

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

10 ES

11 21

NUMERO

467.116

10 A1

22

FECHA DE PRESENTACION

18-2-1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D 11/021C	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN APARATO PERFECCIONADO PARA SEPARAR MATERIALES"

71 SOLICITANTE (ES)

LE SENTIER (SOCIETE ANONYME D'INTERETS PRIVES)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Petit-Chene 38, Place de la Gare, 1001 Lausana; Suiza

72 INVENTOR (ES)

LESLIE J. COOK, ALVIN T. FORRESTER, JOHN F. MAHONEY,
JULIUS PEREL y KENNETH E. VICKERS

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-68.267)

La presente invención se refiere a la separación de materiales y, en particular, a unos métodos y aparatos nuevos y perfeccionados para la separación de isótopos de metal pesado, en cantidades relativamente grandes y a un coste relativamente reducido.

Un importante uso de los métodos y aparatos de este tipo está en la producción de uranio 235 por separación del uranio 235 respecto de su isótopo 238 de uranio. Los métodos y aparatos se usan a veces en la separación del uranio 235 respecto de una mezcla de los isótopos, y a veces en el enriquecimiento de dicha mezcla mediante aumento de la proporción de uranio 235 presente en la mezcla. Se han pensado y/o utilizado varios métodos para la separación de isótopos de metales pesados, métodos entre los que se incluyen los de separación de isótopos por láser, por difusión gaseosa y por enriquecimiento centrífugo.

En todos los métodos de enriquecimiento del uranio que se están siguiendo, surge el problema de que el ^{235}U y el ^{238}U difieren poco en cuanto a su masa. No se prestan fácilmente a la separación por diferencias de masa en la difusión gaseosa, a menos que se introduzcan catalizadores que luego hay que separar por destilación. Este procedimiento de adición y luego separación de catalizadores añade gastos. La difusión gaseosa, que es un procedimiento inherentemente ineficaz, exige una instalación de gran volumen, lo cual es muy costoso. El método de separación por láser aprovecha la diferencia entre los niveles de excitación del ^{235}U y el ^{238}U usando un láser para excitar el ^{235}U a un nivel tal que pueda ionizarse fácilmente con radiación adicional o ponerse preferentemente en reac-

ción con un catalizador. Los problemas que conlleva este procedimiento implican la necesidad de un vapor atómico, que exige un sistema resistente a la corrosión a elevadas temperaturas. También se necesita un láser de gran potencia para trabajar en gran escala, y éste es un trabajo de un rendimiento inherentemente bajo. Si se usan catalizadores, el coste de la separación es un gasto adicional. La separación por láser es también dependiente, de modo crítico, de la sección recta de absorción espectral del ^{235}U , que es incierta. El procedimiento de enriquecimiento centrífugo exige el desarrollo de nuevos materiales para el funcionamiento a elevada temperatura y la fiabilidad que se necesitan para un funcionamiento eficaz. Del tratamiento en varias etapas, está por demostrar su factibilidad.

Un tipo de separación electromagnética es el que se muestra en la patente de EE.UU. nº 2.709.222, que describe un "calutrón" desarrollado por el Dr. Ernest O. Lawrence. En este instrumento, un gas, tal como el UCl_4 o el UF_6 , se lleva a una cámara de arco eléctrico, donde el gas se ioniza por bombardeo electrónico hasta formar un plasma. De este plasma se extraen iones a través de una rendija, y estos iones se aceleran por medio de un electrodo de alta tensión. La corriente iónica está limitada por la anchura de la rendija y por la tensión aplicada. Esta fuente de iones se instala en un recipiente, en el que se ha hecho el vacío, colocado entre los polos de un electroimán. Los iones que salen de la fuente se trasladan o propagan en órbitas circulares, recorriendo un arco de 180° , hasta unos colectores que están también dentro del campo magnético. Como los iones de los isótopos tienen masas li

geramente distintas, los radios orbitales para los isótopos serán diferentes, permitiendo la separación en los colectores siempre que los radios orbitales sean lo bastante grandes para que la dispersión resulte mayor que la abertura o
5
diseminación de los haces en la superficie de los colectores.

Si bien algunos de los procedimientos de la técnica ya conocida se vienen utilizando en la separación de isótopos, y en teoría todos ellos pueden usarse, tienen
10
todos unas desventajas que les hacen ser relativamente costosos y relativamente ineficaces.

