



ESPAÑA

- 5 ENE. 1979

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

11	NUMERO
21	466.430
22	FECHA DE PRESENTACION
	27-1-78

10 A1

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	765,485		4.2.77		ESTADOS UNIDOS

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 21 C		

64	TITULO DE LA INVENCION
"INSTALACION PARA LA FABRICACION DE PASTILLAS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR"	

71	SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	Westinghouse Building, Gateway Center - Pittsburgh Pennsylvania 15222 - ESTADOS UNIDOS
---------------------------	---

72	INVENTOR (ES)
Francis Cellier, de nacionalidad estadounidense quien cedió sus derechos para España a la Cía Solicitante.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

El presente invento se refiere a sistemas para fabricar pastillas de combustible nuclear no sinterizadas y, en particular se refiere a sistemas de este tipo en los cuales el proceso está automatizado.

5                   En numerosos modelos de reactores nucleares, la vasija del reactor está provista de un orificio de entrada y de un orificio de salida que permite la circulación de un refrigerante en posición de cambio térmico con un núcleo contenido en ella y que genera calor. El núcleo está consti-  
10                   tuído por una o varias agrupaciones de conjuntos de combustible que contienen elementos de combustible. El elemento de combustible es generalmente una vaina metálica cilíndrica herméticamente cerrada en ambas extremidades y que contiene combustible nuclear. El combustible nuclear, el cual puede  
15                   ser, por ejemplo; pastillas cerámicas de combustible constituidas por un compuesto de uranio, está apilado en el interior de la vaina metálica. Durante el funcionamiento del re-  
20                   actor, las pastillas de combustible nuclear se descomponen, liberando productos de fisión tales como gases de fisión al mismo tiempo que generan calor de una manera bien conocida en la técnica.

                  Existen numerosos métodos conocidos para fabricar las pastillas de combustible nuclear utilizadas en los reactores nucleares. La mayoría de estos métodos consiste ge-  
25                   neralmente en comprimir en frío un polvo que puede ser un óxido de material fisiónable tal como dióxido de uranio para formar elementos compactos y densos. Estos elementos compactos y densos se llaman generalmente pastillas no sinterizadas. Las pastillas no sinterizadas se sinterizan a continuación en  
30                   una atmósfera no oxidante para producir una pastilla sinteri-

zada que puede presentar ligeras irregularidades en su superficie. A continuación, la pastilla sinterizada puede ser rectificada para eliminar estas irregularidades, obteniendo así una pastilla en forma de cilindro recto. Estas pastillas acabadas se apilan a continuación en el interior de la vaina metálica para formar el elemento de combustible que puede ser empleado en un reactor nuclear.

Un método bien conocido para producir las pastillas de combustible nuclear se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 2.991.601 a nombre de J. Glatter y Socios, publicada el 11 de Julio de 1.961. En esta operación, se utiliza la reducción con hidrógeno del trióxido de uranio para producir polvo de dióxido de uranio. En el estado en que se recibe de los fabricantes, este dióxido de uranio no presenta una fluencia suave y por tanto no es adaptable para ser utilizado en maquinarias automáticas de fabricación de pastillas no sinterizadas. Con el objeto de producir un polvo dotado de fluencia suave, se mezcla el polvo de dióxido de uranio con un aglomerante adecuado tal como el estearato de aluminio y agua para formar un granulado húmedo. A continuación, se tamiza el granulado húmedo y se seca, después de lo cual se tamiza en seco para separar las partículas de mayores dimensiones de las partículas más pequeñas. El agua puede eliminarse sustancialmente durante la operación de sinterización que sigue mientras que el estearato de aluminio permanece y actúa como lubricante en el proceso de aglomeración. Cuando el polvo de dióxido de uranio ha sido transformado de este modo en un granulado dotado de fluencia suave, se comprime el granulado en pastillas no sinterizadas en una operación de compresión en frío. El proceso de compactación consiste en in

5 introducir el granulado en un molde y en comprimir en frío el  
granulado en el interior del molde para obtener pastillas  
sustancialmente no sinterizadas. A continuación, las pasti-  
llas no sinterizadas pueden ser tratadas térmicamente, sinte-  
rizadas y rectificadas para formar las pastillas acabadas que  
pueden ser empleadas en elementos de combustible nuclear.

Aunque la Patente a nombre de Glatter, así co  
mo otros métodos conocidos ilustran los métodos corrientemen-  
te utilizados para fabricar pastillas no sinterizadas, estos  
10 métodos implican todos una producción de volumen relativamen-  
te pequeño. En razón de la producción de volumen reducido de  
los métodos de la técnica anterior, estas operaciones se han  
realizado en un sistemas de cajas de manipulación con guantes.  
Cada operación se ha efectuado en un recinto del tipo de caja  
15 de manipulación con guantes separado y a continuación el ma-  
terial se desplazaba en condiciones de seguridad hasta la si  
guiente caja de manipulación con guantes donde se realizaba  
la siguiente operación. Este sistema de cajas de manipula-  
ción con guantes no solamente necesitaba largos intervalos de  
20 tiempo durante las transferencias entre cajas de manipulación  
con guantes, sino que necesitaba también una gran superficie  
de suelo para acomodar las cajas de manipulación con guantes.  
Por otra parte, el recinto del tipo de caja de manipulación  
con guantes no permite ninguna accesibilidad adecuada al apa  
25 rato que contiene, en razón de la capacidad limitada de los  
dispositivos típicos de cajas de manipulación con guantes.  
El incremento de la demanda de combustible nuclear a condu  
cido a la necesidad de producir las pastillas no sinterizadas  
en gran cantidad. Esta producción en gran cantidad implica  
30 la utilización de aparatos de mayores dimensiones y de mayor

