



PATENTE DE INVENCION

Your ref: Pats/24/1775/22.

2 9 8 5 8 2

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Instalación sobrecargadora de máquinas de reaprovisionamiento de reactores nucleares refrigerados con gas"

*Solicitante:* UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad inglesa, residente en 11-12, Charles II Street, Londres, S.W.1, Inglaterra.

Esta invención se relaciona con máquinas de reaprovisionamiento para reactores nucleares refrigerados a gas y se refiere a instalaciones para el sobrecargamiento interno del tipo de máquina reaprovisionadora que es desplazable a través de la cara

5.

298582



- de carga del reactor para su conexión con los tubos de acceso al núcleo que se extienden desde las proximidades del núcleo del reactor para terminar en la cara de carga, teniendo la máquina reaprovisionadora una pieza saliente provista de válvula y conectable, en forma hermética a las presiones, a cualquiera de los tubos de acceso. Tal máquina reaprovisionadora será denominada en adelante como "del tipo descrito".
- 5.
10. Se ha propuesto una forma de instalación sobrecargadora en la que la máquina reaprovisionadora es sobrecargada interiormente por gas retirado de un recipiente del mismo incluido en la máquina, pero esta disposición no es satisfactoria, por cuanto aumenta el ya considerable volumen y peso de la máquina.
- 15.
20. Se ha propuesto otra forma de instalación sobrecargadora en la que se sitúa un recipiente estacionario de gas junto a la cara de carga del reactor y se conecta al interior de la máquina a través de una manguera flexible. La desventaja de esta disposición consiste en que, en el caso de fallo de una manguera (por ejemplo porque la máquina reaprovisionadora pase accidentalmente sobre ella), puede escapar entonces gas (que puede estar contaminado por material radiactivo) a la zona de la cara de carga del reactor.
- 25.
30. De acuerdo con la presente invención, una instalación sobrecargadora para una máquina de reaprovisionamiento del tipo descrito comprende un -

298582



- miembro estacionario de forma tubular adyacente a la cara de carga del reactor y conectable directamente a la pieza saliente de la máquina reaprovisionadora, medios que conectan el interior del miembro con una fuente de gas sobrecargado del mismo tipo que el gas refrigerante del reactor, y medios para controlar la presión del gas dentro del miembro.
- 5.

- Seguidamente se describirá una versión de la invención a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- 10.

La figura 1. es una vista lateral parcialmente en sección media de una instalación de reactor nuclear; y

15. La figura 2. es una vista lateral parcialmente esquemática y en sección, de un detalle, trazada a mayor escala que la figura 1.

- Con referencia en primer lugar a la figura 1. de los dibujos, un reactor nuclear 1. refrigerado a gas, tiene una máquina reaprovisionadora 2. desplazable a través de la cara de carga 3. del reactor, para conectarse con cualquiera de una serie de tubos de acceso al núcleo, uno de los cuales aparece mostrado en la figura 1. designado por 4, que se extienden desde las proximidades del núcleo 5. del reactor para terminar en la cara de carga 3. La máquina 2. tiene una pieza saliente telescópica 6. (véase figura 2) que se muestra cerrada por un tapón 7a, cuya pieza saliente 6. está conectada directamente a un miembro vertical estacio
- 20.
- 25.
- 30.



298582

nario 8a. de forma tubular. El miembro 8a. es uno de una hilera de tres miembros similares 8a, 8b, - 8c. Los extremos superiores de los miembros 8a, 8b, 8c. terminan en la cara de carga 3. y el interior del miembro 8a. sólo está conectado al circuito refrigerante del reactor por medio de una unidad sobrecargadora y des-sobrecargadora 9. de gas (figura 2).

Con referencia ahora a la figura 2, la -

10. unidad 9. se muestra esquemáticamente, comprendiendo un manómetro 10, un filtro 11, un compresor 12, una trampa de aceite 13, una conducción 14. de derivación del compresor con un restrictor de flujo 15, válvulas de interrupción 16, 17, 18. controladas por accionadoras neumáticas 16a, 17a, 18a. respectivamente, y una válvula 19. de una sola dirección. Hay también una conducción de purga 50. con un ramal 52. a un escape a presión constante (baja), un ramal 53. conectado a una fuente de gas -

20.  $CO_2$  a 21,09 kg/cm<sup>2</sup>. un ramal 54. conectado a una fuente de gas  $CO_2$  a 0,141 kg/cm<sup>2</sup>, un ramal 55. que forma una entrada de aire atmosférico y una bomba de vacío 56. con válvula de aislamiento 51. conectada por medio de una válvula 57. de una sola dirección al ramal del escape 52. Los ramales 52, -

25. 53, 54 y 55. tienen válvulas de aislamiento 58, 59 60 y 61, respectivamente. Las válvulas 51, 58 y 61. son controladas por accionadores neumáticos -

30. 51a, 58a y 61a, respectivamente. Las válvulas 59 y 60. son controladas manualmente. El miembro 8a.



