

349924

P.- 37.280

B. 2222-3 AT/MD

Memoria descriptiva

30 ~~EST~~



para solicitar PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 29, rue de la Fédération, París, Francia

por: " DISPOSITIVO DE TOMA DE MUESTRAS DE AEROSOLAS CONTENIDOS EN UN FLUIDO" (Clase Internacional G01t)

29.1.68



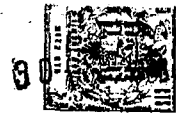
La presente invención tiene por objeto un dispositivo de toma de muestras de aerosoles, destinado especialmente a la detección y a la medida de la concentración de los aerosoles radioactivos en la atmósfera.

5 La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de toma de muestras de aerosoles contenidos en un fluido del tipo que incluye medios de circulación de dicho fluido a través de filtros de retención de los aerosoles que separan una cámara de toma de muestras en una cámara de evacuación de dicho fluido.

10 La invención se dirige esencialmente a asegurar la obtención sobre el filtro de un depósito homogéneo representativo de los aerosoles contenidos en el fluido permitiendo al propio tiempo un examen del depósito en el curso de la toma de muestras.

15 Se conocen ya dispositivos de toma de muestras, más particularmente destinados al examen de los aerosoles radioactivos contenidos en la atmósfera, en los cuales un detector de radiación está dispuesto contra el filtro para medir permanentemente la intensidad de las radiaciones emitidas por los aerosoles retenidos sobre el filtro. En estos dispositivos, el detector está situado en el interior de la cámara de toma de muestras. Debe estar dispuesto lo más cerca posible del filtro y cubrir toda la superficie de este último. Resulta de ello que el conducto de entrada del fluido en la cámara de toma de muestras debe estar dispuesto lateralmente con relación al filtro.

20
25
30 Estos dispositivos conocidos presentan entonces el inconveniente de ofrecer zonas muertas a la circulación del fluido que provocan el depósito de una parte de los



aerosoles antes de que lleguen al filtro. Por otra parte, los depósitos realizados sobre el filtro no son homogéneos y esta ausencia de homogeneidad tiene consecuencias nefastas, especialmente sobre la precisión de las medidas de radiación que indican la concentración de los aerosoles radioactivos. En efecto, las sondas de detección (contador de centelleos por ejemplo) están generalmente calibradas para un depósito homogéneo. Además, son más sensibles a las radiaciones salidas del centro del filtro que a las radiaciones provenientes de la periferia.

Uno de los fines de la presente invención es pues asegurar la homogeneidad del depósito de aerosoles sobre el filtro con el fin de aprovechar al máximo el mejor rendimiento de los medios de detección en la zona central, e igualmente con el fin de poder efectuar ulteriormente, después de haber retirado el filtro del dispositivo, medidas en el laboratorio utilizando sondas calibradas.

La invención se dirige igualmente a reducir tanto como sea posible la pérdida brusca de velocidad del fluido en el dispositivo de toma de muestras y a evitar que una parte de los aerosoles se deposite por impacto en la cámara de toma de muestras antes de llegar al filtro, falseando así las medidas. Se ha buscado pues evitar hasta donde es posible la presencia de cualesquiera zonas muertas en las cuales podrían producirse los depósitos de aerosoles aguas arriba del filtro y asegurar la nueva puesta a velocidad de toda partícula que haya sufrido un primer impacto sobre las paredes de la cámara de toma de muestras.

El dispositivo de toma de muestras de aerosoles según la invención permite satisfacer mejor que todos los



dispositivos anteriores los imperativos expuestos antes.

Se caracteriza esencialmente porque la cámara de evacuación está dispuesta en el interior de la cámara de toma de muestras y define con esta un espacio anular de circulación del fluido aguas arriba del filtro, en el cual están
5 dispuestas unas aletas radiales de distribución del fluido.

Según un modo de puesta en práctica preferido de la invención, la cámara de toma de muestras presenta una sección progresivamente creciente desde un conducto de llegada del fluido hasta dichas aletas, y la cámara de evacuación está definida por un cono cuya base está ocupada por un
10 filtro y cuyo vértice está abierto a un conducto de evacuación que atraviesa la pared lateral de la cámara de toma de muestras.

