

28845



288450

PATENTE DE INVENCIÓN

B. 592.20

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en reactores nucleares
de refrigerante gaseoso y moderador sólido"

==.==.==.==.==.

Solicitante:

SOCIETE INDATOM, entidad francesa, residente en:
48, Rue La Boétie, PARIS, Francia.


==.==.==.==.==.

Este invento se refiere a un reactor nuclear
y, especialmente, a un reactor nuclear de refrigerante
gaseoso y moderador sólido, que comprende, alrededor
del núcleo, una envoltura de protección que limita un
5. recinto interior sometido a presión.



De acuerdo con una característica de este invento, el reactor contiene una cámara de intervención dispuesta en el recinto interior y limitada por paredes que ponen desde luego dicha cámara al abrigo de las radiaciones del núcleo; medios de acceso a la cámara de intervención a través de la envoltura; un conjunto cambiador de calor dispuesto en el interior de la envoltura y que comprende una serie de haces elementales cuyas tubuladuras se encuentran en el interior de la cámara de intervención citada, acopladas a un colector de entrada y a un colector de salida que atraviesan la envoltura de protección y, al exterior de esta última, se unen a un circuito de utilización; medios de control de la estanqueidad de las tubuladuras de cada uno de los haces mencionados y, fuera de la envoltura, medios de obturación dispuestos en cada uno de los colectores de entrada y de salida, lo cual permite, si se descubre una avería en una de las tubuladuras de un haz elemental, durante la marcha del reactor, aislar desde el exterior de la envoltura, el haz que comprende la tubuladura defectuosa y, en el caso de una interrupción posterior del reactor, el aislar dicha tubuladura defectuosa penetrando en la cámara en la que dicha tubuladura se halla unida al colector de entrada o de salida del haz provisionalmente condenado; esta última operación se practica después de una descompresión por lo menos parcial de la cámara de intervención.

Este invento se amplía también a las características siguientes y a sus distintas combinaciones

288450


- 3 -

posibles.

A título de ejemplo no-limitativo, se representa un reactor de acuerdo con este invento, en los dibujos adjuntos, en los que:

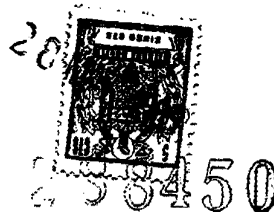
5. la figura 1 es una vista en perspectiva, parcial, del reactor de acuerdo con este invento;
- la figura 2 es un esquema parcial que representa la distribución de los elementos constitutivos de un bucle o circuito de refrigeración del conjunto cambiador de calor, contenido en el reactor
10. de la figura 1, y
- la figura 3 es una vista esquemática de una variante de construcción de un reactor de acuerdo con este invento.
15. De acuerdo con este invento, el reactor representado en la figura 1 contiene esencialmente un núcleo 1 contenido en una envoltura 2 de hormigón pretensado, cuyas paredes limitan un recinto interior 3, sometido a presión, prácticamente cilíndrico. El núcleo 1 del reactor, comprende, de modo corriente, una serie de elementos de combustible contenidos en un cuerpo de grafito que constituye el moderador del reactor y es recorrido por una corriente de gas de refrigeración, tal como CO_2 . El núcleo 1 comprende,
20. de modo corriente, una coraza o protector térmico que rodea el cuerpo de grafito, y éste se halla revestido de placas metálicas que desempeñan también la misión de protector contra los neutrones térmicos. De acuerdo con este invento, y tal como se representa en la figura 1, en el interior del recinto sometido a presión 3,
- 25.
- 30.



entre el núcleo 1 del reactor y la pared superior 2_2 de la envoltura 2, se dispone una cámara, llamada cámara de intervención 4, en la que se hallan alojados los equipos o partes de equipo del reactor que precisan un trabajo de conservación o de reparación, tales como los colectores y sub-colectores del conjunto cambiador de calor., que, como se observará más adelante, se dispone en la envoltura 2 del receptor, en la periferia del núcleo 1. El acceso a la cámara de intervención por un paso 2_3 normalmente obturado, solo está permitido con el reactor en reposo, y las paredes de la cámara citada sirven de protección biológica para las personas que han de trabajar en dicha cámara. La cámara de intervención forma parte de la envoltura considerada, en cuanto constituye un recinto sometido a presión. La cámara de intervención permite, limitando el número de perforaciones de las paredes de la envoltura, por tuberías, la constitución de los conjuntos cambiadores de calor que, aunque no puedan desmontarse y separarse de la envoltura, son susceptibles de aislarse a voluntad.

