

21 AGO 1975



P.- 60.948

B. 5323 . 3PG

440374

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa


establecida en 29, rue de la Fédération, Paris 15e, Francia

por: "DISPOSITIVO DE PROTECCION TERMICA PARA LA PARTE SUPERIOR DE LA CUBA DE UN REACTOR NUCLEAR DE NEUTRONES RAPIDOS"

9-8-75

-1-

21 ABO 1975



El presente invento debido a JEAN-MICHEL GAMA y  
JEAN-PIERRE KUNG, se relaciona con un dispositivo de pro-  
tección térmica de la parte superior o "zona de espera" de  
la cuba principal de un reactor nuclear de neutrones rápidos  
5 que contiene el núcleo de este reactor y un volumen de un  
metal líquido de enfriamiento apropiado, habitualmente so-  
dio, que tiene situada sobre él en la cuba una atmósfera  
de gas neutro, generalmente argón, estando esta cuba con  
eje vertical abierta en su parte elevada y suspendida de una  
10 losa de cierre de un recinto a base de hormigón que rodea a  
esta cuba, presentándose esta losa en la forma de un elemen-  
to rígido horizontal que comprende orificios de paso, en  
particular para el acceso al núcleo en la cuba.

En las soluciones actualmente establecidas en los  
15 reactores de neutrones rápidos, la losa comprende una sole-  
ra inferior metálica horizontal, con la cual está chapada  
el cuerpo de hormigón de la losa de espesor suficiente, es-  
tando esta solera, generalmente a base de acero inoxidable  
delimitada, lateralmente por una virola cilíndrica, paralela  
20 a la pared de la cuba y terminada por un reborde horizontal  
plano, soldado por su periferia contra la cuba principal,  
estando ésta anclada más allá en la losa. Entre la parte  
elevada o "zona de espera" de la cuba y la virola de la lo-  
sa por debajo del reborde plano está delimitado de este modo  
25 un espacio anular, que comunica con la atmósfera de gas neu-



5           tro situada en la cuba. En este espacio, la pared de la cuba  
            situada enfrente está sometida a un importante gradiente  
            térmico de transición entre la temperatura del sodio en la  
            cuba del orden de 380°C y la de la losa mantenida a aproxima-  
10           damente 40°C. Esta brutal transición crea especialmente es-  
            fuerzos mecánicos en la unión entre la losa y la sala de es-  
            pera de la cuba; además, contribuye a cebar y mantener un  
            termosifón de argón entre la losa y la cuba en el espacio  
            anular. Igualmente, en el caso habitual en que la cuba prin-  
15           cipal está duplicada o forrada exteriormente por una segunda  
            cuba denominada de seguridad, igualmente suspendida de la  
            losa, estando lleno el espacio delimitado entre las dos cu-  
            bas por un gas neutro diferente o no del primer gas, en ge-  
            neral nitrógeno, se establece en este espacio un termosifón  
20           de este gas, perjudicial para la resistencia mecánica de  
            las dos cubas.

            El presente invento tiene como objeto un dispositi-  
            vo de protección que permite eliminar los gradientes térmi-  
25           cos al nivel de la zona de espera de la cuba principal, evi-  
            tando de esta manera el establecimiento de termosifones de  
            gas cuyas consecuencias nefastas sobre la unión con la losa  
            pueden ser la causa de graves accidentes de funcionamiento.

            A este efecto, el dispositivo considerado se carac-  
            teriza porque comprende, alojada en el espacio anular entre  
30           la zona de espera de la cuba y la virola de la losa, una



estructura calorífuga, estrechamente chapada contra la pared de la cuba por una parte, y contra la virola por otra parte.

5 Preferentemente, la estructura calorífuga está realizada conforme a las disposiciones descritas y reivindicadas en las solicitudes de patente españolas números 427.687 y 427.608 presentadas el 26 de junio de 1974 a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

10 Esta estructura calorífuga está constituida especialmente por un apilamiento de placas, entramados o telas metálicas paralelas, que está montado en elementos de soporte metálicos con encaje mútuo, que forman un conjunto monolítico de dimensiones determinadas que aseguran una barrera térmica eficaz, y que permiten además la recogida y captura de los aerosoles de sodio que eventualmente pasan a condensarse sobre aquél.

