

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

18	ES	11	NUMERO	19	A1
		21	462.513		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			21-9-1977		

30	PRIORIDADES:				
31	NUMERO	32	FECHA	33	PAIS
Int. Cl. ³ B01D 59/00, G 21H 1/00					

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
		B01D			

54	TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO PARA SEPARAR ISOTOPOS RADIATIVOS DE UNA CORRIENTE DE GAS CONTAMINADO"	

71	SOLICITANTE (S)
CVI CORPORATION	(SN 677.581) (IR 2211A)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
100 Lyman Court, Hilliard, Ohio 43026, EE.UU.

72	INVENTOR (ES)
Harold C. Parish, Thomas N. Hickey, Ivars S. Spulgis y David R. Hoy	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	(P.-66.949)

FUNDAMENTO DE LA INVENCIONCAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se encuentra en el campo de la purificación de gases y se encuentra, todavía más particularmente, en el campo de métodos de separación de isótopos radiactivos de corrientes gaseosas.

SUMARIO DE LA INVENCION

Hasta la fecha, no se ha sabido cómo separar isótopos radiactivos de corrientes gaseosas contaminadas haciendo pasar una primera porción de la corriente, generalmente más pequeña, de preferencia verticalmente, a través de una porción de adsorbente de muestra generalmente pequeña, separando con ello isótopos radiactivos de aquella porción de la corriente, mientras se divide verticalmente por lo menos la parte restante de la corriente y después se hace pasar lateralmente la porción restante de la corriente, generalmente mayor, a través de una porción de adsorbente orientada verticalmente, generalmente mayor, separando con ello isótopos radiactivos de aquella porción restante de la corriente, de modo que la porción de adsorbente generalmente pequeña usada para purificar la primera porción de la corriente puede ser ensayada para determinar la eficacia de adsorción de la porción de adsorbente generalmente mayor usada para purificar la porción restante de la corriente.

Conforme a lo anterior, es un objeto principal de la presente invención proporcionar métodos para separar isótopos radiactivos de corrientes gaseosas, que proporcionan separación de isótopos por dos cantidades separadas de adsorbente.

Es otro objeto de la presente invención proporció

1 -nar métodos para separar isótopos radiactivos de corrientes gaseosas, en los que una cantidad de adsorbente es substancialmente mayor que la otra cantidad.

5 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar métodos para separar isótopos radiactivos de corrientes gaseosa, en los que pueden usarse cantidades de adsorbente más pequeñas, como muestras, para comprobar la eficacia adsorbente de una o más cantidades de adsorbente mayores, restantes.

10 Es otro objeto de la presente invención proporcionar métodos para separar isótopos radiactivos de corrientes gaseosas que permiten el ensayo periódico de material adsorbente de tal modo que cumplan con la Guia Reguladora NRC 1.52.

15 Estos y otros objetos de la presente invención serán evidentes para los expertos ordinarios en la técnica, al inspeccionar las figuras de los dibujos que se acompañan y al leer la Memoria Descriptiva y las reivindicaciones que figuran como apéndice.

20 La presente invención, en la realización preferida, resuelve los problemas presentes en la técnica anterior proporcionando métodos para la separación de isótopos radiactivos de corrientes gaseosas contaminadas en los que una porción de la corriente gaseosa es canalizada a través de
25 una o más primeras porciones de material adsorbente, generalmente más pequeñas, cada una de las cuales es representativa de una porción restante de adsorbente, mayor, cuyas primeras porciones, generalmente más pequeñas, pueden ser muestreadas periódicamente para determinar la eficacia adsorbente restante de la porción de adsorbente restante, ma-
30

1 yor.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un purificador de gases, con la conducción del gas cortada mostrando tres receptáculos de muestras instalados sobre el adsorbedor para exponer el adsorbente de muestras contenido en los receptáculos de muestras a las mismas condiciones de flujo experimentadas por el adsorbente en el adsorbedor.

10 La Figura 2 es una vista parcial en corte, rota, de una porción del purificador de gases mostrado en la Figura 1, tomada a lo largo de las líneas y flechas 2-2 en la Figura 1, con dos receptáculos de muestras indicados en sección.

15 La Figura 3 es una vista lateral cortada, en sección, de un aparato para llenar un receptáculo de muestras con adsorbente de muestras, con una porción de un receptáculo de muestras indicado en ella.

20 La Figura 4 es una vista lateral cortada parcialmente de una segunda realización de un receptáculo de muestras en donde está dispuesta una junta de estanqueidad de seguridad para la inclusión de adsorbente adicional en torno al receptáculo de muestras.

25 La Figura 5 es una vista lateral en corte de un receptáculo de muestras tomada a lo largo de las líneas y flechas 5-5 de la Figura 1.

30 La Figura 6 es una vista en sección en su mitad, cortada, de un receptáculo de muestras que indica con detalle los medios por los cuales se monta el receptáculo de muestras.

1 La Figura 7 es una vista en corte desde arriba de un receptáculo de muestras que ha sido instalado de un modo indeseable en combinación con un adsorbedor, mostrando adsorbente que ha sedimentado y por tanto permite efectos indeseables de canalización cuando pasa gas a través del receptáculo de muestras. La instalación preferida es mostrada en las Figuras 1, 4 y 5.

5 La Figura 8 es una vista lateral en corte de una porción segmentada de medios de inclusión de un receptáculo de muestras, con el corte tomado según indican las líneas y las flechas 5-5 en la figura 1.

10 La Figura 9 es una vista en corte, lateral, de una porción de medios de canalización de un receptáculo de muestras con una cubierta unida al canal con lo que se cierra herméticamente el extremo de salida del canal.

15 La Figura 10 es una vista en corte, lateral, rota, de una porción de una segunda realización de una porción de fondo de medios para llenar una porción de un receptáculo de muestras con adsorbente de muestras, con una porción de un receptáculo de muestras indicado allí.

20 La Figura 11 es una vista desde arriba de otra realización de un purificador de gases, con tres receptáculos de muestras instalados en él y con la porción de inclusión del adsorbedor seccionada para poner de manifiesto la configuración de los lechos filtrantes allí existentes.

25 La Figura 12 es una vista parcial desde un extremo en corte, seccionada, de la porción de fondo de dos lechos filtrantes del purificador de gases mostrado en la Figura 11.

30 La Figura 13 es una vista lateral cortada, parcial

1 mente seccionada, de la porción de fondo de los lechos fil-
trantes mostrados en la Figura 12.

La Figura 14 es una vista en corte de la porción
de fondo de medios para vaciar los lechos filtrantes de ad-
5 sorbente, tomada a lo largo de las líneas y flechas 14-14
en la Figura 13.

En los dibujos, números idénticos representan
partes que tienen nombres y funciones idénticos o substan-
cialmente similares, al tiempo que letras minúsculas deno-
10 tan realizaciones diferentes.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Se hace ahora referencia a la Figura 1 que ilus-
tra un purificador de gases que tiene tres receptáculos de
15 muestras para alojar el material adsorbente en combinación
con un adsorbedor designado en general por la llave horizon-
tal 10. Los receptáculos de muestras han sido designados en
general como 12.

El adsorbedor 10 tiene como parte del mismo medios
20 de alojamiento o conducto 14. El conducto 14 canaliza aire
o algún otro gas contaminado que contiene isótopos radiacti-
vos, a la porción de filtro 11 del adsorbedor 10, indicándo-
se el flujo de aire o gas de entrada por la flecha A. Las
corrientes de gas de entrada y salida son de preferencia pa-
25 ralelas, a lo largo de una línea paralela a la flecha A.
Esto se denomina en esta Memoria dirección longitudinal.
Conducciones, estructuras y corrientes de gas perpendicula-
res a la dirección longitudinal, paralelas a la flecha de
referencia B, se denominan como situadas en dirección late-
30 ral o transversal, mientras que conducciones, estructuras y

1 corrientes gaseosas paralelas a la flecha de referencia C
se denominan como situadas en dirección vertical. El con-
ducto 14 está cerrado en torno a la porción de filtro 11
del adsorbedor 10 y está seccionado en la Figura 1 mostran-
5 do los recipientes de muestras 12 en combinación con el
adsorbedor 10.

Gas contaminado de entrada pasa inicialmente a
zonas comprendidas entre lechos filtrantes de adsorbente,
16, de preferencia separados lateral u horizontalmente, pre-
10 feriblemente orientados verticalmente y de preferencia pa-
rales. Cada lecho filtrante de adsorbente, 16, separado
está constituido substancialmente por una estructura de for-
ma de paralelepípedo o hexaedro, que tiene dos paredes la-
terales sólidas, 17, preferiblemente verticales, una próxi-
15 ma a la entrada y la otra próxima a la salida del alojamien-
to 14, y dos paredes laterales perforadas 19, preferiblemen-
te verticales, de un material de tipo de rejilla o malla.
El lecho filtrante de forma de paralelepípedo o hexaedro
es, preferiblemente, o bien un paralelepípedo recto o un
20 hexaedro recto. Se disponen medios en cada lecho, preferi-
blemente paredes superiores horizontales, para llenar y va-
ciar, respectivamente, los lechos. Estos medios no se indi-
can, para ayudar a la claridad del dibujo. Cualesquiera me-
dios adecuados, tales como puertas, escotillas, etc. pueden
25 ser usados para acceder a los lechos filtrantes y llenar
los lechos con adsorbente y retirar adsorbente de los mis-
mos. Véase la Solicitud de Patente de Estados Unidos pendien-
te, referenciada, Serial n.º 475.477 para una realización de
ejemplo de medios de vaciamiento en el fondo de los lechos
30 filtrantes. Los lechos filtrantes 16 son de preferencia subs

1 tancialmente idénticos unos a otros. Los lechos filtrantes de adsorbente en partículas, individuales, separados, del adsorbedor 10 han sido designados 18, 20 y 22.

5 El adjetivo "en partículas", cuando se usa para describir un lecho filtrante, modifica, implícita o explícitamente, la palabra "adsorbente". Específicamente, cuando funciona el adsorbedor 10, los lechos filtrantes 18, 20 y 22, denominados a veces células, deben ser llenados con material adsorbente granular o en partículas. En este contexto las palabras "granular" y "en partículas" se usan indistintamente.

