



PATENTE DE INVENCION  
=====

B 1.306-3.

324165

## *Memoria Descriptiva*

*sobre*

"Aparato detector de ruptura de cubierta  
para reactor nuclear."

---

*Solicitante:* COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, Service du Développement Industriel, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, PARIS 15ème, Francia.

=====

El presente invento se refiere a un dispositivo para la medida y localización de la variación de una característica de un fluido que atraviesa una serie de conductos análogos. Cada uno de estos conductos es recorrido por un fluido que proviene de una de las unida-

5.



- des químicas de producción que forma parte de una serie de unidades idénticas, o por un fluido que atraviesa un conjunto de dispositivos de cambio térmico, o más particularmente por un fluido de refrigeración de un reactor nuclear.
5. En este último caso el invento se refiere a la vigilancia de los diferentes canales del reactor con vistas a efectuar la detección de una rotura de cubierta de elemento combustible.
- Dispositivos conocidos de este tipo utilizan matrices de toma de fluido en los canales de refrigeración de un reactor nuclear, es decir, sistemas en los cuales se efectúan al menos dos tomas en cada canal, las cuales se dirigen una hacia un colector de líneas y la otra hacia un colector de columnas, estando unido cada uno de estos colectores a un detector.
10. Estos dispositivos emplean detectores de productos de fisión (de precipitación electrostática, por ejemplo) recorridos por los fluidos que provienen de los diferentes canales de una misma línea o de una misma columna y mezclados en el colector correspondiente. Se pierde por consiguiente la información relativa a la actividad individual del fluido transportado por cada canal.
15. La necesidad de hacer dos medidas de actividad por canal: una relativa a la línea de que forma parte y la otra relativa a la columna, conduce, debido a la mezcla, a efectuar dos tomas por canal, lo que lleva implícito la realización de circuitos complejos de repartición de los fluidos tomados entre los diferentes detectores y obliga a tomar precauciones especiales para conservar sensibilidades idénticas para los diferentes canales.
20. La necesidad de hacer dos medidas de actividad por canal: una relativa a la línea de que forma parte y la otra relativa a la columna, conduce, debido a la mezcla, a efectuar dos tomas por canal, lo que lleva implícito la realización de circuitos complejos de repartición de los fluidos tomados entre los diferentes detectores y obliga a tomar precauciones especiales para conservar sensibilidades idénticas para los diferentes canales.
25. Estos dispositivos emplean detectores de productos de fisión (de precipitación electrostática, por ejemplo) recorridos por los fluidos que provienen de los diferentes canales de una misma línea o de una misma columna y mezclados en el colector correspondiente. Se pierde por consiguiente la información relativa a la actividad individual del fluido transportado por cada canal.
30. La necesidad de hacer dos medidas de actividad por canal: una relativa a la línea de que forma parte y la otra relativa a la columna, conduce, debido a la mezcla, a efectuar dos tomas por canal, lo que lleva implícito la realización de circuitos complejos de repartición de los fluidos tomados entre los diferentes detectores y obliga a tomar precauciones especiales para conservar sensibilidades idénticas para los diferentes canales.



Por último, la llegada de los flúidos de diferentes canales a un mismo colector puede provocar en el interior de éste corrientes parásitas de circulación si las presiones de entrada no son rigurosamente iguales.

5. Se han realizado por otra parte dispositivos detectores de rotura de cubierta en los cuales se agrupan las tomas relativas a  $m$  canales en torno a un detector denominado detector de grupo y se mide la actividad global del flúido que proviene de los  $m$  canales. Pero para identificar el canal defectuoso cuando se observa una anomalía por este detector de grupo, es preciso, con ayuda de aparatos de conmutación (electroválvula), analizar sucesivamente por un detector apropiado denominado detector seguidor cada una de las tomas. Semejante aparato es objeto de la solicitud de patente española nº 308891 depositada el 3 de Febrero de 1965 para "Dispositivo medidor de la concentración de productos de fisión en suspensión en un flúido".

15. El dispositivo de detección de la variación de una característica de cada uno de los flúidos que atraviesan una serie de canalizaciones análogas objeto del invento no tiene los diversos inconvenientes citados anteriormente.

