

3.23474

PATENTE DE INVENCION

VPA 73/9420 SPA

| | |
|-----------|------|
| Int. Cl.: | E04H |
|-----------|------|

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en centrales nucleares.

.....

Solicitante: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, República Federal Alemana.

.....

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en centrales nucleares. Ya se conoce una central nuclear con una envoltura de seguridad y un edificio de hormigón, que rodea la envoltura de seguridad y forma un espacio circular con ésta, que contiene

5. los dispositivos de refrigeración de emergencia. La envoltura de seguridad consta en este caso de acero y está configurado en forma de una esfera. El espacio circular es una enjuta en su sección formada entre la pared fundamentalmente cilíndrica del edificio de hormigón, que se extiende aproximadamente hasta la altura del ecuador de la esfera, el fondo del cimiento cuadrangular, respecto del cilindro y la superficie de la esfera, pues el espacio circular resulta de la diferencia de diámetro existente entre la esfera de acero y el cilindro del edificio de hormigón.

10. Se sabe también ya realizar la envoltura de seguridad como cilindro de hormigón resistente a la presión interior. En esta clase de instalaciones no existe sin embargo ningún espacio circular. Los dispositivos de refrigeración de emergencia pertenecientes al reactor y otras instalaciones secundarias están alojados más bien en un llamado edificio de instalaciones secundarias. Este es un edificio cúbico, que se sitúa cerca del cilindro de hormigón y la mayor parte de las veces solo toca aproximadamente 1/4 de perímetro del cilindro de hormigón. Desde el punto de vista de la técnica de la construcción los dos edificios de hormigón son prácticamente independientes entre sí.

15. La invención parte de la tarea de hallar un sistema de construcción para una central nuclear con una envoltura de seguridad y un edificio de hormigón, que rodea la envoltura de seguridad y forma con ésta un espacio circular, que contiene instalaciones secundarias, especialmente dispositivos de refrigeración de emergencia, que sea asimismo adecuada para las grandes potencias, en las que posiblemente las esferas de acero ya no podrán emplearse en forma rentable. Por otra

20.

25.

30.

parte en comparación con las construcciones habituales hasta ahora ha de permitirse un ahorro y sobre todo una mejora de la disposición de las instalaciones secundarias.

5. La solución conforme a la invención de la mencionada tarea se caracteriza porque la envoltura de seguridad abarca un cilindro de hormigón resistente a la presión interior con un eje vertical y porque el cilindro de hormigón, con las paredes verticales del edificio de hormigón, forma un espacio intermedio por lo menos predominantemente de paredes paralelas
10. con una anchura de 3 m o más, en el que están dispuestas las instalaciones secundarias. Como se ha indicado, un edificio para reactor, que abarca el cilindro de hormigón de una envoltura de seguridad como espacio circular, exige, en contra de las ideas habitualmente existentes hasta ahora, un gasto solo
15. accidentalmente mayor que un edificio de instalaciones secundarias cúbico separado que sirve para el mismo fin. Pero además de esto ofrece diferentes ventajas, que más que compensan el ligero aumento de gasto. Por ejemplo el espacio circular hace posible distribuir de tal manera en el perímetro del cilindro de hormigón de la envoltura de seguridad el dispositivo de refrigeración de emergencia realizado en forma redundante, que se llega a los componentes del reactor existentes en
20. la envoltura de seguridad con tuberías muy cortas. Esta distribución aumenta la seguridad de la refrigeración de emergencia. En el mismo sentido se hace notar asimismo que en el caso del máximo daño imaginable, en el caso Gau, solamente se pueden esperar destrucciones meramente locales. Un sistema de refrigeración de emergencia distribuido según la invención sólo fallará en pocas partes aisladas debido a la distribución. El edificio de hormigón con el espacio circular re-
25. presenta además de esto una protección adicional para el ci-
- 30.

lindro de hormigón de la envoltura de seguridad. Esto vale por lo menos para grandes aberturas en la envoltura de seguridad, que no pueden configurarse de una solidez mecánica tan grande en forma de esclusas, por su naturaleza, como la pared del cilindro de hormigón.

5.

