede conectarse al filtro de carbón 106b. El filtro 106c de aire de partículas de alta

eficiencia puede configurarse para recibir el aire 110 filtrado de carbón y para eliminar las partículas más pequeñas perdidas por el filtro 106b de carbón para emitir aire 112 filtrado de HEPA. Por ejemplo, el filtro 106c de aire de partículas de alta eficiencia puede eliminar el 99,97% de todas las partículas mayores de 0,3 micrómetros del aire que lo atraviesa.

5 Una cámara 116 de ionización está conectada al conjunto 106 de filtro. La cámara 116 de ionización incluye un ánodo 118 y un cátodo 120. El ánodo 118 puede estar cargado positivamente, mientras que el cátodo 120 puede estar cargado negativamente. El ánodo 118 y el cátodo 120 pueden presentar la forma de placas 122 cargadas en la cámara 116 de ionización. Por ejemplo, el ánodo 118 puede presentar la forma de una placa 122 cargada, y el
10 cátodo 120 puede presentar la forma de otra placa 122 cargada. En tal caso, habrá dos placas 122 cargadas en la cámara 116 de ionización. En otra realización no limitativa, cada uno de los ánodos 118 y el cátodo 120 puede presentar la forma de al menos dos placas 122 cargadas. En tal caso, habrá al menos cuatro placas 122 cargadas en la cámara 116 de ionización. Las al menos dos placas 122 cargadas de cada uno del ánodo 118 y el cátodo 120 pueden disponerse alternativamente una con respecto a otra. Las placas 122 cargadas también pueden estar dispuestas en paralelo. Debe entenderse que las diversas realizaciones comentadas en el presente documento son
15 simplemente ejemplos simplificados con fines de presentación. Dicho esto, debe entenderse que puede haber numerosos pares de placas dependiendo de la extensión (tamaño, diámetro) de la cámara de ionización.

Las placas 122 cargadas pueden presentar una forma plana. Alternativamente, las placas 122 cargadas pueden presentar una forma curva. Por ejemplo, cuando la cámara 116 de ionización tiene la forma de un cilindro, las placas 122 cargadas pueden ser curvas para ajustarse a los contornos internos de la cámara 116 de ionización. La
20 superficie de las placas 122 cargadas puede ser lisa o con patrones. Por ejemplo, la superficie de al menos una de las placas 122 cargadas puede tener un patrón en espiga.

La cámara 116 de ionización está configurada para recibir el aire 115 filtrado del conjunto 106 de filtro y para ionizar y capturar radioisótopos del aire 115 filtrado para producir aire 124 limpio. Por ejemplo, la cámara 116 de ionización puede configurarse de modo que el aire 115 filtrado se dirige desde el conjunto 106 de filtro a una trayectoria de flujo
25 que pasa entre el ánodo 118 y el cátodo 120.

La cámara 116 de ionización está configurada para permitir el sellado y el desprendimiento del sistema 100 de eliminación de producto de fisión posterior al accidente antes de la acumulación excesiva de los radioisótopos en la cámara 116 de ionización. La cámara 116 de ionización sellada puede reemplazarse con una nueva cámara de ionización. La cámara 116 de ionización puede ser un recipiente de tipo bote. La cámara 116 de ionización también
30 tiene una fuente de alimentación de batería configurada para mantener una carga en el ánodo 118 y el cátodo 120 para evitar el escape de los radioisótopos durante el sellado y separación de la cámara 116 de ionización. Los radioisótopos capturados en la cámara 116 de ionización sellada y separada pueden someterse a procesamiento y/o confinamiento prolongado por la cámara 116 de ionización sellada durante un período de tiempo suficiente mientras los radioisótopos decaen (diversos radioisótopos tienen semividas relativamente cortas).

35 El sistema 100 de eliminación de productos de fisión posterior al accidente puede incluir además un separador 114 láser conectado entre el conjunto 106 de filtro y la cámara 116 de ionización. En tal caso, el aire 112 filtrado con HEPA puede ser tratado adicionalmente por el separador 114 láser para obtener el aire 115 filtrado. El separador 114 láser puede configurarse para separar radioisótopos en el aire 112 filtrado con HEPA en función de la masa. Como resultado, aunque los radioisótopos estarán presentes en el aire 115 filtrado, los radioisótopos se separarán
40 por masa debido al separador 114 láser. Por ejemplo, la trayectoria de los radioisótopos con una masa mayor se verá menos afectada por el impulso de un láser que los radioisótopos con una masa más pequeña.

