

25 SÉT. 1975

440519

P.- 61.167

B 5326.3 AM

INT. CIA	G21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29, rue de la Fédération, París 15ª,
Francia

por: "DISPOSITIVO DE SOPORTE DE CUBA DE REACTOR NUCLEAR
REFRIGERADO ESPECIALMENTE POR METAL LIQUIDO"

**POOR
QUALITY**

El presente invento se refiere a la sustentación o soporte de las cubas de reactores nucleares refrigerados especialmente por metal líquido. La presente descripción será hecha a título ilustrativo haciendo referencia a reactores de la familia de los de neutrones rápidos, refrigerados por un metal líquido, pero debe quedar bien entendido que el invento es aplicable de una manera general a todo reactor nuclear en el cual el fluido refrigerante está contenido en una cuba de confinamiento como, por ejemplo, los reactores de sales fundidas.

En los reactores de neutrones rápidos, la masa de metal líquido de refrigeración está confinada en el interior de una cuba metálica que constituye la cuba principal, la cual está rodeada de una segunda cuba, llamada cuba de seguridad, destinada a recuperar las fugas eventuales de metal líquido procedentes de dicha cuba principal. Estas dos cubas, de eje vertical común, están suspendidas de la losa de cierre del recinto del reactor, llenando un gas neutro el espacio existente entre ambas.

En realizaciones ya conocidas, estas cubas están suspendidas, por simple soldadura, de la losa de cierre del recinto del reactor, viniendo a encajarse su virola superior en dicha losa. Este método de sus-

5 pensión perfectamente estanca frente a atmósferas circundantes, presenta, sin embargo, el inconveniente de someter la suspensión de las cubas a esfuerzos térmicos importantes. Más precisamente, en el punto de unión de la cuba principal y de la losa, la temperatura de la cuba es sensiblemente igual a la de la losa, es decir, a una temperatura reducida, puesto que la losa está mantenida a una temperatura próxima a la ambiente por circuitos de refrigeración internos, mientras que la pared de la cuba principal está en contacto, por un lado, con el metal líquido cubierto por un gas caliente, generalmente argón, y por el otro lado, con un gas, generalmente nitrógeno, igualmente caliente a una temperatura elevada.

15 De esto se deduce que entre estos dos niveles muy próximos uno de otro existe en régimen permanente del reactor un gradiente de temperatura muy importante; además, este gradiente puede evolucionar en el curso de los regímenes transitorios sometiendo la suspensión de las cubas a esfuerzos mecánicos considerables.

20 Para evitar tales esfuerzos, se trata de obtener una distribución de las temperaturas que sea la más favorable posible para el mantenimiento mecánico de la parte superior de la suspensión de la cuba y pa

ra proteger esta zona de suspensión de las aportaciones térmicas debidas a los termosifones o circuitos gaseosos que se alimentan, por una parte, en la atmósfera de argón caliente que reina por encima del metal líquido y, por otra parte, en la atmósfera de gas neutro, generalmente nitrógeno, que existe entre la cuba principal y la de seguridad.

El presente invento tiene por objeto un dispositivo de sustentación de cuba que evita someter las zonas de encaje de las virolas de cuba en la losa de cierre del reactor a gradientes térmicos demasiado importantes.

A este efecto, el dispositivo de sustentación está caracterizado porque comprende un anillo unido por uno de sus dos extremos a una virola y por su otro extremo a dos virolas, constituyendo una de estas tres virolas unida al extremo inferior del anillo, la parte superior de la cuba a sustentar, estando encajadas las otras dos virolas en dos puntos distintos de la losa, y porque el conjunto anillo y virolas está alojado en un espacio anular formado en dicha losa y que la divide en dos partes, a saber, una parte central y una parte periférica que rodea a dicha parte central.

En un modo de realización del invento, el anillo está unido, por una parte, en su parte inferior, a

dos virolas, una de las cuales constituye la parte superior de la cuba a soportar, y la otra está encajada por su parte inferior en la parte periférica de la losa de cierre del reactor y, por otra parte, en su parte superior, a una virola encajada en la parte central de dicha losa.