El edificio de hormigón y al cilindro de hormigón, se les provee con ventaja especial de un cimiento de hormigón común. Gracias a esto no sólo se puede conseguir mayor facilidad en la fabricación, sino también aumentar la resistencia de la disposición contra movimientos sísmicos, porque el aumento del cimiento de hormigón reduce la carga del suelo y reduce las posibles fuerzas basculantes. Además el edificio de hormigón puede apoyarse en el cilindro de hormigón. Esto contribuye a la simplificación de la construcción. Preferentemente el edificio de hormigón tiene un tejado plano en la zona del apoyo. Este tejado puede apoyarse sobre resaltos del cilindro de hormigón. Se obtiene gracias a esto una gran rigidez. Por ello se puede fijar sin más sobre el tejado una grúa de marcha concéntrica, que permita servir a todos o por lo menos a la mayor parte de las dependencias del espacio circular.

10.

15.

20.

El edificio de hormigón puede presentar ventajosamente una cúpula que incluya el cilindro de hormigón. Esto significa que es posible una evacuación intermedia, que aumenta considerablemente la seguridad de la central nuclear contra la radiación. La cúpula puede estar hecha de chapa, pues en su zona superior sólo importa la hermeticidad de medición. Pero también es posible extender el edificio de hormigón hasta la cúpula, de manera que se origine una construcción de hormigón de dos capas de resistencia especialmente grande.

25.

30.

5. El edificio de hormigón puede presentar ventajosamente un mecanismo de elevación, con el que puedan transportarse los componentes pesados de la central nuclear, sobre todo el recipiente a presión del reactor, y en el caso de reactores de agua a presión también los generadores de vapor, los conservadores de presión etc. El mecanismo de elevación puede estar montado en el edificio de hormigón. Para esto el edificio de hormigón puede estar convenientemente ampliado en la zona del mecanismo elevador. Pero también se puede pensar que el edificio de hormigón ejerza solo una función de sustentación y por ejemplo se amplie mediante construcciones de acero o similares, que preparen fuera del edificio de hormigón las alturas necesarias para el mecanismo elevador.

10. Es ventajoso además unir al edificio de hormigón construcción una pila de elemento combustible. Con esto se alude a que está incorporada al esbozo de la construcción del edificio de hormigón una pila inundable y por lo tanto o bien contribuye a las partes sustentantes del edificio de hormigón o por lo menos no necesita cimientos propios o similares.

15. El edificio de hormigón puede rodear también el cilindro de hormigón de la envoltura de seguridad en forma de herradura. Con esto se alude a que el edificio de hormigón solo en la mayor parte del perímetro del cilindro de hormigón tiene más o menos la misma distancia del cilindro de hormigón. Con la forma de herradura resulta una pared limitadora de línea recta en la proyección, que puede ser ventajosa con vistas a especiales condiciones de transporte. Además puede facilitar considerablemente el transporte de componentes pesados, el que el cilindro de hormigón presente en el lado abierto de la herradura una abertura, que conduce inmediatamente al

20.

25.

30.

aire libre, que puede cerrarse.

5. En otra forma de ejecución de la invención el edificio de hormigón rodea al cilindro de hormigón en forma excéntrica. La excentricidad se rige convenientemente por las dimensiones de las instalaciones secundarias que han de estar alojadas en el espacio circular. En éste caso el edificio de hormigón no debe tener absolutamente una sección circular, sino que se puede pensar en formas ovales, que facilitan un espacio circular suficiente para las instalaciones secundarias y sin embargo pueden construirse con el gasto más pequeño posible desde el punto de vista de la construcción.

10. En el espacio circular se pueden alojar con ventaja todas las instalaciones secundarias de una central nuclear que contienen reactividad. Entre éstas cuenta también la limpieza y tratamiento del agente de refrigeración así como dado el caso el almacenamiento del agente de refrigeración. Pero además de esto es conveniente asignar al espacio circular una cámara para grifería, que permite bloquear las tuberías de vapor vivo de la central nuclear. La grifería es indispensable para el funcionamiento sin averías de la central nuclear. Por ello es de gran ventaja el que esté alojada en forma protegida en el espacio circular. Al mismo tiempo se dispone de ella para procesos de accionamiento y reparaciones a pesar de su alojamiento protegido. En éste caso la cámara puede estar subdividida para aumentar la seguridad. En todo caso debería estar unida al aire libre por medio de aberturas de gran sección, para que no pueda establecerse ninguna presión en caso de que se produzca una avería en la grifería del vapor vivo, presión que pone en peligro al espacio circular o hasta la envoltura de seguridad. Además la cámara debería presentar un

15.