Por todo ello, es objeto de la presente invención un método y un aparato, nuevos y perfeccionados, para la separación de materiales, en los que no se necesitan
15
aditamentos químicos, tales como catalizadores, ni excitación por fotones, tal como los que proceden de un láser, ni movimiento mecánico alguno. Otro objeto es el de realizar un sistema nuevo y perfeccionado de separación electromagnética, en el que se utiliza una eficaz fuente de
20
iones, capaz de producir grandes corrientes procedentes de una superficie de líquido muy estrecha, en lugar de una superficie de plasma relativamente amplia. Un objeto particular es el de realizar un separador de un tipo tal que resulta pequeño y económico de construcción, respecto a los
25
actuales separadores, y que requiere menos energía para hacerlo funcionar.

Con arreglo a la presente invención, el aparato para separar materiales incluye una fuente de iones y unos colectores de iones montados en un recipiente en el
30
que se ha hecho el vacío. La fuente incluye un suministro

de los materiales en forma de líquido y unos medios para entregar el líquido a una pequeña abertura de salida, con un intenso campo eléctrico en la abertura, que produce iones por emisión de campo a temperatura relativamente baja. El aparato incluye una disposición para dirigir un haz de los iones emitidos, a lo largo de una trayectoria, hasta un campo magnético transversal que desvía los iones haciéndoles recorrer trayectorias de distinto radio, según las masas de los iones, lo que da por resultado la producción de dos haces divergentes dirigidos hacia los dos colectores. Las necesidades de campo magnético son relativamente pequeñas, lo que trae consigo una economía resultante en el coste de la construcción y el funcionamiento del separador.

En el método de separación, los materiales que se van a separar son licuados, típicamente por fusión, y del líquido se genera un haz de iones positivos de una sola carga, por emisión de campo. Este haz de iones se dirige a un campo magnético transversal, que desvía los iones según dos trayectorias divergentes. Los iones más pesados tienden a concentrarse a lo largo de una de las trayectorias, y los más ligeros a lo largo de la otra, recogiendo-se los dos haces de iones por separado y obteniéndose de ese modo la deseada separación.

En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una vista en planta de un separador electromagnético que lleva incorporada una forma de realización del invento;

- la figura 2 es una vista en planta similar a la de la fig. 1 y lleva incorporada la forma actualmente

preferida de ejecución del presente invento;

- la figura 3 es una vista en sección de la fuente de iones de los instrumentos de las figs. 1 y 2;

- la figura 4 es una vista parcial ampliada de la fuente de iones de la fig. 3;

- la figura 5 es una vista en sección tomada por la línea 5-5 de la fig. 2, e ilustra una fuente de electrones del separador;

- la figura 5a es una vista similar a la de la fig. 5, e ilustra una alternativa para la fuente de electrones;

- la figura 6 es un esquema eléctrico adecuado para uso con los separadores de las figs. 1 y 2;

- la figura 7 es una vista de la extremidad de salida de una fuente de iones que lleva incorporada una variante de ejecución del presente invento;

- la figura 8 es una vista en sección tomada por la línea 8-8 de la fig. 7;

- la figura 9 es una vista similar a la de la fig. 7, que ilustra otra variante de ejecución del invento y

- la figura 10 es una vista en sección tomada por la línea 10-10 de la fig. 9.

El sistema ilustrado en la fig. 1 incluye una fuente de iones 15, un imán 17, un blindaje 19 de colectores y unos colectores 20, 21 de iones. La fuente, el blindaje y los colectores están montados en una cámara de vacío tal como un recipiente 25 conectado a un sistema de vacío 26. El recipiente ha de ser eléctricamente conductor, y estar conectado a la masa de circuitos.

El imán 17 puede ser un imán permanente o un electroimán, y puede estar situado dentro o fuera del recipiente 25. El imán puede ser de forma usual, y produce un campo magnético perpendicular al plano del papel, visto en la fig. 1.

Un haz de iones 28 procedente de la fuente 15 se dirige al campo magnético, que es transversal al haz. El campo magnético desvía los iones, tendiendo las partículas más pesadas a moverse a lo largo de la trayectoria 29 de mayor radio de curvatura, y tendiendo las partículas más ligeras a moverse a lo largo de la trayectoria 30 de menor radio de curvatura. En la forma de ejecución de la fig. 1, tanto la fuente de iones como los colectores están colocados dentro del campo magnético del imán 17. No obstante, sea la fuente, sean los colectores, o todos ellos, pueden ser exteriores al campo magnético, representándose una forma de construcción alternativa en la fig. 2, donde los componentes que se corresponden con los de la fig. 1 están designados con los mismos números de referencia.