20. Los conductos de tomas en los cuales circulan los flúidos de los cuales se examina una característica por medio de un dispositivo según el invento, están repartidos según una disposición matricial de  $n$  dimensiones ( $n=3$ ) teniendo por ejemplo cada canalización el orden  $i$  en un primer conjunto (línea), el orden  $j$  en un segundo conjunto (columna) y ... el orden  $k$  en un enésimo conjun



- to (serie). Se caracteriza por el hecho de que cada canalización atraviesa de una parte con todas las canalizaciones de orden  $i$  en el primer conjunto (canalización de la línea  $i$ ) un órgano de detección denominado detector de primer conjunto (de línea) de la variación de una característica del fluido, con todas las canalizaciones de orden  $j$  en el segundo conjunto (canalizaciones de la columna  $j$ ) un segundo órgano de detección denominado detector de segundo conjunto  $k$  (de columna) de la referida variación de la misma característica del fluido...
10. Por último, con todas las canalizaciones del orden  $k$  en el tercer conjunto (canalizaciones de la serie  $k$ ) un órgano de detección denominado detector de tercer conjunto (de serie) de dicha variación de la misma característica del fluido, guardando cada canalización su individualidad, en el interior de cada órgano de detección.

20. Cuando las canalizaciones están dispuestas según una matriz de dos dimensiones, cada una de ellas pertenece a una línea y a una columna y atraviesa dos órganos de control denominados reguladores de líneas y de columnas.

25. En el caso en que el invento se aplique a la detección de rotura de cubierta en un reactor nuclear, los detectores de líneas y de columnas tienen con preferencia la misma estructura que los descritos en la solicitud de patente nº 308891 ya citada.

30. En tal dispositivo objeto del invento, gracias a que se mantiene la individualidad de cada toma en los detectores, se efectúa la identificación del canal defectuoso por medio de una sola toma de fluido por canal, leyéndose al menos dos veces la información contenida en dicho fluido,



324165

una primera vez para determinar por ejemplo la línea, y una segunda vez para determinar la columna.

5. Expuestas las disposiciones principales que acaban de enumerarse, describiremos a continuación diversas disposiciones secundarias que conciernen especialmente a una aplicación del procedimiento objeto del invento.

10. Para hacer comprender mejor las características técnicas del presente invento, describiremos un ejemplo de realización que concierne a una disposición matricial rectangular de dos dimensiones, ilustrado por una figura, que dando entendido que éste no tiene ningún carácter limitativo en cuanto a las formas de realización y a las aplicaciones que puedan hacerse.

15. La figura representa un dispositivo detector de rotura de cubierta de elementos combustibles de un reactor nuclear 4, refrigerado por circulación de fluido en los canales ocupados por elementos combustibles. Se han representado las salidas 6 de los conductos de refrigeración de los elementos combustibles reunidos a la salida de los canales del reactor. Algunas de estas salidas 6 se prolongan por canalizaciones 7 de toma del fluido de refrigeración que están colocadas siguiendo una disposición en líneas 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>... 8<sub>4</sub> y columnas 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub>... 10<sub>4</sub>.

25. Cada una de las canalizaciones de toma que forman parte de la misma línea atraviesa un mismo conjunto detector 12<sub>1</sub>... 12<sub>4</sub>, pudiendo ser estos detectores por ejemplo del mismo tipo que los utilizados en la solicitud de patente citada. De cualquier manera deben poseer características tales que la lectura de información que constituye la actividad del fluido que atraviesa una canalización de toma

30.



no sea borrada por la medida efectuada en el conjunto detector. Se recordará que un conjunto detector descrito en la solicitud mencionada anteriormente utiliza la detección de los neutrones diferidos que emite este fluido, y que es notable por el hecho de que se colocan varios sectores de canalizaciones recorridos por tomas de fluido de diferentes procedencias alrededor de un detector de neutrones (no representado), estando determinadas la disposición de dichos sectores, sus dimensiones y su alimentación de fluido respectivas para que la respuesta del citado detector a una concentración determinada de productos de fisión en una cualquiera de las canalizaciones sea sensiblemente la misma, sea cual fuere la canalización considerada.