20.

25.

30.

dispositivo de purgado para el vapor vivo. Con ayuda de este dispositivo de purgado se puede obtener una refrigeración de emergencia del reactor nuclear, si se aporta al reactor agua de refrigeración y se emite al aire libre el vapor producido con esto en caso de que falle el consumidor normal.

5.

El espacio circular puede contener además un equipo de corriente de emergencia accionado por un motor de combustión, especialmente un motor Diesel. Además de la protección del equipo resulta de esto la ventaja de que el equipo de corriente de emergencia y las bombas pueden concentrarse desde el punto de vista del espacio. Preferentemente el equipo de corriente de emergencia incluidos el recipiente de combustible y lubricante y la instalación de distribución eléctrica se dispone en la inmediata proximidad de una bomba perteneciente al equipo de refrigeración de emergencia. Para aumentar la seguridad se recomienda una disposición redundante con distribución local, en la que están dispuestos un equipo de corriente de emergencia y una bomba en varios segmentos del espacio circular cada vez.

10.

15.

20.

Para explicar más detalladamente la invención se describen a continuación ejemplos de ejecución por medio de los dibujos adjuntos.

25.

En las figuras 1 y 2 está dibujada en una sección horizontal y otra vertical una central nuclear de 1200MWe con un reactor de agua a presión. Todos los componentes primarios del reactor de agua a presión están alojados en un cilindro 1 hecho de hormigón, resistente a la presión interior, con eje vertical, que está cerrado en la parte superior por un techo 2 abovedado y que sirve de envoltura de seguridad (Containment). El cimiento del cilindro es una placa de hormigón 3 gruesa en comparación con el cilindro 1. En el interior 4 de la envol

30.

- tura de seguridad está dispuesto prácticamente en el centro el recipiente 6 a presión del reactor. Descansa en un escudo 7 biológico hecho igualmente de hormigón. Sus tuberías de agente de refrigeración principal, no dibujados en forma más
5. concreta, conducen el agua de refrigeración a generadores 8 de vapor, de los que varios, por lo menos dos, en general 4 están agrupados en torno al recipiente 6 a presión del reactor. Las bombas necesarias para la circulación del agua de refrigeración primaria, así como los sostenedores de presión
10. pertenecientes al recipiente a presión del reactor, los depósitos de presión y similares no están representados por razones de claridad. Sobre los generadores 8 de vapor, que cuentan entre los componentes que sobresalen más, está dispuesta la pista 10 de rodadura de una grúa giratoria no dibujada más.
15. El cilindro 1 de hormigón está rodeado en $2/3$ de su altura concéntricamente de un edificio 12 de hormigón que está hecho asimismo de hormigón. El edificio 12 de hormigón está unido constructivamente al cilindro 1 de hormigón. Está provisto de un cimientó 13 de hormigón, que está realizado en
20. una pieza, por ejemplo, en forma coherente con la placa 3 de hormigón. El tejado 14 del edificio 12 de hormigón es un disco circular plano, que está apoyado sobre un resalto 15 circundante exteriormente en torno al cilindro 1 de hormigón. Además del resalto 15 se puede pensar también en otros apoyos,
25. por ejemplo en altura menor en el plano de los techos intermedios. En algunas circunstancias el edificio 12 de hormigón puede reforzarse también adicionalmente con el cilindro 1 de hormigón. En este caso interesa crear un espacio 16 circular en gran parte rectangular en su sección con el esfuerzo constructivo más reducido posible, en el que puedan alojarse las
- 30.

