

20



337998

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 14 de Marzo de 1.967, con el núm. 337.998
en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad
francesa, establecida en 29, rue de la Fédération, París,
Francia, por:

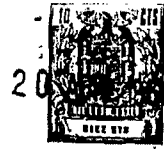
"UN DISPOSITIVO MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO"

La invención, de Bernard Schwab, se refiere a
un medidor de caudal electromagnético, destinado especial
mente a la medida del caudal de sodio líquido en el cir-
cuito de refrigeración primario de un reactor nuclear.

5

En los reactores nucleares refrigerados por una
circulación de sodio líquido y especialmente en los llama
dos de circuitos primarios integrados, es decir, en los -
cuales el núcleo del reactor y dichos circuitos primarios
están contenidos en un recinto inaccesible al personal hu

10



mano al menos cuando el reactor está en marcha, el punto más frío del circuito está a una temperatura del orden de 300 a 400°C, la cual se lleva a menudo a valores más elevados para ciertos casos de funcionamiento del reactor, por ejemplo a una temperatura del orden de 500 a 600°C durante la fase de purificación isoterma.

Tales temperaturas hacen aleatorio el funcionamiento de los medidores de caudal electromagnéticos del tipo conocido ya que los imanes permanentes de los que están provistos pierden su imantación a estas temperaturas.

Por otra parte, la utilización de diafragmas, venturis u otros aparatos depresores requiere la medida de una presión diferencial o de un caudal auxiliar, lo que complica considerablemente su instalación. Finalmente, parece arriesgado utilizar captadores de presión sumergidos y su salida al exterior del sistema cuba-tapón de protección (junto al motor de la bomba de circulación de sodio por ejemplo) no es deseable desde el punto de vista de la seguridad (posibilidad de una fuga de sodio activo). El problema es el mismo para un medidor de caudal auxiliar, que sería el órgano de medida de un aparato depresor.

Para evitar estos inconvenientes, la presente invención tiende a reemplazar los imanes permanentes por arrollamientos de excitación de piezas polares, sin exigir la utilización de una fuente de tensión suplementaria. Permite, en efecto, alimentar los arrollamientos de excitación por el propio medidor de caudal.

La invención se refiere a un medidor de caudal



electromagnético que comprende:

- un tubo central de circulación de un caudal de fluido conductor a medir,

5 - una pieza magnética anular, dispuesta coaxialmente alrededor de dicho tubo y que lleva dos piezas polares diametralmente opuestas y perpendiculares a dicho tubo, comprendiendo cada una un arrollamiento de excitación,

10 - dos electrodos montados sobre dicho tubo, en unión eléctrica con dicho fluido en dos puntos diametralmente opuestos sobre una dirección perpendicular a la de las piezas polares en el mismo plano,

- y medios de medida de la tensión inducida en las bornas de dichos electrodos,

15 - caracterizado porque dichos arrollamientos están dispuestos en serie sobre un mismo circuito eléctrico que une dichos electrodos.

Un medidor de caudal según la invención se describe a continuación, a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20 - la figura 1 es una vista frontal en corte axial de un medidor de caudal según la invención, que equipa una canalización de sodio líquido,

- la figura 2 es una vista por encima en corte según II-II de la figura 1,

25 - la figura 3 es el esquema eléctrico del medidor de caudal de las figuras 1 y 2.

El medidor de caudal 2 está montado en el interior de la canalización 1. Está unido mecánicamente a esta canalización por tres riostras 3, dispuestas a 120° una de otra.

30

337998



El medidor de caudal 2 está constituido esencialmente por una cámara anular 4, delimitada por un tubo central 5 y un tubo externo 16. Los extremos superior e inferior de esta cámara están redondeados con el fin de reducir las perturbaciones creadas por la presencia del medidor de caudal sobre la corriente del sodio líquido en la canalización.

Las dimensiones de la cámara anular son tales, con relación a las de la canalización, que la sección de paso ofrecida al sodio líquido entre la periferia de la cámara 2 (tubo externo 16) y la pared de la canalización sea más importante que la delimitada por el tubo central 5 de la cámara anular 4.

El tubo interior 5 de la cámara anular 4 presenta en una parte de su longitud una hendidura anular 6 cuyos labios están unidos por un fuelle 7.