15 El material adsorbente adsorbe isótopos radiactivos y otras impurezas gaseosas radiactivas de la corriente gaseosa que atraviesa el purificador de gases. Sólo incidentalmente podrán ser filtradas de la corriente gaseosa partículas o materiales en partículas; esto podría ocurrir si llegasen a alojarse materias en partículas en las paredes perforadas o rejillas de los lechos filtrantes, o llegaran a alojarse en los intersticios existentes entre los granulos de adsorbente en los lechos filtrantes o fueran demasiado grandes para pasar a través de las paredes perforadas o rejillas de los lechos filtrantes. Normalmente tales partículas o materias en partículas se filtran de la corriente gaseosa mediante "filtros en partículas" situados en la canalización aguas arriba del purificador de gases. Véase la
20
25 Solicitud de Patente de EE.UU., Serial nº 563.768 para una realización de ejemplo de filtros en partículas situados aguas arriba del purificador de gases. Por consiguiente, en una operación normal no habrá materia en partículas en la
30 corriente de gas contaminado cuando él alcanza el purifica-

1 -dor de gases.

En el interior de los lechos filtrantes está con-
tenido material adsorbente. Pasa gas a través de un lecho
filtrante adsorbente en el adsorbedor atravesando una pared
de entrada de las dos paredes perforadas, y después, de mo-
do substancialmente lateral, a través del material adsorben-
te contenido en el lecho y fuera del lecho a través de una
pared perforada de salida.

Espacios alternados entre lechos filtrantes de
preferencia paralelos, preferiblemente orientados vertical-
mente, están bloqueados a la entrada y a la salida. El gas
contaminado que llega a través de uno de los espacios en-
tre los lechos filtrantes separados 16 a la entrada, tal
como el espacio entre el lecho 18 y el lecho 20, debe pasar
a través o bien del lecho 18 o del lecho 20 para salir del
adsorbedor 10 a través de una de las salidas entre lechos,
en la porción izquierda de la Figura 1. Este diseño de
corriente de gas es ilustrado por líneas curvas que denotan
corriente de gas en la Figura 2. El conducto o alojamiento
14 se acopla herméticamente en torno al adsorbedor 10; las
conexiones entre el alojamiento 14 y el adsorbedor 10 están
soldadas, de preferencia de modo continuo, para evitar fu-
gas de gas. Nada de gas puede pasar en torno al adsorbedor
10 mientras viaja a través del conducto 14; el gas debe pa-
sar a través del adsorbente contenido en los lechos filtran-
tes separados, 16, o a través de unos de los receptáculos
de muestras, 12.

Los receptáculos de muestras 12, facilitan la de-
terminación de adsorción remanente o eficacia filtrante del
material adsorbente en el adsorbedor 10. Normalmente se usa

1 una pluralidad de receptáculos de muestras en combinación
con un único adsorbedor para facilitar la determinación, a
intervalos de tiempo discretos, de la eficacia filtrante
del material adsorbente en el filtro. Convencionalmente,
5 el adsorbedor y los receptáculos de muestras se llenan con
material adsorbente cuando el purificador de gases se ins-
tala por primera vez. La eficacia de este material como ad-
sorbente disminuye con el tiempo y disminuye en un grado
acelerado cuando el sistema es ensayado o colocado en fun-
10 cionamiento. Cuando la eficacia de adsorción o filtración
del material adsorbente cae por debajo de un nivel previa-
mente determinado, el material adsorbente viejo en el fil-
tro del adsorbedor debe ser reemplazado con material adsor-
bente virgen.

15 Para ensayar periódicamente la eficacia de adsor-
ción o filtración característica del material adsorbente,
el adsorbedor está equipado con cierto número de receptácu-
los de muestras. En la Figura 1 se muestra una disposición
preferible. Periódicamente una o más porciones de medios
20 de inclusión de los receptáculos de muestras son retiradas
de una porción de medios de canalización del receptáculo
para ensayar el adsorbente granular contenido en él. Cuando
la porción de medios de inclusión es retirada de los medios
de canalización, el canal del adsorbedor se cierra herméti-
camente con una tapa para evitar el escape de gas del adsor-
25 bedor. La configuración herméticamente cerrada del receptá-
culo de muestras se ilustra en la Figura 9.

Una vez que la eficacia filtrante del material ad-
sorbente en el adsorbedor ha alcanzado un nivel en que el
30 material adsorbente en el adsorbedor debe ser reemplazado,

1 los cierres o cubiertas se retiran de los canales después de lo cual las porciones de medios de inclusión de receptáculos de muestras 12 son llenados con material adsorbente de nueva aportación y vueltos a conectar al adsorbedor 10.

5 Todavía con referencia a la Figura 1, los receptáculos de muestras 12 están unidos preferiblemente a las placas de bloqueo terminales de salida 26 por medios de canalización curvados que tienen pasadizos a todo su través con extremos de entrada y salida. Por consiguiente el gas
10 fluye a un receptáculo de muestras a través del orificio 28 en la placa de bloqueo de salida 26 y a través del receptáculo de muestras 12. El gas sale del receptáculo de muestras a través de un orificio situado en la superficie de fondo del mismo indicado 30 en la Figura 1.

15 Se hace referencia a la Figura 2 en la que el esquema de flujo de gas a través del adsorbedor y de los receptáculos de muestras se muestra mediante flechas curvadas. De nuevo son visibles las placas de bloqueo de entrada y salida 24 y 26. Una de las paredes laterales del conducto o
20 alojamiento, que puede comprender también una de las paredes laterales del filtro, dependiendo de la configuración del filtro, se indica como 32, con lechos filtrantes 16 mostrados, que tienen paredes laterales sólidas 34 y porciones de rejilla perforada o malla, 36. Los lechos 16 contienen
25 material adsorbente 38. La mayor parte del gas que entra en el adsorbedor 10 atraviesa las porciones de pantalla perforada o malla de los lechos filtrantes adsorbentes 18, 20 y 22, a través del material adsorbente contenido en ellos y hacia afuera en la dirección mostrada. No obstante, pequeñas
30 porciones del gas, en vez de fluir a través de los lechos

1 filtrantes 16 atraviesan los receptáculos de muestras 12. Cada receptáculo de muestras 12 está diseñado para que la resistencia al flujo encontrada por el gas que entra sea substancialmente la misma que la encontrada por el gas al
5 pasar a través del lecho filtrante 16. La velocidad del gas a través de los receptáculos de muestras es, por consiguiente, substancialmente la misma que la velocidad del gas a través del lecho filtrante. Así pues, el material adsorbente de la muestra contenido en el receptáculo de muestras
10 12 está expuesto a substancialmente las mismas condiciones de flujo que el adsorbente contenido en los lechos filtrantes de adsorbente individuales 18, 20 y 22. Por consiguiente, los ensayos de adsorbente en los receptáculos de muestras 12 proporcionan datos exactos en cuanto al grado en
15 que el material adsorbente en los lechos filtrantes 18, 20 y 22 permanece efectivo como adsorbente.

Para ensayos significativos que determinen la eficacia filtrante del adsorbente de muestras en un receptáculo de muestras, el material adsorbente de muestras debe ser
20 expuesto a las mismas condiciones de la corriente del gas que las experimentadas por el material adsorbente situado en el adsorbedor. Específicamente, la conductancia de flujo a través del material adsorbente en el receptáculo de muestras debe ser substancialmente la misma que la conductancia
25 de flujo a través del material adsorbente en el adsorbedor y la correspondiente caída de la presión estática a través de un receptáculo de muestras debe ser substancialmente la misma que la correspondiente caída de presión estática a
través de un espesor de material adsorbente que tiene corriente de gas, en todo el adsorbedor. La conductancia de flujo
30

1 es el grado de flujo de gas por unidad de caída de presión
y se expresa convencionalmente en unidades de metro cúbico
de gas por minuto por centímetro de agua de caída de pre-
5 sión. La conductancia de flujo no es un parámetro de medi-
da sino que es computado de datos medidos para el caudal
de gas a un lecho filtrante o receptáculo de muestras y de
los correspondientes datos de caída de presión estática
medida a través del lecho filtrante o receptáculo de mues-
tras. La caída de presión estática es, como es lógico, un
10 parámetro de medida. La conductancia de flujo y la caída
de presión estática son principalmente función de la densi-
dad de relleno del adsorbente y de la distancia que recorre
el gas a través del adsorbente. Un estudio un diseño y un
ensayo extensos de purificadores de gas, tales como los
15 ilustrados en esta Memoria, han dado como resultado diseños
que mediante demostración de ensayo han probado que produ-
cen flujo a través de los receptáculos de muestras represen-
tativo del flujo a través de los lechos filtrantes de adsor-
bente. Esto ha sido conseguido por igualación de la conduc-
20 tancia de flujo, por medio de la caída de presión estática
y simultánea a ella a través de los receptáculos de muestra
y de los lechos filtrantes.

Con referencia todavía a la Figura 2, la porción
de medios de canalización 40 del receptáculo de muestras 12,
25 que son medios para dirigir el gas que entra en el adsorbe-
dor 10 al receptáculo de muestras, está fijada preferible-
mente al adsorbedor 10 por la soldadura de cierre 42. Sin
embargo, cualesquiera medios adecuados impermeables al gas
pueden ser usados para fijar los medios de canalización al
30 adsorbedor. La soldadura es una técnica particularmente ade-

1 -cuada cuando los medios de canalización y el adsorbedor
son de acero, ya que ello da como resultado una conexión
impermeable al gas entre el adsorbedor y el receptáculo de
muestras. Esto es necesario para que el gas radiactivo con-
5 taminado que llega al adsorbedor no pueda escapar sin pa-
sar a través del material adsorbente, tanto en los lechos
como en los receptáculos de muestras.

También es visible en la Figura 2 una porción sa-
liente externa 44 de los medios de canalización 40, situada
10 circunferencialmente en torno a los medios de canalización
40, en su extremo de salida. La porción saliente externa
44 trabaja en asociación con medios de conexión para conec-
tar los medios de canalización a una porción de medios de
inclusión del receptáculo de muestras cuando el receptácu-
15 lo de muestras está en estado montado. Esta conexión se des-
cribe con mayor detalle más adelante.

La Figura 5 es una vista en corte de un receptá-
culo de muestras. Los medios de canalización 40 se extien-
den hacia afuera y están preferiblemente curvados hacia aba-
20 jo, de preferencia desde la placa de bloqueo de salida 26
del adsorbedor y están unidos a éste por las soldaduras 42.
El gas entra en el receptáculo de muestras a través del ori-
ficio 28 en la placa de bloqueo de salida 26 y viaja a tra-
vés del pasadizo en los medios de canalización 40 hacia los
25 medios de inclusión designados por la llave vertical 46.
Los medios de inclusión 46 están unidos a los medios de ca-
nalización 40 por medios de conexión 48. Los medios de cana-
lización 40 tienen un extremo de entrada 52 y un extremo de
salida 54 para que el gas fluya a su través. El gas que en-
30 tra en los medios de canalización 40, pasa a su través, des-

1 pués a través de los medios de inclusión 46 y en torno y
a través del material adsorbente de muestras, granular, 56
en ellos, por medio de un extremo de salida de los medios
de inclusión 46 y a través de un orificio en los medios de
5 retención 50, según las flechas y el texto en la Figura 5.