15 El conjunto del dispositivo presenta ventajosamente una simetría de revolución.

En el dispositivo según la invención, la presencia de las aletas en el espacio anular definido por las cámaras de toma de muestras y de evacuación del fluido asegura una distribución radial del fluido: cada vena de fluido
20 es orientada hacia el centro del filtro paralelamente a este último, siendo de preferencia reducido el espacio disponible entre el filtro y la pared de la cámara de toma de muestras. En consecuencia, una fracción no despreciable
25 del gasto de fluido llega hasta el centro del filtro y cada porción del filtro, ya se encuentre en la zona central o por el contrario en la periferia, es atravesada por una parte del fluido y retiene los aerosoles que la misma contiene. El depósito obtenido se encuentra así uniformemente repartido sobre
30 toda la superficie del filtro.



Se ha observado por otra parte que la calidad del depósito obtenido y la reproductibilidad de las medidas estaban estrechamente vinculadas al régimen de corriente del fluido examinado en el dispositivo, mientras que la influencia de las condiciones de circulación había sido totalmente ignorada hasta ahora.

Según una característica secundaria de la invención, el dispositivo está dimensionado de tal manera que el régimen de corriente del fluido sea laminar al nivel de las aletas y del filtro, esto naturalmente para una gama determinada de gastos de corriente. Por el contrario, la circulación del fluido se efectúa ventajosamente en régimen turbulento en el conducto de alimentación al dispositivo de toma de muestras para evitar el depósito de una parte de los aerosoles aguas arriba del dispositivo.

En la cámara de toma de muestras el paso del régimen turbulento al régimen laminar tiene lugar de preferencia justo aguas arriba de las aletas radiales. Como estas últimas tienden a disminuir el número de Reynolds, se encuentra así en régimen laminar franco al nivel del filtro. Además, la zona de inestabilidad correspondiente al cambio de régimen se ve reducida.

Este régimen laminar, conjugado con la forma particular dada a la cámara de toma de muestras asegura el arrastre hasta el propio filtro de todas las partículas contenidas en el fluido que penetra en la cámara. Se evita así un defecto esencial de los aparatos anteriores, en los cuales depósitos de aerosoles aguas arriba del filtro falseaban la validez del muestreo determinaban por otra parte una contaminación de la cámara de toma de muestras.



Se describe ahora, haciendo referencia a la figura única adjunta, a un modo de realización particular del dispositivo de toma de muestras según la invención, elegido a título de ejemplo en modo alguno limitativo.

5 En el dispositivo de toma de muestras representado esquemáticamente en la figura, el cuerpo 1 está fijado de manera desmontable en el interior de un tubo de soporte cilíndrico 2. Este último desempeña un papel de soporte no solamente para la cabeza de toma de muestras desmontable, sino igualmente para un conjunto de recuento de centelleo 3 que permite la medida de la radiación emitida por el depósito de aerosoles y para unas coronas de plomo que, dispuestas alrededor del tubo 2, protegen el conjunto de las radiaciones parásitas. Estas coronas no están representadas en la figura.

15 En el tubo de soporte 2 está atornillada una corona de fijación 4. El conjunto de recuento 3 viene a adaptarse sobre esta corona, mientras que la cabeza de extracción está suspendida en su extremo inferior.

20 A tal efecto, el cuerpo 1, manipulado por medio de una empuñadura 6, se prolonga en un collar de estanqueidad 7 que se fija sobre la corona 4 por un sistema de bayoneta. Una junta 8 asegura la estanqueidad frente a los gases y la luz.

25 El cuerpo 1 define con el collar 7, la corona 4 y el conjunto de recuento, una cámara de toma de muestras estanca 10. El fluido a examinar, generalmente un gas, y más particularmente el aire atmosférico, es introducido axialmente en esta cámara de extracción por un conducto de alimentación 12 provisto de un racor de apriete rápido sobre



el cuerpo 1. Este último presenta una forma cónica que se ensancha desde el conducto de alimentación 12 hasta el collar de estanqueidad 7.