298582

tiene una válvula de aislamiento 20. controlada -  
por un motor eléctrico 20a. Los miembros 8b y 8c.  
tienen válvulas y motores (no mostrados) similares  
a la válvula 20. y al motor 20a.

5. El reactor 1. es del tipo descrito con de-  
talle en las memorias británicas Numeros 882.714 y  
866.541 y el núcleo 5. del reactor está formado -  
por columnas de bloques de grafito apiladas de la-  
do, definiendo un enrejado de 253. canales de com-  
bustible 21 (de los que sólo se muestra uno), cada  
uno de los cuales sitúa una tira de combustible -  
22. El núcleo 5, junto con un blindaje 23. contra  
neutrones, está encerrado dentro de un recipiente  
a presión 24. El recipiente 24. está conectado por  
15. medio de conductos coaxiales, de los cuales se -  
muestra un par en la figura 1, designándose respec-  
tivamente por 25. y 26. el interior y el exterior,  
a cuatro cambiadores de calor externos, uno de los  
cuales se muestra en la figura 1, designándose por  
20. 27. Se pone en circulación refrigerante de gas -  
 $\text{CO}_2$  a 20,04 kg/cm<sup>2</sup> a través del núcleo 5. del -  
reactor y de los cambiadores de calor mediante ven-  
tiladores de refrigerante, uno de los cuales se -  
25. muestra en la figura 1. designándose por 28, dis-  
puestos en envolturas herméticas a las presiones y  
fijadas a la base de cada cambiador de calor. Los  
ventiladores obligan al refrigerante a fluir desde  
los cambiadores de calor a lo largo de los conduc-  
tos exteriores de la conducción coaxial y al inte-  
rior del recipiente a presión 24, para pasar des -  
30.



298582

5. cendientemente entre el núcleo 5. y el recipiente a presión 24. antes de volver en contra-dirección sobre las tiras de combustible 22. situadas en los canales 21. Desde los extremos superiores de los canales 21. el refrigerante penetra en un recipiente colector 29. y desde él vuelve a los cambiadores de calor a través de los conductos internos de la conducción coaxial que conectan el recipiente colector 29. a los cambiadores de calor. El tubo de acceso 4. es uno de los 253. tubos que penetran en el recipiente colector 29. y recipiente a presión 24. y el extremo superior de cada uno de los tubos 4. está cerrado por un tapón sellador biológico desmontable 94, conectado a la correspondiente tira de combustible 22. El recipiente a presión 24 y los cambiadores de calor están encerrados en un blindaje de hormigón 31, parte del cual define la cara de carga 3. El reactor 1. está encerrado en un recipiente de acero 32.
- 10.
- 15.
20. Los miembros 8a, 8b, 8c se extienden descendientemente desde la cara de carga 3. para penetrar en el recipiente 32. del reactor y terminar en una celda 34. de almacenamiento de combustible. La celda 34. aloja una cámara 35. de almacenamiento de combustible con tres anillos concéntricos de tubos de almacenamiento 36a, 36b, 36c. La rotación de la cámara 35. mediante un motor 37. alinea uno de cada uno de los tubos 36a, 36b, 36c. con los extremos inferiores de los miembros 8a, 8b, 8c. respectivamente. Hacia el exterior y por encima de la
- 25.
- 30.

298582



celda de almacenamiento 34, hay una celda 38. de ma  
nipulación del combustible. Los tubos 39a, 39b, 39c  
de transferencia de combustible, con válvulas de -  
aislamiento 40a, 40b, 40c, respectivamente, conec -  
5. tan el interior de la celda 38. con la celda 34. -  
Gas CO<sub>2</sub> a 0,07 kg/cm<sup>2</sup> es puesto en circulación a  
través de la celda 34. para retirar calor del com -  
bustible irradiado cuando se aloja en la cámara 35.

La máquina de reaprovisionamiento 4 (que  
10. es del tipo expuesto en la memoria británica número  
897.454) tiene un recipiente a presión (véase figu -  
ra 2) 41. que contiene una cámara 42. de almacena -  
miento de combustible provista de tres tubos de al -  
macenamiento verticalmente orientados 43a, 43b, 43c  
15. (mostrándose solamente los 43a y 43b en la figura -  
2). La cámara 42. es giratoria dentro del recipien -  
te a presión 41, de manera que cada uno de los tres  
tubos 43a, 43b, 43c puede alinearse por turno con -  
la pieza saliente 6. El recipiente 41. contiene tam -  
20. bién tres unidades elevadoras 44a, 44b, 44c ( de -  
las que sólo se muestran las 44a y 44b en la figura  
2) con tapones selladores 7a, 7b, 7c suspendidos de  
las cadenas 46a, 46b, 46c (el tapón 7c y la cadena  
46c no se muestran en la figura 2). Las unidades -  
25. elevadoras están dispuestas de manera que sean gira -  
torias con la cámara 42, disponiéndose la unidad -  
44a por encima del tubo de almacenamiento 43a, la -  
unidad 44b por encima del tubo 43b y la unidad 44c  
encima del tubo 43c. El recipiente 41. está encerra -  
30. do dentro del blindaje de hierro fundido 47.