Los medios de inclusión 46 tienen un extremo de
entrada 58 y un extremo de salida 60, y pueden ser de es-
tructura única conteniendo en ellos adsorbente de muestra
o pueden estar constituidos por uno o más segmentos de me-
10 dios de inclusión intercambiables, dependiendo del espesor
de los lechos filtrantes. Según se ha ilustrado, los medios
de inclusión 46 comprenden una pluralidad de segmentos de
medios de inclusión intercambiables 62, cada uno de los cua
les tiene un extremo de entrada y un extremo de salida,
15 donde el segmento de extremo de entrada de cada uno puede
unirse o bien a medios de conexión 48 o al extremo de sali-
da de otro segmento de medios de inclusión. Cada uno de los
segmentos de los medios de inclusión tiene un pasadizo en
él para contener el adsorbente de muestras 56.

20 Los medios de inclusión 46, tanto si están consti-
tuidos por una estructura única o por una pluralidad de seg-
mentos de medios de inclusión 62 unidos conjunta y sucesiva-
mente, como en la Figura 5, están retenidos contra los me-
dios de conexión 48 por los medios de retención 50. Los me-
25 dios de retención 50 están constituidos preferiblemente por
una estructura semejante a un anillo, 64, que tiene un ori-
ficio 66 a su través, substancialmente de la misma forma y
superficie en corte transversal que el pasadizo a través de
los medios de inclusión 46. La estructura semejante a un ani-
30 llo 64, tiene preferiblemente por lo menos, una barra parcial

1 mente roscada 68 que se extiende desde allí. La barra par-
cialmente roscada 68 se extiende suficientemente lejos de
la estructura semejante a un anillo 64, prolongándose a
través de la porción saliente externa 72 de los medios de
5 conexión 48. Una tuerca 70 roscada a la barra 68 asegura
firmemente la estructura semejante a un anillo, 64, de los
medios de retención 50, contra los medios de inclusión 46
y asegura firmemente los medios de inclusión contra los
medios de conexión 48. El orificio 66 en el anillo de re-
10 tención 64 tiene en él la muesca circunferencial continua
67 de diámetro interior sólo ligeramente mayor que el diá-
metro exterior de los medios de inclusión 46, con lo que
los medios de inclusión 46 se acoplan firmemente a la mues-
ca cuando los medios de retención 50 se colocan en posición
15 de ajuste con los medios de conexión 48.

Los medios de conexión 48 tienen una estructura
semejante a un anillo, 74, con un orificio en el centro
substancialmente de la misma forma y tamaño que el pasadizo
a través de los medios de canalización 40. Extendiéndose
20 circunferencialmente en torno a la estructura semejante a
un anillo, 74, se encuentra la porción saliente externa 72
de los medios de conexión 48; este saliente externo tiene
por lo menos dos orificios a su través. Por lo menos uno
de estos orificios es para que pase a su través la porción
25 de los medios de barra 68 de los medios de retención 50;
otro de los orificios es para el paso a su través del perno
76. El perno 76, cuando pasa a través de uno de los orifi-
cios situados en la porción saliente externa 72 y se fija
firmemente en ajuste roscado con la tuerca 78, proporciona,
30 en combinación con la tuerca 78, medios para retener los me

1 dios de conexión 48 en ajuste hermético con los medios de
canalización 40. Por consiguiente, cuando los medios de re-
tención 50 retienen los medios de inclusión 46 contra los
medios de conexión 48 mediante la tuerca 70 o la barra par-
5 cialmente roscada 68, que ha sido asegurada contra la por-
ción saliente 72, y cuando el perno 76 pasa a través de la
porción saliente 72 de los medios de conexión 48 y la por-
ción saliente 44 de los medios de canalización 40, y es ase-
gurado en ajuste roscado con la tuerca 78, los medios de re-
10 tención, los medios de inclusión, los medios de conexión y
los medios de canalización son retenidos firmemente en con-
junto.

El material adsorbente se mantiene en los medios
de inclusión mediante la pared externa 63 de los medios de
15 inclusión 46 y por rejillas o mallas. Una rejilla o malla
80 está dispuesta a través del pasadizo, a través de la es-
tructura semejante a un anillo, 74, de los medios de cone-
xión 48. La rejilla 80 es retenida en los medios de cone-
xión 48 mediante un anillo de retención ajustado a una ranu-
20 ra circunferencial situada en torno a la superficie interna
del orificio de la estructura semejante a un anillo de los
medios de conexión. Algunas de estas partes no están numera-
das en la Figura 5 para ayudar a la claridad del dibujo.
Una rejilla en el otro extremo de los medios de inclusión
25 46, sirve para retener allí adsorbente. Cuando los medios
de inclusión comprenden una pluralidad de segmentos de me-
dios de inclusión intercambiables, como en la Figura 5, cada
segmento tiene asociada a él, preferiblemente, una rejilla.
Cuando los medios de inclusión comprenden sólo una estructu-
30 ra única o sólo un segmento de una pluralidad de segmentos

1 intercambiables idénticos, una rejilla, tal como se muestra, en el extremo de salida 60 de los medios de inclusión en la Figura 5, sirve para retener material adsorbente 56 en los medios de inclusión.

5 Se hace ahora referencia a la Figura 8. El segmento individual de los medios de inclusión mostrado, tiene un extremo de entrada 58a, un extremo de salida 60a y una pared lateral circunferencial 63a. En torno a la superficie del pasadizo, a través del segmento de los medios de
10 inclusión, se encuentra la hendidura circunferencial 81 en la que pueden acoplarse los medios de rejilla o malla 82. La rejilla o malla es retenida por el anillo de retención 84 ajustado en su lugar. El reborde 86 se ajusta en la hendidura 88 de otro segmento de medios de inclusión idénticos
15 o en medios de conexión. El reborde 86 se encuentra preferiblemente en un primer extremo o extremo de entrada del segmento de los medios de inclusión y la hendidura 88 se encuentra preferiblemente en un segundo extremo o extremo de salida del segmento de los medios de inclusión. Los medios
20 de malla 82 tienen un tamaño de malla adecuadamente pequeño para retener la muestra de material adsorbente dentro del segmento de los medios de inclusión.

 El receptáculo de muestra puede ser montado utilizando cualquier número de segmentos de medios de inclusión formando los medios de inclusión, viniendo dictado el
25 número de segmentos de medios de inclusión empleados, por el espesor mínimo de adsorbente en los lechos filtrantes 16. Cuando el receptáculo de muestras está montado, el camino más corto que el gas contaminado puede tomar a través
30 del material adsorbente de muestras en los medios de inclu-

1 -sión es, al considerar el receptáculo de muestras en la Fi-
gura 5, un recorrido en línea recta vertical de longitud D
hacia abajo a través de los segmentos de los medios de in-
clusión. Para hacer que el recorrido más corto para el via-
5 je del gas a través del material adsorbente en el receptá-
culo de muestras tenga la misma longitud o tenga una longi-
tud ligeramente menor que el recorrido más corto para el
viaje del gas a través del material adsorbente en el adsor-
bedor, el receptáculo de muestras se construye con la di-
10 mension D en la Figura 5 igual o ligeramente menor que la
dimensión W en la Figura 2. A título de ejemplo y no a tí-
tulo de limitación, si W tiene 15 centímetros, el receptá-
culo de muestras debe construirse con cada uno de los seg-
mentos de los medios de inclusión de cinco centímetros de
15 largo o justo ligeramente inferiores a 5 centímetros. Al
usar tres segmentos de medios de inclusión para formar los
medios de inclusión, la dimensión D de la Figura 5 debe te-
ner 15 centímetros o ser ligeramente menor, y las dimensio-
nes D y W deben ser substancialmente iguales. En tal caso,
20 los medios de inclusión podrían ser contruidos también en
forma de una estructura unificada única, que tiene una lon-
gitud de 15 centímetros o justo ligeramente menor.

Los ejemplos y las cifras dimensionales anterio-
res se proporcionan sólo con propósitos de ilustración. No
25 obstante, es común a todos los ejemplos y realizaciones el
principio de hacer que el recorrido más corto que puede to-
mar el gas contaminado a través del adsorbente de muestras
contenido en el receptáculo de muestras, sea igual o menor
que el recorrido más corto que el gas contaminado pueda to-
30 mar a través del adsorbente en los lechos filtrantes del ad-

1 sorbedor.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 5, los tres segmentos de los medios de inclusión 62 de la Figura 8 han sido acoplados juntos formando unos únicos medios de inclusión 46. Cada segmento de los medios de inclusión 62 tiene medios de malla dispuestos en él contiguos a la salida. Por consiguiente los cuatro medios de malla mostrados en la Figura 5, uno asociado con cada uno de los tres segmentos de los medios de inclusión 46 y uno asociado con los medios de conexión 48, forman tres compartimientos individuales en los medios de inclusión para el adsorbente de muestras expuesto a la corriente gaseosa.

Se hace ahora referencia a la Figura 6. Otra vez son visibles las paredes laterales externas 63 de los medios de inclusión, medios de retención 50 con la estructura semejante a un anillo 64, y la barra parcialmente roscada 68 que se extiende desde allí, el saliente externo 72 de los medios de conexión, el saliente externo 44 de los medios de canalización, todos substancialmente como en la Figura 5 y numerados correspondientemente. Primeros medios de junta de estanqueidad 90 están dispuestos entre los medios de canalización y los medios de conexión para ocasionar entre ellos un cierre substancialmente impermeable al aire. Segundos medios de junta de estanqueidad 92 dispuestos entre los medios de inclusión y los medios de conexión efectúan entre ellos un cierre substancialmente impermeable al aire. Medios de junta de estanqueidad similares 94, entre los segmentos de los medios de inclusión adyacentes efectúan entre ellos cierres substancialmente impermeables al aire cuando se usa una pluralidad de segmentos de medios de inclu

1 -sión para formar los medios de inclusión.

5 Los medios de junta de estanqueidad proporcionan la seguridad de que cualquier gas contaminado que circule a través del receptáculo de muestras debe pasar a través de la totalidad del recipiente de muestras y ponerse en contacto con una cantidad de adsorbente de muestras previamente determinada. El gas contaminado no puede salir del receptáculo de muestras en la unión de los medios de inclusión y los medios de conexión, o en la unión de los medios de inclusión y los medios de canalización o en cualquier unión de dos segmentos de los medios de inclusión. También se muestran claramente en la Figura 6 medios de malla 82 y medios de anillo de retención 84 asociados con cada uno de los segmentos de los medios de inclusión y medios de malla 80 y medios de anillo de retención 79 asociados a los medios de conexión. Los medios de malla y los medios de anillo de retención se acoplan en las ranuras circunferenciales en torno al interior de los segmentos de los medios de inclusión y los medios de conexión; los anillos de retención están ajustados en estas ranuras circunferenciales para retener los medios de malla.