15 En un modo de realización particular del invento, la estructura calorífuga está constituida por dos conjuntos unidos, uno de los cuales está fijado sobre la zona de espera de la cuba y el otro está fijado sobre la virola, siendo liberado seguidamente el segundo conjunto, previamente consolidado hacia la virola, para apoyarse estrechamente contra el primero.

20 En otro modo de realización, la estructura calorífuga está fijada por medio de clavijas o elementos análogos contra la virola de la losa en su parte superior y con-



tra la zona de espera de la cuba en su parte inferior por debajo de la solera de la losa.

5 OTRAS CARACTERÍSTICAS DE UN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN TÉRMICA PARA ZONA DE ESPERA DE CUBA DE REACTOR NUCLEAR DE NEUTRONES RÁPIDOS, ESTABLECIDO SEGÚN EL INVENTO, SE DEDUCIRÁN ADICIONALMENTE MEDIANTE LA DESCRIPCIÓN QUE SIGUE DE DOS EJEMPLOS DE REALIZACIÓN DADOS A TÍTULO INDICATIVO Y NO LIMITATIVO, CON REFERENCIA A LOS DIBUJOS ANEJOS EN LOS CUALES:

10 -La figura 1 es una vista esquemática en sección vertical parcial de la zona de espera de cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos y de una losa de soporte, estando dispuestos estos dos elementos para delimitar entre ellos un espacio anular que recibe un dispositivo de protección según el invento;

15 -La figura 2 es una vista de detalle a mayor escala de la estructura calorífuga colocada en el interior del espacio anular tal como se representa en la figura 1;

-La figura 3 es una vista esquemática en sección vertical parcial de otra variante de realización.

20 En el ejemplo de realización representado en la figura 1, la referencia 1 designa la parte superior o zona de espera de la cuba principal de un reactor nuclear de neutrones rápidos de un tipo bien conocido de por sí. El núcleo y el volumen de sodio de enfriamiento contenidos en éste por  
25 el interior de esta cuba no han sido representados. Esta cu-



ba, de forma general cilíndrica con eje vertical, está cerrada en su parte superior por una losa 2, constituida esencialmente por un espesor 3 de hormigón, forrado en su cara inferior dirigida hacia la cuba por una solera metálica 4  
5 de acero inoxidable. Esta solera 4 se prolonga sobre los lados de la losa 2 por una virola cilíndrica 5, coaxial con la zona de espera de la cuba 1, estando terminada esta virola 5 en su extremo superior por un reborde transversal horizontal 6, soldado en 7 contra la virola y en 8 contra la  
10 zona de espera de la cuba 1 que se prolonga más allá de la losa y en el interior del cuerpo 3 de la losa por una parte 9 empotrada en ésta. Sobre su cara opuesta al reborde plano 6, la zona de espera de la cuba 1 está solidarizada con un collarín plano 10 soldado en 11, que delimita entre la cuba  
15 1 y una segunda cuba no representada, que forra exteriormente a la primera y denominada generalmente cuba de seguridad, un espacio 12 lleno con nitrógeno. En el interior de la cuba principal por debajo de la losa 2, está practicada una región 13 que está situada sobre el nivel de sodio y llena  
20 con argón, comunicando esta región 13 con el espacio anular 14 delimitado entre la zona de espera de la cuba 1 y la virola 5 por debajo del reborde transversal 6.

Conforme al invento, la protección térmica de la zona de espera de la cuba 1 al nivel del espacio anular 14  
25 se realiza por medio de una estructura calorífuga cuyo deta-