298582



La máquina de reaprovisionamiento 2. tiene un circuito refrigerante 65. para las tiras de com bustible, que comprende un filtro 66, un ventila -  
5. dor 67, un cambiador de calor 68, válvulas de con - trol de flujo 69, 70 y una conducción de deriva -  
ción 71. con una válvula de control 72. Puede sepa -  
rarse calor del  $CO_2$  circulado por el circuito 65. pasando aire frío a través del cambiador de calor 68. El aire frío entra en el cambiador de calor 68  
10. a través de una entrada 73. y sale a través de una salida 74. Una conducción ramificada 75. con una válvula de aislamiento 76. conecta el circuito 65. con el interior de la pieza saliente 6. de la má -  
quina de reaprovisionamiento y proporciona, cuando  
15. dicha pieza saliente 6. se conecta a un tubo 4. de acceso al reactor, la refrigeración de un cierre - hermético 77. flexible de la pieza saliente (esta refrigeración es necesaria sólo cuando la máquina de reaprovisionamiento 2. está conectada a un tubo  
20. 4. de acceso al reactor y no cuando está conecta - da, como se muestra en la figura 2, al miembro -  
8a).

La máquina de reaprovisionamiento 2. in -  
cluye también instalaciones para purga de aire y -  
25. gas 100, 101, 102, conectadas a la conducción rami - ficada 75. La instalación sobrecargadora de gas -  
100. comprende un grupo de botellas 104. de almace -  
namiento de  $CO_2$  conectadas a la conducción ramifi -  
cada 75. por medio de una válvula 105. reguladora  
30. del flujo, controlada por un accionador neumático

298582<sup>1</sup>



- 105a. La instalación 101. de evacuación de aire comprende un par de bombas de evacuación 106. conectadas en paralelo, que tiran de la conducción ramificada 75. por medio de un filtro 107. y válvula 108. de cambio y descargan en un depósito de almacenamiento 109. de pequeña capacidad (en la práctica sólo se emplea una de las bombas 106, empleándose la otra de repuesto). La instalación 102. sobrecargadora de aire comprende un par de compresores de aire 110. conectados en paralelo (uno principal y otro de repuesto) que tienen una entrada común 111. y que descargan, por medio de los depósitos auxiliar y principal 112. y 113. respectivamente, y una válvula de aislamiento 114, en la conducción ramificada 75. La válvula de aislamiento 114. es controlada por un accionador neumático 114a. Los compresores 110. suministran el aire para los controladores neumáticos 105a y 114a.

- La máquina de reaprovisionamiento 2. se muestra alojando una tira de combustible 22. en el tubo de almacenamiento 43b. La tira de combustible 22. es del tipo expuesto en la memoria británica número 889.536 y comprende un alojamiento tubular 79. que define un espacio 80. en el que se sitúan uno o más haces de barras de combustible nuclear. El alojamiento 79. está conectado a un tapón 94. de blindaje biológico mediante una prolongación 82. que está desmontablemente conectada a su vez al tapón de cierre hermético 7b mediante un acoplamiento 83. Se separa calor de las barras de combustible de

298582



una tira de combustible (tanto en el reactor como en la máquina de reaprovisionamiento) mediante flujo ascendente de refrigerante a través del interior del alojamiento 79. para descargar desde las aberturas 84. de salida de flujo situada en un conjunto valvular 85. restrictor de flujo.

Cada tira de combustible 22. tiene dos partes conectables, concretamente una parte de tapón 22a. y una parte de combustible 22b. La parte de tapón 22a. comprende el tapón de blindaje 94., la prolongación 82. y el conjunto restrictor 85. La parte de combustible 22b. comprende el alojamiento 79. y las barras de combustible contenidas en el mismo. Las partes 22a, 22b. están desmontablemente acopladas por un acoplamiento desmontable en 93.