Los radioisótopos que van a eliminarse por el sistema 100 de eliminación de productos de fisión posterior al accidente pueden originarse a partir de combustible dañado o fundido y/o de productos de combustión contaminados resultantes del fuego, aunque las realizaciones a modo de ejemplo no se limitan a los mismos. El sistema 100 de
45 eliminación de productos de fisión posterior al accidente puede diseñarse como un sistema portátil que puede usarse para ventilar y limpiar zonas relativamente pequeñas. Por ejemplo, el sistema portátil puede ser un sistema de tipo trompa de elefante. Alternativamente, el sistema 100 de eliminación de productos de fisión posterior al accidente puede diseñarse como un equipo en el lugar para ventilar y limpiar zonas más grandes (por ejemplo, salas de construcción de reactores de contención principal de pozos secos).

50 La figura 2 es una vista esquemática de otro sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención. Con referencia a la figura 2, el sistema 100 de eliminación de producto de fisión posterior al accidente puede ser tal como se describe en relación con la figura 1 excepto porque cada uno del ánodo 118 y el cátodo 120 en la cámara 116 de ionización puede presentar la forma de tres placas 122 cargadas. Por lo tanto, seis placas 122 cargadas pueden estar presentes en la cámara 116 de
55 ionización, en la que las tres placas 122 cargadas corresponden al ánodo 118 y las tres placas 122 cargadas corresponden al cátodo 120. Las tres placas 122 cargadas correspondientes al ánodo 118 pueden estar cargadas positivamente, mientras que las tres placas 122 cargadas correspondientes al cátodo 120 pueden estar cargadas negativamente. Las tres placas 122 cargadas correspondientes al ánodo 118 pueden estar dispuestas alternativamente con las tres placas 122 cargadas correspondientes al cátodo 120.

Aunque cada uno del ánodo 118 y el cátodo 120 en la cámara 116 de ionización se muestran en la figura 2 en forma de tres placas 122 cargadas, debe entenderse que las realizaciones a modo de ejemplo no se limitan a las mismas. Por ejemplo, cada uno del ánodo 118 y el cátodo 120 en la cámara 116 de ionización puede presentar la forma de dos placas 122 cargadas (para un total de cuatro placas 122 cargadas) o cuatro o más placas 122 cargadas (para un total de ocho o más placas 122 cargadas).

La figura 3 es una vista esquemática de otro sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención. Con referencia a la figura 3, el sistema 100 de eliminación de producto de fisión posterior al accidente puede ser tal como se describe en relación con las figuras 1-2, excepto porque las placas 122 cargadas correspondientes a cada uno del ánodo 118 y el cátodo 120 en la cámara 116 de ionización pueden presentar la forma de una pluralidad de tiras. La pluralidad de tiras correspondientes al ánodo 118 puede estar dispuesta alternativamente con la pluralidad de tiras correspondientes al cátodo 120. La pluralidad de tiras correspondientes al ánodo 118 también puede extenderse en una primera dirección, mientras que la pluralidad de tiras correspondientes al cátodo 120 puede extenderse en una segunda dirección. En una realización no limitativa, la pluralidad de tiras correspondientes al ánodo 118 puede extenderse ortogonalmente con respecto a la pluralidad de tiras correspondientes al cátodo 120.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente según una realización no limitativa de la presente invención. Con referencia a la figura 4, un método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente incluye los pasos S100 y S200. El paso S100 incluye el filtrado de aire contaminado que contiene radioisótopos para producir aire filtrado. El paso S200 incluye ionizar el aire filtrado para facilitar la captura electrostática de los radioisótopos para producir aire limpio.