lle de realización, en una primera forma de ejecución, aparece en las figuras 1 y 2. Esta estructura, designada por la referencia 15, se compone de varios elementos y especialmente de un primer conjunto 16 chapado contra la cara situada en-  
5 frente de la zona de espera de la cuba 1 mediante clavijas de fijación 17. Preferentemente, este conjunto 16 está hecho conforme a las disposiciones descritas y reivindicadas en las solicitudes de patentes anteriores del Commissariat a l'Energie Atomique, ya mencionadas, y comprende especialmen-  
10 te un apilamiento de entramados, telas o chapas metálicas delgadas 18 montado en el interior de una caja igualmente metálica 19 que contiene este apilamiento al mismo tiempo que permite durante el montaje una cierta elasticidad, por causa de la compresibilidad relativa de apilamiento que  
15 aquella contiene. El conjunto 16 aplicado contra la zona de espera de la cuba 1 esté forrado entonces por el lado de la virola 5 de la losa por un segundo conjunto 20, fijado contra la virola por clavijas 21, comprendiendo este segundo elemento, igual que el primero, un apilamiento de telas o  
20 chapas metálicas 22, mantenido en el interior de una caja 23 en apoyo contra la caja 19 del conjunto 16. Entonces la estructura calorífuga está completada por un tercer conjunto 24 fijado contra la zona de espera de la cuba 1 bajo el primer conjunto 16 y por un último conjunto 25 que se extiende  
25 horizontalmente bajo la soleira 4 de la losa 2 con fijación



mediante clavijas, igual que precedentemente.

La figura 2 ilustra con mayores detalles la forma de realización práctica del conjunto calorífugo 20 fijado contra la virola 5 de la losa y muestra el modo en que se ha efectuado el montaje de este conjunto. Por haber sido fijado previamente el primer conjunto 16 contra la zona de espera de la cuba 1 en el interior del espacio anular 14, la colocación del conjunto 20 se efectúa sobre la cabeza de las clavijas de fijación 21 solidarias de la virola 5, realizando previamente la compresión del apilamiento de telas o chapas metálicas 22 por conveniente desplazamiento de la pared de la caja 23 en dirección de la virola. A este efecto, las clavijas 21 sirven de guía a un casquillo 26 terminado por un collarín de extremo 27 que presenta un reborde 28 que se aplica en un orificio de paso 29 previsto en la chapa de la caja 23 apoyándose contra los bordes de este orificio, de manera que permite la compresión hacia la virola del apilamiento 22. El conjunto es mantenido en posición comprimida por una cuerda de piano o elemento análogo 30 enrollada sobre el extremo de la clavija 21 en el interior del collarín 27. Una vez que se ha efectuado de este modo el montaje de los conjuntos 16 y 20 en el espacio 14, la cuerda de piano 30 es retirada de manera que se permite la detención del apilamiento 22 y la puesta en contacto con posibilidad de desplazamiento eventual de las paredes de las cajas 19 y 23,



lo cual permite obturar el espacio 14 evitando especialmente que se establezca en éste una circulación por termosifón del argón caliente contenido en la región 13 por debajo de la losa 2 hacia la zona de espera de la cuba 1 y especialmente su parte superior empotrada en la losa, mantenida por su parte a una temperatura notablemente inferior.

En una segunda variante de realización ilustrada en la figura 3, la estructura calorífuga montada en el espacio anular 14 entre la zona de espera de la cuba 1 y la virola 5 de la losa 2 está formada por un conjunto monolítico 31 que incorpora preferentemente, e igual que en el ejemplo precedente, un apilamiento de telas, entramados o chapas metálicas delgadas 32, mantenido entre las dos paredes metálicas 33 y 34 de una caja. Este conjunto 31 es hecho solidario, por una parte, de la virola 5 de la losa por una serie de clavijas 35 y después, por otra parte, y en un nivel inferior al de la solera 4, de la zona de espera de la cuba 1 por otras clavijas 36. La fijación contra la zona de espera de la cuba 1 es completada ventajosamente por patas o lengüetas de sostén laterales 37, soldadas en 38 contra la zona de espera de la cuba en el interior de esta última.

Cualquiera que sea el modo de realización adoptado, se aísla así de manera eficaz el espacio anular comprendido entre la virola de la losa y la zona de espera de la cuba con relación al gas neutro a alta temperatura que está si-

27 AGO 1974



5            tuado sobre el nivel de sodio en el interior de la cuba, lo cual reduce considerablemente el gradiente térmico en la parte elevada de esta cuba, interrumpiendo los termosifones eventuales, con débiles escapes a través de, y entre, los conjuntos de la estructura calorífuga. Bien entendido, resulta evidente no obstante que el invento no se limita exclusivamente a los ejemplos de realización que se han descrito y representado anteriormente de manera más especial; por el contrario, abarca todas las variantes.