En el tipo de construcción representado en la figura 1, la cámara de intersección presenta una forma anular que responde a los imperativos de carga y de descarga de los elementos combustibles contenidos en el núcleo 1 del reactor, por pasos a través de la pared superior 2_2 de la envoltura.

Si se elige otro modo de carga, es evidentemente posible dar otra forma cualquiera a esta forma de intervención.



- En el tipo de construcción representado en la figura 1, la cámara anular 4 está limitada por las paredes laterales 2_1 y superior 2_2 de la envoltura 2, y por dos paredes combinadas, una prácticamente horizontal 5 y otra prácticamente vertical 6.
5. Alrededor del núcleo 1 del reactor, se dispone una separación circular 7 perforada con pasos 7_1 , unida por su parte superior a las paredes combinadas 5 y 6 de la cámara de intervención 4 y que limita una zona anular 8 entre dicha separación y la pared lateral de la envoltura 2 del receptor que, por lo demás, lo mismo que la pared superior 2_2 , se halla revestida de un calorífugo 9 o provista de un sistema adecuado de protección térmica. En esta zona anular 8 se disponen
10. los elementos del conjunto cambiador de calor, los soplantes y todos los demás elementos que es preciso disponer en el interior del recinto 3 sometido a presión. La pared cilíndrica 7 puede ser de construcción metálica, con relleno o no de un material absorbente de las radiaciones y resistente al calor, o bien puede ser de mampostería especial resistente también a las temperaturas que se presentan en este tipo de reactor. Las paredes 5 y 6 de la cámara de intervención 4, están sostenidas por un entramado metálico 10 que se apoya en
15. la pared circular 7 y sobre la cubierta de estanqueidad de la envoltura. El espesor de ésta, así como sus medios de fijación en el hormigón, si se precisa, se refuerzan en el punto de fijación de la armadura metálica 10.
20. El suelo de la cámara de intervención, de
- 25.
- 30.



5. acuerdo con una variante de construcción, puede suspenderse de la losa superior de la envoltura, por medio de cables verticales sujetos en dicha losa y cuya tensión puede regularse con precisión; una disposición de esta naturaleza permite especialmente evitar el refuerzo de la cubierta o forro de estanqueidad de envoltura, a la altura de la cámara de intervención.

10. La protección contra las radiaciones, del personal de intervención, se obtiene por materiales que se apoyan en el entramado metálico y constituyen las paredes combinadas 5 y 6 verdaderamente dichas. Estos materiales se disponen, claro está, en espesor suficiente, teniendo en cuenta el efecto de protección ya obtenido por la coraza o protector térmico del cuerpo, y se eligen evidentemente por su comportamiento mecánico y químico con respecto a la temperatura, así como por su propiedad de conservar buenas características absorbentes, en función de la temperatura y del tiempo. Puede especialmente emplearse, con este objeto,
15. ladrillo refractario u hormigón refractario, o disposiciones compuestas de acero/grafito boratado o no/ carbón boratado o no.
- 20.

25. En el caso en que los materiales empleados presenten riesgos de disgregación, de pulverización en la superficie, o de pérdidas de sus propiedades mecánicas bajo la acción de las radiaciones o bajo la acción mecánica o química del gas portador de calor, es conveniente protegerlos mediante superficies metálicas.

30. En el tipo de construcción representado en la figura 1, la cara interior del suelo 5 de la cámara



- de intervención, está protegido contra las radiaciones, por placas metálicas 12 solidarias del entramado metálico 10. La protección se asegura por hormigón refractario vaciado en el sitio y cuya cara superior (fría, expuesta a dosis de radiaciones claramente atenuadas y barridas por gas a gran velocidad) se recubre por un conducto con objeto de evitar la formación de polvos; la conservación de esta superficie es desde luego posible durante el paro del reactor.
- 5.
10. La pared vertical 6 de la cámara de intervención está constituida por cajones metálicos huecos tales como se representa en 13, formados por placas que se hacen solidarias del entramado metálico (por ejemplo por soldadura por la cara exterior, y por roblonado en la cara exterior); el interior de estos cajones 13 se rellena mediante una masa de ladrillos refractarios, o mediante elementos de hormigón refractario, moldeados especialmente.
- 15.
20. La zona anular 8, reservada a los cambiadores y situada por debajo de la galería de intervención 4, se halla fraccionada por separaciones radiales 14, en tantos sectores como bucles de enfriamiento existen, funcionando en paralelo.
25. Pueden también preverse en las cámaras 3 y 8 haces de tubos que sustituyan o completen la barrera teórica 9 y se inserten en colectores situados en la zona 4, con objeto de utilizar para la protección térmica del hormigón, un sistema análogo al que se describe a continuación, para los cambiadores verdaderamente dichos.
- 30.