capacidad de producción que no son compatibles con los sistemas convencionales del tipo de caja de manipulación con guantes. Además, la utilización reciente del dióxido de plutonio en una pastilla de óxido mixto ha aumentado los dispositivos de protección que deben ser utilizados para compensar los riesgos que presenta el plutonio. La necesidad de desplazar el plutonio desde una caja de manipulación con guantes hasta la siguiente, plantea serios problemas de protección que dan lugar a importantes demoras durante la transferencia entre cajas de manipulación con guantes. El conjunto de estos problemas hace que no sea práctica la producción en gran volumen de una pastilla de óxidos mixtos no sinterizada en un sistema típico de cajas de manipulación con guantes.

El objeto principal del invento consiste en proporcionar un sistema para la fabricación de pastillas de combustible nuclear no sinterizadas, en el cual los componentes de la máquina están dispuestos en el interior de un recinto de tal manera que los productos de la operación puedan fluir desde un componente hasta el siguiente gracias a la fuerza de la gravedad, pudiendo sin embargo obtenerse el acceso vertical a cada componente.

Teniendo presente este objeto, el presente invento consiste en un sistema de fabricación de pastillas de combustible nuclear en una pluralidad de componentes de máquina situados en el interior de una zona de acceso restringido definida por una pluralidad de paredes verticales y suelos horizontales de protección contra radiaciones, y que tiene, adyacente a ella, una zona de acceso limitado, separada de dicha zona de acceso restringido, por dichas paredes y suelos de protección, de modo que pueda contener el personal que

hace funcionar y que asegura el mantenimiento de dichos componentes, incluyendo dichos componentes: una tolva de alimentación de compactador destinada a recibir el material de combustible nuclear que ha de formarse en pastillas de combustible nuclear, una válvula de alimentador del tipo de estrella conectada con dicha tolva de alimentación de compactador para controlar la circulación a partir de dicha tolva de alimentación de compactador, un compactador de rodillos conectado con dicha válvula de alimentador del tipo de estrella para laminar dicho material combustible en forma de cintas de varias longitudes, un granulador conectado con dicho compactador de rodillos para granular dichas tiras en gránulos, un clasificador conectado con dicho granulador para separar dichos gránulos de acuerdo con su tamaño y para hacer que los gránulos de tamaño adecuado permanezcan en la corriente del proceso, un puesto de comprobación de densidad aparente conectado con dicho clasificador para verificar la densidad de dichos gránulos, una tolva de alimentación con estearato para contener el material a base de estearato, un tambor giratorio conectado con dicha tolva de alimentación con estearato y dicho puesto de comprobación de densidad aparente para mezclar dichos gránulos con dicho estearato, una tolva de alimentación de prensa de pastillas conectada con dicho tambor giratorio para recoger dicha mezcla de dichos gránulos y dicho estearato, y una prensa de pastillas conectada con dicha tolva de alimentación de prensa de pastillas para dar a dicha mezcla la forma de pastillas de combustible nuclear, estando dicho sistema caracterizado porque dichos componentes están dispuestos los unos debajo de los otros para que dicho material nuclear pueda fluir de un componente a otro componente bajo el

efecto de la fuerza de la gravedad y porque dichos componentes están desplazados lateralmente los unos respecto a los otros para que sea posible acceder por la parte superior a cada uno de dichos componentes sin interferir con cualquiera de los demás.

El invento podrá entenderse más claramente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización preferido del mismo, que se ilustra, a título de ejemplo solamente, en los dibujos, en los cuales:

La figura 1 es una vista parcial y en sección transversal en alzado del recinto;

La figura 2 es una vista en planta de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal parcial en alzado del recinto que incluye el aparato; y

La figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3.

Haciendo referencia a la figura 1, se ve que un primer piso horizontal 10 está soportado por una primera pared vertical 12. La primera pared 12 está soportada a partir del segundo piso 14, definiendo el primer piso, la primera pared 12 y una parte del segundo piso 14 una primera cámara 16. Una segunda pared 18 se extiende a partir del segundo piso 14 hacia abajo, hasta el tercer piso 20. Un primer tabique 22, un segundo tabique 24, un tercer tabique 16, un cuarto tabique 28, y un quinto tabique 30, conjuntamente con la segunda pared 18 y el segundo piso 14, definen la segunda cámara 32 y la tercera cámara 34. Una tercera pared 36 se extiende hacia abajo a partir del tercer piso 20 y contiene la cuarta cámara 38. Una cuarta pared 40 paralela a la segunda

pared 18 y una tercera pared 36, se extienden a partir del segundo piso 14 hasta el cuarto piso 42. Toda la estructura definida más arriba está contenida en el interior de un solo edificio cuyas paredes internas conjuntamente con la primera pared 12 y el segundo piso 14, definen una primera zona 44. Una segunda zona 46 está definida debajo de la primera zona 44 por la segunda pared 18, el tercer piso 20, y la cuarta pared 40. Además, una tercera zona 48 está definida debajo de la segunda zona 46 por la cuarta pared 40 y la tercera pared 36. Un túnel 50 que se utiliza para el acceso durante los trabajos de mantenimiento, está soportado a través de la segunda zona 46 y de la tercera zona 48, mientras que un sexto tabique 52 define una quinta cámara 54 debajo de ella.