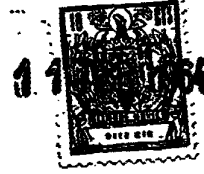
En el funcionamiento, con referencia a la figura 2, supondremos en primer lugar que la tira de combustible 22. mostrada dentro de la máquina de reaprovisionamiento 2. ha sido recientemente retirada en condición irradiada del núcleo 5. del reactor, y que la máquina está llena de refrigerante a la presión del reactor. Con la pieza saliente 6. en la posición retirada y sellada por el tapón 7a, las válvulas 69. y 70. del circuito 65. abiertas y la válvula 72. cerrada, se pone en circulación refrigerante a la presión del reactor (mediante el ventilador 67) a través de la máquina 2. y de la tira de combustible 22. como indican las flechas, pasándose el calor retirado de la tira de

298582



combustible al aire que circula a través del cambia  
dor de calor 68. Mientras tanto, la máquina de rea-  
provisionamiento 2. se manobra sobre el miembro 8a  
y se desciende luego la pieza saliente 6. para su  
5. conexión con el miembro 8a. (como se muestra), ce-  
rrándose la válvula 20.

Luego se extrae aire del interior alto del  
miembro 8a. abriendo las válvulas 16. y 51. y po -  
niendo en marcha la bomba de vacío 56. Después de -  
10. la extracción del aire, se cierra la válvula 51. y  
se detiene la bomba 56. Luego se abren las válvulas  
17. y 18. para dejar que fluya lentamente gas refri-  
gerante a la presión del reactor a través del res-  
trictor 15. al interior del miembro 8a. Cuando la -  
15. presión en el miembro 8a. asciende al nivel existen-  
te en el reactor (20,04 kg/cm<sup>2</sup>), se cierran las vál-  
vulas 17. y 18, se abre la válvula 51. y se vuelve  
a poner en funcionamiento la bomba 56. para evacuar  
el miembro. 8a. Luego se cierra la válvula 51. y se  
20. detiene la bomba 56. Seguidamente se abren las vál-  
vulas 17. y 18. y se deja fluir de nuevo refrigeran-  
te del reactor al interior del miembro 8a. Este do-  
ble sobrecargamiento y evacuación proporciona una -  
purga y asegura que no permanezca aire en el miem -  
25. bro 8a. Cuando se alcanza de nuevo la plena presión  
del reactor en la cámara 8a, el diferencial de pre-  
sión a través del tapón 7a. resulta cero y se retira  
el tapón de la pieza saliente 6. mediante el eleva-  
dor 44a. hasta el interior de la máquina de reapro-  
30. visionamiento 2, donde se almacena en el tubo de al



298582

- macenamiento 43a. Luego se cierra la válvula 17. y se pone en funcionamiento el compresor 12, a fin de des-sobrecargar la máquina 2. retirando refrigerante de los interiores de la misma y del miembro 8a, y devolver este refrigerante al circuito del mismo en el reactor. Mientras tanto, el ventilador 67. continúa poniendo en circulación al refrigerante que permanece en la máquina 2. sobre la tira de combustible irradiada 22. Cuando la presión en el interior de la máquina 2. y del miembro 8a. desciende a 0,07 kg/cm<sup>2</sup>. se detiene el funcionamiento del compresor 12. y se abre la válvula 20. del miembro 8a. Seguidamente se pone en rotación la cámara 42. situada dentro de la máquina 2. para poner al tubo de almacenamiento 43b, que contiene la tira de combustible irradiada 22, en línea con el miembro 8a, y análogamente se pone en rotación la cámara 35. situada en el interior de la celda de almacenamiento 34, para poner un tubo vacío 36a. en línea con el miembro 8a. Luego se emplea el elevador 44b. situado encima de la tira de combustible 22. para descender la tira citada al interior del miembro 8a. hasta que el correspondiente tapón 7b cierra la pieza saliente 6. El movimiento descendente de la tira de combustible 22. queda interrumpido entonces y se usan medios de control remoto para desconectar la parte de tapón 22a. de la parte de combustible 22b y descender luego (usando un dispositivo de transportador de cadena, no mostrado, situado dentro -
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



298582

- del miembro 8a) la parte de combustible 22 b. al interior de la cámara 35. de la celda 34. Luego se cierra la válvula 20. Seguidamente se retira el gas atrapado en la porción del miembro 8a debajo del
5. tapón de cierre 7b y encima de la válvula 20. mediante alternada evacuación (usando la bomba 56) y purga de aire (usando la conducción 55). Esta alternada evacuación y purga se efectúa dos veces.
- Luego se retira la pieza saliente 6. del
10. extremo superior del miembro 8a. para permitir el acceso manual al acoplamiento 83. de la parte de tapón 22a. de la tira de combustible 22. Se pone en funcionamiento el acoplamiento 83. para interrumpir la conexión y se extiende de nuevo la pieza saliente
15. 6. para su reconexión con el miembro 8a. Entonces se retira el aire admitido en el extremo superior del miembro 8a. elevando la pieza saliente 6, mediante doble evacuación alternando con purga de gas CO<sub>2</sub>, usando la bomba 56. y la conducción 54.
20. Luego se retira el tapón de cierre hermético 7b mediante la unidad elevadora 44b. al interior del tubo de almacenamiento 43b y se pone en rotación la cámara 42. para poner a aquel tubo 43a. de nuevo en línea con el miembro 8a. Entonces se usa
25. el elevador 44a. para descender al tapón de cierre 7a. al interior de la pieza saliente 6. para cerrarla.
- Se retira el gas del extremo superior del
30. miembro 8a. por doble evacuación y purga de aire mediante uso de la bomba 56. y de la conducción 55, -