En otro modo particular, el anillo está unido por su parte inferior a una virola que constituye la parte superior de la cuba a sustentar, y por su parte superior a dos virolas encajadas, respectivamente, en la parte periférica y la parte central de la losa de cierre del reactor. Además, entre el espacio que existe entre las dos virolas superiores, se encuentra un circuito de refrigeración. En este mismo modo de realización, la losa de cierre se prolonga por un apéndice encima de la parte periférica de dicha losa, asegurando así una protección biológica.

En los modos de realización mencionados más arriba, el anillo es una corona maciza de metal. Se puede considerar, en otra variante del invento, la utilización, en lugar del anillo macizo, de un cajón anular de sección rectangular que lleva perforaciones en la parte vuelta hacia el exterior. En este cajón, está encajada la parte superior de la cuba, estando reforzado este encaje por tabiques verticales en toda la altura

de este encaje, soldados a la vircla y al cajón.

Otras características y ventajas del invento aparecerán todavía a través de la descripción que sigue de varios ejemplos de realización dados a título
5 indicativo y no limitativo con referencia a las figuras anejas, en las cuales:

- La figura 1 representa una vista parcial en corte axial de la losa de cierre del recinto de un reactor refrigerado por metal líquido, que soporta la
10 cuba principal y la cuba de seguridad contenidas en tal recinto.

- Las figuras 2, 3 y 4 representan variantes del dispositivo de sustentación, objeto del invento, de la cuba principal a la losa de cierre.

La figura 1 muestra la parte superior izquier
15 da de una vista en corte vertical según el eje del reactor del conjunto del soporte de sustentación de la cuba principal 2 y de la cuba de seguridad 5 de un reactor nuclear refrigerado por metal líquido. Estas dos
20 cubas 2 y 6 están suspendidas, con relación a un recinto de hormigón 4, de la losa de cierre 1 del reactor. La cuba de seguridad 6 rodea a la cuba principal 2 dejando entre ellas un espacio 8 ocupado por una atmósfera de gas neutro, generalmente nitrógeno; la losa 1
25 se compone de dos partes, una parte central la de diá-

metro mediano inferior al de la cuba principal 2, y una parte periférica lb que rodea a dicha parte central la. Por otro lado, esta parte central la de la losa 1 está revestida en su superficie inferior de un calorífugo 3 en contacto con una atmósfera de gas 5, generalmente argón. La cuba de seguridad 6 está suspendida por su virola superior 7 encajada en la parte periférica lb de la losa 1, estando suspendida la cuba principal 2 de la losa 1 por medio del dispositivo de sustentación objeto del invento, alojado en el espacio 9 que existe entre las dos partes la y lb de la losa 1. Este dispositivo de sustentación según el invento comprende especialmente un anillo 10 metálico, al cual están unidas por su parte inferior la virola superior 12 de la cuba principal 2 y una virola 14 que se encaja en la parte periférica lb de la losa 1. Dicho anillo 10 está unido igualmente por su parte superior por una virola 16 encajada en la parte central la de la losa 1.

La figura 2 muestra a mayor escala el modo de realización del dispositivo de sustentación objeto del invento, descrito en la figura 1. En esta figura 2 vuelve a encontrarse el anillo 10 unido por soldadura, por una parte, por su parte inferior, a la virola 14 encajada en la parte lb de la losa 1 en 14a y a la virola superior 12 de la cuba principal 2, y, por otra

parte, por su parte superior, a la virola 16 encajada en 16a en la parte central la de dicha losa 1.

En este caso de figura, la parte central la de la losa 1 reposa sobre la virola 16 unida al anillo intermedio 10, la cuba principal está suspendida del mismo anillo intermedio, reposando el conjunto de esta parte central la de la losa y de la cuba principal, por medio de la virola 14, sobre la parte periférica 1b de la losa 1 en 14a. Este encaje 14a está sometido únicamente a las aportaciones térmicas del termosifón que se alimenta en el nitrógeno 8 y está refrigerado por el aire que circula en el espacio 18. En cuanto al encaje 16a superior de la virola 16 en la parte central la, está sometido también, a su vez, a las aportaciones térmicas de un solo termosifón, el del argón, e igualmente refrigerado por aire que circula en el espacio 18. Así, los gradientes térmicos al nivel de los dos encajes 14a/16b están considerablemente reducidos. En lo que concierne al anillo 10 constituido por una brida de poca inercia, su temperatura es intermedia entre la de la losa 1 y la de la cuba principal 2; siendo esta temperatura diferente según la posición del nivel del anillo 10, se pueda elegir así este nivel tal, que los esfuerzos sean satisfactorios en los empalmes del anillo 10 con las virolas 12, 14 y 16. La figura 3 ilus

tra una variación del dispositivo de sustentación de la cuba principal 2 suspendida de la losa de cierre 1 del recinto del reactor.

