



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10
	21		A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		25 JUN. 1976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO P. 25 28 825.9	27 de Junio de 1.975	Alemania

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL G 21 C	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear.
--

71 SOLICITANTE (S) KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en Mülheim, (Ruhr), República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES) Robert Weber, Ing., Erich Kátscher, Ing., Hans-Peter Schabert, Dipl.-Ing.
--

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear.

5. Ya es conocida una instalación de reactor nuclear con una pila de almacenamiento de elementos combustible formada por una carcasa de pilas, y una pila de recipiente contigua a ésta, para bajar sin peligro un recipiente de transporte de elementos combustibles, que está unida con la pila de almacenamiento a través de un canal lateral, impidiendo una barandilla que se caiga a la pila de almacenamiento el recipiente de transporte volcado. Con la conocida pila de recipiente se pretende un frenaje hidráulico del recipiente de transporte de elementos combustibles, con el fin de descartar que el recipiente de transporte de elementos combustibles se dañe ó ocasionen otros daños al caerse, porque éste se cae en la pila de almacenamiento de elementos combustibles.
- 10.
- 15.

- La invención evita daños en el recipiente de transporte de elementos combustibles, así como aquellos daños que podría ocasionar el recipiente de transporte de elementos combustibles volcado. La invención parte sin embargo del cometido de mejorar bajo dichas circunstancias las condiciones de espacio en la instalación del reactor nuclear. Esto es especialmente importante para el caso en que la pila de almacenamiento de elementos combustibles esté dispuesta en la envuelta de seguridad usual en las instalaciones de reactor nuclear, donde hay a disposición poco espacio. Hasta ahora el recipiente de transporte de elementos combustibles se ha bajado directamente en la pila de almacenamiento de elementos combustibles, y para esta finalidad se ha escotado una determinada zona de la misma. Pero en los últimos tiempos esta construcción usual se ha mostrado como crítica debido a que el reenriquecimiento de los
- 20.
- 25.
- 30.

combustibles de reactor nuclear quemados no v \acute{a} n tan adelantado como se esperaba. Las centrales electroneucleares tienen por tanto que ubicar por largos interv \acute{a} los de tiempo elementos combustibles quemados en pilas de almacenamiento de elementos combustibles, que en s \acute{i} no estaban pensadas para la conservaci \acute{o} n en plazos tan largos.

Seg \acute{u} n la invenci \acute{o} n en una instalaci \acute{o} n de reactor nuclear de la clase mencionada al principio, est \acute{a} n separadas pilas de almacenamiento y pilas de recipiente mediante una barrera que es por lo menos la mitad de alta que la longitud del recipiente de transporte y est \acute{a} unida con el edificio de las pilas de tal manera que \acute{e} sta soporta una fuerza lateral, que actual en su borde superior, de por lo menos el 10% de la magnitud del peso del recipiente de transporte. Con \acute{e} sto puede ganarse sitio en la envuelta de seguridad, porque la pila de recipiente, que requiere relativamente poco espacio, puede ponerse practicamente directamente junto a la pila de almacenamiento de elementos combustibles. En la misma pila de almacenamiento de elementos combustibles se ahorra el espacio necesitado hasta ahora para el recipiente de transporte, que por motivos de seguridad era esencialmente mayor que la pila del recipiente. La barrera que es mec \acute{a} nicamente m \acute{a} s estable que una barandilla y est \acute{a} unida inamovible con la carcasa de pilas, garantiza el transporte de ida y vuelta del recipiente de transporte de elementos combustibles, sin perturbaciones, en la pila de almacenamiento de elementos combustibles contigua, reducida de espacio.

La inamovilidad de la barrera est \acute{a} pensada para el caso de servicio, es decir el transporte de ida y vuelta del recipiente de transporte, con el f \acute{i} n de que queden descartados

los accidentes que provienen de la caída del recipiente de transporte volcado en la pila de almacenamiento de elementos combustibles. En otros momentos, como cuando hay grandes montajes, por ejemplo que tengan que transportarse generadores de vapor para su reparación, puede también desmontarse la barrera porque entonces no tiene lugar ningún transporte de elementos combustibles.