10            Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 30 de Agosto de 1974, con el nº EN 74 29652, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

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

25            1ª.- Dispositivo de protección térmica para la parte superior de la cuba de un reactor nuclear de neutrones





rápidos, delimitando dicha parte superior o "zona de espera" de la cuba, con una virola lateral que rodea a una losa que cierra a la cuba en su extremo superior y de la que está suspendida la cuba, un espacio anular que comunica con una atmósfera de gas neutro contenida en la cuba bajo una solera que se extiende bajo la losa, caracterizado porque comprende, alojada en el espacio anular entre la zona de espera de la cuba y la virola de la losa, una estructura calorífuga estrechamente chapada contra la pared de la cuba, por una parte, y contra la virola, por otra parte.

2ª.- Dispositivo de protección térmica, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la estructura calorífuga está constituida por dos conjuntos unidos, uno de los cuales está fijado sobre la zona de espera de la cuba y el otro está fijado sobre la virola, siendo liberado seguidamente el segundo conjunto, previamente consolidado hacia la virola, para apoyarse estrechamente contra el primero.

3ª.- Dispositivo de protección térmica según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la estructura calorífuga está fijada por clavijas o elementos análogos contra la virola de la losa en su parte superior y contra la zona de espera de la cuba en su parte inferior por debajo de la solera de la losa.

4ª.- Dispositivo de protección térmica según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª, o 3ª, caracteri-

25

27 AGO 1954



zado porque la estructura calorífuga está fijada contra la zona de espera de la cuba y/o contra la virola de la losa por clavijas o elementos análogos.

5 5ª.- Dispositivo de protección térmica para la parte superior de la cuba de un reactor nuclear de neutrones rápidos.

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

10 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 21 Ago. 1954

P.A.