5 Esta losa de cierre 1 se compone de una parte central la circular de diámetro ligeramente inferior al de la cuba principal 2 no representada y que lleva en su superficie inferior un calorífugo 3 en contacto con la atmósfera de argón 5 que reina por encima del nivel del sodio no representado. Esta losa central la
10 se prolonga en su parte superior por un apéndice lc de igual estructura situado por encima de la segunda parte periférica anular lb. Dicha parte periférica anular lb está formada por un anillo cuya sección, en la figu
15 ra, presenta una parte cuadrada a la cual está unida por el interior una parte trapezoidal 28. En la unión de estas dos partes está encajada la virola superior 7 de la cuba de seguridad no representada. El conjunto de esta losa 1 está atravesado por circuitos de refrigeración 30 ó 32.

20 En esta figura, la cuba principal 2 se une a un anillo 10 unido, a su vez, a dos virolas 22 y 24. La virola 24 está encajada en la parte central de la losa la y soporta esta parte central, la virola 22 encajada en la parte periférica lb de esta losa 1 sopor
25 ta el conjunto de la cuba y de la parte central la. En

tre estas dos virolas 22 y 24, está alojado un circui
to 26 de refrigeración. En este modo de realización,
los encajes respectivos de estas dos virolas no están
sometidos más que a una sola atmósfera caliente, la at
5 mósfera de argón para la virola 24 y de nitrógeno para
la virola 22. Además, los dos encajes están refriera
dos por un circuito de refrigeración 26.

Es evidente que se puede tener la misma con
figuración del dispositivo de sustentación de la cuba
10 principal sin prolongar la parte central la de la losa
1 por el apéndice 1c, no desempeñando este apéndice 1c
más que una función de protección biológica.

La figura 4 ilustra otra variante del dispo
sitivo de sustentación de cuba. En esta variante, la
15 losa 1 presenta igualmente dos partes, una parte cen
tral la circular rodeada por una segunda parte perifé
rica 1b donde está encajada en toda la altura de esta
parte periférica la virola 7 de la cuba de seguridad.
La cuba principal 2 no representada está encajada por
20 su virola superior 12 en un cajón anular 34. Este en
caje, que se extiende sobre la mitad de la altura del
cajón, está reforzado por tabiques 33 soldados a la par
te encajada de la virola 12, y a las paredes laterales
del cajón 34. A la parte interior de este cajón 34 está
25 soldada igualmente una virola 40 encajada en la parte

pariférica lb de la losa 1. Una de las paredes laterales de este mismo cajón está constituida por una virola 42 encajada por su parte superior en la losa la que presenta, al nivel de dicho cajón, aberturas tales como 44, estando protegidas las otras paredes laterales por un calorífugo 36. además, contra una de estas paredes, en el interior del cajón, está soldada una virola 3a que soporta el calorífugo 3 de la parte central la de la losa 1. El conjunto de este dispositivo se encuentra en el espacio que existe entre las partes la y lb de la losa 1, estando obturado este espacio a su nivel superior por una placa 48.

En este modo particular de realización, los encajes de las virolas 40 y 42, en la parte lb y lb, respectivamente, están sometidos a un solo termosifón caliente, sea arrón, sea nitrógeno. además, el cajón anular y el encaje de la virola superior 12 de la cuba principal 2 están refrigerados gracias a una circulación de aire hecha posible por las aberturas tales como 44, pudiendo estar regulada esta circulación en función del nivel del cajón para mantener una temperatura aceptable en dicho cajón 34.

Este modo de realización, de apariencia más compleja, es de aplicación relativamente fácil y presenta una flexibilidad relativamente grande frente a

las deformaciones debidas a los esfuerzos técnicos y mecánicos.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 29 de Agosto de 1974, bajo el Nº EN 74/29544, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esa solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

1a.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado especialmente por metal líquido, siendo dicha cuba del tipo suspendido de la losa de cierre del reactor, caracterizado porque comprende un anillo unido en uno de sus dos extremos a una virola y en su otro extremo a dos virolas, constituyendo

25

una de estas tres virolas, unida al extremo inferior del anillo, la parte superior de la cuba a soportar, estando las otras dos virolas empotradas en dos puntos distintos de la losa, y porque el conjunto anillo y virolas está alojado en un espacio anular formado en dicha losa y que la separa en dos partes, a saber, una parte central y una parte periférica que rodea a dicha parte central.