La barrera puede presentar una rendija para el transporte de elementos combustibles, que es más estrecha que el recipiente de transporte. Los elementos combustibles necesitan entonces levantarse sólo de manera que éstos salgan del recipiente de transporte, pero no por encima de la barrera misma. La rendija puede estar dimensionada para el ancho de un elemento combustibles. Esta puede estrecharse adicionalmente en la zona superior, porque allí sólo tiene que pasar la herramienta de agarre prevista para el transporte de los elementos combustibles y que puede ser más estrecha que el elemento combustible mismo. Esto es válido especialmente para la zona de los carriles de una máquina de carga de elementos combustibles asociada a la pila de almacenamiento de elementos combustibles y que debe poderse recorrer a pesar de la rendija. Pueden asociarse a la rendija también guías que se estrechan suavemente en dirección a la rendija, con el fin de evitar un choque duro en el transporte del elemento combustible.

Ya que la barrera según la invención está unida firmemente con el edificio de pilas, ésta tiene una resistencia suficientemente grande aún cuando el recipiente de transporte de por ejemplo 100 toneladas de peso choque con una grúa por equivocación contra la barrera. Para esta finalidad puede ejecutarse la barrera por ejemplo en forma de una pared de hormigón an

clada con inclusiones de hierro, integrada constructivamente con el edificio de las pilas. Junto a esto la barrera puede estar desarrollada móvil en la zona de marcha de una máquina de carga asociada a la pila de almacenamiento de elementos combustibles. Esta forma allí una barrera, preferentemente de vigas de acero, que semueve a ambos lados mediante un movimiento de giro o también mediante movimientos longitudinales, para el paso de la máquina de carga.

5.

10.

Pero la invención puede realizarse también de manera que la barrera se halle totalmente por fuera de la zona de marcha de la máquina de carga de elementos combustibles. Para este caso ésta puede estar unida completamente con el edificio de pilas. Esta puede entonces estar ejecutada, por ejemplo en construcción de hormigón armado en su totalidad. Pero es también imaginable elegir una construcción de acero anclada con el

15.

edificio de pilas, que puede desmontarse sin destruirse en casos especiales, por ejemplo al transportarse componentes grandes, tales como los generadores de vapor. El transporte de los elementos combustibles entre la pila del recipiente y la pila

20.

de almacenamiento de elementos combustibles puede efectuarse en este caso con una pluma contractil de la máquina de carga, que cubre la pila del recipiente. Esta pluma no se utiliza en el servicio normal de la máquina de carga y por consiguiente no perturba en modo alguno el desarrollo del cambio de los elementos combustibles, en el que la máquina de carga se mueve entre la pila de almacenamiento de elementos combustibles y el tanque de presión del reactor, es decir por fuera de la pila del recipiente.

25.

30.

Para una aclaración más detallada de la invención se describe un ejemplo de ejecución a base de las figuras adjun-

tas. Las figuras 1 y 2 son dos secciones verticales, aproximadamente en ángulo recto entre sí, de la parte esencial de una instalación de reactor nuclear con un reactor de agua a presión. Las figuras 3, 4 y 5 muestran detalles de la invención a escala ampliada en tres representaciones perpendiculares entre sí.

5.

La instalación del reactor nuclear con el tanque de presión del reactor 1 y los generadores de vapor 2 se halla en una envuelta de seguridad 3 ejecutada como esfera de acero, que está circundada por el edificio de hormigón del blindaje secundario 4. En el interior de la envuelta de seguridad 3 un cilindro de hormigón 5 se ocupa de la protección de la envuelta de seguridad 3 contra fragmentos que podrían saltar a un reventón de distintos componentes. Sobre el cilindro de hormigón 5 sienta una grua de marcha circular 6.

10.

15.

Junto al tanque de presión del reactor 1 está prevista en el interior de la envuelta de seguridad una pila de almacenamiento de elementos combustibles 7, que contiene bastidores 8 para el alojamiento de los elementos combustibles. La pila de almacenamiento de elementos combustibles se forma por el edificio de pilas 9 que consta de hormigón y que está reunido constructivamente en el interior de la envuelta de seguridad 3 con el cilindro de hormigón 5 y las restantes partes del edificio.