Alberto   
Por Fidei

pey

21 60 19 5  
BREVET  
DE  
MARQUE

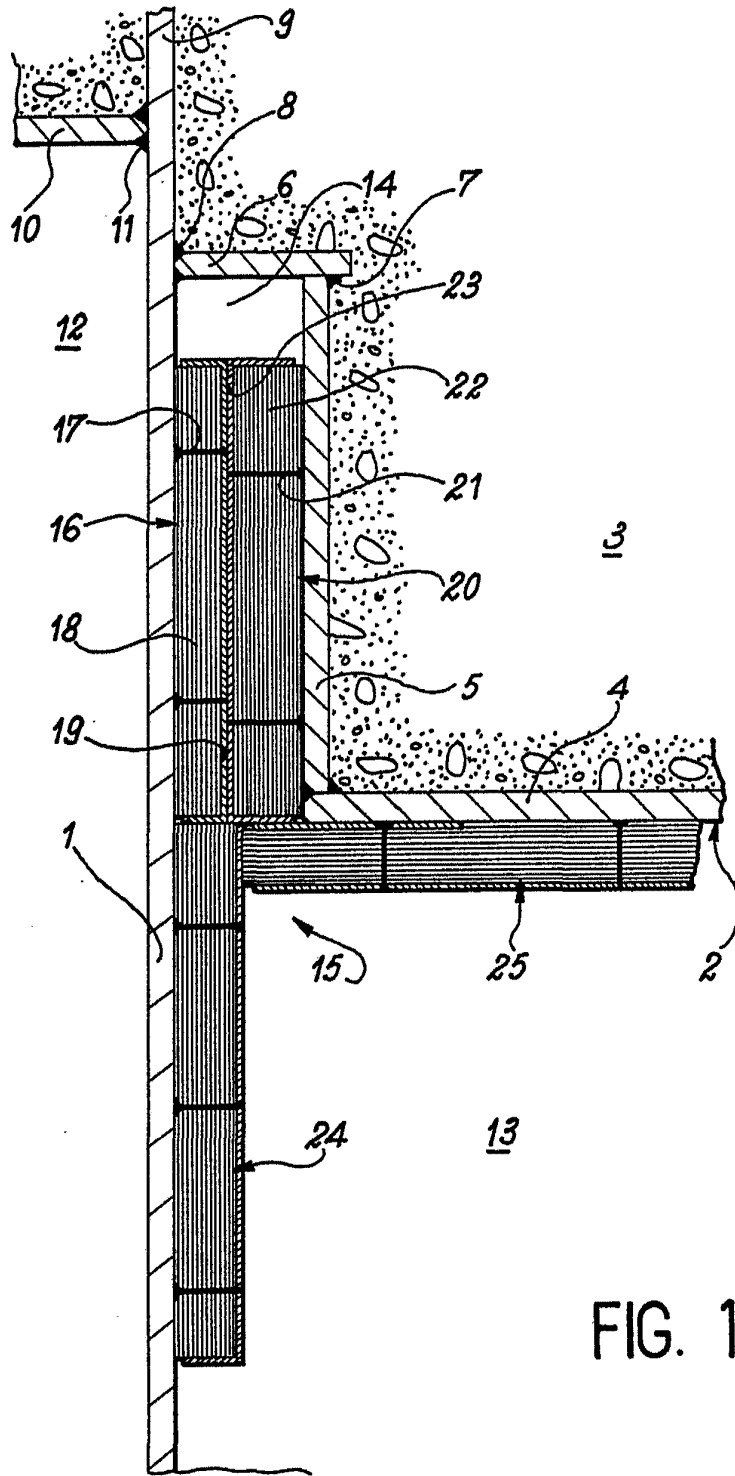


FIG. 1

Alberto de ...  
Per ...  
*Carta*