El efecto de la curvatura de las trayectorias de partículas es el de llevar cada una de las especies de iones a un foco correspondiente, situado en el plano ocupado por el blindaje 19 de colectores, como se ilustra en las figs. 1 y 2. Los iones más pesados pasan por la perforación 34 al colector 20, y los iones más ligeros pasan por la perforación 35 al colector 21. Como tipo, los colectores son unas cavidades o cubetas de carbono. El material recogido se retira de los colectores por métodos usuales.

En el pasado se ha venido utilizando una fuente

te de iones de plasma o bombardeo para producir iones de isótopos de uranio, para la separación electromagnética. Ahora bien, esta fuente de iones viene resultando insatisfactoria por varias razones. En tal fuente, además de los átomos de ionización simple o de una sola carga deseados, se generan átomos de ionización doble y triple y una amplia diversidad de iones moleculares, no deseados. Esto da lugar a una importante pérdida de energía. Gran parte de la salida de la fuente es neutra, en lugar de ionizada, lo que crea problemas de chispas de alta tensión. El uranio natural que va en mezcla con los materiales expulsados por bombardeo iónico de la fuente y de los electrodos da por resultado una acumulación de material en torno a los electrodos aceleradores, que limita el tiempo de marcha de la operación. El cátodo de la fuente de iones se desgasta por erosión rápidamente lo que pone otro límite al tiempo de marcha. La fuente debe estar forzosamente situada dentro del campo magnético. Si bien el sistema de la técnica ya conocida se ha venido utilizando para la separación de isótopos del uranio, viene resultando costoso, inestable y de mal rendimiento.

La presente invención hace uso de una fuente de iones de metal líquido, que puede colocarse dentro o fuera del campo magnético, la cual puede ser bastante pequeña y ofrece un control preciso del paso de material.

Este tipo de fuente de iones recibe a veces la denominación de fuente electrohidrodinámica, y de ella se muestra una forma de realización preferida en las figs. 3 y 4. Una pieza 38 que comprende una mezcla de los materiales que se van a separar, está colocada en posición en

un recipiente 39. Como tipo, la pieza podría ser un anillo o toroide colado al vacío, de los materiales de alimentación, que permite un mínimo de contaminación del material de partida. En el recipiente 39 hay colocado un tubo 40 cuyo extremo inferior se abre en un receptáculo o pocillo 41. Un tubo capilar o de "aguja hueca" 42, soportado en el extremo superior del tubo 40, ofrece una abertura de salida 43 junto a un electrodo perforado 44. La pieza 38 se funde, típicamente por medio de un calentador 47 de resistencia eléctrica fijado al recipiente 39 mediante un material de soldadura fuerte a alta temperatura, u otro medio adecuado. Al recipiente 39 va conectada una fuente de gas 48 regulable, por medio de una tubería 49, que suministra una presión para forzar la subida del material líquido por el tubo 40. El gasto o caudal de paso del material líquido se regula fácilmente mediante ajuste de la fuente de gas.

El recipiente 39, de preferencia, está encerrado en una envolvente de alojamiento 53 llena de un aislante térmico, que reduzca sustancialmente la transmisión de calor desde la fuente.

Al electrodo 44 y el recipiente 39 va conectado una fuente 52 de suministro de energía eléctrica, que proporciona un intenso campo eléctrico en la abertura de salida 43. Como tipo, la tensión aplicada es del orden de cuatro o cinco mil voltios.

En funcionamiento, la interacción de unos intensos esfuerzos electrostáticos con las fuerzas de tensión superficial da por resultado un proceso dinámico en la superficie del líquido cargado, en la abertura de sali-

da 43. El menisco de líquido cargado es forzado a salir por la punta de la aguja, formando un cono de punta muy aguzada. Cerca de la cúspide del cono, el campo electrostático es lo bastante fuerte para extraer iones por emisión de campo. Para mayor información acerca del funcionamiento de una fuente electrohidrodinámica de iones, véase el artículo de John F. Mahoney y col., titulado "Electrohydrodynamic Ion Source" ("Una fuente de iones electrohidrodinámica"), aparecido en la revista Journal of Applied Physics, vol. 40, nº 13, págs. 5101-5106 de diciembre de 1969, que describe la producción de iones de cesio para un motor de cesio.

Los iones positivos que salen por la punta de la aguja 42 tienden a seguir caminos o trayectorias divergentes, y se prefiere disponer una lente electrostática junto a la punta de la aguja, para controlar la divergencia. Encima del electrodo 44 hay situados unos electrodos adicionales perforados 54, 55, estando el electrodo 55 conectado al electrodo 44, y el electrodo 54 conectado a otra fuente de alimentación 56 que es variable. Las trayectorias de los iones pueden controlarse mediante ajuste de la magnitud de las tensiones aplicadas.