5. instalaciones secundarias. La sección rectangular resulta en el ejemplo de ejecución según figura 1 porque la pared vertical 17 del edificio 12 de hormigón discurre paralelamente al cilindro 1 de hormigón. El fondo del espacio circular se encuentra formando, al igual que la placa 14 del tejado, ángulo recto respecto de aquél.

10. Como muestra claramente la figura 1, el edificio 12 de hormigón está provisto en el lado superior de una cúpula 20, que está hecha de chapa e incluye completamente la envoltura 1 de seguridad. El espacio intermedio proporciona una posibilidad de evacuación, que hace imposible la salida de radio actividad.

15. Al edificio de hormigón 12 está unida una piscina 22 de elemento combustible constructivamente, pues sus paredes, como se puede ver en el lado izquierdo de la figura 1, están integradas en las paredes del edificio 12 de hormigón. La piscina 22 de elemento combustible está unida a una esclusa 23, que conduce a través de la pared de la envoltura 1 de seguridad. En esta zona está previsto un dispositivo 24 giratorio, con el que los elementos de combustión pueden girarse a la posición horizontal desde la posición vertical normal, que adoptan en la piscina 22, para que puedan pasar a través de la esclusa 23. En el interior de la envoltura 1 de seguridad está prevista otra piscina 26, a la que está signado igualmente un dispositivo 27 giratorio.

25. Debajo de la piscina de los elementos de combustión está dispuesto un espacio 28, en el que pueden marchar sobre carriles 30 recipientes de transporte 29 para elementos combustibles. Los recipientes de transporte pueden ser transportados a través de una abertura no dibujada hasta el aire libre.

30.

Peró también se puede pensar en introducir recipientes de transporte desde arriba en la piscina de elementos combustibles o en una piscina de esclusa a fin de que puedan ser cargados o descargados.

5. En el lado opuesto de la figura 1 está indicada una cámara 32 en la que está alojada la grifería no representada más para el bloqueo de las tuberías de vapor vivo. Las tuberías de vapor vivo solamente se pueden ver en 33 a la salida del generador 8 de vapor. La cámara 32 está unida a la atmósfera por medio de aberturas de gran superficie 34, aun cuando la cámara misma esté incorporada en el espacio circular 16 y por ello esté protegida por la pared del edificio 12 de hormigón. En 36 está señalado con rayas un dispositivo de purgado, que permite una refrigeración de emergencia del reactor.

10. La figura 2 muestra en planta la disposición concéntrica de un edificio 12 de hormigón respecto del cilindro de hormigón 1 de la envoltura de seguridad. Esta permite conocer además la situación del recipiente 8 a presión del reactor en el escudo (protección) biológico 7 y los generadores 8 de vapor. Como se puede ver sin más, en el ejemplo de ejecución están distribuidos cuatro generadores 8 de vapor en torno a la periferia del recipiente a presión del reactor. Las tuberías pertenecientes al mismo, que no están dibujados en la figura 2, pueden unirse a dispositivos 40 de refrigeración de emergencia en recorridos muy cortos, debido a la forma del espacio 16 circular adaptada al cilindro 1 de hormigón; estos dispositivos de refrigeración de emergencia está distribuidos en el espacio circular 16 en el perímetro del cilindro 1 de hormigón. Además de esto el espacio circular 16 ofrece espacio para el alojamiento de la cámara 32 para la grifería del
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

vapor vivo. Esta cámara, como lo muestra la figura 2, está dividida en tres recintos por medio de dos paredes divisorias 41.

5. Además la figura 2 muestra que la piscina de los elementos combustibles está disuelta lateralmente junto a la esclusa 23. En el espacio circular está prevista para esto otra piscina 43 de esclusa, a la que está signada asimismo una abertura 44 para el empalme de los recipientes 29 de transporte (figura 1). Los dispositivos giratorios 24 y 27 requieren ciertamente algún espacio en dirección horizontal. Pero debido a 10. la anchura B del espacio 16 circular este espacio tiene más de 3 metros sin más. En el espacio circular está dispuesto además un mecanismo 45 de elevación, que permite la elevación de material pesado, por ejemplo de un motor de bomba para las bombas del agente de refrigeración principal, desde el plano de 15. un carril 46 de transporte hasta el plano elevado de una esclusa 47 de material en la envoltura. Paralelamente al mecanismo elevador 45 está dispuesta una caja de escalera 48.