Haciendo ahora referencia a la figura 4, se ve que la primera zona 44 está definida además por una quinta pared 56 perpendicular a la primera pared 12. De la misma manera, la segunda zona 46 está limitada en dos lados por la sexta pared 58 y la séptima pared 60, las cuales son perpendiculares a la segunda pared 18. Idénticamente, la octava pared 62 y la novena pared 64 definen más completamente la tercera zona 48. La primera zona 44, la segunda zona 46, y la tercera zona 48, conjuntamente con su estructura circundante crean unas zonas tales que el equipo de tratamiento de combustible pueda situarse verticalmente en ellas. La disposición vertical permite la circulación por gravedad del material desde un sub-proceso hasta otro. Esta disposición permite también el acceso vertical al equipo conjuntamente con el acceso lateral a partir de un punto situado detrás de paredes de protección contra radiaciones.

Haciendo ahora referencia a las figuras 3 y 4, se ve que una tolva de alimentación de compactador 66 está situada en la primera zona 44 cerca de la primera pared 12. Una mezcla elegida de dióxido de plutonio ( $\text{PuO}_2$ ) y de dióxido de uranio ( $\text{UO}_2$ ) conocida bajo el nombre de polvo de combustible de óxidos mixtos se introduce en la tolva de alimentación de compactador 66 a través de la tubería neumática 68. La tolva de alimentación de compactador 66 que se utiliza para almacenar el polvo de óxidos mixtos está dotada de detectores de nivel (no representados) que indican el nivel del polvo de óxidos mixtos en la tolva. Un alimentador del tipo de estrella 70 está conectado entre la tolva de alimentación del compactador 66 y el compactador de rodillos 72 para controlar la circulación del polvo de óxidos mixtos desde la tolva de alimentación de compactador 66 hasta el compactador de rodillos 72. El compactador de rodillos 72 está situado en el segundo piso 14 a una altura inferior a la altura del alimentador del tipo de estrella 70 lo que permite que el polvo de óxidos mixtos fluya en el compactador de rodillos 72 bajo el efecto de la gravedad. El alimentador del tipo de estrella 78 tiene un primer mecanismo de accionamiento 74 y el compactador de rodillos 72 tiene un segundo mecanismo de accionamiento 76, estando ambos mecanismos situados en la primera cámara 16 detrás de la primera pared 12. El brazo de accionamiento de ambos mecanismos se extiende a través de unos mecanismos de estanqueidad situados en la primera pared 12 hasta su máquina respectiva. Debido al hecho de que el polvo de óxidos mixtos contenido en un aparato tal como la tolva de alimentación de compactador 66 y el compactador de rodillos 72 puede producir niveles de radiación inaceptables en un

ambiente donde se trabaja durante períodos de tiempo prolon-  
gados, la primera pared 12 está construída utilizando méto-  
dos corrientes para limitar esta radiación en la primera cá-  
mara 16. Por tanto, la primera pared 12 permite que los o-  
5 operarios hagan funcionar y reparen los equipos situados en  
la primera cámara 16, tales como los mecanismos de acciona-  
miento 74 y 76 sin estar sometido a radiaciones excesivas.  
Además, el emplazamiento de dicho equipo detrás de una pa-  
red de blindaje reduce el tiempo de reparación porque este  
10 equipo no está contaminado. Además, se han previsto unos a-  
gujeros dotados de guantes en varios emplazamientos a lo lar-  
go de las paredes de modo que se tenga acceso al equipo con-  
tenido en los recintos. Por ejemplo, se han previsto unos a-  
gujeros equipados con guantes en emplazamientos que llevan la  
15 referencia general 78. Se observará que el equipo está situa-  
do cerca de las paredes tales como 12 y 56 de modo que sea po-  
sible obtener acceso al equipo en caso de necesidad. Como se  
representa en la figura 4, una persona situada de pie en la  
segunda planta 14 puede alcanzar a través de los agujeros  
20 equipados de guantes 78 el alimentador del tipo de estrella  
70 o el compactador de rodillos 72. En caso de defecto de  
funcionamiento de este aparato, es posible realizar pequeñas  
reparaciones de esta manera, o es posible desconectar manual-  
mente el equipo que no funciona y a continuación extraerlo  
25 utilizando un aparato mecánico tal como una grúa 80.

