



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 20 de Diciembre de 1966, con el núm. 334.689

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 APARATO ANALIZADOR SONICO"

---

El presente invento de Gérard Vandebussche se refiere a un analizador sónico, destinado a la determinación de la velocidad del sonido en un gas, o por consiguiente a la determinación de las variaciones de concentración de un constituyente en una mezcla gaseosa.

5

Se sabe que una cavidad de resonancia posee un conjunto de frecuencias propias, cada una de las cuales es proporcional a la velocidad del sonido en el gas que llena la cavidad, variando el coeficiente de proporcionalidad de una frecuencia a otra. Ahora bien, la velocidad del sonido varía en función de

10



las características del gas (relación de los calores específicos a presión y volumen constante y masa molecular en particular). La determinación de una frecuencia de resonancia permite, pues, después del calibrado, determinar las proporciones relativas de los gases de características diferentes. La cavidad considerada constituye así un analizador sónico.

Para permitir una exploración fácil y segura de un analizador sónico tal como se define así, es necesario que la cavidad resonante presente una sola frecuencia de resonancia, que varía, sin embargo, en función de la composición del gas, dentro del ámbito de las velocidades del sonido encontradas cuando esta composición varía. Ahora bien, las frecuencias propias de una cavidad resonante, que no forman una serie armónica, dependen esencialmente de su forma y de sus dimensiones.

Una correspondencia biunívoca entre la frecuencia de resonancia medida y la velocidad del sonido en la cavidad (o la composición del gas que llena esta cavidad) debe ser obtenida, pues, gracias a una construcción particular de la cavidad de resonancia, que permite eliminar todas sus frecuencias propias, salvo una, en el ámbito de las velocidades del sonido consideradas, o por lo menos reducir considerablemente su intensidad.

Se ha propuesto con esta finalidad, utilizar un analizador sónico que incluye dos cavidades cilíndricas, simétricas con relación a un canal de comunicación y limitadas, respectivamente, por un emisor electroacústico de frecuencia variable, y por un dispositivo detector de las ondas propagadas en las cavidades. Tal analizador está provisto de medios de llenado de las cavidades por un gas a estudiar o, de preferencia, de medios de circulación en continuo del gas, dispuestos en la -

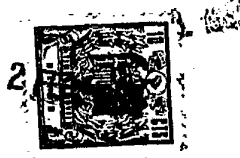


proximidad de dicha pared común.

5 Sin embargo, se ha comprobado que los analizadores sóni  
cos así constituidos no se comportan en la realidad como ver-  
daderas cavidades de resonancia. Su funcionamiento se parece  
mas bien al de los tubos sonoros: se observa de hecho, para -  
cada frecuencia de resonancia, una serie de armónicos. Siendo  
10 las frecuencias armónicas mucho mas parecidas unas a otras --  
que las frecuencias propias de órdenes diferentes de la cavi-  
dad de resonancia, su existencia perturba el funcionamiento -  
de esta última y además, su intensidad puede ser suficiente -  
para estorbar la determinación de la frecuencia de resonancia  
fundamental. Así, las interferencias entre la frecuencia de -  
resonancia y los armónicos pueden falsear el resultado de las  
mediciones; perjudican la precisión de éstas y la posibilidad  
15 de confusión anula el caracter biunívoco de la correspondencia  
entre frecuencia de resonancia y velocidad del sonido, o com-  
posición del gas.

20 El presente invento persigue la concepción de un anali-  
zador sónico que permite librarse de los inconvenientes seña-  
lados mas arriba, conservando a la vez las ventajas de los --  
analizadores anteriores.

25 Propone, a este efecto, un analizador sónico que se ca-  
racteriza esencialmente por que incluye dos cavidades unidas  
por un canal de comunicación y provistas de medios de intro-  
ducción de un gas a analizar, un emisor de ondas a frecuencia  
variable en comunicación acústica con una primera de dichas -  
cavidades, y un receptor electro acústico en comunicación ---  
acústica con la segunda de dichas cavidades, siendo dichas ca-  
vidades simétricas con relación a dicho canal y presentando -  
30 cada una una sección progresivamente creciente desde dicho ca



nal hasta, respectivamente, dicho emisor y dicho receptor, y presentando el conjunto del canal y de las cavidades una simetría de revolución con relación al eje de dicho canal.

5 Según un modo de realización preferido del analizador sónico objeto del invento, este incluye medios de circulación en continuo de un gas a través de dichas cavidades, medios que incluyen ventajosamente una entrada y una salida dispuestas en la proximidad del orificio de comunicación. Este modo de realización está muy particularmente adaptado al control en continuo de la cavidad de un gas.

10 Se describe a continuación, a título indicativo, un modo de realización particular del analizador sónico objeto del invento. Esta descripción, que se refiere a las figuras 1 a 3 asjuntas, no tiene ningún carácter limitativo frente al invento.