20. En el ejemplo de ejecución representado en la figura 3 en un corte horizontal el edificio de hormigón 12, que rodea el cilindro 1 de hormigón, está ensanchado en el lado izquierdo de la figura 3, como se pone de manifiesto en 50 en relación con la zona señalada con rayas. En la ampliación está previsto un espacio 51 para recipientes 29 de transporte, que 25. pueden empalmarse a un paso 52 vertical. Por encima del paso está dispuesto una pista de grúa 54 con una grúa 55. Por eso pueden sacarse elementos combustibles del recipiente de transporte y introducirse en la piscina 22 o en una piscina 43 de esclusa según la figura 2. La esclusa 23 conduce a la piscina 30. 26 en el interior de la envoltura de seguridad, desde donde se

puede cargar o descargar el recipiente 6 a presión del reactor.

5. Además la figura 3 muestra claramente el empalme del generador 8 de vapor al recipiente 6 a presión del reactor con ayuda de una tubería 57 primaria y el empalme de la tubería 33 de vapor vivo, que conduce a la cámara 32 de grifería a través de un paso 58. La cámara de grifería, en contraposición al ejemplo de ejecución anteriormente descrito, está situada sobre el techo 14 del espacio circular 16. De aquí se origina una segunda ampliación del espacio circular. En conjunto sin embargo la disposición del espacio circular permanece igual 10. en su unión constructiva con la placa 3 del cimiento del cilindro 1 de hormigón y de su apoyo en el resalto 15 del cilindro de hormigón.

15. En el ejemplo de ejecución según figura 4 el edificio de hormigón 12 por encima de la envoltura de seguridad 1 está provisto de una cúpula 62 de hormigón en forma de media cúpula, que proporciona un espacio intermedio 63 adecuado para la evacuación de la envoltura de seguridad. En la zona de la abertura 47 del material, que está cerrada con una tapa 65 de acero, el edificio 12 de hormigón posee una abertura, que está 20. cerrada con una placa de hormigón 66 de acuerdo con la resistencia del edificio de hormigón. Allí, como está indicado con rayas, se puede instalar un bastidor 68 elevador con un carro 69 en caso necesario.

25. En el lado derecho de la figura 4 se puede ver una cámara 70, que contiene un equipo 72 de corriente de emergencia accionado por un motor Diesel, así como un recipiente 73 o depósito elevado de material combustible y presenta un racor 74 de aspiración de aire y un escape 75. Las tuberías 74, 75 30. descansan en una placa 76 que puede sacarse con la que se cie

5.
10.
15.
20.
25.
30.

rra en forma resistente a los choques la cámara después del montaje del equipo 72 y el recipiente 73. El equipo de corriente de emergencia está dispuesto inmediatamente sobre una bomba 77 de refrigeración de emergencia, que por su parte está asignada a uno de los bucles del agente de refrigeración principal del reactor. En conjunto cuatro equipos 72 de corriente de emergencia están distribuidos en cuatro cámara 70 en el espacio 16 circular, Sus depósitos elevados 73 pueden estar empalmados a un depósito 78 de aprovisionamiento común subterráneo para aceite Diesel.

N O T A

15.
20.
25.
30.

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 corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el nº P 23 20 201.9 de 19 de Abril de 1973, acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CENTRALES NUCLEARES; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en centrales nucleares, del tipo constituidas por una envoltura de seguridad y un edificio de hormigón, que rodea la envoltura de seguridad y forma con ésta un espacio circular, que contiene las instalaciones