5 En el interior de la cámara 10 se encuentra una cámara de evacuación 13 definida por un cono de aspiración 14 cuya base mayor está obturada por un filtro 15. Este último está constituido por un simple papel de filtro y está soportado por una rejilla metálica 16. Esta rejilla y el filtro son mantenidos por un anillo de bloqueo 17.

10 La base mayor del cono de aspiración 14 está orientada hacia arriba en la figura, como la del cuerpo 1. Su distancia al extremo superior de la cámara 10 es pequeña. Es esencialmente tributaria de los imperativos referentes de la detección de los aerosoles depositados sobre el filtro 15 por medio del conjunto de recuento 3. En su extremo inferior, el cono de aspiración 14 está conectado sobre un conducto 18 de evacuación del fluido que forma un codo 20 y sale lateralmente de la cámara 10 atravesando el cuerpo 1. Este conducto está provisto de un racor 21 de apriete rápido, por el cual el dispositivo puede ser unido a un aparato que asegura la aspiración del fluido de la cámara de toma de muestras a través del filtro 15.

20 El cono de aspiración 14 define con las paredes de la cámara 10 (esencialmente cuerpo 1 terminado por el collar 7) un espacio anular 22 que el fluido debe atravesar antes de llegar al filtro 15. En este espacio anular están dispuestas unas aletas 24, soldadas sobre la superficie exterior del cono 14. Estas aletas están orientadas radialmente con relación al cono. Su número se elige en función de las condiciones de funcionamiento consideradas para asegurar



la obtención de un régimen de corriente laminar franco aguas arriba del filtro.

El conjunto de las cámaras de toma de muestras y de evacuación y de las aletas presenta una simetría de revolución.

El conjunto del dispositivo está dimensionado, en función de la naturaleza del fluido y del gasto de toma de muestras considerado, de manera que el régimen de corriente turbulento en el conducto 12, se haga laminar sensiblemente al nivel del extremo inferior de las aletas 24. Estas últimas aseguran a continuación una distribución homogénea de los filetes fluidos y "tranquilizan" las venas de fluido disminuyendo el número de Reynolds e impidiendo el inicio de un movimiento helicoidal alrededor del cono de aspiración 14.

Aparece por lo demás, que la forma del dispositivo es tal que no existe ninguna zona muerta donde podría producirse un depósito de partículas de aerosoles, y que las partículas que han golpeado las paredes de la cámara 10, esencialmente el codo del conducto de salida, son automáticamente puestas de nuevo a velocidad. Esta reposición a velocidad está asegurada cualquiera que sea la posición en el espacio del dispositivo.

El dispositivo descrito antes está además concebido para poder ser desmontado fácilmente. Una rotación de algunos grados del cuerpo 1 libera la cabeza de toma de muestras. El propio filtro es retirado después del desbloqueo del anillo 17. Esta facilidad de desmontaje permite el control de una contaminación eventual y el cambio de filtro. En funcionamiento normal, la importancia del depósito de



de aerosoles es constantemente medida por el conjunto de recuento de destellos. La retirada rápida de la parte móvil fuera del tubo de soporte permite reemplazar esta para efectuar un control de rutina sin detener las medidas.

5 Se indica a continuación un ejemplo con cifras de realización, que ilustra como puede realizarse el dimensionamiento del dispositivo descrito antes, aplicando correlaciones conocidas entre las características de forma geométrica y los parámetros de la corriente flúida.

10 Se sabe que las condiciones de corriente de un flúido están esencialmente regidas por el valor de número de Reynolds. Este se expresa, en función de la velocidad de corriente V, del diámetro hidráulico D, de la masa específica ρ y de la viscosidad dinámica μ del flúido, por la
15 relación siguiente:

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu}$$

20 El diámetro hidráulico se expresa a su vez en función de la sección de peso S y del perímetro P mojado por el flúido

$$D = \frac{4S}{P}$$

25 En el presente ejemplo, el flúido examinado es aire en las condiciones normales de temperatura y de presión. Se tiene pues: $\rho = 1,205 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ y

$$\mu = 18 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm. s.}$$

30 Como gasto de toma de muestras, se toma habitualmente en consideración el de la respiración humana, esto es aproximadamente $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ en régimen continuo, o $2,4 \text{ m}^3/\text{h}$



régimen pulsatorio (tiempo de inspiración igual al tiempo de expiración). Pero este valor de gasto es demasiado pequeño para dar, con una buena precisión estadística, una población de aerosoles representativa, cualitativa y cuantitativamente, del lugar de toma de muestras . Así, para ciertos aerosoles radioactivos, una sola unidad de polvo por metro cúbico de aire puede representar una actividad importante y una concentración superior a la concentración máxima admisible. Para asegurar una buena probabilidad de recogida de los aerosoles, se ha elegido aquí un gasto siete veces mayor que el gasto de respiración del hombre normal o sea $Q = 8,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

El diámetro del filtro se fija en función del gasto de circulación considerado y de las dimensiones y de la concentración de las partículas de aerosoles encontradas. Un diámetro demasiado pequeño acarrearía en efecto una obstrucción rápida del filtro y una modificación de las características de circulación del aire. El filtro debe, por otra parte, estar suficientemente cerca del detector del conjunto de recuento para evitar una absorción importante de las radiaciones en la capa de aire intermedia.

En el caso particular descrito, se utiliza un papel de filtro de gran poder de detención, de 110 mm, de diámetro, que se coloca a 3 mm. del detector. Una distancia menor no aportaría ninguna modificación sensible del índice de recuento, y aumentaría por el contrario las pérdidas de carga.

El conducto de entrada del aire en la cámara de extracción presenta un diámetro interno de 30 mm. Para el gasto Q de aire considerado, la velocidad de circulación es



V = 333 cm./s. El cálculo del número de Reynolds correspondiente da: Re = 6700. Para los conductos clásicos utilizados, este valor corresponde a un régimen de corriente turbulenta del aire.

5 En el espacio anular alrededor del cono de aspiración, el número de Reynolds se calcula en función del diámetro interno D de la cámara y del diámetro externo d del cono al nivel de su base inferior (conductor de salida de aire), y del número n de aletas. Se encuentra:

10

$$Re = \frac{4 \rho Q}{\mu P} = \frac{4 \rho Q}{\mu (D + d) + n (D - d)}$$

En el ejemplo descrito se ha fijado:

15

D = 12,8 cm.; d = 3,8 cm. ; n = 6 aletas.

Para el mismo gasto de aire Q, se encuentra entonces:

Re = 600. Este valor corresponde a un régimen laminar franco.

20

De la misma manera, al nivel del filtro, para un diámetro de 12 cm y una altura de 2 mm (teniendo en cuenta el anillo de bloqueo del filtro) se encuentra Re = 840. Se está aún en régimen laminar franco.

25

Los valores obtenidos para el número de Reynolds muestran que se puede hacer pasar el gasto de circulación de 8,5 m³/h a 15 ó 20 m³/h permaneciendo aún así en régimen laminar.

30

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 31 de Enero de 1967 bajo el número PV 93.277 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial

29.1.68

N O T A



5 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

10 1.- Dispositivo de toma de muestras de aerosoles
contenidos en un flúido, que incluye medios de circulación
de dicho flúido a través de un filtro de retención de los
aerosoles que separa una cámara de toma de muestras y una
cámara de evacuación de dicho flúido, dispuesta en el inte-
rior de la cámara de toma de muestras y que define con ella
un espacio anular de circulación del flúido aguas arriba del
filtro en el que están dispuestas aletas radiales de distri-
bución del flúido.

15 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el
cual la cámara de toma de muestras presente una sección pro-
gresivamente creciente desde un conducto de llegada del flúido
hasta dichas aletas.

20 3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2
en el cual la cámara de evacuación está definida por un co-
no cuya base está ocupada por un filtro y cuyo vértice está
abierto a un conducto de evacuación que atraviesa la pared
lateral de la cámara de toma de muestras.

25 4.- Dispositivo según una cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, que incluye medios de detección
de las radiaciones emitidas por los aerosoles retenidos so-
bre el filtro, estando dichos medios dispuestos en el exte-
rior de la cámara de toma de muestras y adosados a ella fren-
te al filtro.

30



5.- Dispositivo de toma de muestras de aerosoles contenidos en un fluido.