20 Aun cuando el receptáculo de muestras indicado en las Figuras 5 y 6 tiene solamente una única barra parcialmente roscada 68 que se extiende desde la porción saliente 64 de los medios de retención 50 y aun cuando la Figura 5 ilustra solamente una única tuerca 78 y un perno 76 en combinación que conecta la porción saliente externa 72 de los medios de conexión 48 a la porción saliente externa 44 de los medios de canalización 40, puede usarse cualquier número de combinaciones de barras roscadas y tuercas y cualquier

1 número de combinaciones de tuerca y perno para conectar las
porciones de los receptáculos de muestra y mantenerlas jun-
tas. El número de tales elementos de conexión viene limita-
da únicamente por el espacio disponible circunferencialmen-
5 te en torno al receptáculo de muestras. Asimismo, aun quan-
do los receptáculos de muestras ilustrados han sido indica-
dos teniendo en general secciones transversales circulares,
los receptáculos de muestras no necesitan tener secciones
transversales circulares. Son posibles una diversidad de
10 configuraciones.

El receptáculo de muestras está construido prefe-
riblemente teniendo los medios de canalización 40, por lo
general, una disposición en ángulo recto curvada, con los
medios de inclusión 46 orientados verticalmente, tanto subs-
15 tancialmente en línea recta hacia arriba como en línea rec-
ta hacia abajo. Esto se hace para eliminar efectos de cana-
lización indeseables que pueden ocurrir si los medios de in-
clusión no están dispuestos verticalmente. Estos efectos de
canalización indeseables ocurren si el adsorbente contenido
20 en la porción de medios de inclusión de los receptáculos de
muestras sedimenta en un lado como muestra la Figura 7. En
la Figura 7 el hueco 96 es un pasadizo a través del cual
puede fluir el gas sin ponerse en contacto substancialmente
con el adsorbente 56. Si el adsorbente del receptáculo de
25 muestras ilustrado en la Figura 7 fuera retirado y ensayado
para determinar la eficacia del adsorbente en el filtro del
adsorbedor, los resultados de los ensayos serían erróneos
ya que el adsorbente de muestras podría no haber estado ex-
puesto a las condiciones del flujo de gas experimentadas por
30 el adsorbente en el adsorbedor. Si los medios de inclusión

1 se orientan siempre verticalmente, no puede ocurrir canali-
zación indeseable y todo el gas que pasa a través de los
medios de inclusión atraviesa el adsorbente contenido en
ellos. Por consiguiente, los resultados de los ensayos se-
5 rán válidos.

Aun cuando se prefiriere la orientación vertical de
los receptáculos de muestras, pueden usarse asimismo orien-
taciones horizontales o inclinadas si se tiene cuidado de
evitar que tenga lugar sedimentación del adsorbente en el
10 receptáculo de muestras. Una estructura que puede ser usa-
da para evitar la canalización en un receptáculo de mues-
tras orientado horizontalmente, es una estructura de tolva
o semejante a un embudo que se prolonga a lo largo del re-
ceptáculo dispuesto horizontalmente, habiendo material ad-
15 sorbente en la tolva. Con una tolva tal, a medida que tiene
lugar cualquier sedimentación en el receptáculo de muestras,
fluirá hacia abajo, desde la tolva, material adsorbente ha-
cia la porción principal del receptáculo dispuesto horizon-
talmente, llenando los huecos creados por la sedimentación del
20 adsorbente. Este material adsorbente de reemplazo evita de
este modo la canalización.

Se hace ahora referencia a la Figura 4 en la que
se muestra una realización alternativa de medios para rete-
ner los medios de inclusión contra los medios de conexión.
25 En esta realización del receptáculo de muestras, la estruc-
tura semejante a un anillo 65b de los medios de retención
tiene un diámetro mayor que en la realización mostrada en
la Figura 5, de modo que se extiende radialmente hacia afue-
ra desde el eje de simetría de los medios de inclusión. La
30 estructura de pared 96 se extiende en sentido perpendicular

1 desde la estructura semejante a un anillo 64B, en la misma
dirección que la barra parcialmente roscada 68b, una lon-
gitud suficiente para formar una junta de estanqueidad de
seguridad que rodea los medios de inclusión, los medios de
5 conexión y por lo menos una porción de los medios de cana-
lización. La estructura de pared de la junta de estanquei-
dad de seguridad se llena con adsorbente 56b. Esta realiza-
ción de los medios de retención no sólo sirve para retener
los medios de inclusión contra los medios de conexión sino
10 que también proporciona una característica adicional de se-
guridad puesto que cualquier fuga de gas existente en la
unión de los medios de canalización y los medios de cone-
xión o en la unión de los medios de conexión y los medios
de inclusión o desde entre cualquiera de los segmentos de
15 los medios de inclusión, tal gas tendría que pasar a través
del adsorbedor adicional 56b contenido por la estructura de
pared de la junta de estanqueidad 96. Así pues, podría te-
ner lugar la purificación adicional de este gas, proporcio-
nando con ello un margen de seguridad aún mayor. Cuando los
20 medios de retención están configurados formando la junta de
estanqueidad de seguridad mostrada en la Figura 4, están
construidos de tal modo que alojan suficiente adsorbente
56b, con lo que la distancia mínima que el gas escapado ten-
dría que viajar a través del material adsorbente 56b conte-
25 nido por la junta de estanqueidad de seguridad es por lo
menos igual al recorrido más corto que el gas contaminado
debe viajar a través del material adsorbente en el adsorbe-
dor.

En la realización mostrada en la Figura 4, han si-
do ilustrados medios de retención 50b con tres medios de

1 barra de conexión 68b en ajuste con los medios de conexión.
Al menos dos combinaciones de tuerca y perno conectan la
porción saliente externa de los medios de conexión con la
porción saliente externa de los medios de canalización. Al-
5 gunos elementos estructurales del receptáculo de muestras
indicado en la Figura 4 no han sido numerados, donde los
elementos son substancialmente los mismos que los elementos
correspondientes anteriormente discutidos, para ayudar a
la claridad del dibujo.

10 Se hace ahora referencia a la Figura 3 que mues-
tra en vista en corte rota medios 100 para llenar los me-
dios de inclusión o un segmento de los medios de inclusión,
con el material adsorbente de muestras. Estos medios 100
para llenar los medios de inclusión o un segmento de los
15 medios de inclusión con adsorbente de muestra, comprenden
una porción inferior 102 y una porción superior 104. Estas
dos porciones están adaptadas para la conexión y separación
opcional en la unión 106. La porción inferior 102 es un me-
dio para rodear, al menos parcialmente, los medios de inclu-
20 sión mientras los medios de inclusión están siendo llenados
con adsorbente de muestras granular. La porción superior
104 son medios para medir y distribuir una corriente de ad-
sorbente granular cuando el adsorbente granular está siendo
llenado en los medios de inclusión contenidos en la porción
25 inferior 102 a la que está unida la porción 104. Se prefiere
un acoplamiento de interferencia entre la porción superior
y la porción inferior, con el miembro saliente 107 unido a
cualquiera de ambas porciones superior o inferior, para aco-
plarse con fuerza a la porción restante. La porción superior
30 104 tiene en ella los medios de medida 108 en forma de una

1 placa que posee por lo menos un orificio para el paso de
adsorbente a su través. La válvula giratoria 112 se acopla
de modo deslizante en una extremidad vertical de la porción
superior 104 para el movimiento giratorio dentro de ella.

5 La válvula 112 tiene el mismo número de orificios 120 que
los medios de medida 108 y los orificios en cada uno de es-
tos dos miembros tienen el mismo tamaño y están orientados
del mismo modo. Cuando la válvula 112 se gira a una prime-
ra posición, los orificios 120 de la válvula 112 son con-
10 gruentes con los de los medios de medida 108 y puede pasar
adsorbente a través de los orificios hacia el segmento de
los medios de inclusión en la porción inferior 102. Cuando
la válvula 112 se gira a una segunda posición los orificios
120 no son congruentes con los de los medios de medida 108,
15 sino que están bloqueados y no puede fluir adsorbente en
sentido descendente.

La porción superior 104 tiene también por lo me-
nos unos medios de distribución de malla para distribuir
adsorbente de muestra de un modo substancialmente uniforme.

20 Los medios de distribución de malla 110 están situados entre
los medios de medida 108. Colocando adsorbente sobre la vál-
vula giratoria 112 mientras está en la primera posición o
posición abierta, con lo que se permite que el adsorbente
caiga a través de uno o más de los medios de distribución
25 de malla a los medios de inclusión o uno de los segmentos
de los medios de inclusión 62 como se indica en posición
por el llenado en la Figura 3, resulta una densidad de re-
lleno, substancialmente uniforme, de adsorbente en los me-
dios de inclusión o en el segmento de los medios de inclu-
30 sión. Esto es necesario para que el gas que fluye a través

1 del receptáculo de muestras, cuando está montado, esté ex-
puesto a condiciones de flujo substancialmente uniformes,
no importa que porción de los medios de inclusión atravie-
sa el gas. El tamaño de la porción inferior 102 viene dic-
5 tado por el tamaño de los medios de inclusión que han de
ser llenados. El tamaño de los orificios en los medios de
válvula 112, y en los medios de placa o medios de medida
108, y el tamaño de malla de los medios de distribución de
10 malla 110 vienen dictados por el tamaño de los gránulos de
adsorbente que están siendo colocados en el receptáculo de
muestra. El tamaño de malla o del orificio de los medios
de distribución de malla 110 son siempre lo suficientemen-
te grandes para permitir el paso a su través de material
adsorbente granular, siendo tal el tamaño de malla que efectúa
15 la distribución uniforme del flujo de adsorbente a tra-
vés de los medios de distribución de malla, a través de la
superficie de los mismos.

Por contraste, la porción de medios de malla 82
de los medios de inclusión y la porción de malla 80 de los
20 medios de inclusión tienen un tamaño de malla suficientemen-
te pequeño para que no puedan pasar a su través gránulos de
adsorbente.