En el interior de la cámara anular 4 están dispuestos:

- concéntricamente a las paredes de la cámara 4, una pieza magnética 8 de forma anular,
- según un diámetro de la cámara anular 4, dos piezas polares 9 solidarias de la pieza magnética 8 y que se extienden una hacia otra a uno y otro lado del tubo interior 5 de la cámara 4 hasta la proximidad inmediata de dicho tubo interior 5,
- alrededor de cada pieza polar 9, un arrollamiento de excitación 10 y 11 formado por varias espiras de barra de cobre,
- según un diámetro de la cámara anular perpendicularmente al de las piezas polares, dos electrodos 12



y 13 soldados respectivamente a uno y otro lado del tubo 5 y en unión eléctrica con el sodio líquido por intermedio de este tubo.

5 Los arrollamientos de excitación 10 y 11 están unidos en serie a los electrodos 12 y 13. En efecto, como muestra más particularmente el esquema de la figura 3, están unidos eléctricamente, por una parte, a los electrodos 12 y 13 respectivamente por uno de sus extremos, y, por otra parte, entre sí, en 14, por su otro extremo.

10 Unos hilos conductores 15 permiten la unión eléctrica de los electrodos 12 y 13 a unos medios de medida de la tensión situados fuera de la canalización 1.

15 El funcionamiento de este medidor de caudal es análogo al de un generador de excitación shunt. En efecto, el medidor de caudal electromagnético clásico puede compararse a un generador de corriente continua que funciona en vacío. Este aparato es susceptible de suministrar una corriente muy elevada, a muy baja tensión (funcionamiento inverso del de una bomba electromagnética de
20 conducción). En el medidor de caudal descrito aquí, esta corriente se utiliza para crear el campo magnético, alimentando los arrollamientos 10 y 11; se realiza así un generador de excitación shunt. La tensión en las bornas de los arrollamientos de excitación es función del caudal que pasa por el tubo central.
25

30 Así, el medidor de caudal según la invención no comprende ninguna llegada exterior de corriente de gran intensidad, sino solamente dos hilos finos 15 para transmitir la señal eléctrica hacia unos medios de medida clásicos, exteriores a la cámara.

337998



Como el medidor de caudal tiene necesidad, para
cebarse, de un cierto flujo remanente que debe ser creado
durante el montaje del medidor de caudal, el acero de al
menos la pieza anular del circuito magnético es tal que
5 posee una inducción remanente bastante elevada para conser-
var un flujo suficiente a cada detención de caudal.

Por otra parte, para evitar una oxidación en ca-
liente del cobre, la cámara anular está ventajosamente lle-
na de un gas no oxidante, especialmente de uno de los del
10 grupo que comprende el argón. Las espiras de cobre en ba-
rra utilizadas para constituir los arrollamientos presen-
tan la ventaja de una buena resistencia mecánica siendo -
al propio tiempo fáciles de aislar.

En el ejemplo particular descrito, el tubo 16
15 que constituye la pared periférica de la cámara anular de-
fine con la pared de la canalización 1 atravesada por el
sodio una sección de paso superior a la del tubo interior
5 de dicha cámara. Semejante disposición reduce a un valor
muy pequeño la pérdida de carga provocada por la presencia
20 del medidor de caudal en la canalización ya que sólo una -
fracción del caudal principal atraviesa el medidor de cau-
dal.

Estando el cebado del "generador shunt" vincula-
do a un paso unidireccional del sodio en la canalización
25 y haciendo correr un caudal en sentido contrario el ries-
go de producir la destrucción del flujo remanente, el me-
didor de caudal lleva una válvula ante-retorno, asociada,
no representada, que impide el paso en un sentido del so-
dio en la proximidad del medidor de caudal, y al menos en
30 el tubo interior 6 de la cámara anular.



Se puede igualmente obtener, por piezas convenientemente perfiladas, una relación del caudal axial al caudal anular diferente para los dos sentidos de paso, - eligiéndose la relación mayor para el paso normal.

5 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 22 de marzo de 1.966, con el número P.V. 54.575, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

10 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 siguientes:

15 1.- Un dispositivo medidor de caudal electromagnético, que tiene:

- un tubo central de circulación de un caudal de fluido conductor a medir,

20 - una pieza magnética anular, dispuesta coaxialmente alrededor de dicho tubo y que lleva dos piezas polares diametralmente opuestas, y perpendiculares a dicho tubo, llevando cada una un arrollamiento de excitación,



- dos electrodos, montados sobre dicho tubo, en unión eléctrica con dicho fluido en dos puntos diametralmente opuestos en una dirección perpendicular a la de las pizas polares en el mismo plano, y

5 - unos medios de medida de la tensión inducida en las bornas de dichos electrodos, estando dichos arrollamientos dispuestos en serie sobre un mismo circuito eléctrico que une dichos electrodos.