5.  
10.  
15.  
20.  
A la salida de los conjuntos detectores de líneas, las canalizaciones de toma son reagrupadas según las columnas que forman a la salida del reactor. Cada una de las canalizaciones de toma que forman parte de una columna atraviesan de nuevo un conjunto detector de columnas (14<sub>1</sub> a 14<sub>4</sub>). Es evidente que estos detectores pueden ser del tipo ya señalado.

25.  
Las canalizaciones que salen de esta segunda serie de conjuntos detectores se unen por ejemplo a una canalización general 16 que permite el regreso del fluido a la entrada del reactor, o bien estas canalizaciones pueden permanecer individualizadas si por una razón o por otra no se desea mezclar las diferentes líneas de la toma de fluido.

30.  
Debe hacerse observar que, en el caso del reactor de ruptura de cubierta que representa la figura, los conductos de refrigeración se prolongan por canalizaciones dispues

- 7 - 324165 12



tas siguiendo una matriz cuadrada de cuatro líneas y cuatro columnas. Es posible utilizar sin embargo una disposición de dichas canalizaciones siguiendo una matriz rectangular. No obstante, se prefiere la disposición representada, es decir, la disposición que sigue una matriz cuadrada, ya que permite emplear detectores idénticos para los conjuntos 12 y 14.

Puede adaptarse la disposición descrita en el caso de un conjunto de canales de toma que sigan circunferencias concéntricas o radios, o bien una matriz tridimensional; en este caso evidentemente deberán utilizarse tres series de detectores colectores.

Este tipo de aparato detector de ruptura de cubierta permite una rápida identificación de un canal defectuoso, puesto que el tiempo necesario para esta identificación es el tiempo de tránsito del fluido tomado entre un detector de líneas ( $12_n$ ) y un detector de columnas ( $14_n$ ).

Conviene hacer observar que, en el caso en que el dispositivo de medida y de localización objeto del invento sirva para examinar unidades idénticas de producción, la detección de un producto anormal en una de las canalizaciones puede determinar el almacenaje de éste por utilización de electroválvulas. En este caso, la característica medida puede ser una constante dieléctrica, una resistencia, una propiedad magnética, una transparencia, etc.



- 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 12 de marzo de 1965, nº PV. 9.086, acogándose 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: "APARATO DETECTOR DE RUPTURA DE CUBIERTA PARA REACTOR NUCLEAR"; caracterizándose por lo siguiente:
- 5. 1.- Aparato detector de ruptura de cubierta para reactor nuclear, refrigerado por circulación de fluido por los canales ocupados por los elementos combustibles en el cual ciertas canalizaciones de toma del fluido de refrigeración se hallan agrupadas por líneas y columnas, caracterizado por el hecho de que cada órgano de detección (detector de líneas o de columnas) mide la concentración de productos de fisión en las canalizaciones que lo atraviesan, en las que se efectúan tomas de combustible de diferentes procedencias por detección de neutrones diferidos que emite el fluido que circula por dichas canalizaciones, y que varios sectores de estas canalizaciones, que pertenecen a una misma línea o a una misma columna, se hallan dispuestos alrededor de un detector de neutrones, estando determinada la disposición de los sectores, su dimensión y alimentación respectivas de fluido para que la respuesta de los detectores a una concentración deter-
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



minada de productos de fisión de una cualquiera de las canalizaciones sea sensiblemente la misma, sea cual fuere la canalización considerada.

5. 2.- Aparato, según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de los flúidos atraviesan varias canalizaciones que se hallan agrupadas siguiendo una disposición matricial de  $n$  dimensiones ( $n = 3$ ), teniendo cada canalización el orden  $i$  en un primer conjunto (línea), el orden  $j$  en un segundo conjunto (columna) y el orden  $k$  en un enésimo conjunto (serie), atravesando cada canalización de una parte con todas las canalizaciones de orden  $i$  en el primer conjunto (canalización de la línea  $i$ ) un órgano de detección denominado detector de primer conjunto (de línea) de la variación de una característica del flúido, con todas las canalizaciones de orden  $j$  en el segundo conjunto (canalizaciones de la columna  $j$ ) un segundo órgano de detección denominado detector de segundo conjunto (de columna) de la referida variación de la misma característica del flúido...  
10. Por último, con todas las canalizaciones de orden  $k$  en el tercer conjunto (canalizaciones de la serie  $k$ ) un órgano de detección denominado detector de tercer conjunto (de serie) de dicha variación de la misma característica del flúido, guardando cada canalización su individualidad, en el interior de cada órgano de detección.