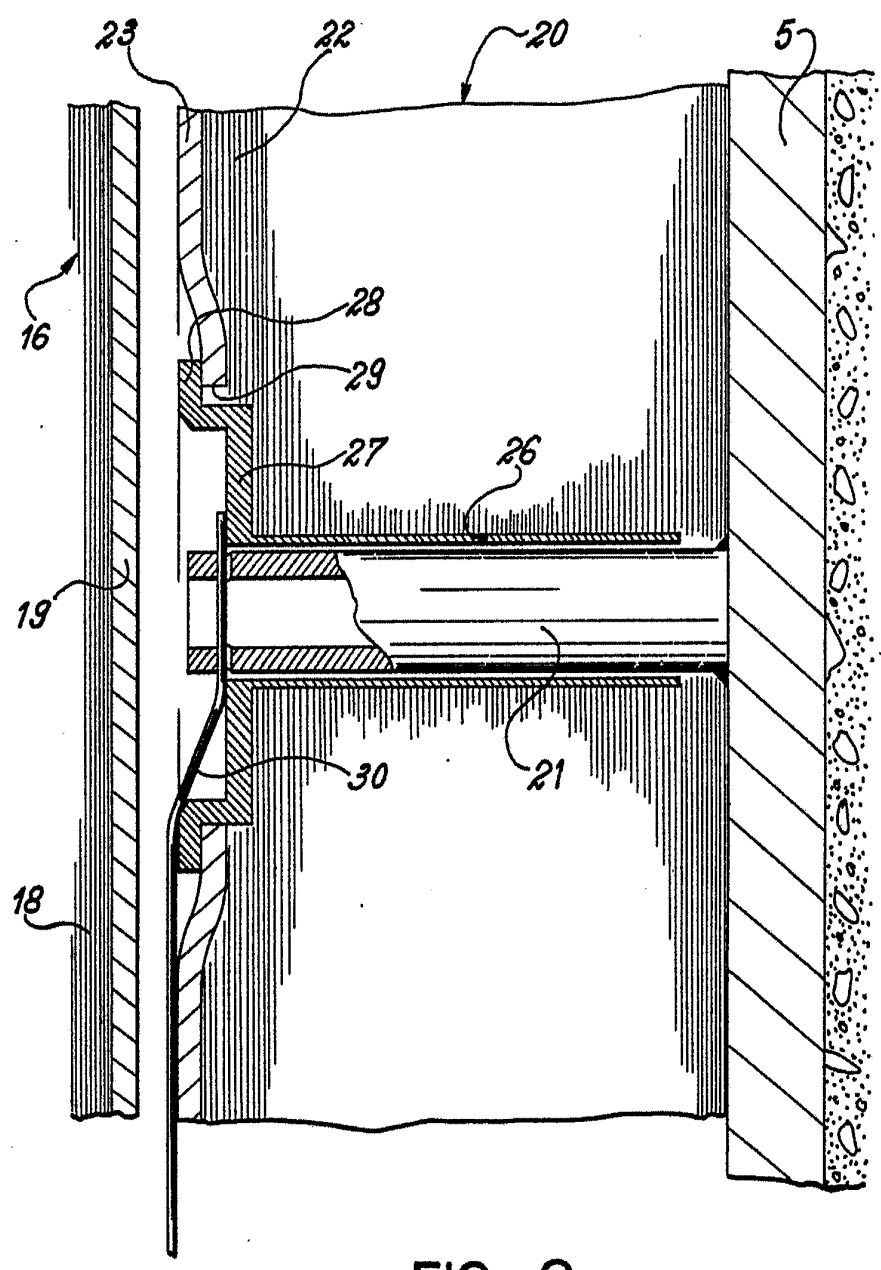
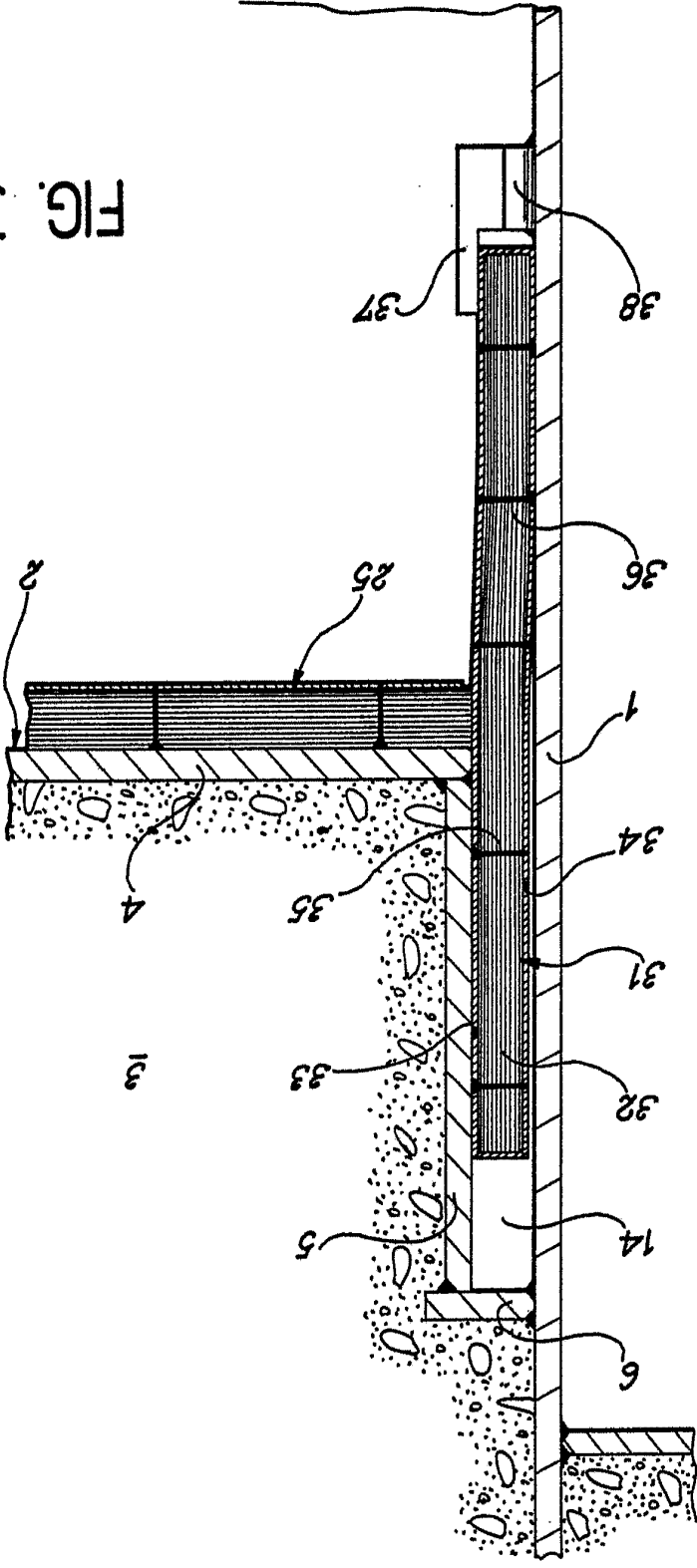


FIG. 2

*Arti*

*Handwritten mark*

FIG. 3



21 AGO 1977

0943

III/III

COMMISSIONE A L'ENERGIA ATOMICA