El sistema de la presente invención permite situar la fuente de iones y los colectores fuera del campo magnético, con el resultado de que puede usarse una estructura magnética relativamente pequeña. Aun cuando en la fig. 2 se representa un codo de 90°, es factible un ángulo cualquiera. Cuanto menor sea el ángulo, menor área de campo magnético se necesita para una curvatura dada y una separación dada entre colectores. Ahora bien, un ángulo

pequeño da por resultado un mayor sistema de vacío, y el ángulo de 90° parece aproximadamente óptimo.

En los separadores electromagnéticos en los que se utilizan grandes corrientes, es preciso neutralizar la carga espacial de los iones mediante electrones, o iones negativos, con el fin de impedir que se abra o extienda el haz. Como el sistema de la presente invención trae consigo unas corrientes relativamente intensas a tensiones relativamente bajas, es preciso disponer un neutralizador como fuente de electrones. En la forma de ejecución de la fig. 5 hay un electrodo de emisor termoiónico 65 montado en un aislador, sobre una pared interior del recipiente 25. En el interior del recipiente hay uno o más electrodos 66 de colector situados fuera de la región recorrida por el haz de iones, región que en la figura está indicada por el rectángulo 67 de líneas de trazo interrumpido. Se prevé un campo magnético transversal al haz, y este campo magnético puede ser el campo producido por el imán 17 o por una fuente magnética aparte, según deseos. A los electrodos 65, 66 va conectada una fuente de alimentación 69.

Los electrones emitidos por el electrodo 65 son acelerados por los electrodos de colector 66. Los electrones se propagan en la dirección del campo magnético en trayectorias helicoidales 70, de hélice apretada. Los electrones llegan al reposo antes de alcanzar la pared opuesta del recipiente y, bajo el influjo del campo electrostático de los electrodos de colector, los electrones invierten sus trayectorias. El confinamiento por parte del campo magnético da la seguridad de que los electrones poseen una duración o vida útil sustancial en el haz de iones

antes de que, finalmente, sean arrastrados y recogidos por los electrodos de colector. La presencia de los electrones en el haz de iones reduce sustancialmente los efectos adversos de la carga espacial, dando la deseada neutralización de carga espacial.

Una variante de ejecución para la neutralización de la carga espacial es la que se ilustra en la fig. 5a. Una fuente de luz ultravioleta, típicamente una lámpara de radiación ultravioleta 72 montada dentro del recipiente 25, ilumina una pared interior del recipiente 25, produciendo fotoelectrones. El funcionamiento con los fotoelectrones es igual al anteriormente descrito con los electrones termoiónicos.

En el separador electromagnético de la técnica ya conocida, los haces de iones llegaban a los colectores con toda la energía comunicada por la aceleración eléctrica. Este choque de gran energía en los colectores producía desintegración por bombardeo y calor, necesitándose una sustancial refrigeración para los colectores. Asimismo, había un elevado consumo de energía con este sistema. En la presente invención se utiliza una disposición para extraer la energía de los iones antes de la recogida, lo que permite una sustancial reducción en las necesidades de alimentación de energía aceleratriz, y en la desintegración por bombardeo y el calentamiento en los colectores.