- 8 -

288450

5. La figura 2 representa esquemáticamente uno de los bucles o circuitos. El trazado indicado solo constituye desde luego un ejemplo de ningún modo limitativo; el número e incluso la presencia de determinados elementos, depende del ciclo térmico elegido.

10. El gas refrigerante, gas carbónico por ejemplo, circula de acuerdo con el trazado esquematizado por las flechas f. El gas caliente que sale del núcleo 1 del reactor por un conducto 15, pasa primero bien por un recalentador constituido por una serie de elementos 16 en paralelo, o bien por un super-recalentador igualmente constituido por una serie de elementos 17, también en paralelo. En uno u otro caso, el gas roza, en cada elemento, con los tubos de vapor y luego alcanza
15. de nuevo un conducto intermedio 18 a través de detectores de humedad 19 cuya misión se explicará más adelante.

20. Del conducto intermedio 18, el gas pasa a un evaporador y luego a un economizador. En el tipo de construcción representado, cada evaporador está combinado con un economizador, colocado en serie, para constituir un conjunto 20.

25. El gas que sale de los economizadores, atraviesa detectores de humedad 19 y se dirige a un conducto de escape 21, desde el cual un soplante 22 lo manda al núcleo 1.

30. El bucle o circuito representado, comprende cinco elementos recalentadores 16, cinco elementos super-recalentadores 17 y cuatro conjuntos evaporadores-transmisores 20; esta disposición no es limitativa como ya se ha dicho.



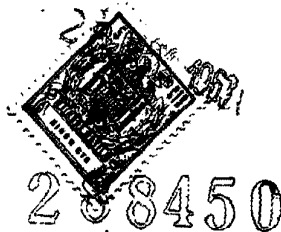
288450

- El circuito secundario del bucle, está recorrido por un fluido vaporizable de acuerdo con el trayecto indicado por las flechas f'. Para mayor sencillez, el resto de la exposición se limitará al caso de un circuito agua-vapor. Las bombas de alimentación 23 envían agua a un "tronco común" 24, en el que se insertan una serie de colectores 25 cada uno de los cuales alimenta un conjunto 20. Como se observa en el conjunto 20 de la izquierda, donde se esquematizan los tubos recorridos por el agua, la totalidad del agua procedente de los colectores, se recalienta en los economizadores 20₁. El agua recalentada en el economizador 20₁ a la que se une la fase líquida de un recipiente agua-vapor 28 (al que cada conjunto 20 está unido por un colector 26 y un "tronco común" 27) pasa al evaporador 20₂ donde se vaporiza parcialmente, pasando la emisión agua-vapor a continuación, por un colector 29, a un tronco común de vapor húmedo 30 unido a un separador agua-vapor dispuesto en el recipiente 28.
20. Vapor retirado del recipiente 28 por un tronco común 31 se envía a los elementos recalentadores. Con referencia al elemento recalentador 16 de la izquierda de la figura 2, se observa que el vapor húmedo pasa a un colector 32 y luego a los tubos del elemento 16 y, finalmente por un nuevo colector 33, al tronco común de vapor seco 34 que alimenta turbinas 35 de arrastre de los soplantes 22.
25. El vapor expansionado en la turbina 35 retorna a un tronco común 36 desde el cual pasa, por colectores de entrada 37, a los super-recalentadores 17
- 30.



de donde sale de nuevo por medio de colectores de salida 38 acoplados a un tronco común 39 por el cual se dirigirá al circuito de utilización, por ejemplo a una turbina principal, no representada. El vapor condensado retorna finalmente a las bombas de alimentación.