Se hace ahora referencia a la Figura 9, que mues-
tra medios de canalización 40 del receptáculo de muestras,
25 con medios de cubierta 120 unidos a él para cerrar los me-
dios de canalización de modo que no pase gas a su través.
Los medios de cubierta son utilizados después de que el ad-
sorbente de muestras en los medios de inclusión retirables
han sido separados. Los medios de cubierta 120 están consti-
30 tuidos preferiblemente por una porción central sólida 122

1 adaptada para un contacto hermético con la salida 54 de
los medios de canalización 40. La porción de borde 124 se
extiende hacia afuera radialmente desde una porción por lo
menos de la porción central sólida 122 y preferiblemente
5 tiene una o mas barras, por lo menos parcialmente roscadas
126, que se extienden desde allí, para el paso a través de
los orificios de la porción saliente externa 44 de los me-
dios de canalización 40. Terceras tuercas 128 ajustan las
barras roscadas 126 que se extienden desde los medios de
10 cubierta 120. Cuando las terceras tuercas 128 están firme-
mente ajustadas a rosca con las porciones roscadas de los
medios de barra 126, los medios de cubierta 120 están fir-
memente retenidos contra el extremo exterior de los medios
de canalización 40 y no puede escapar nada de gas. Opcional-
15 mente, pueden ser usados medios de junta de estanqueidad
para proporcionar la seguridad aún mayor de un cierre hermé-
tico impermeable al aire entre los medios de cubierta 120 y
el extremo de salida de los medios de canalización 40.

Se hace ahora referencia a la Figura 10 en la que
20 se muestra una segunda realización de una porción de fondo
de medios para llenar los medios de inclusión o un segmento
de los medios de inclusión, con material adsorbente. Esta
porción de fondo 102a es similar a la mostrada en la Figu-
ra 3, pero tiene una porción de soporte de rejilla 116, so-
25 portada por medios de repisa 114, para soportar los medios
de inclusión o un segmento de los medios de inclusión 62
por encima de la base 121 de la porción de base 102a. Se
encuentran dispuestos miembros de saliente 107a para que la
porción de fondo 102a pueda ser acoplada por fuerza junta-
30 mente con una porción superior tal como la porción superior

1 104 mostrada en la Figura 3. La realización mostrada en la
Figura 10 para la porción de fondo 102a permite llenar el
segmento de los medios de inclusión con adsorbente granu-
lar, mientras que su porción superior se mantiene substan-
5 cialmente por encima del nivel de exceso de adsorbente gra-
nular. Esto facilita la manipulación del segmento de los
medios de inclusión lleno sin alterar al material adsorben-
te granular contenido en ellos. La porción inferior 102a
mostrada en la Figura 10 se acopla con la porción superior
10 104 mostrada en la Figura 3 y puede ser usada para llenar
o bien un único segmento de los medios de inclusión o me-
dios de inclusión mayores. La porción de soporte de rejilla
116 tiene un tamaño de malla suficientemente grande,
tal que el adsorbente granular que no entra en los medios
de inclusión quedando sobre ellos atraviesa los medios de
15 rejilla y se acumula sobre la base 121. Nada de adsorbente
se acumula sobre los medios de soporte de rejilla 116.

Para el receptáculo de muestra se prefiere que el
diámetro interior de los medios de canalización, el diáme-
tro interior de la porción semejante a un anillo de los me-
20 dios de conexión, el diámetro interior de los medios de in-
clusión de los segmentos de los medios de inclusión y el diá-
metro de los orificios grandes en los medios de retención,
sean todos substancialmente los mismos para que la corrien-
te gaseosa a través de estos elementos tenga lugar a una
25 velocidad substancialmente constante. Asimismo, las barras
de conexión, los pernos y las tuercas mostradas son simple-
mente ilustrativos y cualquier configuración de barras ros-
cadas, tuercas y pernos o cualquier otro medio de sujeción
30 puede ser usada para asegurar juntas las partes componentes

1 del receptáculo de muestra.

5 Como adsorbente puede usarse cualquier material en partículas adecuado que adsorba contaminantes radiactivos y que adsorba en particular isótopos radiactivos de yodo. Tales materiales incluyen, por ejemplo, carbón activado. El adsorbente de carbón activado puede prepararse a partir de carbón mineral, corteza de coco, madera o cualquier otra base adecuada; la base preferida es la corteza de coco. El adsorbente de carbón activado puede impregnarse con yoduro de potasio, yodo elemental, trietileno-diamina, plomo u otros metales, prefiriéndose la impregnación con yoduro de potasio. Asimismo, pueden usarse como adsorbentes zeolita de plata, aluminio, óxidos de aluminio y otros metales y compuestos metálicos adsorbentes. Estos metales pueden ser impregnados con plata u otros cationes metálicos cuando se usan como adsorbentes.

20 Según se ha indicado, para que los ensayos para determinar la eficacia filtrante del adsorbente sean significativos, el material adsorbente de muestras debe estar expuesto a las mismas condiciones de flujo de gas que el material adsorbente situado en el adsorbedor. En particular, dado que la conductancia de flujo y la caída de presión son funciones de la densidad de relleno del material adsorbente granular y de la distancia del flujo de gas a través del material adsorbente, estos dos parámetros deben ser controlados para que ambos sean substancialmente iguales en el receptáculo de muestras y en los lechos filtrantes.

25 Los medios para llenar los medios de inclusión o un segmento de los medios de inclusión, con material adsorbente de muestras, mostrado en la Figura 3 y en la Figura

1 -10, cuando se utilizan, produce una densidad de relleno de
material adsorbente de muestras en los medios de inclusión
que es uniforme y repetible en ensayos sucesivos. Además,
el uso de estos medios para llenar los medios de inclusión
5 del receptáculo de muestras con adsorbente, dan como resul-
tado una densidad de relleno en el receptáculo de muestras
substancialmente igual a la densidad de relleno en el ad-
sorbedor cuando los lechos filtrantes del adsorbedor se lle-
nan con material adsorbente usando el aparato descrito y
10 reivindicado en la Solicitud de Patente española 446.287
presentada el 23 de Marzo de 1976.

Por consiguiente, se ha mostrado que uno de los
dos parámetros para obtener igual conductancia de flujo a
través del receptáculo de muestras y de los lechos filtran-
tes del adsorbedor es controlable y repetible. Cuando la
15 densidad de relleno de adsorbente granular es la misma en
los lechos filtrantes y en el receptáculo de muestras, y
si las distancias que recorre el gas a través del adsorben-
te en los lechos filtrantes del adsorbedor y a través del
receptáculo de muestras son iguales, las conductancias de
20 flujo a través del adsorbedor y a través del receptáculo de
muestras serán las mismas. Claramente estas distancias pue-
den ser controladas por diseño, según se ha descrito ante-
riormente con referencia a la Figura 2 y a la Figura 5. Es-
25 pecíficamente, en la realización mostrada en la Figura 2 y
en la Figura 5, si la dimensión D es igual a la dimensión
W, la distancia mínima del flujo de gas a través del mate-
rial adsorbente será igual en el receptáculo de muestra y
en el lecho del adsorbedor.

30

Con referencia a la realización del receptáculo

1 de muestras ilustrada en la Figura 5, debe existir necesa-
riamente un ligero hueco entre la extremidad superior de
adsorbente en un segmento de medios de receptáculo dados y
la porción de medios de rejilla o malla del segmento de los
5 medios de receptáculo o los medios de conexión situados in-
mediatamente por encima, debido a tolerancias de fabrica-
ción. Por consiguiente, hablando en sentido estricto, cuan-
do las dimensiones D y W son iguales a la dimensión D en
la realización ilustrada en la Figura 5, es en realidad la
10 suma de las distancias más cortas a través del adsorbente
en cada segmento de los medios de receptáculo. En todo ca-
so, permanece sin cambio el principio de hacer lo más cor-
ta posible la distancia del flujo de gas a través del ad-
sorbente en el receptáculo de muestras e igual o justo li-
15 geramente inferior a la distancia más corta posible del flu-
jo de gas a través del adsorbente en un lecho filtrante.

Los medios de inclusión que contienen el material
adsorbente se construyen, en una realización de ejemplo,
con dimensiones tales que la distancia mínima del flujo de
20 gas a su través es ligeramente más corta que la distancia
mínima del flujo de gas a través de un lecho filtrante en
el adsorbedor. Esto produce una conductancia de flujo lige-
ramente superior por unidad de superficie a través del re-
ceptáculo de muestra que a través del lecho filtrante. La
25 caída de presión estática correspondiente es ligeramente in-
ferior a través del receptáculo de muestra que a través del
lecho filtrante. Por tanto el material adsorbente en un re-
ceptáculo de muestras recibe un flujo de gas ligeramente ma-
yor por unidad de superficie cara al flujo de gas, que el
30 material adsorbente en el lecho filtrante del adsorbedor.

1 Así pues el material adsorbente en el receptáculo de mues-
tras está expuesto a ligeramente más gas de lo que lo es
el material adsorbente en los lechos filtrantes del adsor-
bedor. Por consiguiente el adsorbente de muestras pierde
5 su eficacia de adsorción ligeramente más deprisa de lo que
lo hace el material adsorbente en los lechos filtrantes
del adsorbedor y cuando un ensayo de un material adsorbente
en un receptáculo de muestras indica que su eficacia adsor-
bente está casi agotada, hay seguridad de que el material
10 adsorbente en los lechos filtrantes del adsorbedor tiene
algo más de eficacia adsorbente remanente. Esto quiere de-
cir que para esta realización ejemplar siempre son experi-
mentadas condiciones de "caso peor" por el material adsor-
bente del receptáculo de muestras y se proporciona un mar-
15 gen de seguridad para el adsorbente en los lechos filtran-
tes del adsorbedor.

El sistema de filtros del adsorbedor ilustrado
ha sido construido teniendo el lecho filtrante la anchura
W en la Figura 2 de 5,31 cm. El receptáculo de muestras de-
20 signado para usar con este lecho tiene medios de inclusión
de 5 cm de longitud con tolerancias de máquina de -0,00 cm
a + 1,27 mm. Así pues los medios de inclusión tienen una
distancia mínima ligeramente más corta para la circulación
de gas a su través (dimensión D en la figura 5) que la dis-
25 tancia mínima para la circulación de gas a través del lecho
filtrante del adsorbedor (dimensión W en la Figura 2).