El filtrado en S100 puede incluir la centrifugación del aire contaminado para separar los desechos de mayor tamaño para que salga el aire centrifugado. El aire centrifugado puede filtrarse con carbón activado para eliminar los gases con una afinidad con el carbón activado para emitir aire filtrado con carbón. El aire filtrado con carbón puede dirigirse a través de un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) para eliminar las partículas más pequeñas perdidas por el filtrado con carbón para emitir aire filtrado con HEPA. Como resultado, se puede evitar la entrada de contaminantes gruesos en la cámara de ionización, reduciendo así la aparición de obstrucción de la cámara de ionización.

La ionización en S200 incluye exponer el aire filtrado a un potencial eléctrico de una magnitud que sea suficiente para ionizar los radioisótopos en el aire filtrado. La captura electrostática de los radioisótopos se realiza con placas cargadas. Por ejemplo, la captura electrostática de los radioisótopos incluye hacer fluir el aire filtrado entre las placas cargadas. La captura electrostática de los radioisótopos puede realizarse con al menos dos pares de placas cargadas de manera opuesta (para un total de al menos cuatro placas cargadas), aunque las realizaciones a modo de ejemplo no se limitan a las mismas. Por ejemplo, la captura electrostática de los radioisótopos puede realizarse con solo un par de placas cargadas de manera opuesta. Cuando se usan dos o más pares de placas cargadas, las placas cargadas se pueden disponer alternativamente una con respecto a otra.

La captura electrostática de los radioisótopos también incluye el uso de una fuente de alimentación de batería para mantener una carga en las placas cargadas para evitar el escape de los radioisótopos durante la extracción de las placas cargadas. El método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente puede incluir además exponer el aire filtrado a un láser para separar los radioisótopos en función de la masa antes de ionizar el aire filtrado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) de eliminación de productos de fisión posterior al accidente, que comprende:
un transportador (104) de aire conectado a un conjunto (106) de filtro, estando el transportador (104) de aire configurado para mover aire (102) contaminado a través del conjunto (106) de filtro para producir aire (115) filtrado; y
- 5 una cámara (116) de ionización conectada al conjunto (106) de filtro, incluyendo la cámara de ionización un ánodo (118) y un cátodo (120), la cámara (116) de ionización configurada para recibir el aire (115) filtrado del conjunto (106) de filtro y para ionizar y capturar radioisótopos del aire (115) filtrado para producir aire (124) limpio;
la cámara (116) de ionización configurada para permitir el sellado y el desprendimiento del sistema (100) de
10 eliminación de producto de fisión posterior al accidente antes de la acumulación excesiva de los radioisótopos en la cámara (116) de ionización;
en donde la cámara (116) de ionización también tiene una fuente de alimentación de batería configurada para mantener una carga en el ánodo (118) y el cátodo (120) para evitar el escape de los radioisótopos durante el sellado y desprendimiento de la cámara (116) de ionización.
2. El sistema (100) de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según la reivindicación 1, en donde
15 el transportador (104) de aire es un elemento de soplado o un vacío.
3. El sistema (100) de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según la reivindicación 1 o 2, en donde el conjunto (106) de filtro incluye:
un separador (106a) centrífugo configurado para recibir el aire (102) contaminado y para separar inicialmente los
desechos de mayor tamaño del aire (102) contaminado para emitir aire (108) centrifugado;
- 20 un filtro (106b) de carbón vegetal conectado al separador (106a) centrífugo, incluyendo el filtro (106b) de carbón vegetal carbón activado, el filtro (106b) de carbón vegetal configurado para recibir el aire (108) centrifugado y para eliminar gases con afinidad por el carbón activado para emitir aire (110) filtrado con carbón; y
un filtro (106c) de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) conectado al filtro (106b) de carbón, el filtro (106c) de
25 aire de partículas de alta eficiencia configurado para recibir el aire (110) filtrado con carbón y eliminar las partículas más pequeñas perdidas por el filtro (106b) de carbón para emitir aire (112) filtrado con HEPA.
4. El sistema (100) de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el ánodo (118) y el cátodo (120) presentan la forma de placas (122) cargadas en la
cámara (116) de ionización.
5. El sistema (100) de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según la reivindicación 4, en donde
30 las placas (122) cargadas están dispuestas en paralelo.
6. El sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según la reivindicación 4, en donde cada uno del ánodo (108) y el cátodo (120) presentan la forma de al menos dos placas (122) cargadas.
7. El sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según la reivindicación 6, en donde las al
35 menos dos placas (122) cargadas de cada uno del ánodo (118) y el cátodo (120) están dispuestas alternativamente una con respecto a otra.
8. El sistema de eliminación de producto de fisión posterior al accidente según cualquier reivindicación anterior, en donde la cámara (116) de ionización está configurada de tal manera que el aire (115) filtrado del conjunto (106) de filtro se dirige a una ruta de flujo que pasa entre el ánodo (118) y el cátodo (120).
9. El sistema de eliminación de productos de fisión posterior al accidente según cualquier reivindicación anterior,
40 que comprende además:
un separador (114) láser conectado entre el conjunto (106) de filtro y la cámara (116) de ionización, el separador (114) láser configurado para separar los radioisótopos en función de la masa.
10. Un método para eliminar un producto de fisión posterior al accidente, comprendiendo el método:
filtrar (S100) aire (102) contaminado que contiene radioisótopos para producir aire (115) filtrado; e
- 45 ionizar (S200) el aire (115) filtrado para facilitar la captura electrostática de los radioisótopos para producir aire (124) limpio;
en donde la captura electrostática de los radioisótopos se realiza con placas (22) cargadas e incluye hacer fluir el
aire (115) filtrado entre las placas (22) cargadas, comprendiendo la captura electrostática además el uso de una