5. De acuerdo con este invento, las salidas de los tubos de cambiador en los colectores 25 - 26 - 29 32 - 33 - 37 - 38, se disponen en la galería de intervención 4 representada por la zona rayada de la figura 2. De modo general, el cambiador está constituido por haces elementales, cada uno de los cuales contiene un colector de entrada y de salida de fluido que atraviesa la envoltura. Los haces elementales pueden comprender también un solo elemento recalentador, super-re-calentador u otro (caso de la disposición de la figura 2) o comprender varios de estos elementos agrupados de tal modo que puedan ponerse en servicio y eliminarse del mismo por la acción sobre un colector de entrada y un colector de salida, a los cuales están acoplados todos estos elementos. Cada uno de estos colectores de entrada y de salida de un haz está provisto de una compuerta o registro de estanqueidad, situado al exterior de la envoltura del reactor, para poderse accionar, en todo momento. Para mayor claridad en la disposición de la figura 2, cada registro lleva el mismo número de referencia que el colector que regula, con el índice 1; en otros términos, se prevén dos salidas de la envoltura por haz, correspondientes respectivamente a la entrada y a la salida de agua o vapor (en realidad, para un conjunto combinado evaporador-economizador,



5. existen tres salidas de envoltura por haz). En caso de ruptura de un tubo de cambiador, los detectores 19 permiten saber cual es el haz en que haya ocurrido el accidente, y las compuertas o registros permiten aislar, del lado del circuito secundario (circuito agua-vapor), el haz defectuoso y alimentar el reactor en funcionamiento, durante un período limitado, con una superficie de cambio reducida; así, en el ejemplo de la figura 2, una rotura de tubo economizador o evaporador, daría lugar a la inactivación de 1/16 de la capacidad total de cambio de estos circuitos, y la de un tubo recalentador, de 1/20 de la capacidad de los circuitos correspondientes.

10. Si, una vez aislado un haz, la cantidad de agua que se vierte en el núcleo (cantidad igual al volumen de agua contenido en el haz) es excesiva con respecto a los problemas de corrosión de las fundas por ejemplo, conviene prever un dispositivo de descarga del agua, hacia un recipiente especialmente ideado para este objeto; esta descarga podría especialmente regularse por un registro que se abriera automáticamente en ocasión del cierre de las compuertas de aislamiento.

15. Este principio de división de los circuitos permite, después de una ruptura de tubo, una intervención rápida para aislar el haz deteriorado y mantener el reactor en funcionamiento durante un largo período, con carga casi nominal, a costa de la adición de un número limitado de registros agua-vapor y de perforaciones de la envoltura. Ofrece, sin embargo, el inconveniente



288450

- veniente, si se utiliza solo, de reducir apreciablemente la potencia del reactor si se realizan simultáneamente muchas roturas; la galería de intervención, de acuerdo con este invento, permite evitar este inconveniente autorizando, durante el período normal de conservación de la central, el restablecimiento del funcionamiento de un haz deteriorado, interrumpiendo únicamente el tubo defectuoso determinado, -
5. origen de fuga. A este efecto, los tubos de cada haz se prolongan por sub-colectores tales como 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46, que penetran en la galería 4 por el suelo y se unen a los colectores 25 - 26 - 29 32 - 33 - 37 - 38.

- Los colectores están provistos de pasos u otros sistemas de acceso para facilitar la búsqueda y el aislamiento del sub-colector correspondiente al tubo de cambio en el que exista la fuga descubierta. Es posible practicar este aislamiento en los sub-colectores tales como 40 a 46 entre sus salidas del suelo y sus acoplamientos a los colectores.
15. 20.

- En el paso de los sub-colectores a través de la placa metálica inferior del suelo de la galería 4, se realiza una cierta estanqueidad (en relación con la radiactividad y la contaminación del gas portador de calor. La fijación de los sub-colectores al suelo, puede servir desde luego como sujeción de suspensión a los haces. Los subcolectores se acodan ventajosamente en su recorrido a través del suelo, para evitar el ofrecer una trayectoria óptica a las radiaciones.
25. 30.
- Esta curvatura de los sub-colectores tiene también



288450

5. por efecto el comunicarles una cierta flexibilidad, y el facilitar su acoplamiento en los colectores, a pesar de las dilataciones diferenciales. El hormigón refractario del suelo, se vierte después de colocarse en su sitio los sub-colectores y se adoptan precauciones para tener en cuenta la importante diferencia de coeficientes de dilatación entre el hormigón refractario y el acero.

10. Muy a menudo solo será necesario realizar una estanqueidad relativamente mediocre entre la galería 4 y el resto del recinto 3 sometido a presión; así, la galería no se considera en general como un recinto sometido a presión autónoma, lo cual simplifica considerablemente su realización. Por el contrario, el acceso a esta galería solo se permite durante la inactividad del reactor; el circuito primario (gas carbónico) se lleva a una presión sensiblemente igual a la presión atmosférica; el personal de intervención está dotado de combinaciones estancas y de aparatos respiratorios (utilizando escafoandras especiales, la presión en la envoltura puede mantenerse a un valor intermedio entre la presión nominal de funcionamiento y la presión atmosférica durante el curso de la intervención). El personal, de este modo, se encuentra protegido contra las radiaciones procedentes de los cambiadores, del núcleo y de su coraza térmica, por los materiales refractarios que constituyen el suelo 5 y la pared vertical 6 de la galería de intervención. Se evita el depósito de materias radiactivas en el interior de la galería haciéndola comunicar con el

15.