El compactador de rodillos 72 incluyen dos tam-  
bores opuestos que laminan el polvo en tiras en forma de cin-  
tas de varias longitudes. Estas tiras en forma de cinta caen  
por gravedad en un granulador 82 que granula las tiras en par-  
30 tículas finas. El granulador 82 está situado en la segunda

zona 46 y debajo del compactador de rodillos 72 de modo que sea posible utilizar la gravedad para desplazar las tiras en forma de cinta. Sin embargo, el granulador 82 no está situado directamente debajo del compactador de rodillos 72, si  
5 no que por el contrario está situado lateralmente con relación al compactador de rodillos 72 como se indica en la figura 3. El granulador 82 no está situado directamente debajo del compactador de rodillos 72, de tal manera que en caso de necesidad de cambiarlo pueda ser desconectado a mano a  
10 través de los agujeros equipados de guantes 78 y de modo que pueda ser subido al primer piso 10 sin tener que desplazar el compactador de rodillos 72. Esta disposición permite la circulación automática por gravedad sin que los varios componentes interfieran los unos con los otros durante la introducción o la extracción de un componente particular. Como  
15 en el caso del compactador de rodillos 72, el granulador 82 está provisto de un mecanismo de accionamiento de granulador 84 situado en la segunda cámara 32 detrás de la segunda pared 18.

20 Un clasificador 86 está situado debajo del granulador 82 en la segunda zona 46. El clasificador 86 consiste en tres cámaras dispuestas verticalmente en un solo recinto con dos cribas vibratorias que separan las tres cámaras. Los gránulos procedentes del granulador 82 fluyen por gravedad hasta la primera cámara y hasta la primera criba del clasificador 86. Los gránulos de tamaño excesivo son retenidos  
25 en la primera criba vibratoria y arratrados por las vibraciones hasta el depósito de transferencia de residuos 88. Los gránulos restantes caen a través de la primera pantalla sobre la segunda pantalla vibratoria. Los gránulos de tamaño  
30

adecuado son arrastrados por la segunda criba vibratoria hasta un puesto de comprobación de densidad aparente 89 que supervisa la densidad de los gránulos. Los gránulos que tienen la densidad adecuada pueden fluir hasta el tambor de mezclado 90. Los gránulos más pequeños caen a través de las primera y segunda cribas hasta el fondo del clasificador 86 a partir del cual son transferidas neumáticamente por medio de la tubería de reciclado 92 hasta la tolva de alimentación de compactador 66.

El tambor de mezclado 90 está situado en la tercera planta 20 y está dispuesto lateralmente con relación al clasificador 86 de modo que los gránulos de tamaño adecuado puedan fluir desde la segunda criba vibratoria hasta el tambor de mezclado 90 bajo el efecto de la gravedad, y al mismo tiempo el tambor de mezclado puede ser elevado verticalmente por la grúa 80 sin interferir con los demás componentes. Como lo entenderán los expertos en la materia, los gránulos formados en las operaciones descritas más arriba no son realmente compactos. Con el objeto de asegurar la compactación de los gránulos para formar pastillas, se añade un lubricante. Un lubricante típico que se emplea con esta finalidad es el estearato de aluminio. Una tolva de alimentación de estearato 94 está situada en la quinta pared 56 con una tubería de estearato 96 conectada en su parte inferior. La tubería de estearato 96 está también conectada con la porción superior del alimentador de estearato 98 de modo que el estearato pueda fluir desde la tolva de alimentación de estearato 94 a través de la tubería de estearato 96 hasta el alimentador de estearato 98 bajo la fuerza de la gravedad. El alimentador de estearato 98 sirve para acumular en él el

estearato con el objeto de obtener una circulación constante hasta el tambor de mezclado 90. El tambor de mezclado 90 es un tambor que gira mecánicamente alrededor de su eje longitudinal para mezclar los gránulos con el estearato. Como  
5 en el caso de los demás componentes del sistema, se ha procurado situar el alimentador de estearato 98 cerca de las paredes de cierre, por ejemplo la séptima pared 60, de modo que el acceso necesario para trabajos de mantenimiento y de explotación pueda efectuarse a través de los agujeros equipados de guantes 78. Además el alimentador de estearato 98  
10 está situado de tal manera que pueda utilizarse la circulación por gravedad al mismo tiempo que sea posible utilizar la grúa 80 para manipular este componente.

A partir del tambor de mezclado 90, la mezcla  
15 de estearato y gránulos fluye por gravedad hasta la tolva de alimentación de la prensa de pastillas 100. La tolva de alimentación de prensa de pastillas 100 está situada debajo del tambor de mezclado 90 para facilitar la circulación por gravedad, aunque no directamente debajo de este, para que sea posible retirar el tambor por medio de la grúa 80. A partir  
20 de la tolva de alimentación de prensa de pastillas 100, la mezcla fluye a través de tuberías de polvo dobles 102 en la prensa de pastillas 104. La prensa de pastillas 104 consiste en un troquel superior 106, un troquel inferior 108 y una  
25 matriz 110 como se conoce corrientemente en esta técnica. La prensa de pastilla 104 está situada en una tercera zona 48 de modo que pueda utilizarse la fuerza de la gravedad para desplazar la mezcla de alimentación de prensa de pastillas  
30 100 hasta la prensa de pastillas 104.