fuelle de alimentaci3n de batera para mantener una carga en las placas cargadas para evitar el escape de los radiois3topos durante una extracci3n de las placas cargadas.

11. El m3todo para eliminar un producto de fisi3n posterior al accidente seg3n la reivindicaci3n 10, en donde el filtrado incluye:

5 centrifugar el aire (102) contaminado para separar los desechos de mayor tama1o para emitir aire (108) centrifugado;

filtrar con carb3n el aire (108) centrifugado con carb3n activado para eliminar gases con afinidad con el carb3n activado para emitir aire (110) filtrado con carb3n; y

10 dirigir el aire (110) filtrado con carb3n a trav3s de un filtro (106c) de aire de partculas de alta eficiencia (HEPA) para eliminar las partculas m3s peque1as perdidas por el filtrado de carb3n para emitir aire (112) filtrado con HEPA.

12. El m3todo para eliminar un producto de fisi3n posterior al accidente seg3n la reivindicaci3n 10 u 11, en donde la ionizaci3n incluye exponer el aire (115) filtrado a un potencial el3ctrico de una magnitud que sea suficiente para ionizar los radiois3topos en el aire (115) filtrado.

15 13. El m3todo para eliminar un producto de fisi3n posterior al accidente seg3n cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la captura electrost3tica de los radiois3topos se realiza con al menos dos pares de placas con carga opuesta o con al menos dos pares de placas dispuestas alternativamente.

14. El m3todo para eliminar un producto de fisi3n posterior al accidente seg3n cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende adem3s:

20 exponer el aire (115) filtrado a un l3ser (114) para separar los radiois3topos en funci3n de la masa antes de ionizar el aire (115) filtrado.