20.

25.

30.



288450

resto del recinto por una canalización provista de filtros eficaces. Para mayor seguridad puede también mantenerse una ligera sobre presión en la galería, con respecto al resto del recinto, y ello por medio de un "compresor" montado en la canalización de comunicación. Esta, puede además estar provista de válvulas taradas o de discos de estallido.

Distintas disposiciones permiten, si es preciso, mantener el hormigón de estructura en la región de la galería de intervención, a temperatura débil. En el ejemplo considerado, un volumen útil máximo en la galería de intervención, se ha conseguido suprimiendo el calorífugo. En la galería se consigue un sistema de refrigeración merced a ventiladores 47 y a haces de tubos recorridos por el agua fría; los materiales refractarios que constituyen el suelo y la pared vertical de la galería son en general buenos aislantes térmicos; el descenso de temperatura presente en el espesor de estos refractarios, solo corresponde a débiles pérdidas caloríficas.

El acceso a la galería se realiza por uno o varios conductos 2₃ con preferencia de eje vertical para permitir la utilización de medios de conservación normales para la extracción y la nueva puesta en su sitio del tapón de protección encastrado por dos puertas.

De acuerdo con la variante representada en la figura 3, el reactor nuclear contiene, en el interior de la envoltura 2, en la parte inferior del recinto 3 una cámara de intervención 54 sensiblemente



cilíndrica, limitada por la pared inferior 2_5 de dicha envoltura y paredes protectoras una 55 horizontal, y otra anular 56 análogas a las paredes 5 y 6.

5. En un reactor de esta naturaleza, el conjunto cambiador de calor 50 está situado en una cámara 48 entre el núcleo 1 y la cámara de intervención 54. El fluido refrigerante circula en dirección descendente en el núcleo y en el cambiador, y se hace retornar a la parte superior del núcleo por medio de soplantes 49. Una división 51 de material protector separa el núcleo 1 de la cámara 48 y lleva un paso periférico 52 de retorno del fluido frío al núcleo 1, 10. y un paso central 53 de recorrido en línea quebrada, para el fluido caliente que abandona el núcleo 1 en dirección al cambiador 50. 15.

El cambiador 50 está constituido por haces de tubos representados esquemáticamente en dos direcciones perpendiculares en 50_1 y 50_2 en la figura 3, y la cámara 54 contiene colectores de entrada 57 y 20. de salida 58 del fluido secundario, a los que están acoplados los tubos del haz correspondiente. Estos colectores 57 y 58 atraviesan la pared 2_5 de la envoltura y están acoplados al exterior de ésta, al circuito de utilización. El circuito secundario de 25. cambio de calor en estos casos, es análogo al utilizado en la disposición de la figura 1, y la cámara 54 contiene, como la cámara 4, los equipos o parte de equipo que precise un trabajo de conservación o de reparación al interrumpirse el reactor; uno o 30. varios de sus accesos a la cámara 54, está previsto en



288450

la pared inferior 2₅ de la envoltura.

Es evidente que las aplicaciones y los tipos de construcción de este invento no se limitan en modo alguno a los descritos anteriormente; ha de tenerse presente que el alcance de esta patente se extiende a las variantes de las disposiciones descritas, comprendidas en el cuadro de las equivalencias.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en 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 se refiere a una solicitud de patente presentada en Francia con fecha 28 de mayo de 1.962, nº FV.898.907, acogido, 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 que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN REACTORES NUCLEARES DE REFRIGERANTE GASEOSO Y MODERADOR SOLIDO"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Perfeccionamientos en reactores nucleares de refrigerante gaseoso y moderador sólido, caracterizados por comprender, alrededor del núcleo, una envoltura de protección que limita un recinto interior sometido a presión y un conjunto cambiador de calor dispuesto en el interior de la envoltura y que comprende una serie de haces elementales, y además, por