- secundarias, especialmente dispositivos de refrigeración de emergencia, caracterizados porque la envoltura de seguridad, rodea a un cilindro de hormigón, resistente a la presión interior, con eje vertical, y porque el cilindro de hormigón forma con las paredes verticales del edificio de hormigón un espacio circular por lo menos de paredes paralelas predominantemente con una anchura de 3 metros o más, en el que se disponen las instalaciones secundarias.
- 5.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el edificio y el cilindro de hormigón se construyen con la cimentación de hormigón común.
- 10.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque el edificio de hormigón se apoya en el cilindro de hormigón.
- 15.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el edificio de hormigón se forma con un techo plano en la zona del apoyo.
- 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el edificio de hormigón se forma con una cúpula que incluye el cilindro de hormigón.
- 20.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la cúpula se fabrica de chapa.
- 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque el edificio de hormigón se le dota de un mecanismo elevador.
- 25.
- 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el edificio de hormigón está ensanchado en la zona del mecanismo elevador.
- 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque se dispone una piscina de ele
- 30.

mento combustible que se encuentra en el espacio circular y que se une al edificio de hormigón constructivamente.

5. 10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque el edificio de hormigón rodea en forma de herradura al cilindro de hormigón.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el cilindro de hormigón presenta una abertura, que puede cerrarse, que conduce inmediatamente al aire libre, en el lado abierto de la herradura.

10. 12.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados porque el edificio de hormigón rodea excéntricamente al cilindro de hormigón.

15. 13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque al espacio circular se le asigna a una cámara para grifería, que permite bloquear las tuberías de vapor vivo de la central nuclear.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la cámara se comunica con el aire libre por medio de aberturas de gran sección.

20. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, o 14, caracterizados porque en la cámara se sitúa un dispositivo de purgado para el vapor vivo.

25. 16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizados porque el espacio circular presenta una grúa de giro concéntrico.

17.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizados porque el espacio circular contiene un equipo de corriente de emergencia accionado por un motor de combustión, especialmente un motor Diesel.

30. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17,

5. caracterizados porque el equipo de corriente de emergencia, incluidos los recipientes de substancia lubricante y de freno y la instalación de distribución eléctrica, se dispone próximo a una bomba, perteneciente al equipo de refrigeración de emergencia.

19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados porque en varios segmentos del espacio circular, se dispone cada vez un equipo de corriente de emergencia y una bomba.

10. 20.- Perfeccionamientos en centrales nucleares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

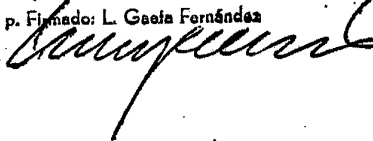
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

18 ABR. 1974

Madrid,

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de
Berlin y München.