FIG. 1

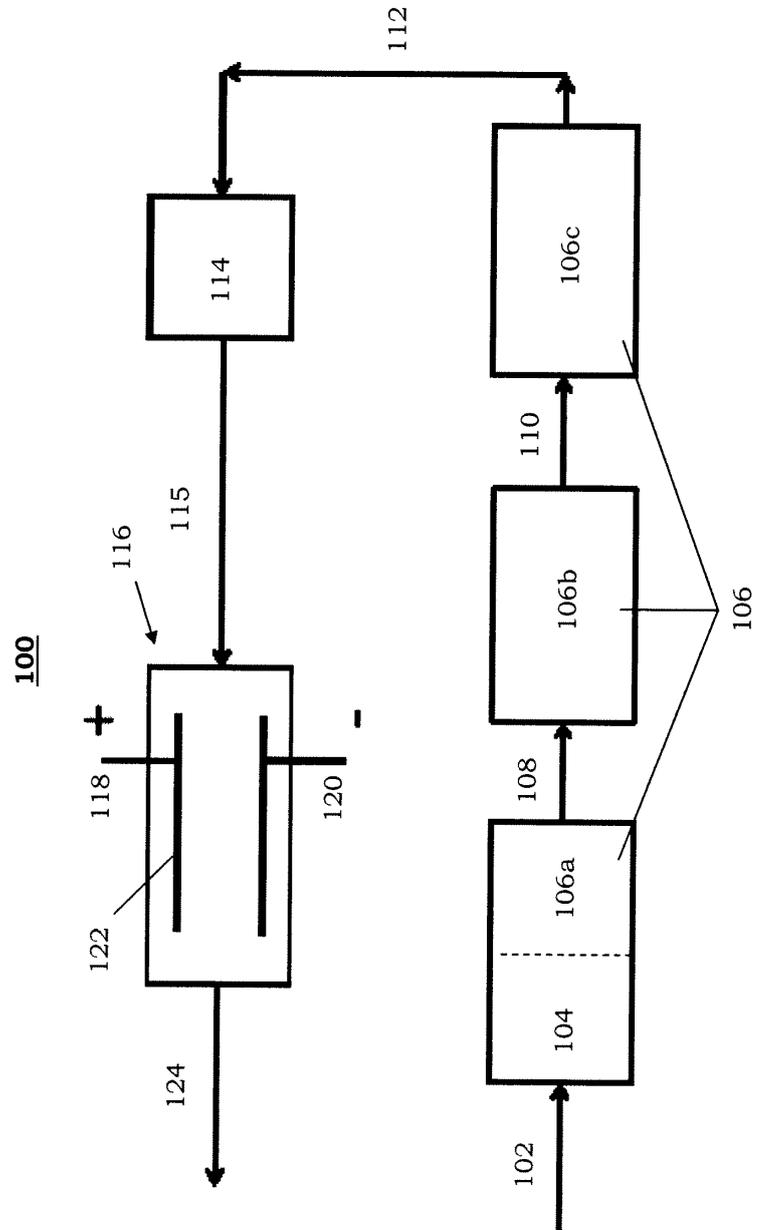


FIG. 2

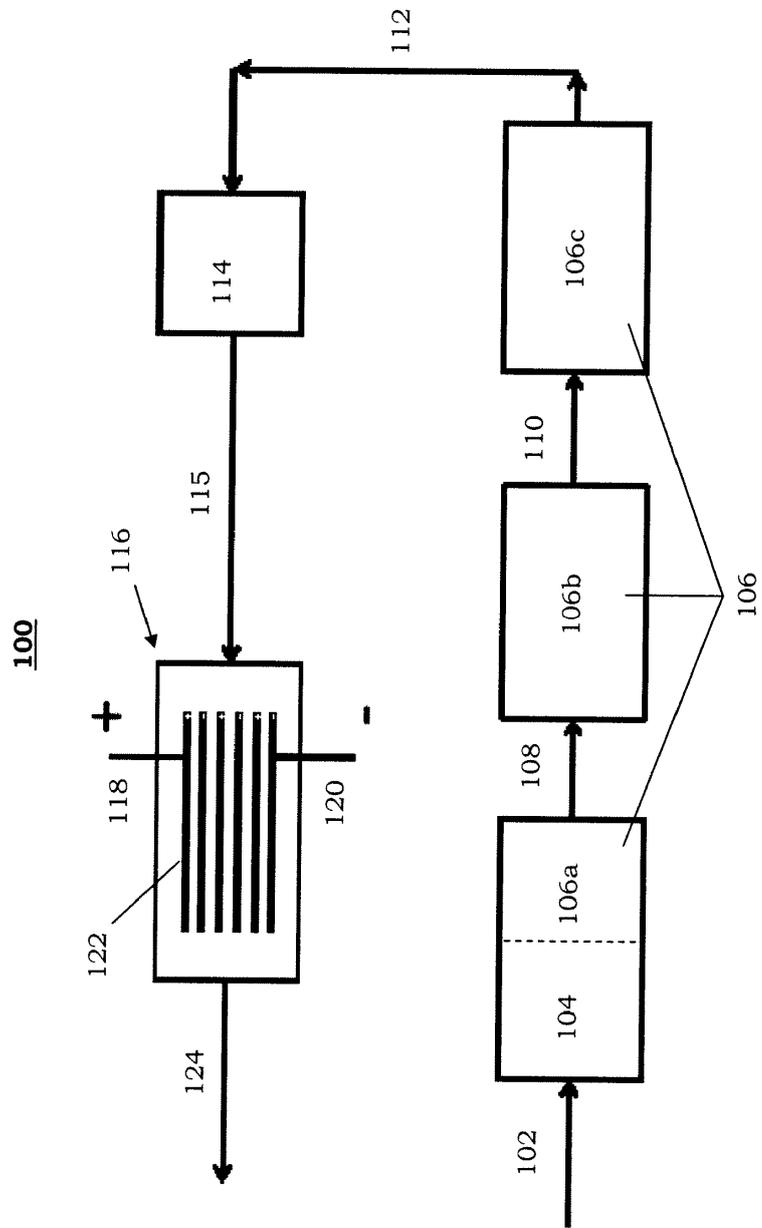