2a.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido, según la reivindicación 1a, caracterizado porque el anillo está unido, por un lado, en su parte inferior, a dos virolas, una de las cuales constituye la parte superior de la cuba a soportar, y la otra está empotrada en su parte inferior en la parte periférica de la losa de cierre del reactor, y, por otro lado, en su parte superior, a una virola empotrada en la parte central de dicha losa.

3a.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido según la reivindicación 1a, caracterizado porque el anillo está unido en su parte inferior a una virola que constituye la parte superior de la cuba a soportar, y en su parte superior a dos virolas empotradas, respectivamente, en la parte periférica y la parte central de la losa de

cierre del reactor.

4ª.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido según la reivindicación 3ª, caracterizado porque lleva un circuito de refrigeración en el espacio existente entre las dos virolas superiores.

5ª.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el anillo es una corona maciza de metal.

6ª.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el anillo es un cajón anular de sección rectangular cuya parte vuelta hacia el exterior está provista de perforaciones, y cuya parte inferior lleva placas metálicas verticales en toda la altura de empotramiento de la virola de la cuba, soldadas a la virola y al cajón.

7ª.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor nuclear refrigerado por metal líquido según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la parte central de la losa de cierre se prolonga por un apéndice de igual estructura por encima de la parte periférica de dicha losa.

8ª.- Dispositivo de soporte de cuba de reactor

nuclear refrigerado especialmente por metal líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P.A.

25 SET. 1975

Alberto de Eizaburu
Por Poderes

17-9-75
JAR.