298582



5. elevándose luego la pieza saliente 6. para permitir la reconexión del tapón de cierre 7a. (por el acoplamiento 83) a la parte de tapón 22a. del miembro 8a. Luego se desciende la pieza saliente 6. y se retira aire del extremo superior del miembro 8a mediante doble y alternada evacuación y purga de aire, usando la bomba 56. y la conducción 54.

10. Luego se emplea el elevador 44a. para levantar la parte de tapón 22a. al interior del tubo de almacenamiento 43a. y se pone en rotación la cámara 42. para poner el tubo de almacenamiento 43b. en línea con el miembro 8a. Luego se desciende el tapón de cierre hermético 7b. (mediante el elevador 44b) para cerrar la pieza saliente 6.

15. Luego se retira gas del extremo superior del miembro 8a. mediante doble evacuación alternando con purga de aire, usando la bomba 56. y la conducción 55., se retira la pieza saliente 6. del miembro 8a. y se desplaza la máquina de reaprosionamiento 2. a través de la cara de carga 3. hasta que la pieza saliente 6. queda dispuesta por encima del extremo superior del miembro 8b. Luego se desplaza hacia abajo dicha pieza 6. para su conexión con el miembro 8b. y se retira aire del extremo superior de este miembro (estando cerrada su válvula de aislamiento) mediante doble evacuación alternante con purga de aire, usando la bomba 56. y la conducción 54.

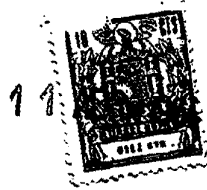
20. Luego se retira el tapón de cierre 7b. de la pieza saliente 6. y se guarda en el tubo de al-



298582

- macenamiento 43b. y se pone en rotación la cámara 42. para poner el tubo de almacenamiento 43a. en línea con el miembro 8b. Usando el elevador 44a., se descienden el tapón de cierre 7a. y la tira -
5. 22a. con el tapón conectado al interior del miembro 8b. hasta que el tapón de cierre 7a. sella a la pieza saliente 6. Entonces se retira gas del -
10. extremo superior del miembro 8b. mediante doble - evacuación alternante con purga de aire, usando - la bomba 56. y la conducción 55. Seguidamente se eleva la pieza saliente 6. y se pone en funcionamiento el acoplamiento 83. entre el tapón de cierre 7a. y la parte de tapón 22a. para interrumpir la conexión.
15. Luego se desplaza la máquina de reaprovi- sionamiento 2. sobre la cara de carga 3. del reac- tor, hasta que la pieza saliente 6. queda alinea- da con el miembro 8c, en el que, usando equipo -
20. transportador de cadena convencional (no mostra - do), se ha dispuesto una "nueva" (es decir, no - irradiada) tira de combustible 22. en su extremo superior. La nueva tira de combustible 22. se aco pla manualmente, empleando un acoplamiento 83, al tapón de cierre 7a. y se desciende la pieza salien
25. te 6. para acoplarse con el extremo superior del miembro 8c. Entonces se retira aire del extremo su perior del miembro 8c, a través de la pieza salien te 6. y de la conducción ramificada 75, mediante doble evacuación (usando una bomba 106), alternan-
30. te con purga de gas (usando la instalación 100).

298582



Luego se emplea el elevador 44a. para retirar la mue  
va tira 22. al interior del tubo de almacenamiento -  
43a. dentro de la máquina de reaprovisionamiento 2.

- Seguidamente se pone en rotación la cámara
5. 42. para poner el tubo de almacenamiento 43b. en lí-  
nea con la pieza saliente 6. y se usa el elevador -  
44b. para descender el tapón de cierre 7b. y cerrar  
herméticamente la pieza saliente 6. Luego se retira  
gas del extremo superior del miembro 8c. mediante do  
10. ble evacuación (usando una bomba 106) alternando con  
purga de aire (usando la instalación 102) a presión  
atmosférica. Luego se levanta la pieza saliente 6.

- Seguidamente se desplaza la máquina de rea -  
provisionamiento sobre la cara de carga 3. del reac-  
15. tor para alinear la pieza saliente 6. con el miembro  
8a. y se desplaza hacia abajo dicha pieza 6. para su  
conexión con el extremo superior del miembro 8a. me-  
diante doble evacuación alternante con purga de gas,  
usando la bomba 56. y la conducción 54. Usando el  
20. elevador 44b, se retira entonces el tapón de cierre  
7b. de la pieza saliente 6. y se guarda dentro del  
tubo de almacenamiento 43b.