15 La figura 1 representa una vista en corte del analizador sónico según al invento,

la figura 2 representa la curva del calibrado obtenida con este analizador,

20 la figura 3 muestra una forma de construcción utilizada en una variante.

25 El analizador sónico representado en la figura 1 está constituido por un cuerpo 1 que delimita dos cavidades cónicas idénticas y opuestas por sus vértices, que forman los resonadores 2 y 3. Estas cavidades comunican una con otra por un corto canal cilíndrico 4 perforado en este vértice. En el caso particular considerado, el ángulo en el vértice de los conos es de  $90^{\circ}$ . El conjunto presenta una simetría de revolución.

30 En la parte central del cuerpo 1 estan dispuestas dos -



conducciones 6 y 7 que desembocan lateralmente en el canal ci  
lindrico 4 en dos puntos diametralmente opuestos. Estas con--  
ducciones pueden ser conectadas a una canalización 5 de circu  
lación de un gas a analizar.

5           La base grande del resonador cónico 2 constituida por --  
una sección recta, recibe un emisor electroacústico 8 solida--  
rio de una brida 9 de fijación por pernos sobre el cuerpo 1.  
Una junta de estanqueidad 10 está alojada en una ranura circu  
lar del cuerpo 1. La membrana vibrante emisora 11 ocupa la --  
10           sección recta de base de la cavidad cónica 2.

De manera simétrica, la cavidad 3 recibe un micrófono -  
12 cuya membrana receptora 13 ocupa la sección recta terminal  
de la cavidad 3. El micrófono es solidario de una brida 14 de  
fijación por pernos sobre el cuerpo 1.

15           La longitud y la sección del canal cilíndrico 4 son pe--  
queñas con relación a las dimensiones de las cavidades cóni--  
cas 2 y 3.

El emisor electroacústico 8 es excitado por medio de un  
oscilador 15 de frecuencia variable. Por otra parte, el micró  
20           fono 12, sensible a las vibraciones del gas propagadas a par--  
tir del emisor 8, está unido a un aparato indicador 16 por me  
dio de un amplificador 17.

El funcionamiento del analizador sónico descrito, que -  
resalta ya de lo que precede, será precisado en el caso parti  
25           cular de su aplicación al análisis de una mezcla de hexafluor--  
uro de hidrógeno. El analizador sónico es contrastado, en --  
primer lugar, haciendo circular en los conductos 6 y 7 y los  
resonadores 2 y 3 una mezcla de hexafluoruro de uranio y de -  
flururo de hidrógeno en proporciones relativas conocidas va--  
30           riables.



5 Para cada composición conocida, se efectua una medición excitando el resonador 2 por el emisor electroacústico 8. Se hace variar la frecuencia de éste hasta que el aparato indica dor 16 acusa una amplitud máxima de las vibraciones del crófo no 12. La frecuencia correspondiente es la frecuencia de reso nancia de las cavidades.

10 Se obtiene una curva de contraste análoga a la de la -- figura 2 que representa la frecuencia de resonancia medida en función del porcentaje de hexafluoruro de uranio llevado a -- las abscisas.

15 El analizador así contrastado es conectado luego a la -- canalización 5 donde circula una mezcla de hexafluoruro de -- uranio y de fluoruro de hidrógeno en proporciones desconoci-- das. La determinación de la frecuencia de resonancia permite deducir la proporción de  $UF_6$  en la mezcla, haciendo referen-- cia a la curva de la figura 2.

Esta curva, dada a título de ejemplo, ha sido estableci da para un analizador que posee las dimensiones siguientes:

- 20 - radio del canal cilíndrico 4 de conexión: 4 mm,
- volumen de cada resonador cónico:  $20 \text{ cm}^3$ ,
- sección del canal cilíndrico 4 de conexión:  $50 \text{ mm}^2$ ,
- longitud del canal 4:  $2 \times 4 \text{ mm}$ .

25 En este caso particular, la frecuencia de resonancia me dida para  $UF_6$  puro es de 370 hertz en las condiciones siguien-- tes:

- Temperatura:  $353^\circ\text{K}$ ,
- presión: 300 mmHg.

Estas cifras corresponden a una celeridad del sonido pró xima a 90 m/s.

30 El invento no está limitado, sin embargo, en absoluto,



al modo de realización particular descrito mas arriba a título de ejemplo. Así, la forma cónica de las cavidades ha sido adoptada por razones de facilidad de realización mecánica. -- Sin embargo, es igualmente imposible utilizar cavidades hemisféricas conforme al esquema de la figura 3. Otras formas podrían ser utilizadas igualmente, a condición, sin embargo, de que las superficies que limitan las cavidades están tan cerca como sea posible de la superficie de revolución y que la sección de estas cavidades sea continuamente creciente desde el orificio de comunicación hasta el emisor eléctrico-acústico o hasta el micrófono.