20.

25.

El cambio de elementos combustibles, en el que los nuevos elementos combustibles se meten desde el bastidor 6 al tanque de presión del reactor 1 y se transportan los usados desde el tanque de presión del reactor 1, se efectúa con una máquina de carga 10 de elementos combustibles. Esta consta esencialmente de un puente 11 que vá sobre carriles, con un dispo-

30.

sitivo de posicionamiento 12 al que está asociada una pinza de agarre 13.

5. En la figura 3 están dibujados los carriles 15 para la máquina de carga 10. Estos rodean la pila de almacenamiento de elementos combustibles 7 en ambos lados y van desde la pila de almacenamiento de elementos combustibles a una parte de pila 17 que está comunicada con el tanque de presión del reactor 1. Entre esta pila 17 y la pila de almacenamiento 7 de elementos combustibles está previsto un canal 18 cerrable. Otros carriles 16 con ancho de vía normal van en dirección radial por 10. una exclusiva no representada, desde la envuelta de seguridad 3 a l exterior.

15. Junto a la pila de almacenamiento de elementos combustibles está dispuesta una pila de recipiente 20 optogonal simétrica, que está separada de la pila de almacenamiento de elementos combustibles 7 por una barrera 21. En el ejemplo de ejecución dibujado la barrera 21 es una construcción de hormigón y acéro que está integrada constructivamente con el hormigón de la pila de recipiente 9 y del cilindro de protección 5. El 20. acero de armadura puede estar anclado con el acero de armadura del cilindro de protección 5 y del edificio de pilas 9. En cualquier caso la resistencia de la barrera con una fuerza lateral admisible en su borde superior de 50 toneladas se halla muy por encima de por ejemplo en gruas de resistencia usual de 10% del 25. peso de carga, que correspondería en este caso al 10% del peso del recipiente de transporte de 100 Tm.

30. La pila de recipiente 20 se halla en la zona de la grua circular 6 indicada por la línea 19 de trazos y puntos, cuyo carril sienta sobre el cilindro de protección 5. Mediante ésto hay una unión de transporte a los varriles 16, cuya direc

ción de marcha es una trayectoria circular paralela al cilindro de protección 5.

5. Como muestra la figura 5, la barrera 21 tiene una altura H mayor que la mitad de la longitud L de un recipiente de transporte de elementos combustibles 23, cilindrico. En la barrera 21, que en el ejemplo de ejecución se halla totalmente junto a la zona de marcha de la máquina de carga 10 indicada por los carriles 15, está prevista una rendija 26. El ancho B de la rendija 26 es menor que el diámetro del recipiente de transporte 23. Por lo tanto el recipiente de transporte se sujeta con seguridad cuando éste equivocadamente se mueve demasiado en dirección a la pila de almacenamiento 7. Aquí mediante un apropiado dimensionamiento de la suspensión 27, de material inoxidable, que ataca en el recipiente 23, se puede cuidar que el recipiente 23 no se levante inadmisiblemente, por ejemplo no más de 1 metro por encima de la altura de los carriles 16.

20. La rendija 26 se prolonga hacia abajo como canal lateral 30 que comunica la pila de recipiente 20 con la pila de almacenamiento de elementos combustibles. El canal lateral 30 permite pasar a través elementos combustibles 31, como se vé en la figura 4. Para este fin el canal lateral 30 está adaptado a las dimensiones de los elementos combustibles 31. Este canal se estrecha en su zona superior 33. Allí están previstos carriles guía 34 para facilitar la entrada de los elementos combustibles 31 en la rendija 26, 30, cuando éstos se transportan con una pluma de la máquina de carga 10, entre la pila de recipiente 20 y la pila de almacenamiento de elementos combustibles 7.

30. Ya que la pluma 28 contractil de la máquina de carga

- 10 presenta una dirección de movimiento que transcurre transversal a los carriles 15, la dirección longitudinal de la rendija 26 y del canal lateral 30 ésta en ángulo recto respecto a los carriles 15. Pero la rendija y el canal lateral pueden disponerse también en la dirección de movimiento 19 de la grua de marcha circular 6 cuando con ésta se lleva a cabo el transporte de los elementos combustibles entre la pila de recipiente 20 y la pila de almacenamiento de elementos combustibles 7, en caso dado empleándose un mecanismo elevador especial más pequeño. Otra posibilidad consiste en que la barrera 21 lleva una grua de carga especial, ya que su resistencia es totalmente suficiente para tales cometidos.