El troquel superior 106 está montado en el tú

nel 50 y se extiende hacia abajo a través de un mecanismo de estanqueidad hasta la tercera zona 48. De la misma manera, el troquel inferior 108 está montado en la sexta cámara 54 y se extiende hacia arriba en una posición opuesta con relación a la del troquel superior 110. La disposición del troquel superior 106 en el túnel 50 y del troquel inferior 108 en la sexta cámara 54 permite una operación automática, permitiendo sin embargo el acceso a la máquina a partir de un recinto con el objeto de evitar la exposición a las radiaciones. Por ejemplo, las reparaciones pueden hacerse en el troquel superior 106 a partir del interior del túnel 50 sin exponer el personal a radiaciones. Además ya que el túnel 50 se extiende a través de la segunda zona 46 y de la tercera zona 48, el personal situado en el túnel 50 puede acceder a otro equipo a través de agujeros equipados de guantes 78.

Cuando una de las tuberías de polvo dobles 102 está situada en variante encima del troquel 110, una cierta cantidad predeterminada de mezcla contenida en la tolva de alimentación de prensa de pastillas 100 puede fluir hasta el interior de la matriz 110. A continuación se desplazan el troquel superior 106 y el troquel inferior 108 en el interior de las extremidades opuestas de la matriz 110, comprimiendo la mezcla en pastillas de combustible nuclear que tienen la forma de la matriz 110. Estas pastillas se llaman pastillas no sinterizadas. A continuación se extraen los dos troqueles y el cargador de pastillas 112 o las tuberías de polvo dobles 102 empujan la pastilla no sinterizada hasta el transportador 114 que la desplaza hasta el siguiente puesto de trabajo donde puede realizarse por ejemplo una operación de sinterización.

Como puede verse en la descripción que antecede, la primera zona 44, la segunda zona 46 y la tercera zona 48 definen una zona de acceso restringido que está expuesta a radiaciones y otros contaminantes. Debido a la naturaleza de la radiación y de la contaminación que resultan principalmente del plutonio en la zona de acceso restringido, se recomienda que el personal no esté presente en esta zona durante períodos de tiempo prolongados. Por tanto, se recomienda que el personal permanezca detrás de una protección contra radiaciones, tal como por ejemplo una primera pared 12, una segunda pared 18, una tercera pared 36 y una cuarta pared 40. Las zonas situadas detrás de estas paredes protectoras que incluyen, aunque sin carácter limitativo, la primera cámara 16, la segunda cámara 32 y la tercera cámara 34, definen una zona de acceso limitado donde el personal puede estar presente durante períodos de tiempo controlados. Como se describe más arriba, las partes del equipo atraviesan las paredes de protección para llegar a la zona de acceso limitado de tal manera que el personal puede obtener acceso a este equipo sin exponerse a la radiación de manera innecesaria. Los agujeros equipados de guantes 78 permiten acceder a partir de la zona de acceso limitado a la zona de acceso restringido, manteniéndose una presión más elevada en la zona de acceso limitado, de tal manera que la circulación del aire y de partículas se haga hacia la zona de acceso restringido para evitar una circulación orientada hacia el exterior. Por tanto, el equipo situado en la zona de acceso restringido está dispuesto cerca de por lo menos una de las tres paredes protectoras para facilitar este acceso. Además, de este acceso por los tres costados, los equipos están dispuestos ver

5

10

15

20

25

30

ticalmente, aunque no directamente los unos debajo de los otros de tal manera que la extracción o el cambio de los equipos pueda ser facilitado por medio de unos aparatos tales como la grúa 80 sin interferir con los demás equipos.

5 Además, la disposición vertical permite la circulación por gravedad de los productos, reduciendo igualmente el espacio necesario en el suelo. La característica de circulación por gravedad es particularmente importante porque permite un desplazamiento rápido del producto con períodos de retención minimos y permite descargar el material eficazmente. La descarga eficaz del material permite obtener la seguridad de que ninguna cantidad del material permanece en los componentes después de terminar cada tanda. La importancia de este factor consiste en que las normas gubernamentales e industria-

10 les obligan a realizar una contabilidad estricta de las cantidades de plutonio y porque es necesario que una tanda de fabricación anterior no pueda contaminar la tanda de fabrica

15 ción siguiente que presenta una composición de materiales diferente.

20 En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.) Instalación para la fabricación de pastillas de combustible nuclear en una pluralidad de componentes de máquina situados en el interior de una zona de acceso restringido definida por una pluralidad de paredes verticales y pisos horizontales de protección contra radiaciones y que tiene adyacente a ella una zona de acceso limitado separada de dicha zona de acceso restringida por dichas paredes y suelos de protección con el objeto de contener el personal tra

25

30

bajador que explota y que mantiene estos componentes, incluyendo estos componentes: una tolva de alimentación de compactador para recibir el material combustible nuclear que ha de recibir la forma de pastillas de combustible nuclear, una  
5 válvula de alimentador del tipo de estrella conectada con dicha tolva de alimentación de compactador para controlar la circulación a partir de dicha tolva de alimentación de compactador, un compactador de rodillos conectado con dicha  
10 válvula de alimentador del tipo de estrella para laminar dicho material combustible en tiras en forma de cinta de varias longitudes, un granulador conectado con dicho compactador de rodillos para granular dichas tiras en forma de cinta en gránulos, un clasificador conectado con dicho granulador para separar dichos gránulos de acuerdo con su tamaño y  
15 que permite que los gránulos de tamaño adecuado permanezcan en la corriente de proceso, un puesto de verificación de densidad aparente conectado con dicho clasificador para comprobar la densidad de dichos gránulos, una tolva de alimentación de estearato para recoger el material de estearato, un  
20 tambor de mezclado conectado con dicha tolva de alimentador de estearato y dicho puesto de comprobación de densidad aparente para mezclar dichos gránulos con dicho estearato, una tolva de alimentación de prensa de pastilla conectada con dicho  
25 tambor de mezclado para recoger dicha mezcla de dichos gránulos y dicho estearato, y una prensa de pastillas conectada con dicha tolva de alimentación de prensa de pastillas para realizar con dicha mezcla pastillas de combustible nuclear, caracterizada porque dichos componentes están dispuestos los unos debajo de los otros de modo que dicho material  
30 nuclear pueda fluir de un componente a otro bajo el efecto