I. GOMEZ ACEBO Y MCBET
p. p. Firmado: L. Gaeza Fernández



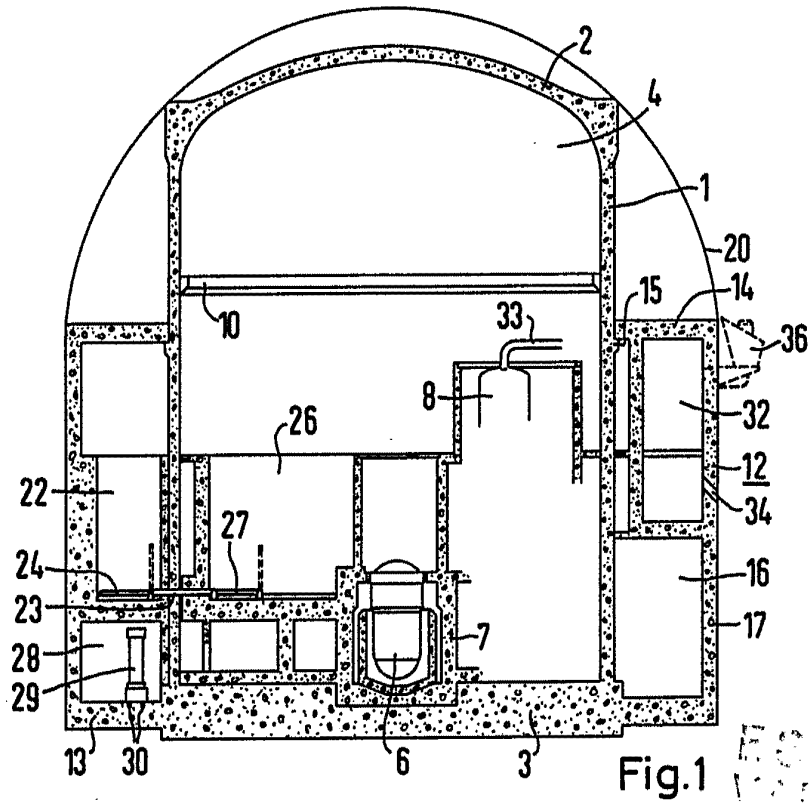


Fig.1

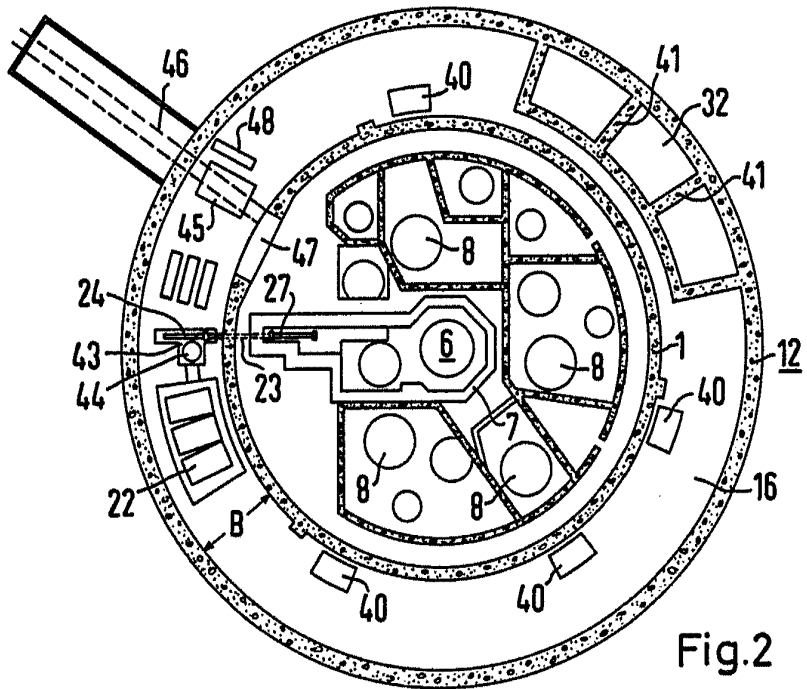


Fig.2