- La figura 4 muestra además que el recipiente de transporte 23 está circundado estrechamente por la pila de recipiente 20. De esto resulta un efecto de amortiguación hidráulica para el caso de que se caiga el recipiente. Adicionalmente está dispuesto en el fondo de la pila de recipiente 20 un dispositivo de amortiguación 36, por ejemplo un parachoques con chapas deformables, que limita a un máximo de 2.000 Mp el choque iniciado en el edificio. Además de esto el abrazamiento estrecho fija al recipiente de transporte 23 también contra choques sísmicos. Si se requiere puede mejorarse este apoyo también mediante patines aplicados a la pila de recipiente 20 correspondientemente a las dimensiones del recipiente de transporte 23.

- 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.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear, con una pila de almacenamiento de elementos combustibles formada por una carcasa de pilas, y una pila de recipiente contigua a ésta, para bajar sin peligro un recipiente de transporte de elementos combustibles, que está unida con la pila de almacenamiento a través de un canal lateral, impidiendo una barandilla que se caiga a la pila de almacenamiento el
10. recipiente de transporte volcado, caracterizados porque la pila de almacenamiento y la pila de recipiente se separan por una barrera que es por lo menos la mitad de alta que la longitud del recipiente de transporte y se une con el edificio de pilas de tal manera que ésta soporta una fuerza lateral en su
15. extremo superior de por lo menos el 10% del mayor peso del recipiente de transporte.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la barrera consta al menos parcialmente de hormigón que está anclado con la carcasa de pilas.
20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la barrera presenta una rendija para el transporte de elementos combustibles, que es más estrecha que el recipiente de transporte.
25. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la rendija se estrecha en la zona de los carriles de una máquina de carga de elementos combustibles asociada a la pila de almacenamiento de elementos combustibles.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3 ó 4, caracterizados porque la rendija presenta guías.
30. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, 4 ó

5, caracterizados porque la rendija transcurre en la dirección de marcha de una grua de marcha circular.

5. 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque la barrera está desarrollada móvil en la zona de marcha de una máquina de carga de elementos combustibles asociada a la pila de almacenamiento de elementos combustibles.

10. 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque la barrera se halla fuera de la zona de marcha de una máquina de carga de elementos combustibles asociada a la pila de almacenamiento de elementos combustibles.

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la máquina de carga presenta una pluma contractil que cubre la pila de recipiente.

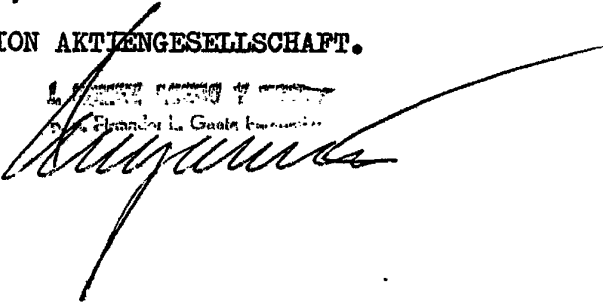
10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque la barrera lleva una grua para cargar el recipiente.

20. 11.- Perfeccionamientos en instalaciones de reactor nuclear, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 25 JUN. 1976

KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT.