En tanto la conductancia de flujo y la correspon-
diente caída de presión experimentada por el paso de gas a
través de los medios de inclusión del receptáculo de mues-
30 tras sean substancialmente las mismas que la conductancia

1 de flujo y la correspondiente caída de presión estática
experimentada por el paso de gas a través de un lecho del
adsorbedor, la porción del receptáculo de muestras del pu-
rificador de gases puede ser montada en cualquier lugar
5 sobre el filtro adsorbedor o en conexión con él en tanto
el receptáculo de muestras no esté dispuesto para el flujo
a su través de gas que ya haya pasado a través de los le-
chos filtrantes del adsorbedor. Así pues, con referencia a
las Figuras 1 y 11, el receptáculo de muestras podría ser
10 montado fuera del conducto 14 como indica la Figura 11, o
incluso aguas arriba de los lechos filtrantes, acaso unido
a las placas de bloqueo de entrada 24a. Una orientación de
unión y una posición preferidas es la mostrada en la Figu-
ra 1, sin embargo, cualquier posición de unión y cualquier
15 orientación del receptáculo de muestras que sean adecuadas
pueden ser usadas en tanto el receptáculo de muestras esté
expuesto a la corriente del gas contaminado apropiada y es-
té dispuesto de tal modo que la conductancia de flujo por
unidad de superficie de la cara expuesta al flujo de gas a
20 través del receptáculo sea por lo menos tan grande como la
conductancia de flujo por unidad de superficie de la cara
expuesta al flujo de gas a través de un lecho filtrante del
adsorbedor y la caída de presión estática correspondiente a
la conductancia de flujo, a través del receptáculo de mues-
25 tras, no sea mayor que la caída de presión correspondiente
a la conductancia de flujo a través del lecho filtrante del
adsorbedor.

En la realización preferida del proceso, cuando
uno o más receptáculos de muestra están en las posiciones
30 mostradas en las Figuras 1 y 2, la corriente total de gas es

1 - cargada en dirección longitudinal a través del conducto ce-
rrado 14, al adsorbedor 10. La corriente de gas luego se
divide preferiblemente en una pluralidad de sub-corrientes
que fluyen de modo substancialmente horizontal, siendo la
5 división preferiblemente a lo largo de líneas substancial-
mente verticales, definidas preferiblemente por las placas
de bloqueo de entrada 24. Por lo menos una parte principal,
es decir, la mayoría de cada sub-corriente, fluye entonces
de preferencia de modo substancialmente lateral, de prefe-
10 rencia a través de por lo menos un lecho de adsorbente
orientado de preferencia de modo substancialmente vertical,
según ilustra la Figura 2, mientras que por lo menos una
pequeña parte de por lo menos una sub-corriente fluye de
preferencia de modo substancialmente vertical a través del
15 adsorbente de muestras en el receptáculo de muestras 12,
circulando cada una de las pequeñas porciones de cada sub-
-corriente a través de receptáculos de muestras separados.
A medida que las porciones principales de las sub-corrien-
tes pasan de preferencia de modo substancialmente lateral
20 a través de lechos adsorbentes, los isótopos radiactivos
son adsorbidos de estas porciones principales por el mate-
rial adsorbente situado en los lechos adsorbentes. Similar-
mente, a medida que las pequeñas porciones de las sub-co-
rrientes pasan de preferencia de modo substancialmente ver-
25 tical a través de los receptáculos de muestras, los isóto-
pos radiactivos son adsorbidos de estas pequeñas porciones
de sub-corrientes por el material adsorbente situado en los
receptáculos de muestras.

A medida que fluye gas a través del adsorbedor y
30 se divide en sub-corrientes, si la parte principal de la

1 sub-corriente fluye a través de por lo menos un lecho de
adsorbente y cada pequeña porción de la sub-corriente flu-
ye a través de un receptáculo de muestras separado, la par-
te principal de por lo menos una sub-corriente se divide
5 preferiblemente en sub-porciones, preferiblemente a lo lar-
go de una línea substancialmente vertical definida por una
placa de bloqueo de salida, 26. Una primera sub-porción de
cualquiera de dichas sub-corrientes fluye preferiblemente
de modo substancialmente horizontal a través de un primer
10 lecho, orientado de preferencia de modo substancialmente
vertical, de adsorbente en partículas, tal como el lecho
18, mientras que la porción restante de dicha sub-corriente
fluye, preferiblemente de modo substancialmente horizontal,
a través de un segundo lecho de adsorbente en partículas
15 orientado, de preferencia, de modo substancialmente verti-
cal, tal como el lecho 20.

Con referencia a la Figura 2, la sub-corriente
en el espacio abierto más a la izquierda, entre los lechos
18 y 20, tiene una pequeña porción de la misma que fluye
20 desde el espacio abierto a través del receptáculo de mues-
tras 12. La porción principal de la sub-corriente se divi-
de preferiblemente en una primera y una segunda sub-porcio-
nes, preferiblemente por la placa de bloqueo de salida, 26.
La placa de bloqueo de salida 26 dirige una sub-porción de
25 la porción principal de la sub-corriente para que fluya a
través del lecho 18 y dirige la sub-porción restante de la
porción principal de la sub-corriente para que fluya a tra-
vés del lecho 20. La pequeña porción de la sub-corriente,
que atraviesa el adsorbente de muestras en el receptáculo
30 de muestras 12, fluye verticalmente a través de un espesor

1 vertical de adsorbente no mayor que el ancho W de adsorben
te en cualquiera de los dos lechos, lecho 18 ó lecho 20.
Preferiblemente, el espesor vertical de adsorbente en el
receptáculo de muestras 12 es ligeramente menor que el an-
5 cho W de adsorbente en los lechos 18 y 20. El adsorbente
en el receptáculo de muestras 12 está relleno con la misma
densidad de relleno que el adsorbente en los lechos 18 y 20.

En una realización alternativa del proceso, una
porción de la corriente de gas en el conducto 14 puede ser
10 muestreada aguas arriba del adsorbedor 10 y la porción mues-
treada de gas facultativamente puede ser o no ser devuelta
a la porción sin muestrear de la corriente de gas. En este
proceso alternativo, la corriente total de gas fluye ini-
cialmente a través de un conducto cerrado tal como el con-
15 ducto 14. Una porción de la corriente de gas se carga a tra-
vés del adsorbente de muestras, preferiblemente en una di-
rección substancialmente vertical, después de lo cual son
adsorbidos isótopos radiactivos de dicha porción. La porción
restante de la corriente se divide, de preferencia a lo lar-
20 go de líneas substancialmente verticales definidas preferi-
blemente por las placas de bloqueo de entrada 24, en una
pluralidad de sub-corrientes que fluyen de preferencia de
modo substancialmente horizontal. Cada sub-corriente fluye
después de modo substancialmente lateral a través de por
25 lo menos un lecho de adsorbente orientado de preferencia de
modo substancialmente vertical.

Preferiblemente, por lo menos una sub-corriente
se divide en sub-porciones a lo largo de líneas orientadas
de modo substancialmente vertical definidas de preferencia
30 por la placa de bloqueo de salida, 26. Una primera sub-por-

1 -ción de cualquiera de dichas sub-corrientes fluye, de pre-
ferencia de modo substancialmente horizontal, a través de
un primer lecho de adsorbente en partículas orientado de
preferencia de modo substancialmente vertical, mientras que
5 la sub-porción restante fluye, preferiblemente de modo sub-
stancialmente horizontal, a través de un segundo lecho de
adsorbente en partículas orientado de preferencia de modo
substancialmente vertical, después de lo cual son adsorbi-
dos isótopos radiactivos de dichas sub-porciones. El espe-
10 sor horizontal de adsorbente de muestras, en la dirección
vertical en los receptáculos de muestras, no es mayor que
el espesor de adsorbente en un lecho de adsorbente orienta-
do verticalmente, en la dirección del flujo de gas lateral
a través de él. De preferencia el espesor vertical de adsor-
15 bente de muestras en el receptáculo de muestras es inferior
al espesor lateral de adsorbente en un lecho de adsorbente.
El adsorbente de muestras en el receptáculo de muestras es-
tá relleno a la misma densidad de relleno que el adsorbente
en los lechos de adsorbentes.

20 En esta realización alternativa del proceso la
porción de la corriente de gas que atraviesa el adsorbente
de muestras puede ser recombinada opcionalmente con la por-
ción restante de la corriente de gas antes que la porción
restante sea dividida en una pluralidad de sub-corrientes
25 para que fluyan a través del adsorbedor.

-El procedimiento de la presente invención ha sido
practicado con carbón activado de 2,38 x 1,19 mm como mate-
rial adsorbente en los lechos filtrantes y en los receptá-
culos de muestras, con el material adsorbente en los lechos
30 y en los receptáculos de muestras relleno a la misma densi-

1 dad. La caída de presión estática experimentada por el gas
que pasa a través de un lecho filtrante o receptáculo de
muestras ha estado comprendida entre aproximadamente 0,002
5 kilogramos/centímetro cuadrado y aproximadamente 0,003 ki-
logramos/centímetro cuadrado, cuando la velocidad del gas
superficial de entrada ha sido de aproximadamente 12,19 me-
tros por minuto y cuando han sido usados un espesor del le-
cho filtrante de cinco centímetros y una longitud de los
medios de receptáculo de cinco centímetros.

10 La temperatura de la corriente gaseosa contamina-
da de entrada puede estar comprendida entre aproximadamente
20°C y aproximadamente 130°C, mientras que la presión de
la corriente de entrada puede estar comprendida entre apro-
ximadamente 1 atmósfera y aproximadamente 5 atmósferas.

15 Puede ser usado un espesor del lecho filtrante tan pequeño
como cinco centímetros o tan grande como veinte centímetros,
con una longitud correspondiente de los medios de receptá-
culo. La humedad relativa de la corriente gaseosa de entra-
da debe ser de preferencia inferior al 95 por ciento. La
20 velocidad del aire de la corriente puede estar comprendida
entre una baja de aproximadamente 6,1 metros por minuto y
una alta de aproximadamente 18,3 metros por minuto.

Aun cuando el procedimiento de la presente inven-
ción ha sido descrito con referencia a diversas realizacio-
25 nes de aparatos descritas y reivindicadas en la Solicitud
de Patente española 453.195 presentada el 11 de Noviembre
de 1976, los métodos de la presente invención no están li-
mitados a la práctica usando el aparato descrito. Los méto-
dos de la presente invención están definidos por las reivin-
30 dicaciones que figuran como apéndice. Son posibles muchas

1 - configuraciones diferentes de aparato para poner en práctica los métodos aquí reivindicados.