- Luego se abren las válvulas 17. y 18. y se  
deja fluir gas lentamente a 285 lpc a través del  
25. restrictor 15 y llenar el interior de la máquina de  
reaprovisionamiento 2. Cuando el interior de la má -  
quina de reaprovisionamiento 2. está a la misma pré  
sión que el circuito refrigerante del reactor (20,04  
kg/cm<sup>2</sup>), se cierran las válvulas 17. y 18. y se des-  
30. ciende el tapón de cierre 7b. para cerrar hermética-

298582



mente la pieza saliente 6. Se retira entonces gas del extremo superior del miembro 8a. por doble - evacuación alternante con purga de aire, usando - la bomba 56. y la conducción 55.

5. Entonces se eleva la pieza saliente 6. y se desplaza la máquina de reaprovisionamiento 2 a través de la cara de carga 3. del reactor para - alinear dicha pieza 6. con el extremo superior de un tubo de acceso 4. del reactor y a través del cual se desea retirar una tira de combustible -
10. irradiada 22. en un canal 21.

- Con la máquina de reaprovisionamiento 2. en posición, se conecta el tapón de cierre 7b. mediante un acoplamiento 83. a la parte de tapón -
15. 22a. de la tira de combustible irradiada 22. y se desciende luego la pieza saliente 6. para su conexión con el extremo superior del tubo de acceso 4. Se introduce entonces gas  $CO_2$  en el espacio - existente entre el tapón de cierre 7b. y la parte
20. de tapón 22a. mediante doble sobrecargamiento a 20,04 kg/cm<sup>2</sup>. (usando la instalación 100) alternando con evacuación (usando la instalación 101) y seguida de sobrecargamiento a 20,04 kg/cm<sup>2</sup>.

- Con las presiones equilibradas a través
25. del tapón de cierre 7b. y parte de tapón 2a, se usa el elevador 44b. para retirar la tira de combustible irradiada 22. del núcleo 5. a través del tubo de acceso 4. ascendentemente al interior del tubo de almacenamiento 43b, enfriándose el cierre
30. 77. de la pieza saliente con el empleo de la con-

298582



- ducción ramificada 75. durante esta operación y la subsiguiente de descender la nueva tira de combustible 22. al interior del núcleo 5. Luego se pone en rotación la cámara 42. para poner al tubo de almacenamiento 43a. en línea con la pieza saliente -
5. 6, empleándose luego el elevador 44a. para descender la nueva tira de combustible 22. al interior - del núcleo 5. del reactor, a fin de sustituir la tira de combustible irradiada 22.
10. Entonces se retira gas del espacio existente entre el tapón de cierre 7a. y la parte de tapón 22a. de la nueva tira de combustible mediante doble y alternada evacuación (usando la instalación 101) y sobrecargamiento (usando la instalación 102) a 20,04 kg/cm<sup>2</sup> y final evacuación luego a presión atmosférica. Seguidamente se eleva la pieza saliente 6, se pone en funcionamiento el acoplamiento 83. para interrumpir la conexión y se retira la máquina de reaprovisionamiento 2. para su
15. conexión con el miembro 8a, a fin de comenzar otro ciclo de funcionamiento como queda descrito.
- 20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza - del invento, así como la manera de realizarlo en
25. la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles - de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de pa -
30. tente presentada en Inglaterra con fecha 11 de -



298582

abril de 1.963 bajo el número 14541/63 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo

5. que se solicita Patente de Invención, por 20. años, en España "Instalación sobrecargadora de máquinas de reaprovisionamiento de reactores nucleares refrigeradas con gas", caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- "Instalación sobrecargadora de máquinas de reaprovisionamiento de reactores nucleares refrigeradas con gas", las cuales son desplazables a través de la cara de la carga del reactor y tienen una pieza saliente anterior, provista de válvula, para su conexión de modo hermético a las presiones a cualquiera de una serie de tubos de acceso al núcleo que terminan en la cara de la carga, caracterizada porque comprende un miembro estacionario de forma tubular y dispuesto junto a la cara de la carga del reactor, medios pertenecientes a dicho miembro tubular para servir de acoplamiento a la citada pieza saliente anterior de la máquina de reaprovisionamiento, en virtud de lo cual la citada pieza saliente puede conectarse al referido miembro tubular de modo hermético a las presiones, medios que conectan el interior del miembro con una fuente de gas sobrecargado del mismo tipo que el gas refrigerante del reactor, y medios para controlar la presión del gas dentro de dicho miembro tubular.

30. 2ª.- Instalación sobrecargadora según la -

298582



reivindicación 1ª, caracterizada porque el miembro tubular está constituido por una porción de un tubo de tránsito, extendido desde un punto adyacente a la cara de la carga del reactor hasta una instalación de almacenamiento de combustible, sirviendo una válvula en el tubo de tránsito para aislar dicha porción del resto del citado tubo.