10 2.- Un dispositivo medidor de caudal según la reivindicación 1, que tiene una válvula ante-retorno que permite la circulación de dicho fluido por dicho tubo en un solo sentido.

15 3.- Un dispositivo medidor de caudal según las reivindicaciones 1 ó 2, que tiene un tubo externo que delimita con el tubo central una cámara anular que contiene al menos la pieza magnética anular, las piezas polares y los arrollamientos, pudiendo dicha cámara estar sumergida en dicho fluido.

20 4.- Un dispositivo medidor de caudal electromagnético.

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.

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

20 ABR. 1967

Madrid.

P.A.

Alberto de Elizabeta
Por Poder

337998

18.4.67

PBG.

20 ABR 1952

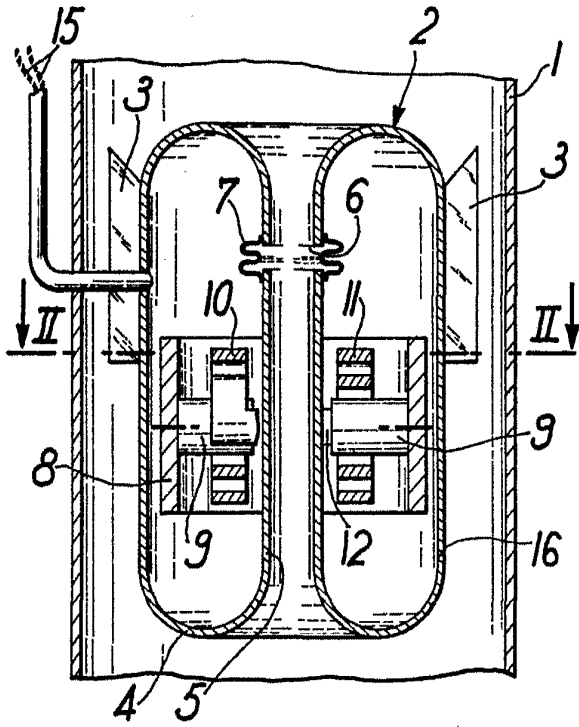


FIG. 1

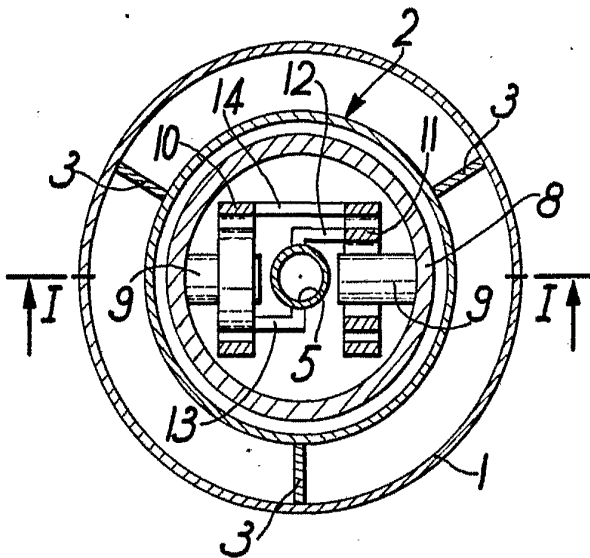


FIG. 2

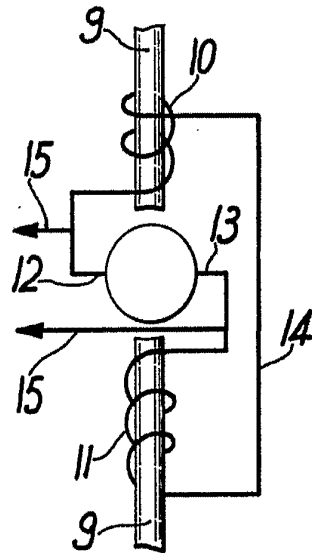


FIG. 3

337998

Maison de Elizabeth
Por Posen

[Handwritten signature]