5

10

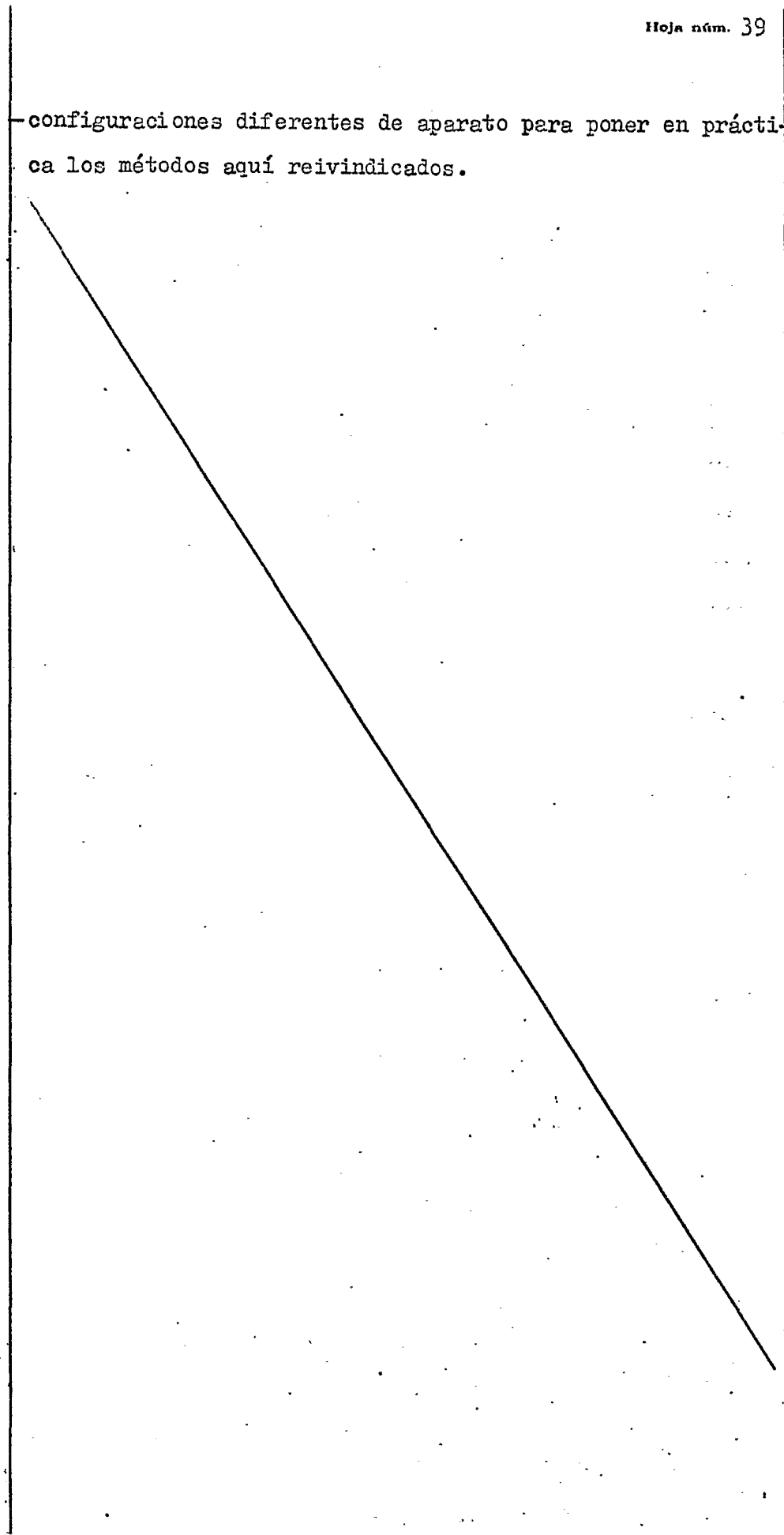
15

20

25

30

24107



- REIVINDICACIONES -

5 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:

10 1ª.- Un método para separar isótopos radiactivos de una corriente de gas contaminado, que comprende las etapas de: a) cargar la corriente gaseosa total a través de un conducto cerrado; b) dividir dicha corriente en una pluralidad de sub-corrientes; c) impulsar por lo menos una porción principal de cada sub-corriente a través de un lecho
15 de adsorbente; d) adsorber isótopos radiactivos de dichas porciones principales de dichas sub-corrientes; e) hacer fluir una pequeña porción de al menos una sub-corriente a través de adsorbente de muestra; y f) adsorber isótopos radiactivos de dichas pequeñas porciones de dichas sub-co-
20 rrientes.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende la etapa adicional de g) reunir dichas porciones principales y dichas pequeñas porciones de la totalidad de dichas corrientes en una corriente única; en donde la etapa
25 (g) se efectúa después de que dichos isótopos radiactivos son adsorbidos.

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el que la etapa (a) comprende, además, cargar la corriente gaseosa total a través de un conducto cerrado en dirección
30 longitudinal.

1 4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, en el que la etapa (b) comprende además, dividir dicha corriente a lo largo de dichas líneas verticales en una pluralidad de sub-corrientes que fluyen horizontalmente.

5 5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, en el que la etapa (c) comprende además impulsar por lo menos una porción principal de cada sub-corriente lateralmente, a través de por lo menos un lecho de adsorbente.

10 6ª.- Un método según la reivindicación 5ª, en el que la etapa (c) comprende, además, impulsar por lo menos una porción principal de cada sub-corriente, lateralmente, a través de por lo menos un lecho de adsorbente orientado verticalmente.

15 7ª.- Un método según la reivindicación 6ª, en el que la etapa (e) comprende además hacer fluir verticalmente una pequeña porción de por lo menos una sub-corriente a través de un adsorbente de muestras.

20 8ª.- Un método según la reivindicación 7ª, en el que la etapa (c) comprende además las sub-etapas, llevadas a cabo simultáneamente, de impulsar horizontalmente una primera sub-porción de la porción principal de por lo menos una sub-corriente, a través de un primer lecho de adsorbente en partículas orientado verticalmente, e impulsar horizontalmente una sub-porción restante de dicha porción principal de dicha sub-corriente a través de un segundo lecho de adsorbente en partículas orientado verticalmente.

25 9ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que la etapa (e) comprende además hacer fluir verticalmente una pequeña porción de por lo menos una sub-corriente a través de un adsorbente de muestras que tiene un espesor en la

1 dirección de flujo, no mayor que el espesor de un lecho de adsorbente en la dirección de flujo a su través.

5 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª, en el que el adsorbente de muestras y el adsorbente en los lechos de adsorbentes se rellenan a la misma densidad de relleno.

11ª.- Un método según la reivindicación 10ª, en el que el adsorbente es carbón activado.

10 12ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en el que el carbón activado se impregna con un material seleccionado del grupo que consta de yoduro de potasio, yodo elemental, trietilendiamina y plomo.

13ª.- Un método según la reivindicación 10ª, en el que el adsorbente es zeolita de plata.

15 14ª.- Un método según la reivindicación 10ª, en el que el adsorbente es aluminio.

15ª.- Un método según la reivindicación 10ª, en el que el adsorbente es óxido de aluminio.

20 16ª.- Un método para separar isótopos radiactivos de una corriente de gas contaminado.

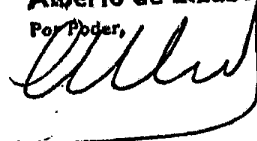
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de cuarenta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 05.ENE.1979