- 15 -

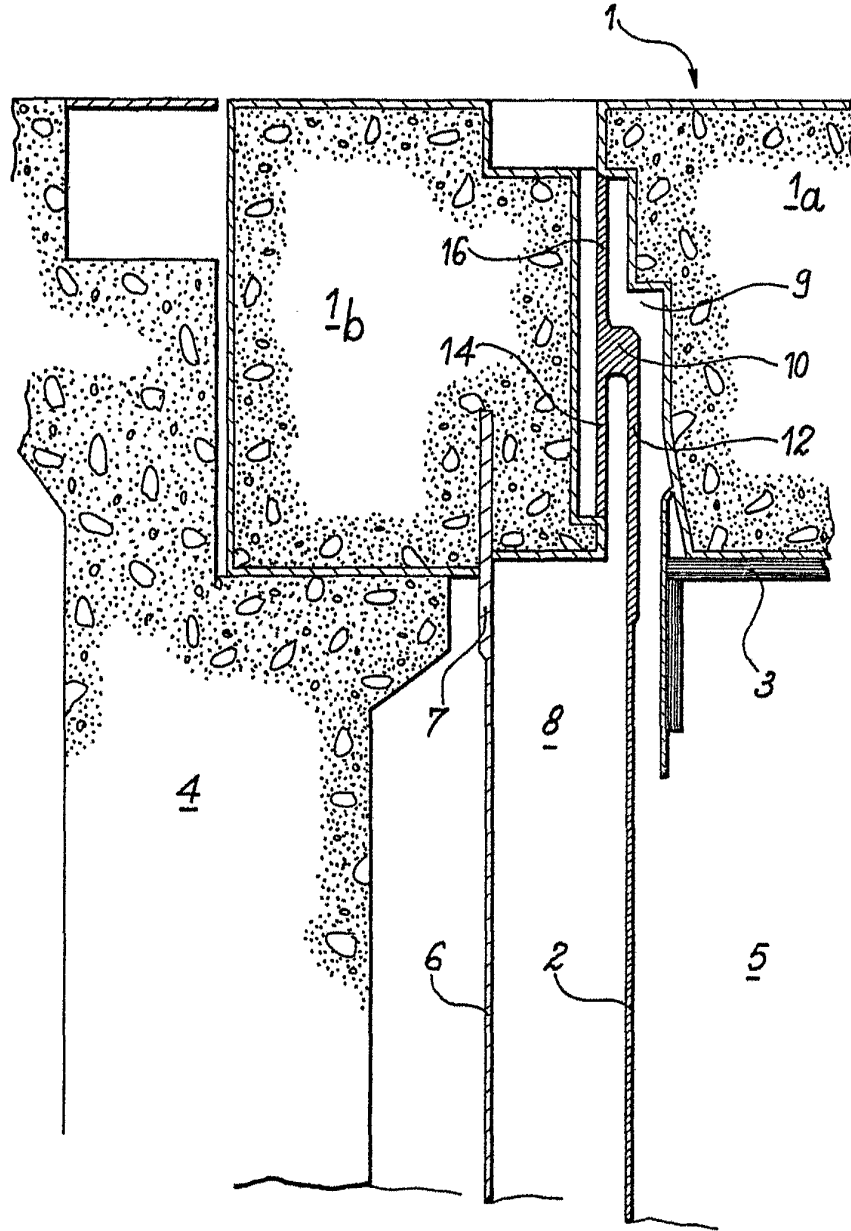
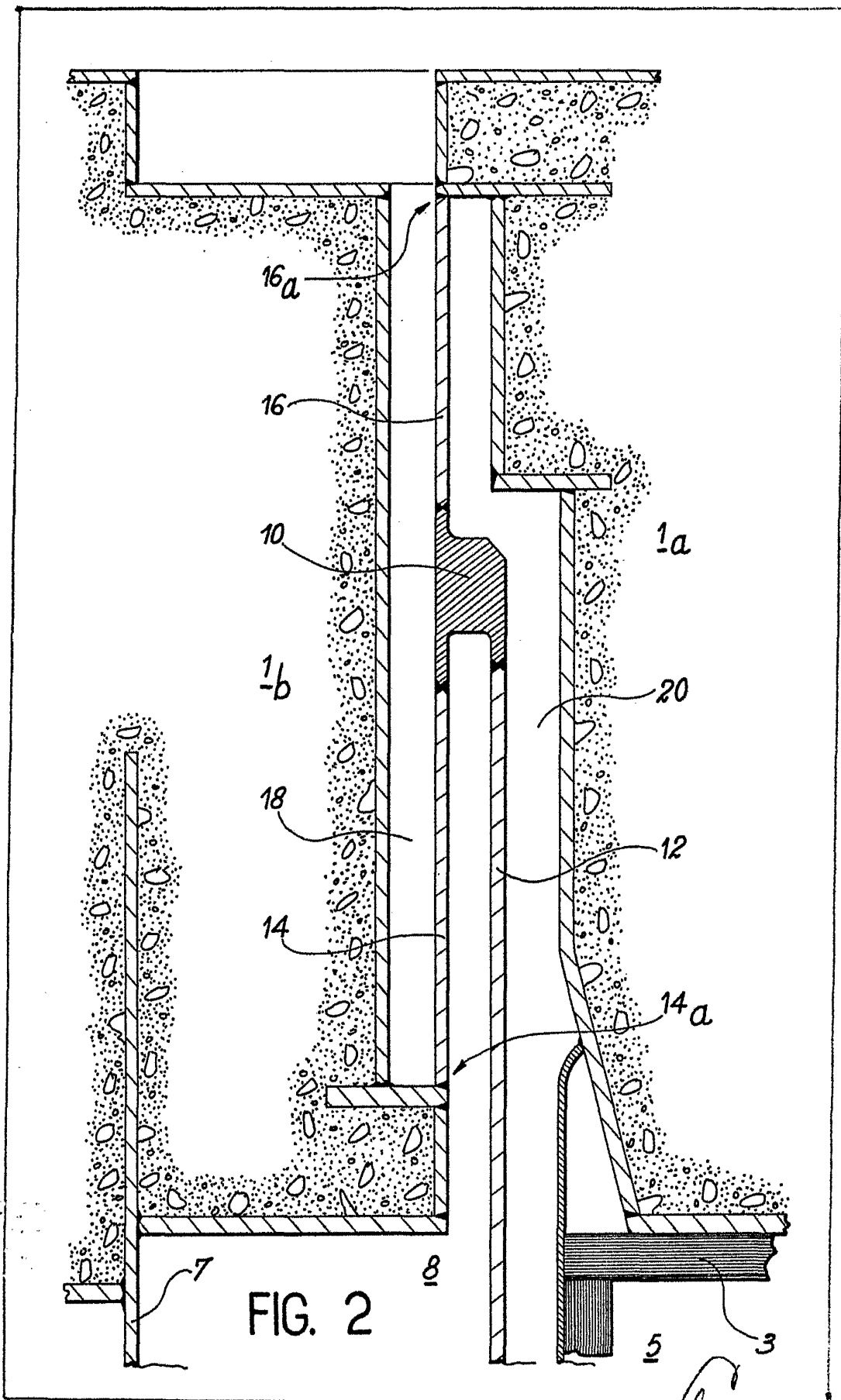