3ª.- Instalación sobrecargadora según la reivindicación 1ª, caracterizada porque los citados medios de conexión de una fuente de gas sobrecargado con el interior del referido miembro tubular incluyen un conducto que conecta el circuito de gas refrigerante del reactor con el interior del citado miembro tubular, y un restrictor de flujo y válvula de control en dicho conducto.

4ª.- Instalación sobrecargadora según la reivindicación 3ª, caracterizada porque los citados medios destinados a controlar la presión del gas dentro del referido miembro tubular incluyen un segundo conducto que salva la parte del conducto primeramente mencionado que tiene el restrictor de flujo y la válvula de control, incluyendo dicho segundo conducto un compresor y una válvula sin retorno que impide al gas refrigerante del reactor fluir en el segundo conducto en dirección desde el circuito refrigerante del reactor al miembro tubular solamente, y una segunda válvula de control y un calibrador de presión dispuestos entre el segundo conducto citado, de derivación, y dicho miembro tubular.



2 85 82

5. 5ª.- Instalación sobrecargadora según la reivindicación 4ª, caracterizada porque en la que dicho miembro tubular lleva también conectados a su interior medios para purgar selectivamente el interior del miembro tubular con gas del mismo tipo que el gas refrigerante del reactor y con aire, incluyendo dichos medios purgadoras unos medios expulsadores.

10. 6ª.- "Instalación sobrecargadora de máquinas de reaprovisionamiento de reactores nucleares refrigeradas con gas"; tal y como queda substancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

15. Esta memoria consta de ventiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 ABR. 1964

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY,

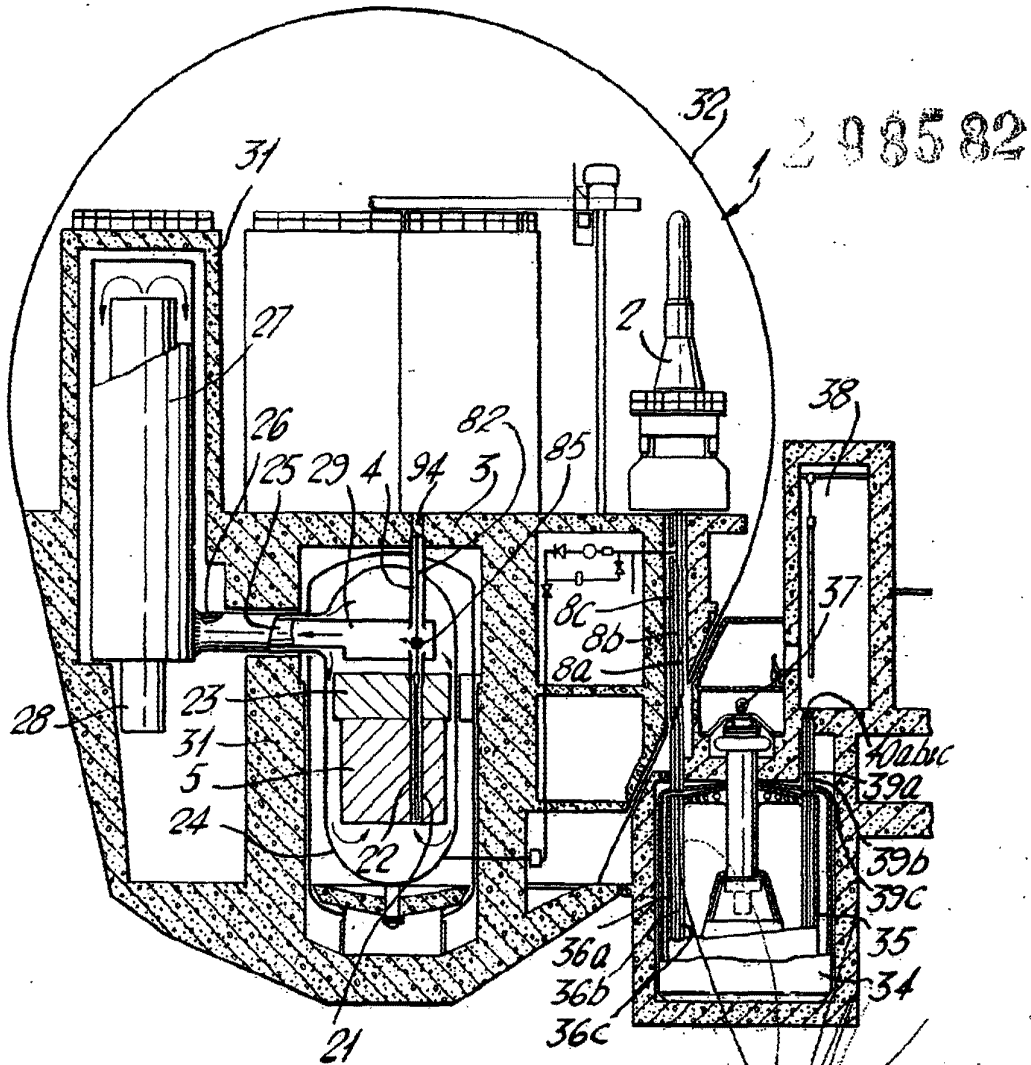
J. GOMEZ ACEBO Y MODEI

s.p.