de la gravedad, y porque dichos componentes están desplazados lateralmente los unos con relación a los otros para obtener el acceso por la parte superior a cada uno de dichos componentes sin interferencias con ninguno de los demás componentes.

5

2.) Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos componentes están situados en la proximidad inmediata de dichas paredes verticales de protección y porque dichas paredes verticales de protección están provistas de agujeros equipados con guantes para permitir el acceso a dichos componentes a partir de dicha zona de acceso limitado.

10

3.) Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque dicha tolva de alimentación de compactador está montada en una de dichas paredes, dicha válvula de alimentador del tipo de estrella está situada debajo y desplazada lateralmente con relación a dicha tolva de alimentación de compactador, dicho granulador está situado debajo y desplazado lateralmente con relación a dicho compactador de rodillos, dicho clasificador está situado debajo y desplazado lateralmente con relación a dicho granulador, dicho puesto de comprobación de densidad aparente está situado debajo y desplazado lateralmente con relación a dicho clasificador, dicho tambor de mezclado está situado debajo y desplazado lateralmente de dicho puesto de comprobación de densidad aparente y con relación a dicha tolva de alimentación de esteato, dicha tolva de alimentación de prensa de pastillas está dispuesta debajo y desplazada lateralmente con relación a dicho tambor de mezclado y dicha prensa de pastillas está dispuesta parcialmente en dicha zona de acceso restringido y

15

20

25

30

dispuesta parcialmente en dicha zona de acceso limitado y es  
tá situada debajo de dicho tambor de mezclado y desplazada  
lateralmente respecto a este último.

5

4.) Se reivindica por último como objeto  
sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se so  
licita por: "INSTALACION PARA LA FABRICACION DE PASTILLAS  
DE COMBUSTIBLE NUCLEAR".

10

Todo conforme queda descrito y reivindicado  
en la presente Memoria descriptiva que consta de diecinueve  
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de enero de 1.978

BERNARDO UNGRIA

E.P.