- comprender una cámara de intervención dispuesta en el recinto interior y limitada por paredes que coloquen desde luego a esta cámara resguardada de las radiaciones del núcleo; medios de acceso a la cámara de intervención a través de la envoltura; las -
5. tubuladuras de cada uno de los haces del cambiador, en el interior de la cámara de intervención citada, están unidas a un colector de entrada y un colector de salida que atraviesan la envoltura de protección
10. y se acoplan, a la exterior de éste, a un circuito de utilización; medios de control de la estanqueidad de las tubuladuras de cada uno de los haces anteriores y, en cada uno de los colectores de entrada y de salida, medios de obturación y de aislamiento
15. desde el exterior de la envoltura, -cuando se ha descubierto una avería en una de las tubuladuras de un haz elemental durante la marcha del reactor-, del haz que contiene la tubuladura defectuosa; el aislamiento de la tubuladura, puede realizarse durante un paro -
20. posterior del reactor, penetrando en la cámara en que dicha tubuladura se acopla al reactor de entrada del haz provisionalmente inactivado; esta última operación se realiza después de una descompresión, por lo menos parcial, de la cámara de intervención.
25. 2ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque la cámara de intervención está comprendida entre la pared extrema del cajón y dos paredes terminadas, una sensiblemente horizontal y la otra prácticamente vertical.
30. 3ª.- Perfeccionamientos según reivindicación



2ª, caracterizados porque la cámara de intervención está comprendida entre las paredes superior y lateral de la envoltura, y dos paredes combinadas, una prácticamente vertical y la otra prácticamente horizontal.

5. 4ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque la cámara de intervención es cilíndrica y está comprendida entre la pared inferior de la envoltura y dos paredes combinadas una prácticamente horizontal y la otra prácticamente vertical.

10.

5ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque las paredes combinadas de la cámara de intervención están sostenidas por un entramado metálico sujeto a la envoltura.

15.

6ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque la pared vertical de la cámara de intervención está constituida por cajones metálicos vacíos en los que se amontonan elementos de material refractario; los cajones son solidarios, por una parte unos de otros y, por otra, del entramado metálico de la pared.

20.

7ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque la pared horizontal combinada de la cámara de intervención está constituida por materiales absorbentes que a la temperatura que puede esperarse ofrecen buenas características mecánicas y químicas.

25.

8ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 2ª, caracterizados porque la pared horizontal combinada, está provista en su cara expuesta a las radiaciones

30.



y a la acción del gas portador de calor, de un revestimiento está constituido por placas metálicas solidarias del entramado metálico de la pared.

5. 9ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 3ª, caracterizados porque una división circular dispuesta en la parte interior de la cámara de intervención, limita entre ella y la pared lateral de la envoltura, una zona anular en la que están contenidos los elementos del conjunto cambiador de calor.
10. 10ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque los elementos del conjunto cambiador de calor, se dividen en una serie de bucles de enfriamiento, cada uno de ellos separado de los inmediatos por tabiques que se prolongan entre el tabique anular y la pared lateral de la envoltura.
15. 11ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 1ª, caracterizados porque la comunicación gaseosa entre la cámara de intervención y el resto del recinto sometido a presión, se consigue por medio de una canalización provista de un dispositivo de filtrado y de un compresor.
20. 12ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 11ª, caracterizados porque la canalización de comunicación gaseosa entre la cámara de intervención y el resto del recinto, está provista de válvulas taradas.
25. 13ª.- Perfeccionamientos según reivindicación 11ª, caracterizados porque la canalización de comunicación gaseosa entre la cámara de intervención y el resto del recinto está dotada de discos de estallido.
- 30.



14ª.- Perfeccionamientos según reivindicación
1ª, caracterizados porque los medios de acceso a la cámara de intervención están constituidos por un conducto como mínimo, que, en el interior de la envoltura comprende una puerta interior estanca y resistente a la presión, en el exterior de la envoltura, una puerta exterior, y entre estas puertas, un tapón de protección.

15ª.- "Perfeccionamientos en reactores nucleares de refrigerante gaseoso y moderador sólido"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