ESCALA VARIABLE



FIG. 1.

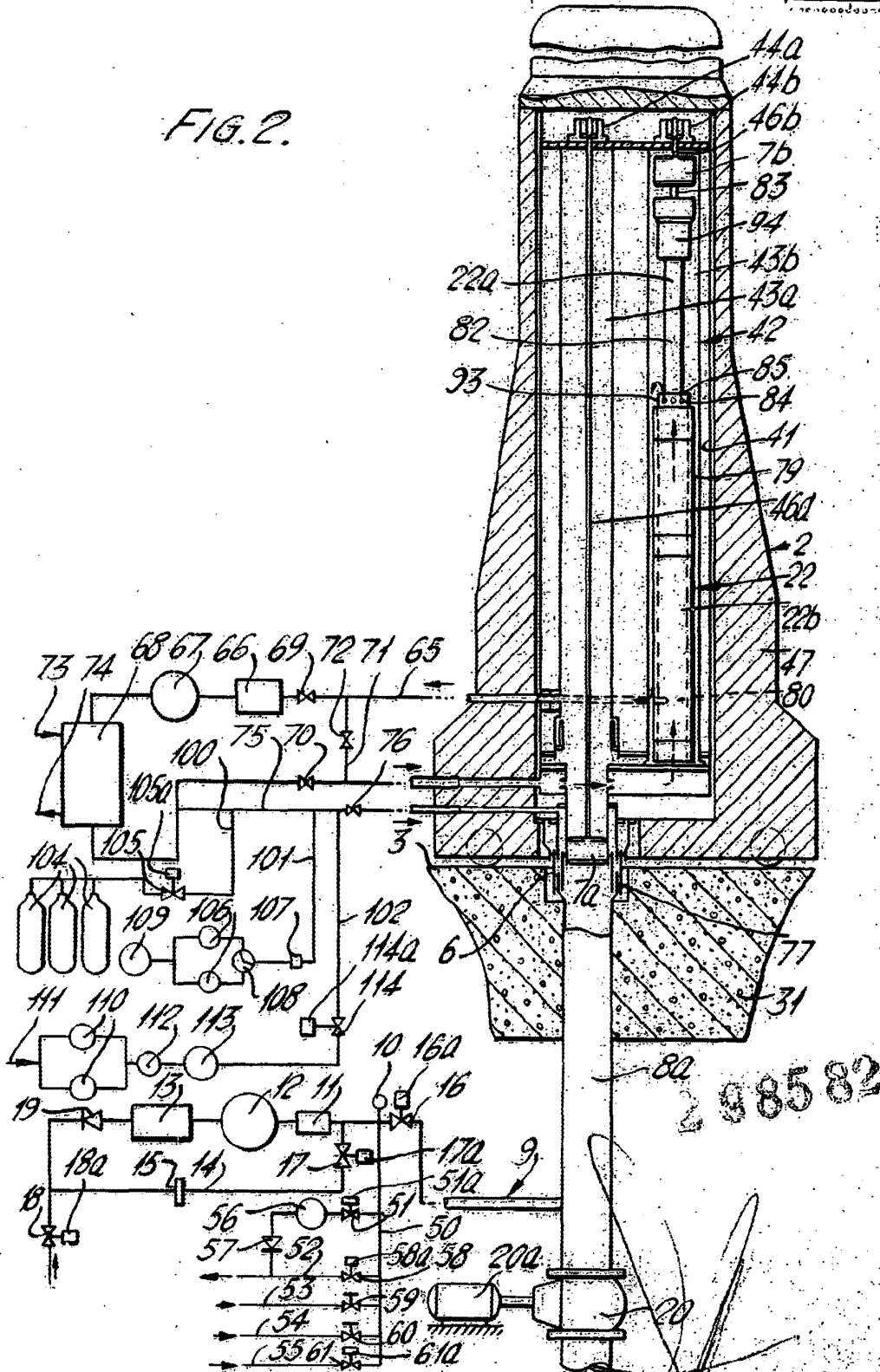


Madrid 11 ABR. 1964  
J. GOMEZ ACEBO Y MODEL  
P.



ESCALA VARIABLE

FIG. 2.



Madrid, 1 APR 1954  
IN COMPLETADO Y MODEI