El Director General y Presidente
D. Fernando L. Gato

pey

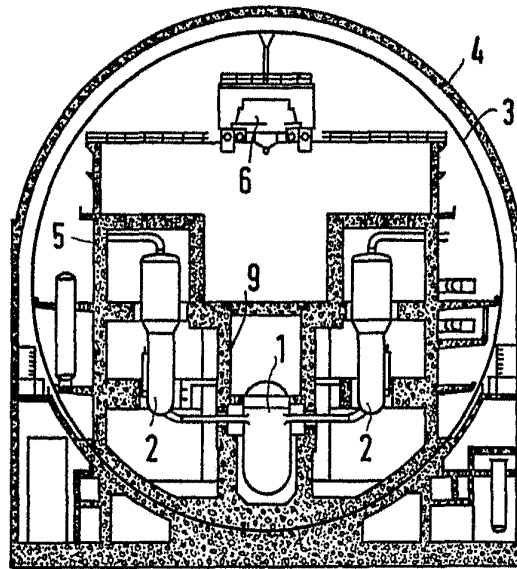


Fig.1

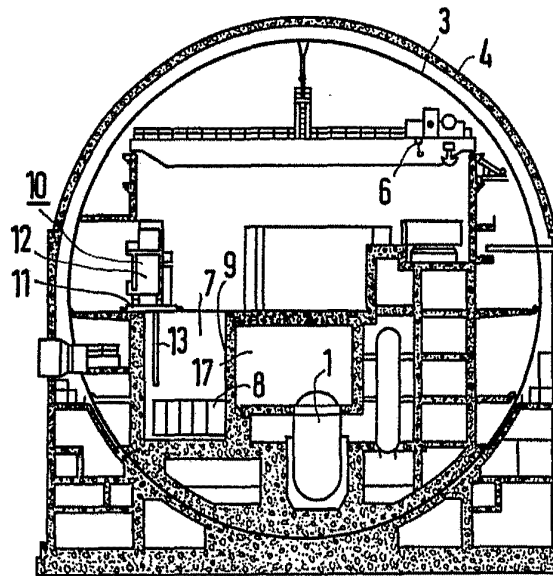


Fig.2

25 JUN 1976

[Handwritten signature]