SOCIETE INDATOM.-

J. GÓMEZ ACEBO Y MODELL

ESCALA VARIABLE



288450

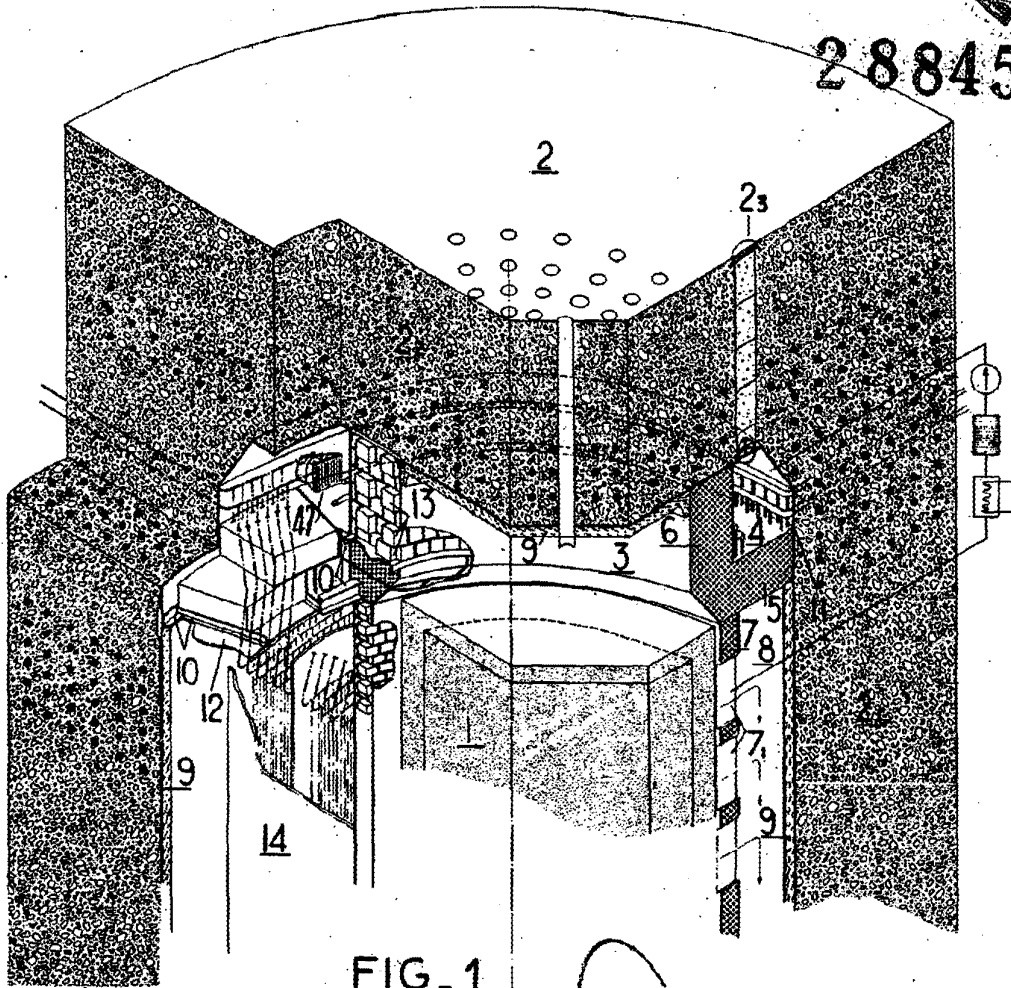
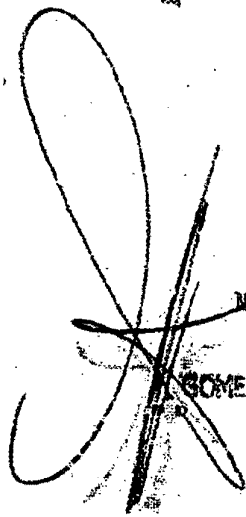