FIG. 3

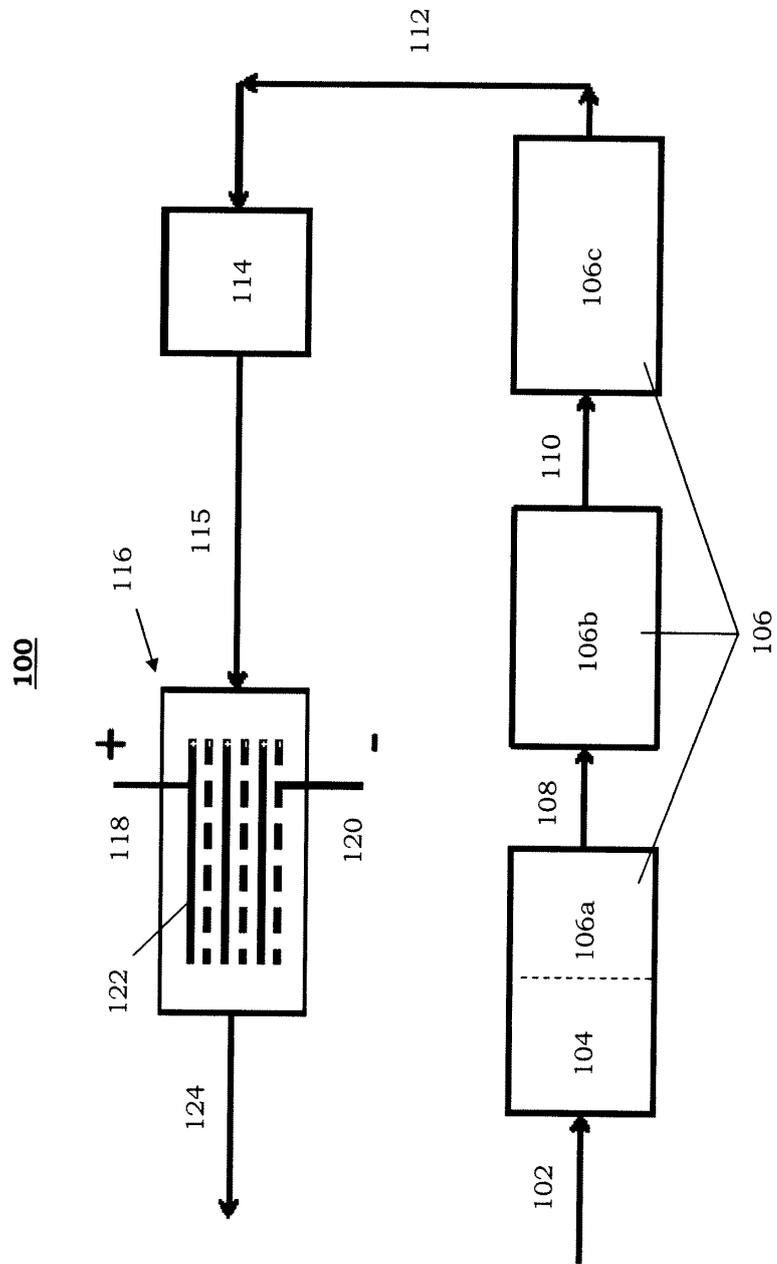


FIG. 4