15

20

25

30

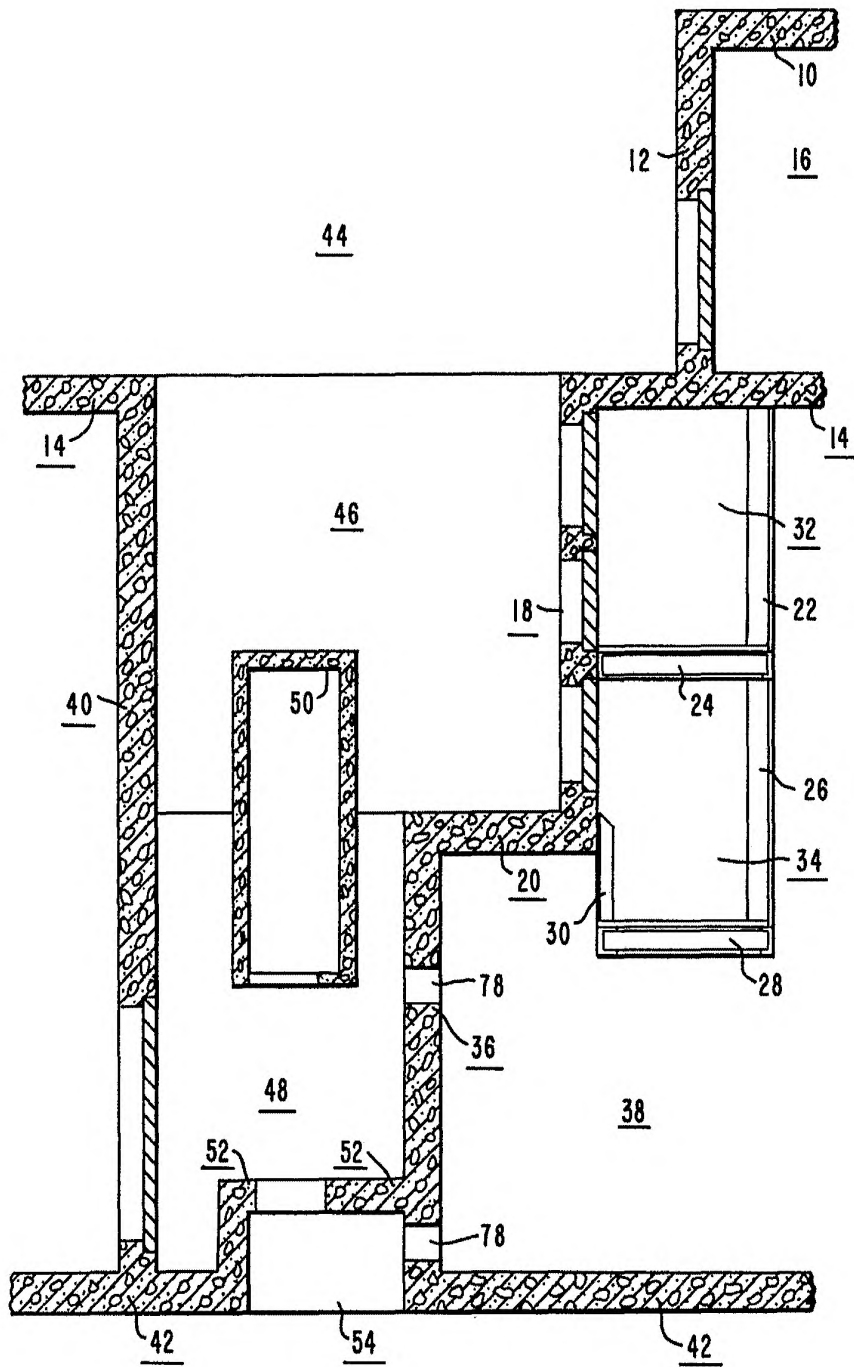


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 de enero de 1.978  
BERNARDO UNGRIA

B.P.

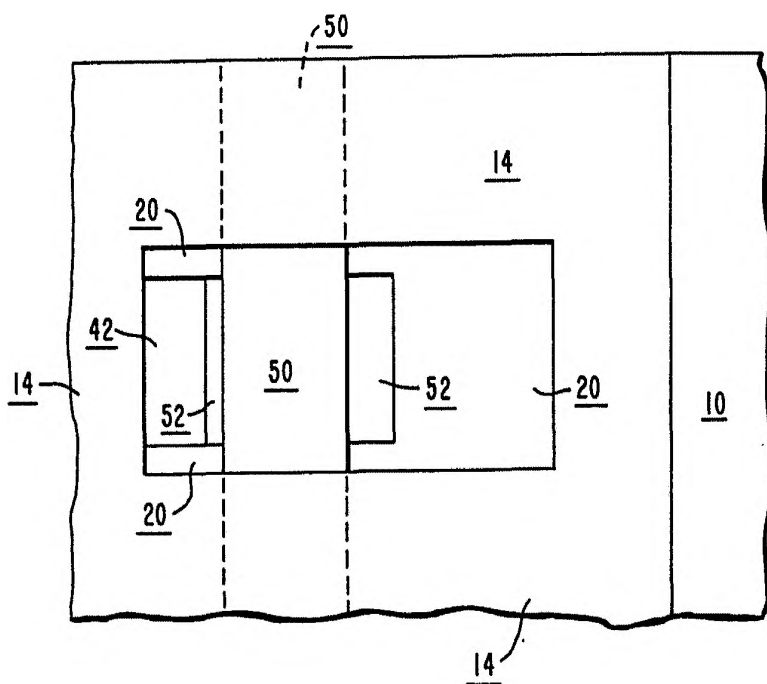
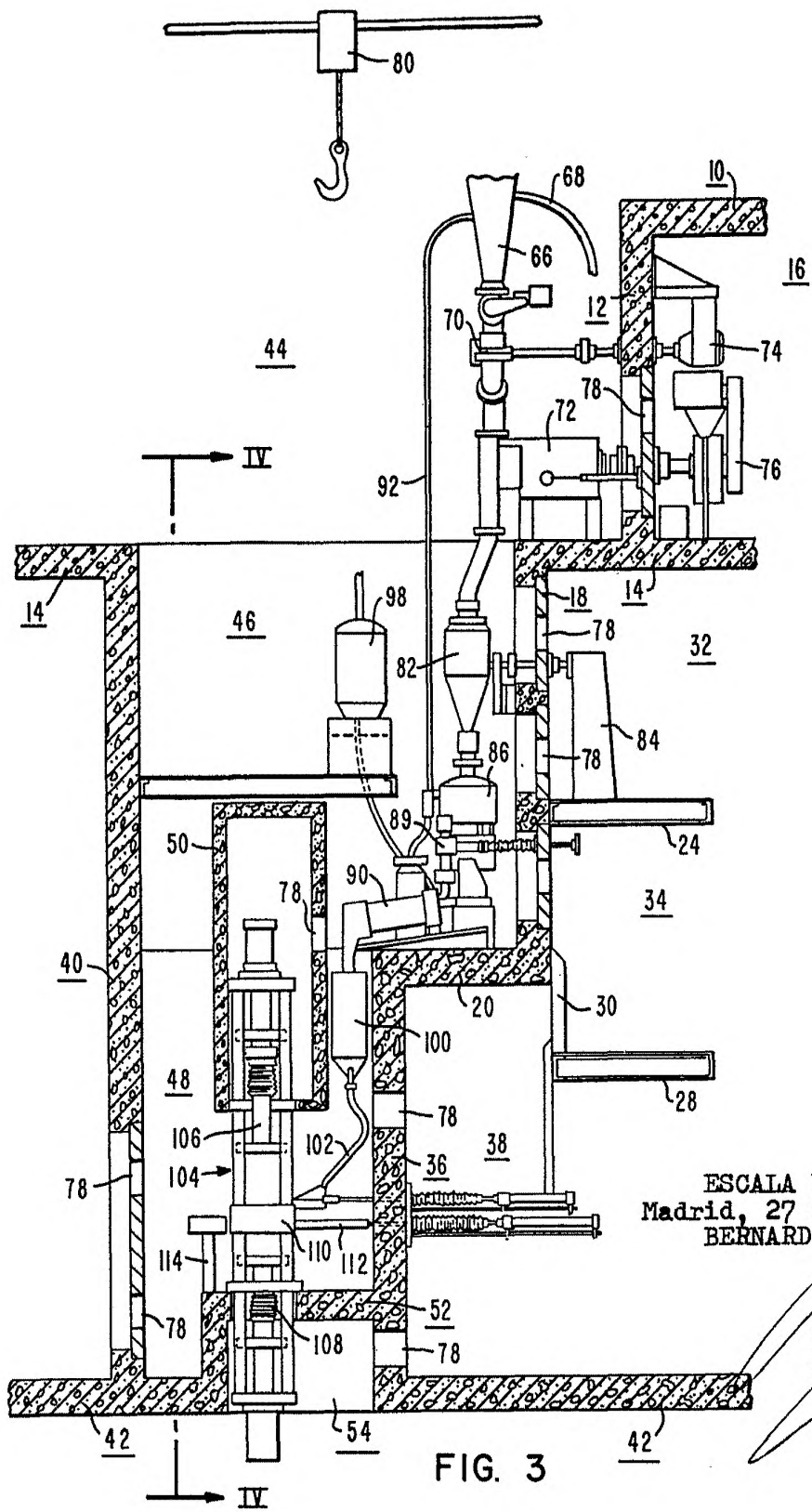