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.

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

30 ENE 1968

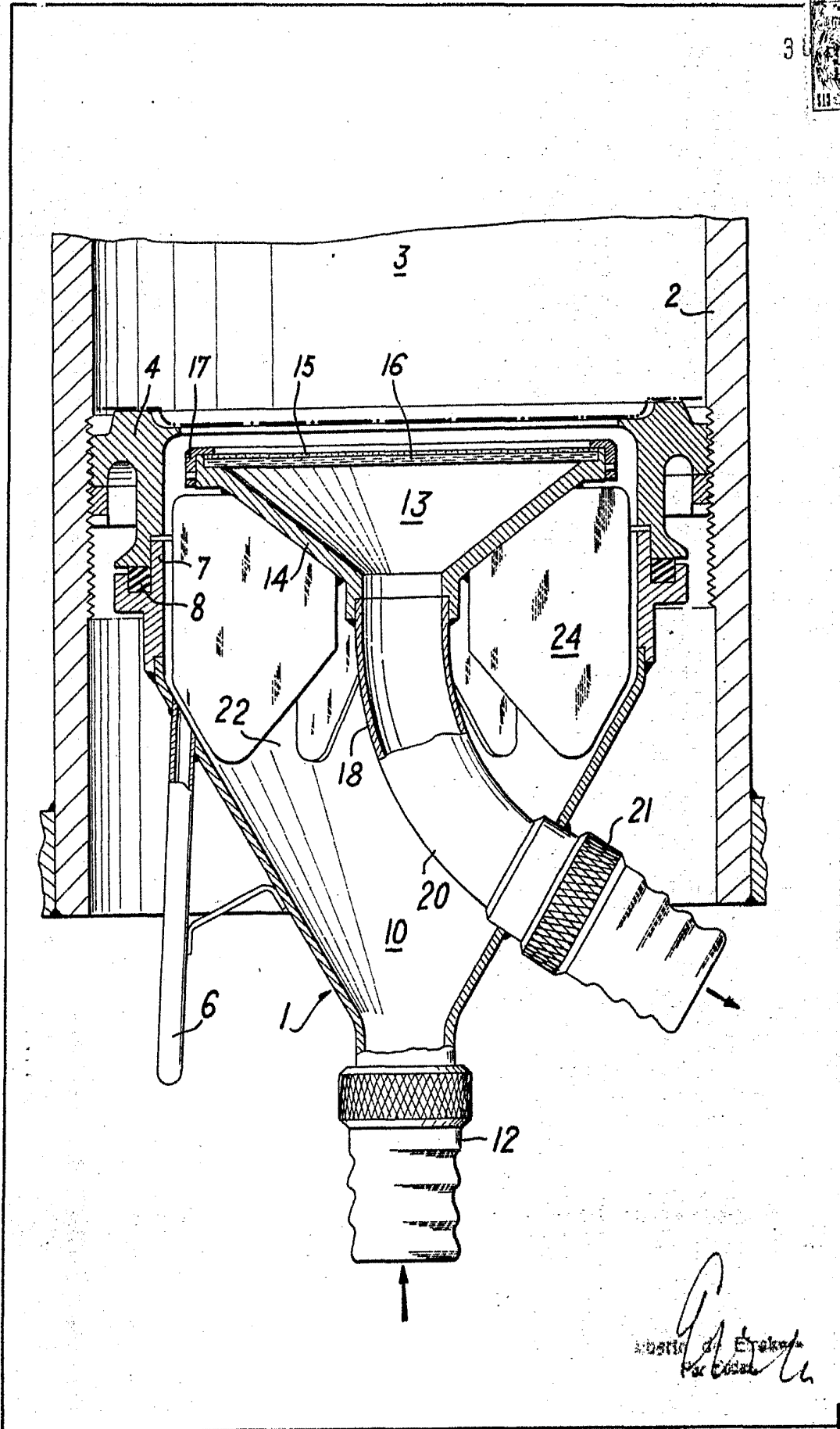
Madrid,

P.A.

Alfonso de Elche
Por el Registrador

29.1.68

VHM.



**POOR
QUALITY**