FIG. 1

Albert de Balthazar
Par Fougère



Carte

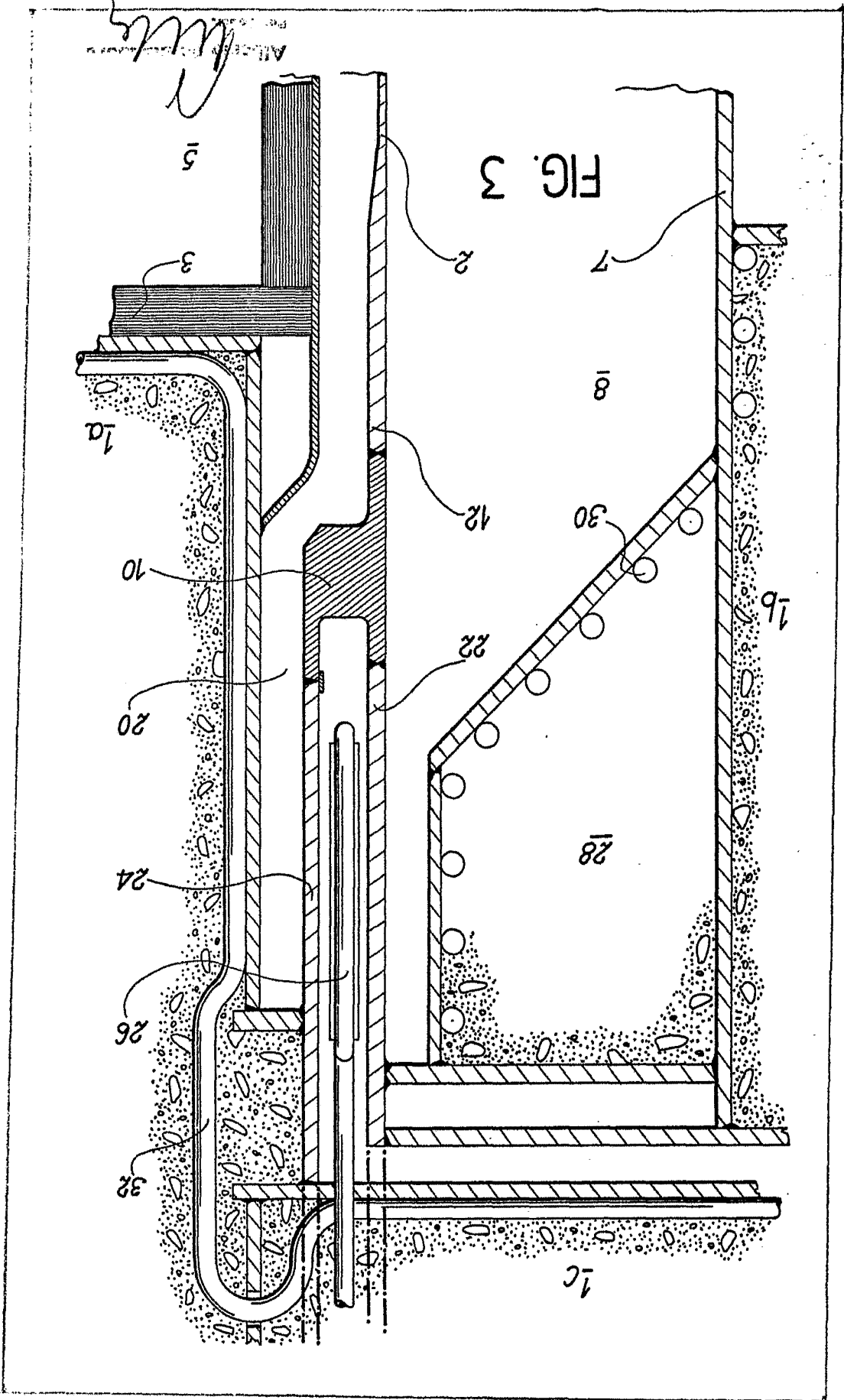


Fig. 3