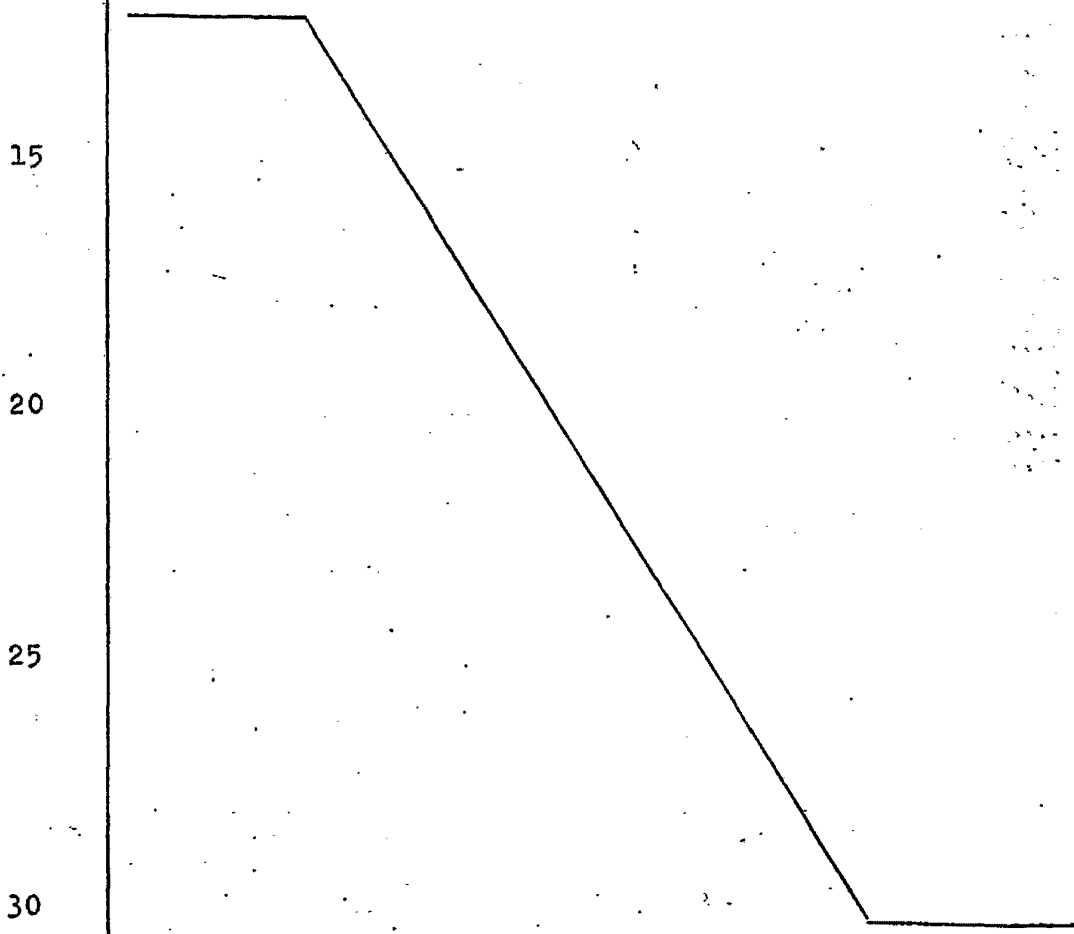
Una forma de ejecución preferida es la que se ilustra en la figura 6, con la fuente 52 de suministro de alta tensión conectada a la fuente de iones 15 y al recipiente 25. Como esta alimentación de energía no tiene que ver directamente con el haz de iones 28, no existe normal-

mente paso de corriente alguno y la disipación de energía es insignificante. Hay otra alimentación de energía 75 conectada entre la fuente 15 de iones y el colector 20 donde se reciben los iones en su mayoría. La alimentación 75 es de tensión relativamente baja (como tipo, de 500 voltios). La corriente de haz viene suministrada por esta alimentación de energía, lo que representa una sustancial reducción de las necesidades de energía. Los valores dados para los niveles de tensión son meramente ilustrativos, pudiendo utilizarse, según convenga, diferentes niveles de tensión. En cada línea pueden disponerse unos medidores de intensidad de corriente, para indicar el consumo de corriente.

Para la fuente de las figs. 3 y 4 se representa un solo tubo capilar de aguja. Es posible obtener mayores corrientes totales de iones mediante otras configuraciones, y dos de estas configuraciones son las representadas en las figs. 7...10. En la forma de ejecución de las figs. 7 y 8, hay una aguja o tobera 42' con una rendija o hendidura lineal alimentada por el tubo 40, teniendo el electrodo 44' una ranura 77 correspondiente. En la forma de ejecución de las figs. 9, 10 se utiliza una formación o disposición regular lineal de las agujas 42,

El sistema de la presente invención resulta particularmente adecuado para la eficaz separación de isótopos de metales pesados, tal como la separación del uranio 235 respecto del uranio 238. El sistema puede usarse también para la separación de isótopos de elementos que sean eléctricamente conductivos cuando se hallen en estado líquido, tales como el silicio y el germanio. Las necesida-

des de energía para el sistema de la invención se proyectan de modo que resulten sustancialmente menores que las necesidades de energía para otros sistemas de separación, lo cual representa un factor importante cuando se hayan de manipular grandes cantidades de material para obtener el resultado deseado. Asimismo, el sistema prevé la recogida de sustancialmente un 100% de uranio 235 en una sola etapa de separación, con una instalación que puede ser relativamente pequeña y que es capaz de utilizar un mineral de baja calidad, o bien una mezcla de partida que tenga una baja proporción del material deseado.



REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un aparato perfeccionado para separar materiales, que comprende la combinación de: un recipiente, una fuente, montada en dicho recipiente, para producir un primer haz de iones positivos de los materiales que se van a separar, incluyendo dicha fuente unos medios de proporcionar un suministro de dichos materiales en forma líquida,
15 unos medios de definir una abertura de salida, unos medios de entregar los materiales líquidos a dicha abertura de salida, y unos medios de habilitar un campo eléctrico, en dicha abertura de salida, para producir la emisión de iones de dicho líquido, por la acción del campo; unos colectores
20 de iones, primero y segundo, montados en dicho recipiente; unos medios de imán que proporcionen un campo magnético transversal respecto a dicho primer haz de iones, desviando dichos iones a lo largo de trayectorias de distinto radio y produciendo así unos haces de iones segundo y tercero dirigidos a dichos colectores primero y segundo, respectivamente; y unos medios para conectar un sistema de vacío a dicho recipiente.

25 2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha fuente está situada dentro del citado campo magnético de dichos medios de imán.
30

27038

3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha fuente está separada a distancia de dichos medios de imán, fuera de dicho campo magnético.

5 4ª.- El aparato de la reivindicación 3ª, en el que dichos colectores están separados a distancia de dichos medios de imán, fuera del citado campo magnético, dejando un espacio de arrastre o deriva de iones entre dichos medios de imán y los citados colectores.

10 5ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de imán presentan un codo de aproximadamente 90º en dichas trayectorias, divergiendo dichos haces segundo y tercero en un pequeño ángulo.

6ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de imán son un imán permanente.

15 7ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de imán son un electroimán.

8ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos materiales son isótopos de un metal.

20 9ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos materiales son los isótopos 235 y 238 del uranio.

10ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichos materiales son isótopos de elementos conductivos en el estado líquido.

25 11ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha fuente comprende: un segundo recipiente para dichos materiales; unos medios para fundir dichos materiales en dicho segundo recipiente; un tubo situado en dicho segundo recipiente, con una extremidad de entrada junto al fondo de dicho segundo recipiente y una extremidad de sali

30

da que sobresale de dicho segundo recipiente proporcionando la citada abertura de salida; y una tubería para conectar un suministro de gas a presión, a dicho segundo recipiente, con el fin de forzar el paso de material en estado de fusión a través de dicho tubo.

5
12ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, que incluye una pluralidad de electrodos perforados en la relación de repartidos o distanciados en dicha abertura de salida, y unos medios para conectar dichos electrodos a una alimentación de energía eléctrica, con el fin de proporcionar un campo electrostático para controlar la divergencia de los haces de iones.

10
13ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha abertura de salida de la fuente está realizada en forma de aguja hueca.

15
14ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha abertura de salida de la fuente está realizada en forma de disposición regular de agujas huecas.

20
15ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dicha abertura de salida de la fuente está en forma alargada o de rendija.

16ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que incluye unos medios para introducir electrones en el haz de iones positivos.

25
30
17ª.- El aparato de la reivindicación 16ª, en el que dichos medios de introducir electrones incluyen: una fuente de electrones dentro de dicho recipiente, en el citado campo magnético; un electrodo de colector dentro de dicho recipiente; y unos medios de conectar una tensión aplicada a dicha fuente de electrones y dicho electrodo co

1 Lector.

18ª.- El aparato de la reivindicación 17ª, en el que dicha fuente de electrones incluye un emisor termoiónico.

5 19ª.- El aparato de la reivindicación 17ª, en el que dicha fuente de electrones incluye un emisor de radiaciones ultravioleta que produce fotoelectrones.

10 20ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que incluye una primera alimentación de tensión relativamente alta conectada entre dicha fuente de iones y dicho recipiente, y una segunda alimentación de tensión relativamente baja conectada entre dicha fuente de iones y uno de los citados colectores de iones.

15 21ª.- UN APARATO PERFECCIONADO PARA SEPARAR MATERIALES.