MAR 18 APR 1974

Handwritten signature

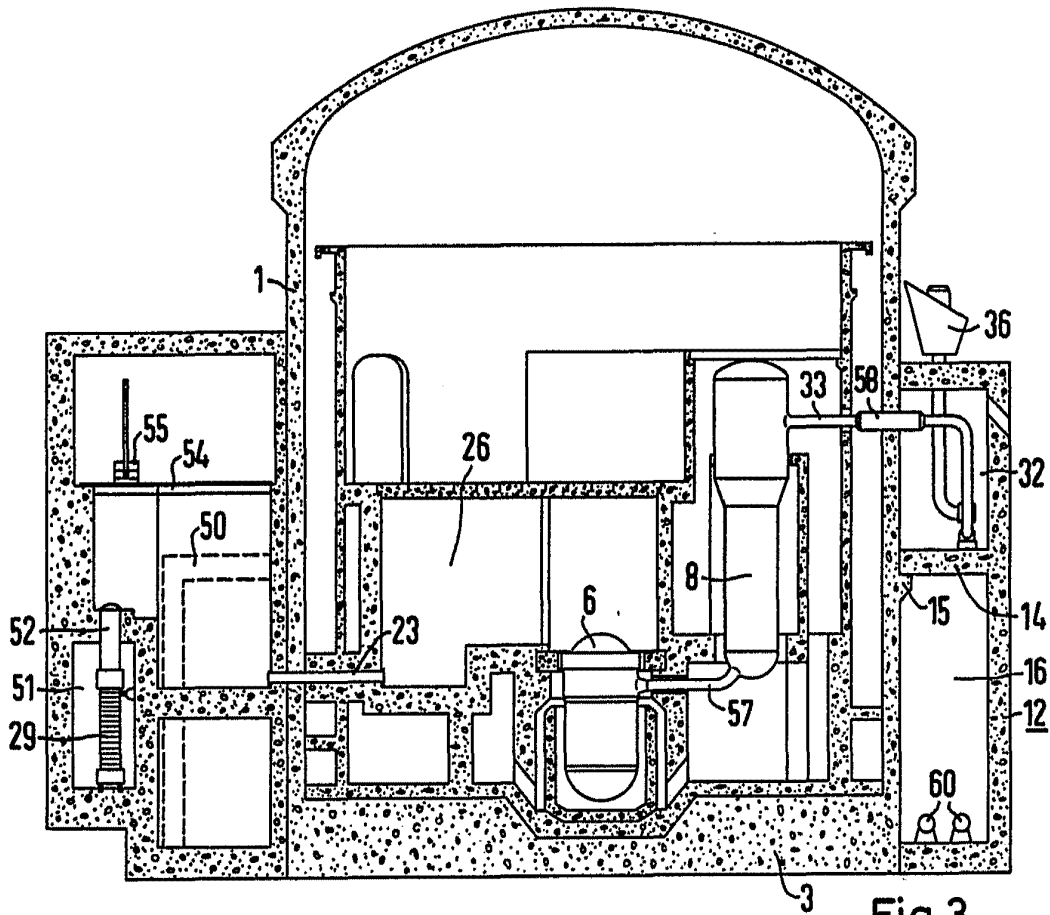


Fig. 3

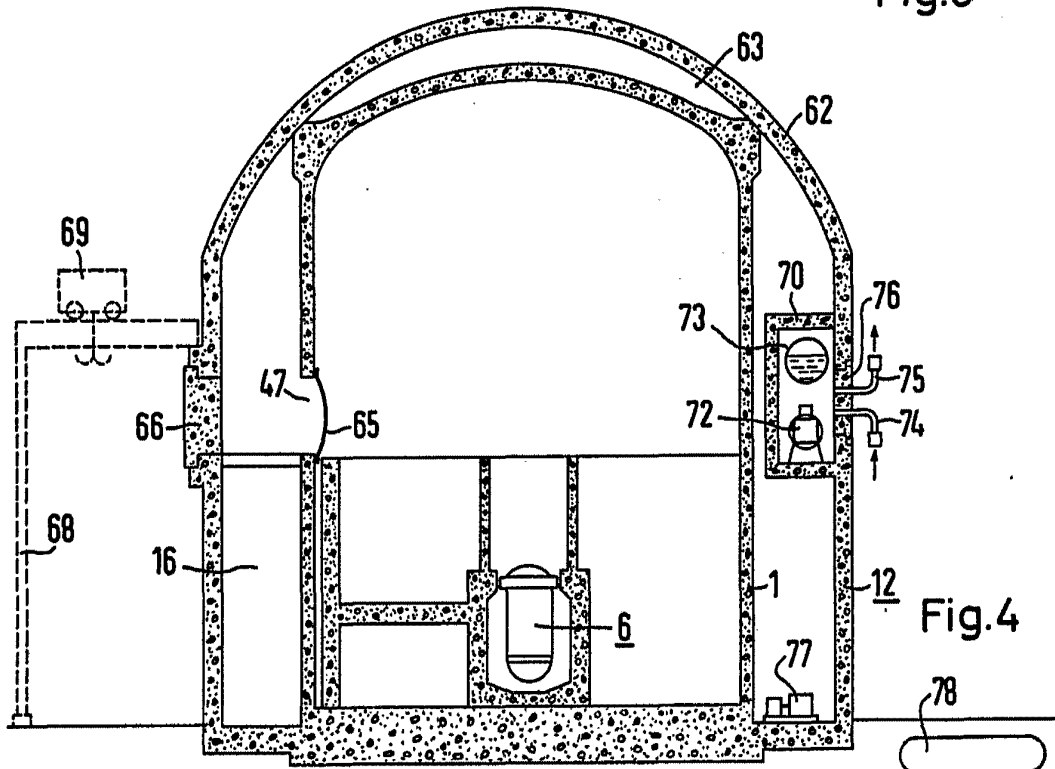


Fig. 4

MAR 13 1897

Handwritten signature