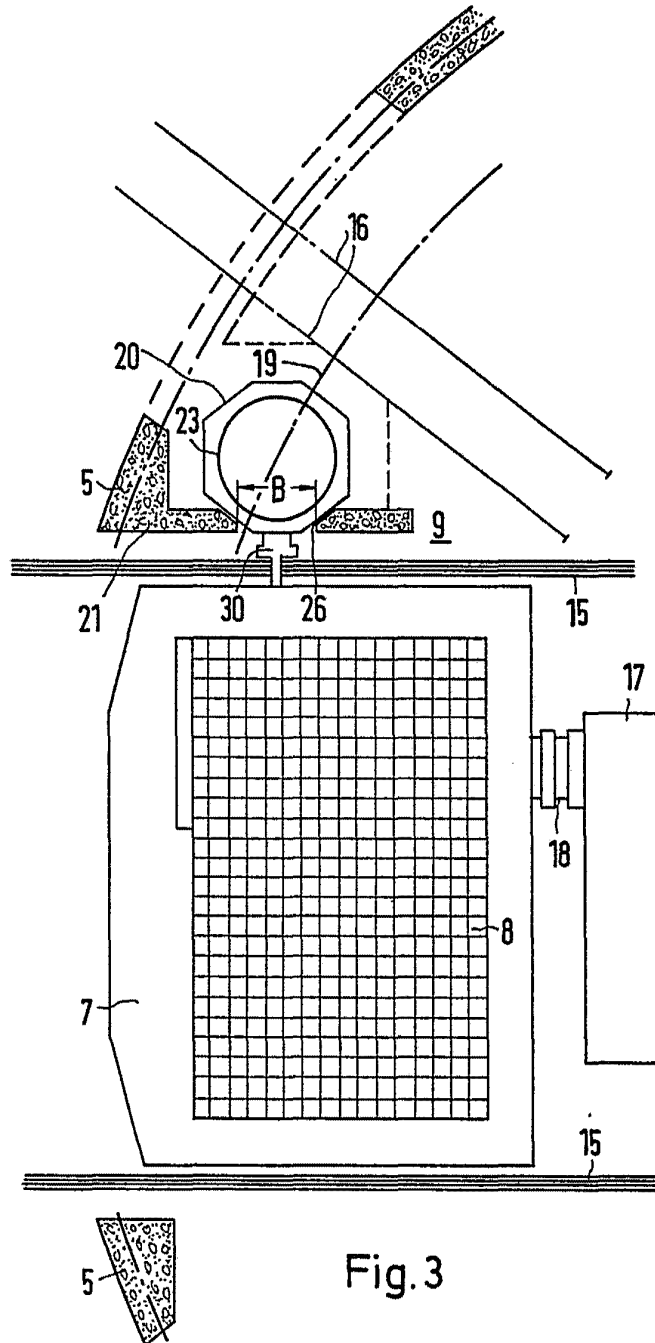
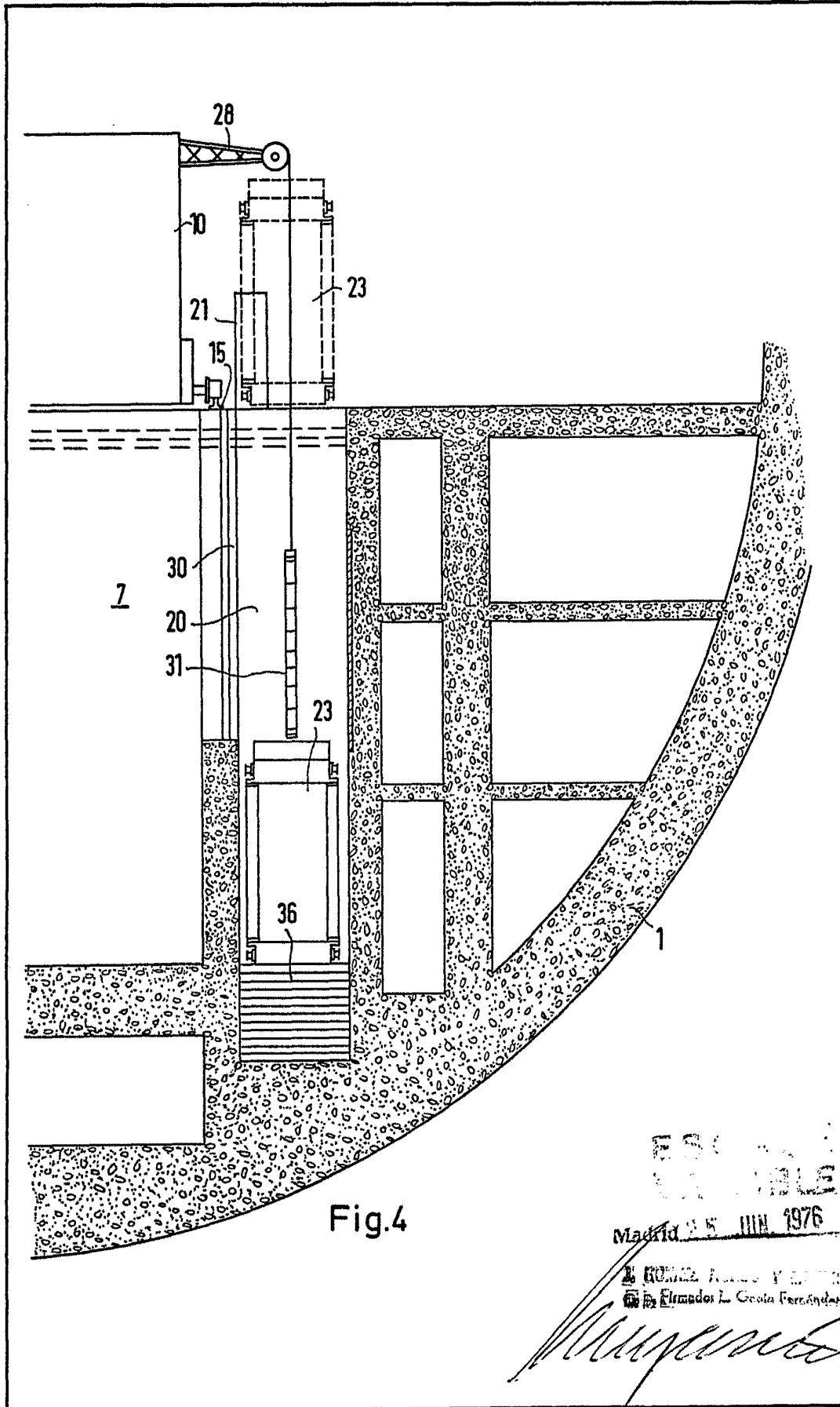