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



02019
VGD.

POOR
QUALITY

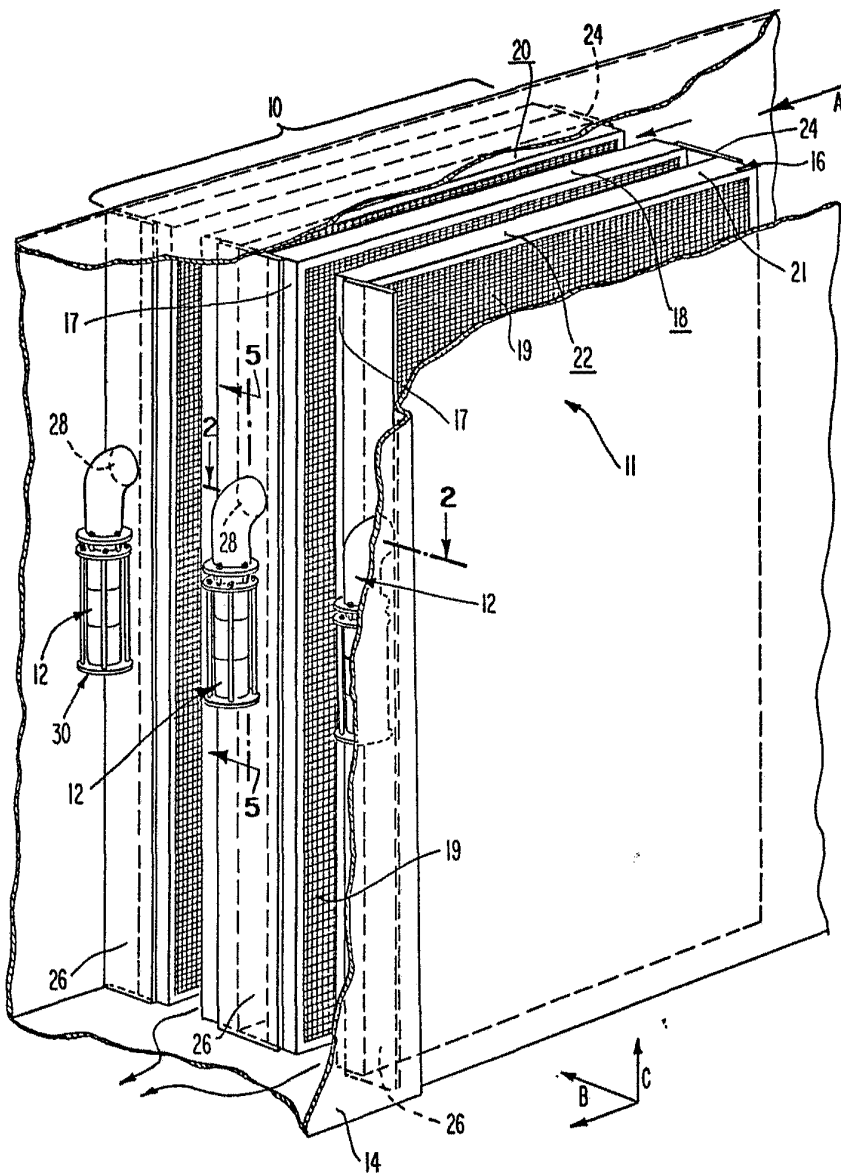


Fig. 1

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

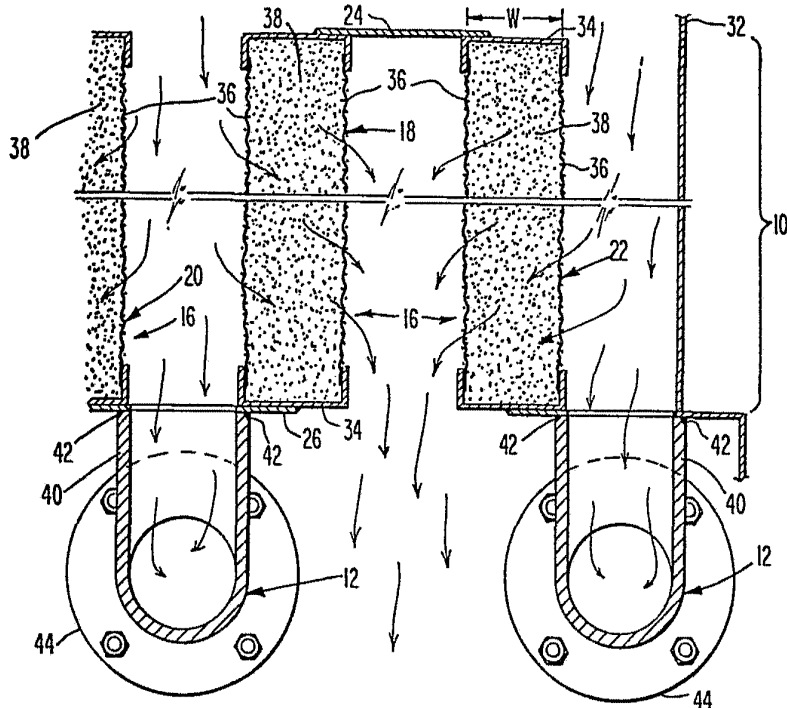


Fig. 2

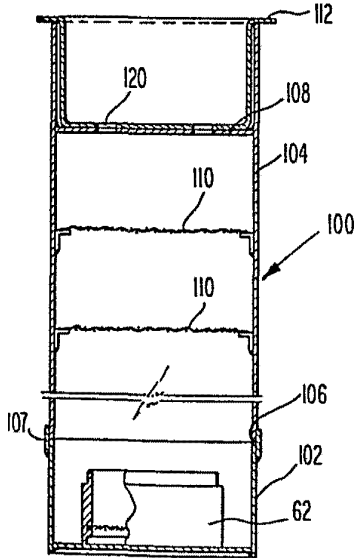


Fig. 3

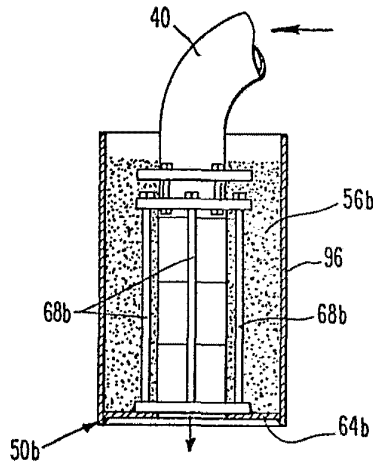


Fig. 4

ALL RIGHTS RESERVED
FOR PATENT
CVI

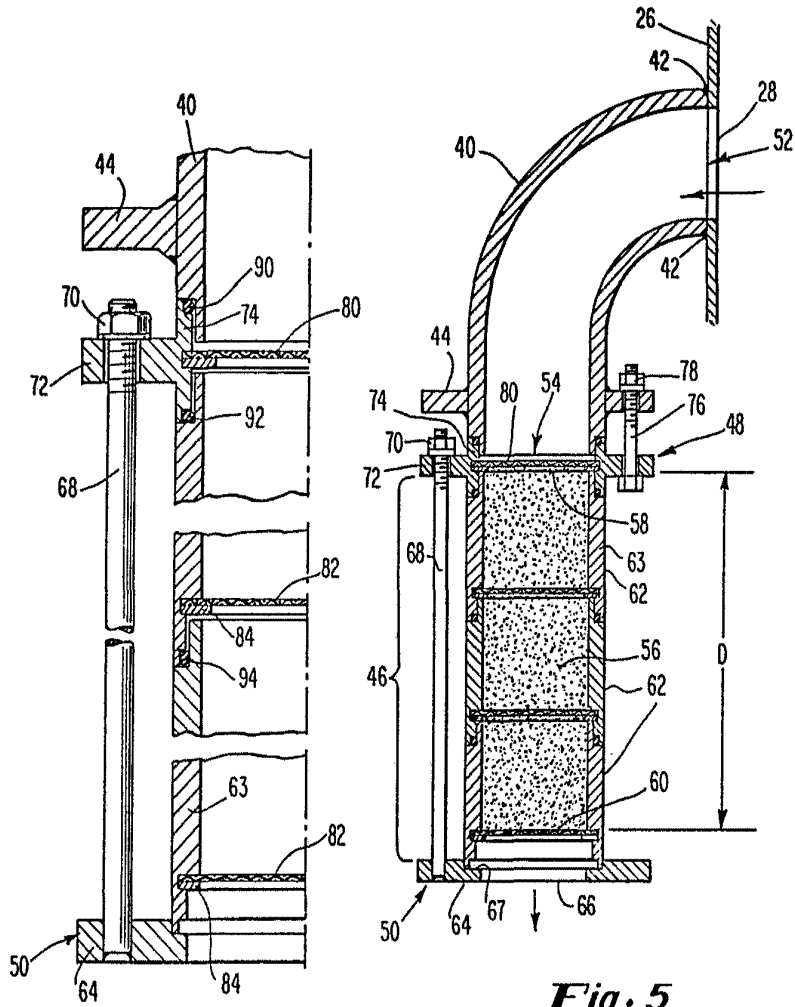


Fig. 6

Fig. 5

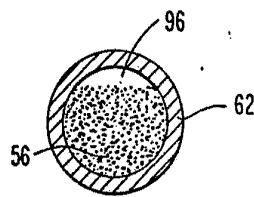


Fig. 7

Alberto de Ezaburu
Por Poder
de Ezaburu

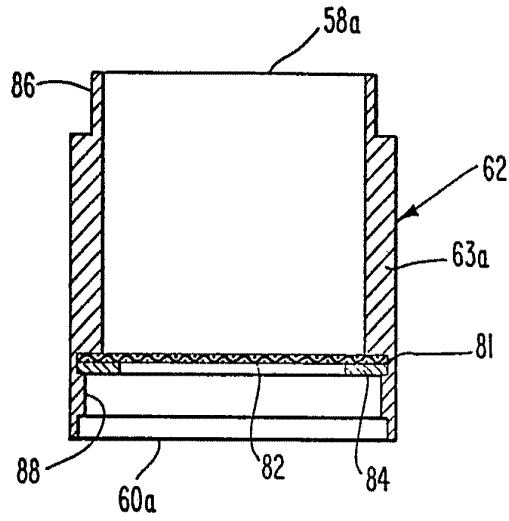


Fig. 8

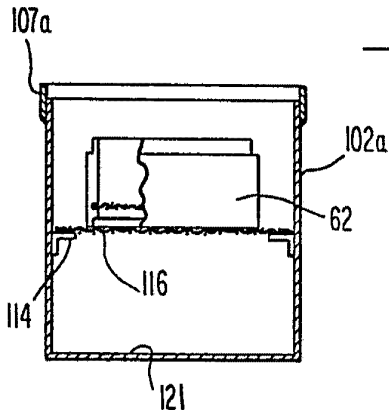


Fig. 10

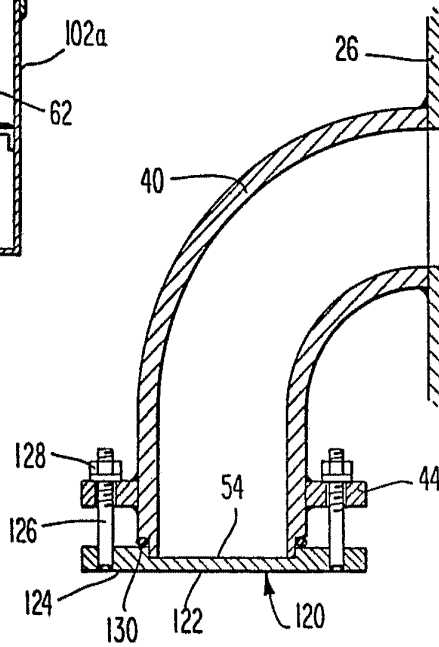


Fig. 9

Alberto de Bazarro
Por Fed.
Alto

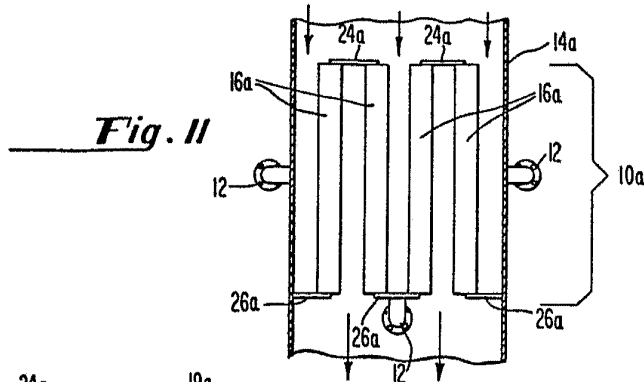


Fig. 11

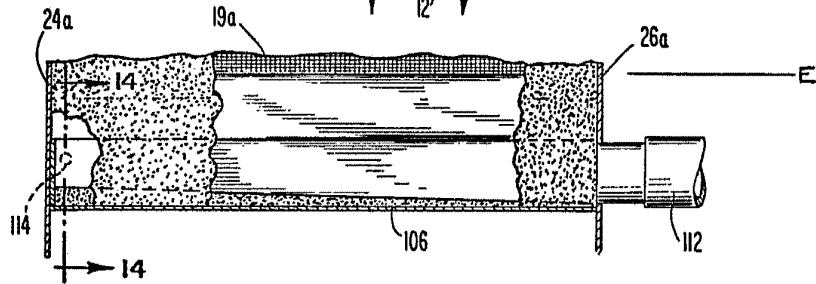


Fig. 13

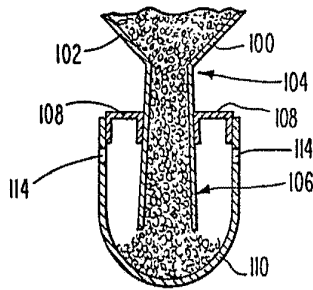


Fig. 14

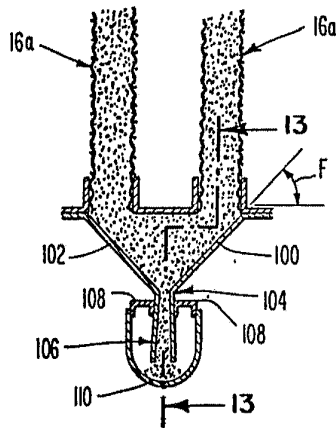


Fig. 12

ATTORNEY: de Alzopora
 Inc.