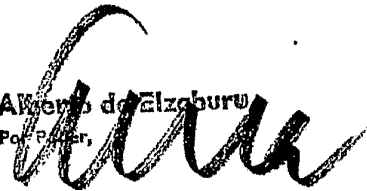
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

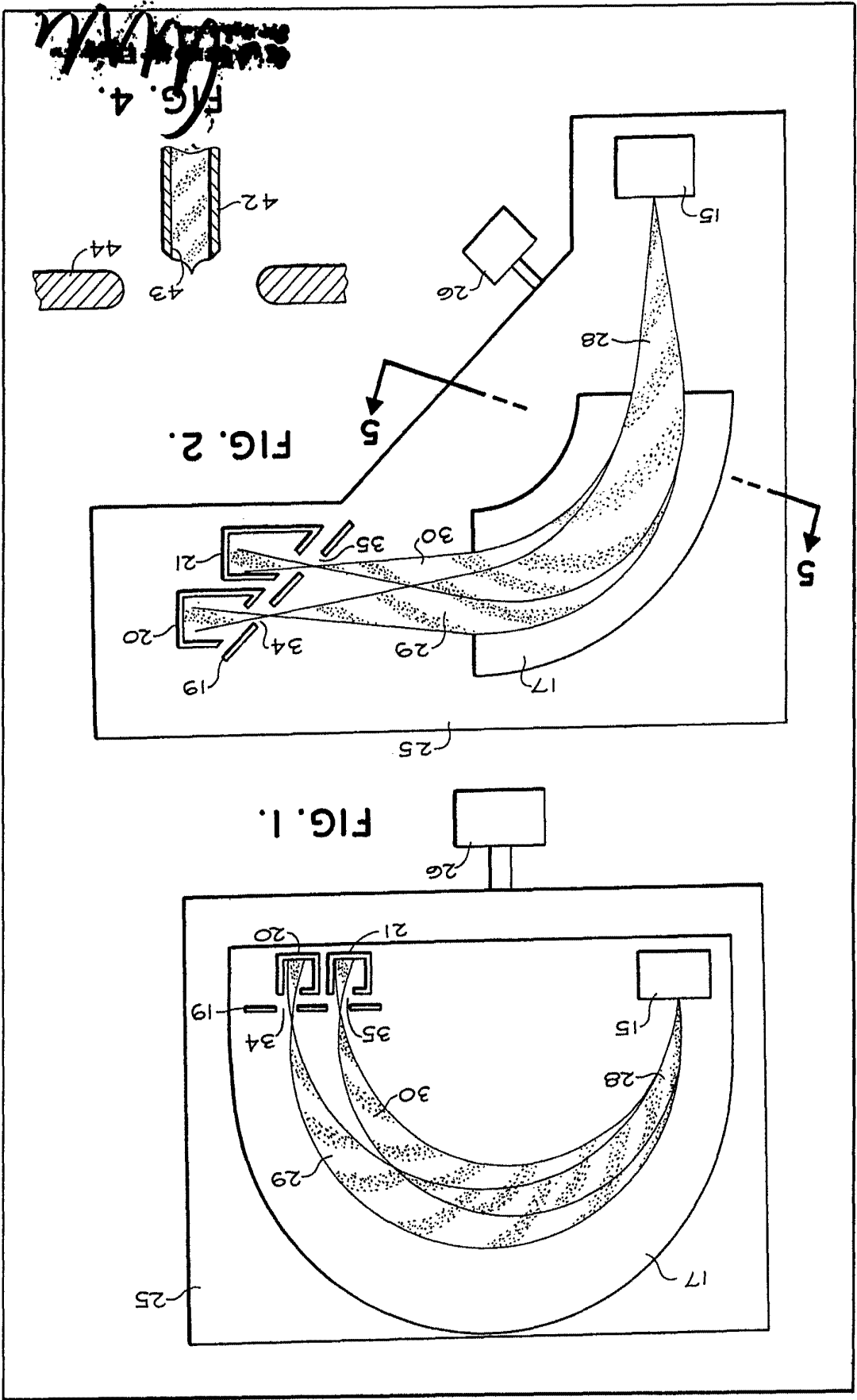
20

Madrid, 26 JUL 1978

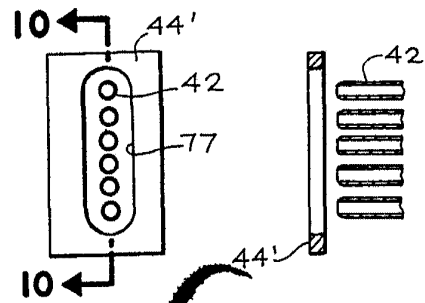
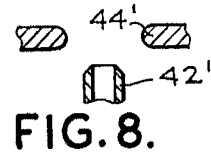