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 de enero de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 de enero 1978  
BERNARDO UNGRIA

E.P.

FIG. 3

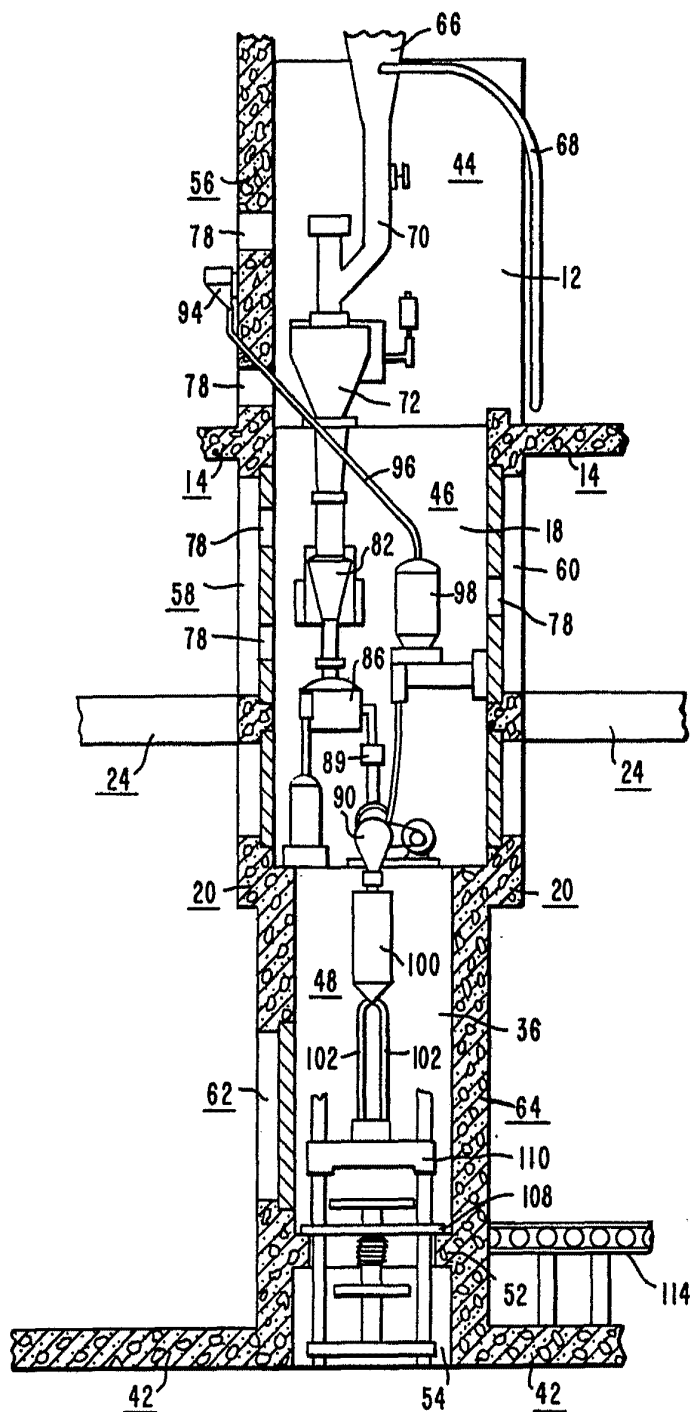


FIG. 4 ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 de enero de 1978  
BERNARDO UNGRÍA

*[Handwritten signature]*