El invento se extiende igualmente a las diversas aplicaciones posibles del analizador sónico, y especialmente a la medida de la velocidad del sonido en un gas o a la determinación de la relación de los calores específicos a presión constante y a volumen constante.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 28 de Diciembre de 1965, bajo el número PV 44.062, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

Los puntos de invención propio y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un aparato analizador sónico que incluye dos cavidades unidas por un canal de comunicación y provistas de medios de introducción de un gas a analizar, un emisor de ondas a frecuencia variable en comunicación acústica con una primera



5 de dichas cavidades, y un receptor electroacústico en comunicación acústica con la segunda de dichas cavidades, siendo dichas cavidades simétricas con relación a dicho canal y presentando cada una una sección progresivamente creciente desde dicho canal hasta, respectivamente, dicho emisor y dicho receptor, y presentando el conjunto del canal y de las cavidades una simetría de revolución con relación al eje de dicho canal.

10 2.- Un aparato analizador según la reivindicación 1, -- que incluye medios de circulación en continuo de dicho gas -- que comprenden una entrada y una salida de gas que desembocan en la zona central de dicho canal en dos puntos diametralmente opuestos.

15 3.- Un aparato analizador sónico según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual dichas cavidades son de forma cónica.

4.- Un aparato analizador sónico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

20 La presente Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

2 FEB. 1967

P.A.

Algo. J. J. Lizauru  
Por Poder,

MLG.



FIG. 1

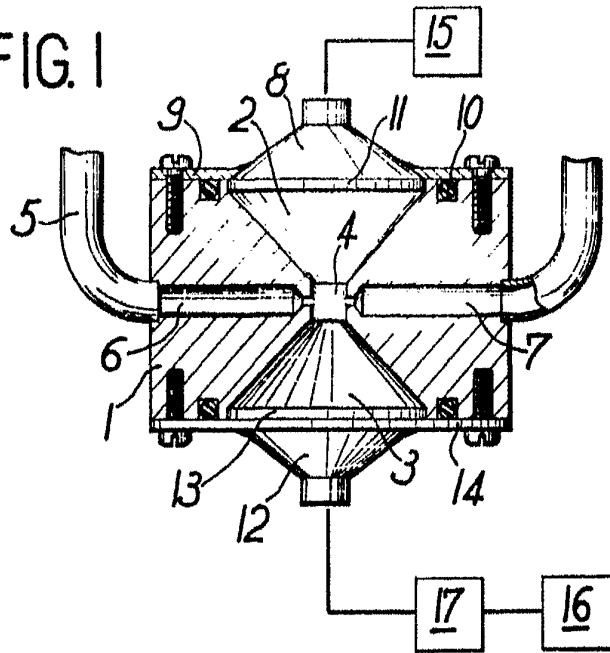


FIG. 2

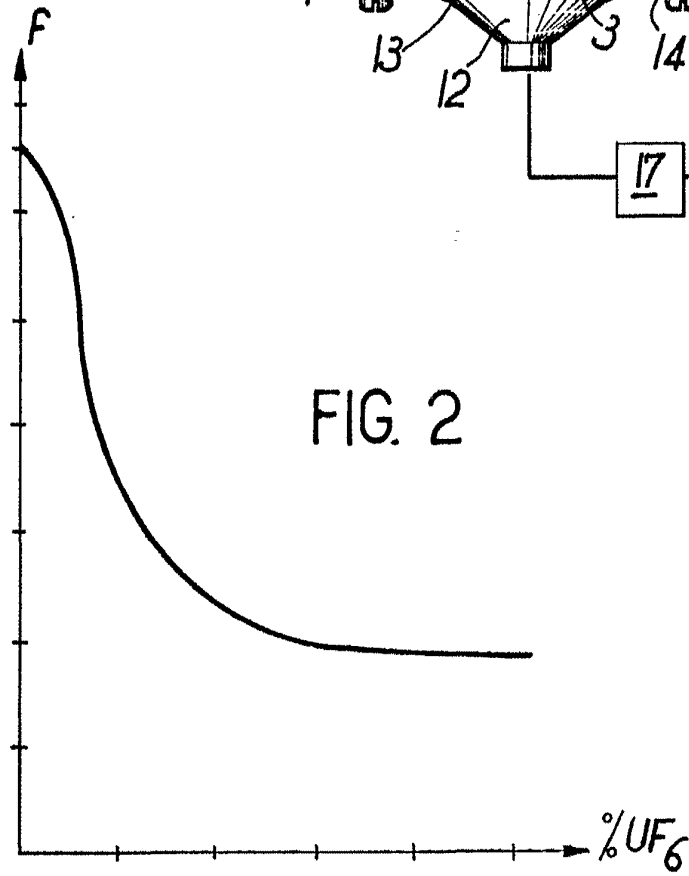


FIG. 3