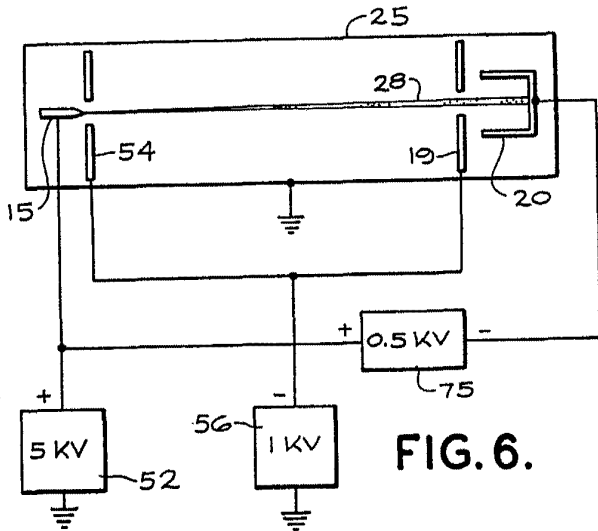
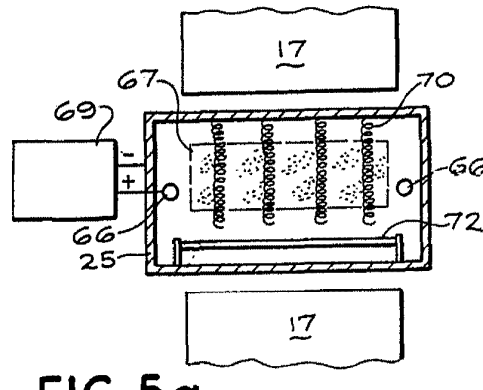
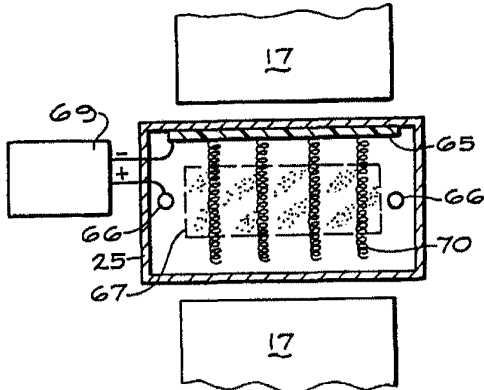
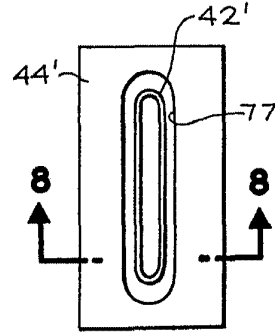
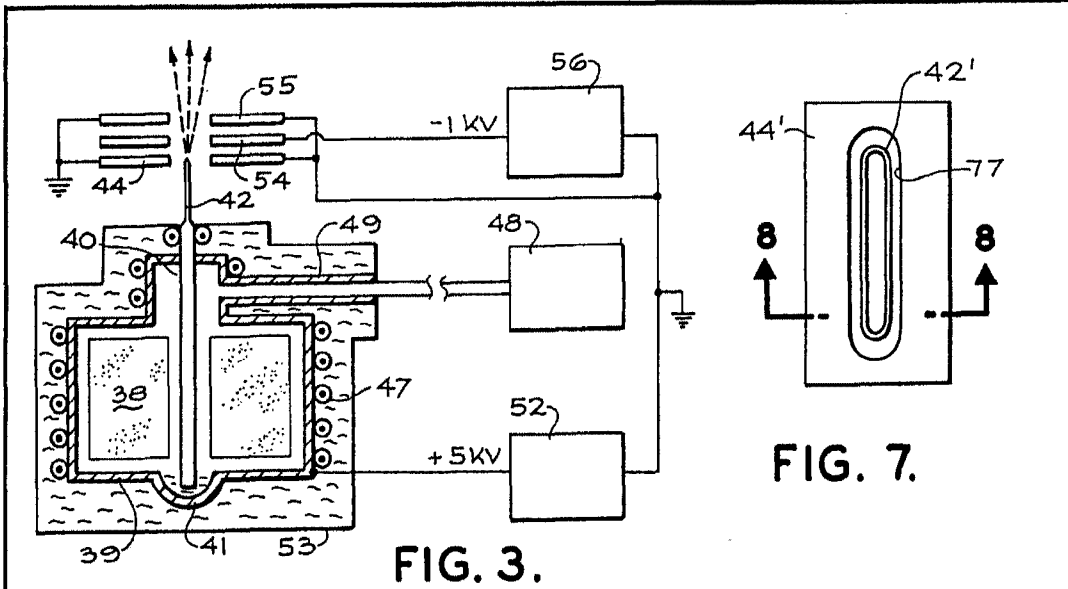
P. A.

Alfonso de Elizaburu
Por Poder, 

25



68267



[Handwritten signature]