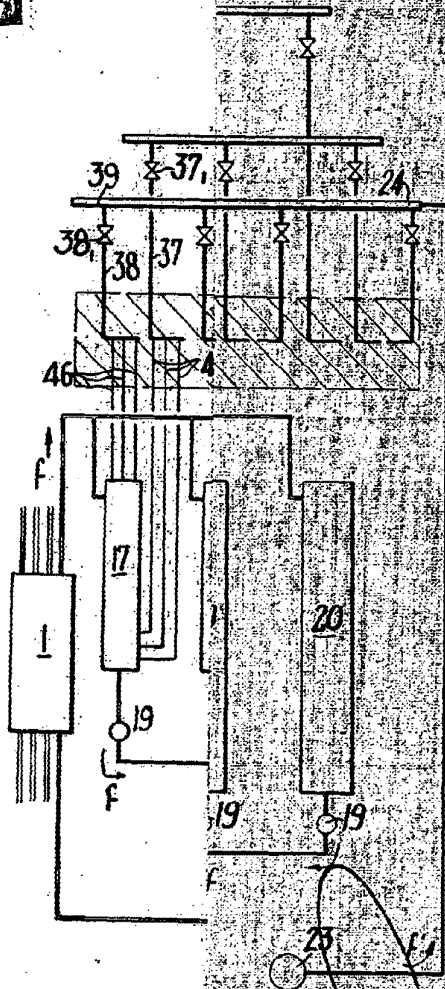
FIG. 1



Madrid,

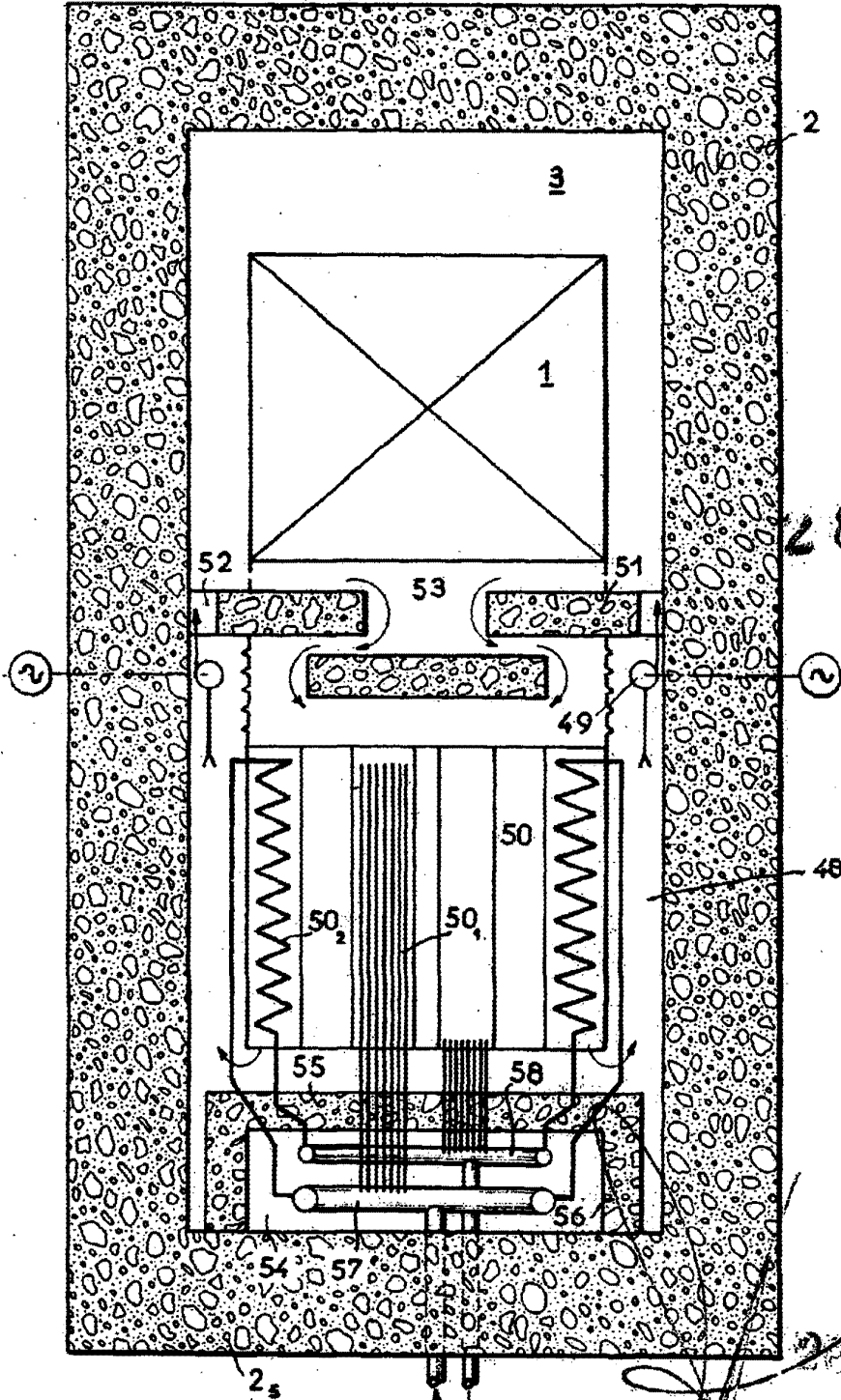
SOMEZ ACEBO Y CAÑA

ESCALA VARIABLE



288450

Madrid,
ENRIQUE ACEBO Y MARTEL



288450

FIG. 3

Madrid,
I. GONZALEZ MORALES