Fig. 3

25 JUN 1976

[Handwritten signature]



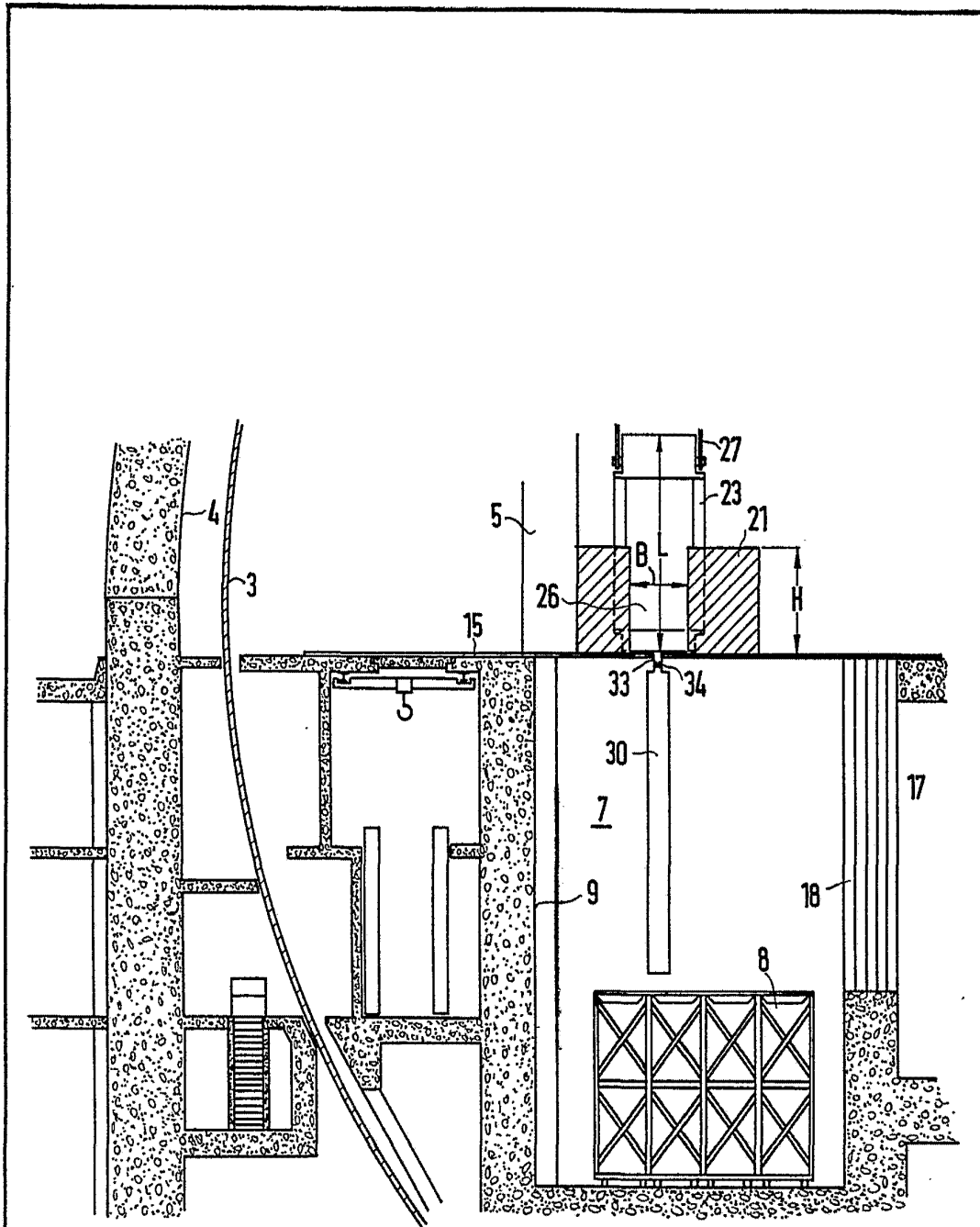


Fig.5

ESCALA
VARIABLE

25 JUN 1976

J. GOMEZ ROSO Y CIA
p. p. Firmador L. Goñi Fereñadea