15. 25. 3.- Aparato, según la reivindicación 1, de control de una característica de cada uno de los flúidos que atraviesan varias canalizaciones que se hallan agrupadas siguiendo una matriz de dos dimensiones, caracterizado por el hecho de que comprende dos conjuntos de canalizaciones y, por consiguiente, dos grupos de detectores.  
30.

- 10 324165



4.- "Aparato detector de ruptura de cubierta para reactor nuclear", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

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

Madrid,

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

J. GOMEZ ACEBO Y MODELL

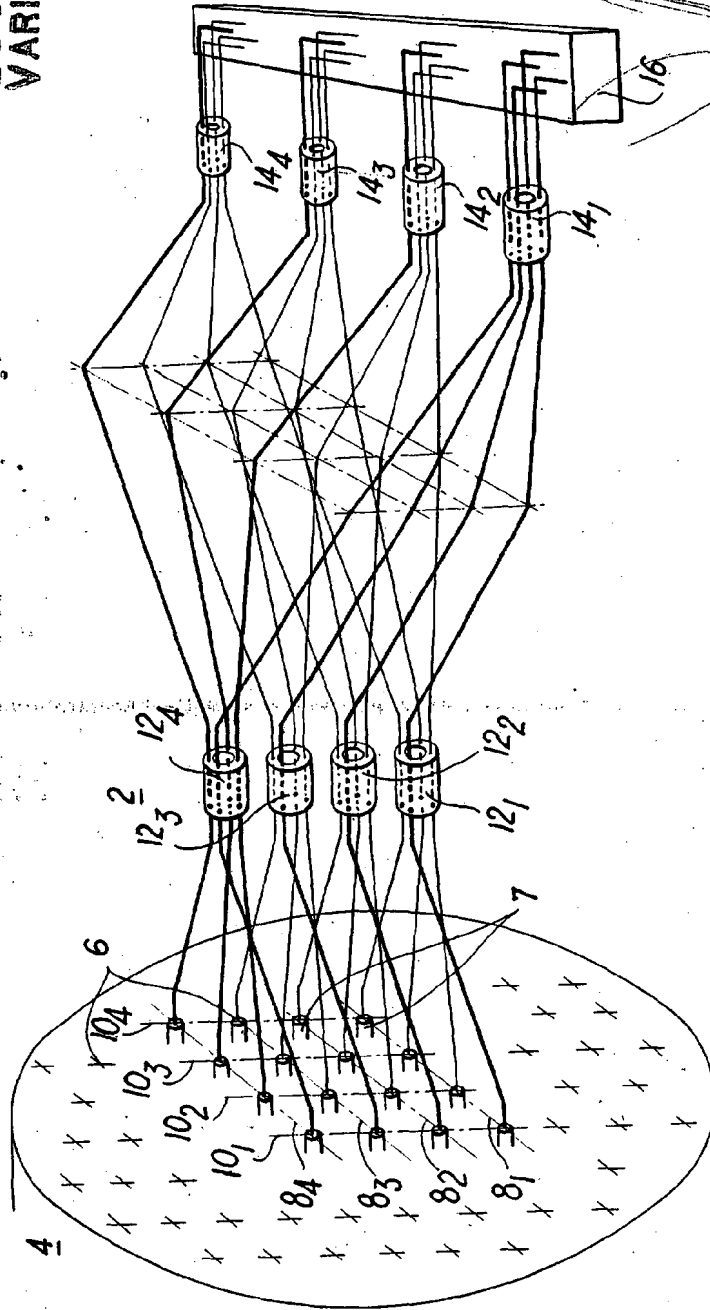
Firmado: F. Hernández Riba

12 MAR. 1966



324165

ESCALA  
VARIABLE



12 MAR 1958  
Mach. INVEZ. ALBU TRODET  
P. H. HERNANDEZ R. HERNANDEZ RUIZ