 11/11/77

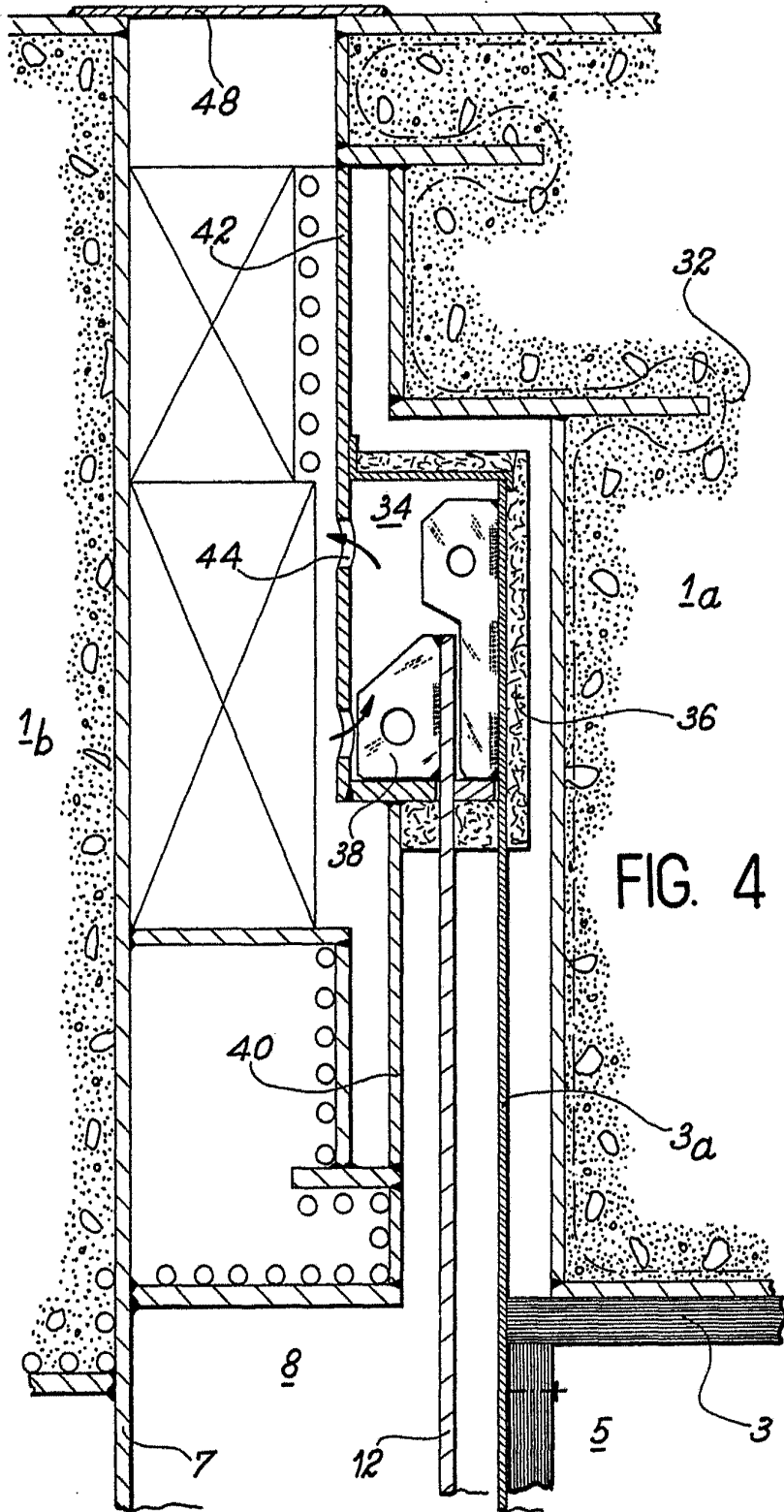


FIG. 4

Alberto de Elisabury
Per. Feder.