

28 FEB. 1975

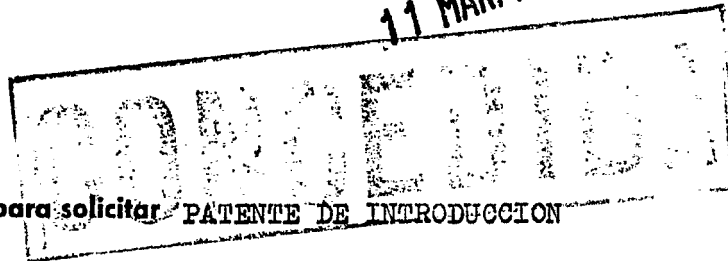
P.- 58.991

431810

Int. Cl.:	B01D

Memoria descriptiva

11 MAR. 1977



a nombre de PENNWALT CORPORATION

entidad ~~norteamericana~~ norteamericana

con domicilio en Three Parkway, Filadelfia, Pensilvania
Estados Unidos de América

por: "UN DISPOSITIVO DE FILTRO SIN JUNTA, DE ALTO RENDIMIEN-
TO, PARA LA ELIMINACION DE ISOTOPOS RADIACTIVOS"

(Clase Internacional B01D)

22.2.75.

Este invento se refiere a un sistema de reserva de tratamiento de gas y a un filtro de carbón vegetal de alto rendimiento para la separación de los escapes radiactivos dentro de una estructura de recinto nuclear, no solamente durante las operaciones de purga normales sino también en caso de un fallo nuclear. Más en particular, este invento se refiere a un filtro recargable de carbón vegetal sin junta el cual puede adsorber los constituyentes radiactivos, especialmente el yodo y el yoduro de metilo, con un rendimiento de más del 99,9% incluso en caso de que se produzca un accidente que afecte al diseño básico o de pérdida de refrigerante.

Con el rápido desarrollo de la generación de energía nuclear, ha llegado a ser necesario, desde un punto de vista ecológico, establecer rigurosas exigencias de seguridad relativas a la descarga de cualquier contaminación radiactiva en la atmósfera ambiente. No solamente se han de tomar precauciones absolutas para evitar el escape de tales contaminantes a la atmósfera durante el funcionamiento normal del reactor nuclear, sino que además se han de prever sistemas de reserva para casos de emergencia para hacer frente a los accidentes que afecten al diseño básico, como por ejemplo fallos por pérdida de refrigerante, dentro de la central de energía nuclear. Así, en cualesquiera condiciones de

be haber una seguridad absoluta, irrenunciable, de que el nivel de descarga del contaminante a la atmósfera se aproxima al valor cero.

5 Es por tanto un objeto de este invento crear un sistema de tratamiento de gas de reserva para purgar la estructura de recinto secundario de un generador de energía nuclear en caso de un accidente que afecte al diseño básico o de pérdida de refrigerante.

10 Otro objeto de este invento es crear un filtro de carbón vegetal de alto rendimiento para tales sistemas de tratamiento de gas de reserva que adsorba el yodo y el yoduro de metilo radiactivos con un rendimiento de más del 99,9% en caso de que se produzca un fallo que afecte al diseño básico en el reactor nuclear.

15 Todavía otro objeto de este invento es crear un filtro de alto rendimiento, recargable, que es de diseño sin junta y capaz de adsorber selectivamente una gran diversidad de isótopos radiactivos de una corriente de gas.

20 Todavía otro objeto de este invento es crear un filtro de carbón vegetal sin junta, recargable, el cual puede ser llenado o vaciado sin tener que retirar el cerramiento del lecho de carbón vegetal.

25 Todavía otro objeto de este invento es crear un filtro de carbón vegetal de alto rendimiento que ase

gure una distribución del flujo de gas uniforme a baja velocidad sin fenómenos de derivación o canalización de ningún género.

5 Otro objeto de este invento es crear un filtro de carbón vegetal de alto rendimiento en el cual toda la corriente de gas que pasa a través del filtro está sumergida en una jaula de carbón vegetal.

10 Todavía otro objeto de este invento es crear un sistema de reserva de tratamiento de gas y un filtro de carbón vegetal de alto rendimiento cuyas construcciones soporten presión externa o interna, fuerzas originadas por vibraciones, cargas sísmicas y todas las condiciones de temperatura previstas.

15 Todavía otro objeto de este invento es crear un sistema de reserva de tratamiento de gas con instrumentos y enclavamiento previstos para poner sobre aviso al operario en caso de producirse condiciones que alteren el diseño en el propio sistema de tratamiento.

20 Todavía otro objeto de este invento es crear un sistema de tratamiento de gas de reserva con dispositivos de seguridad contra sobretemperaturas.

25 Un objeto adicional de este invento es crear un filtro de alto rendimiento, recargable, sin junta, que proporcione un fácil muestreo sobre el terreno del carbón vegetal y un fácil ensayo sobre el terreno del

sistema de tratamiento de gas de reserva por procedimientos de inyección de vapor de refrigerante fluorocarbonado y dioctilftalato.

5 Otro objeto de este invento es crear un dispositivo mejorado, de la naturaleza descrita, que sea fácil y económico de producir, de construcción robusta y de funcionamiento eficaz y de alto rendimiento.

10 En esencia, nuestro sistema de reserva nuevo y mejorado de tratamiento de gas comprende un par de trenes de conductos de ventilación dispuestos en paralelo, de modo que uno sea redundante o auxiliar mientras que el otro está destinado a ser puesto en comunicación con el alojamiento del recinto en caso de un incidente o fallo nuclear. Una unidad de tren se pone, manual o automáticamente, en funcionamiento, mientras que el tren de reserva en paralelo es hecho actuar en caso de que el primer tren de conductos de ventilación quede en situación de fuera de funcionamiento por fallo. A continuación de un intervalo de tiempo predeterminado después de haber sido puesto en funcionamiento por medio de los apropiados conmutadores, válvulas y reguladores de tiro, el gas y el polvo radiactivo que haya en el alojamiento de recinto son aspirados a través del tren activado y tras su filtrado y adsorción se libera a través de una chimenea aire depurado y limpio que sale a la at

15

20

25

mósfera. Un separador de humedad, o deshumidificador, recoge el agua libre que hay en el efluente del recinto para su descarga en un sumidero de desechos radiactivos. El aire húmedo que queda pasa a través de un calentador eléctrico, el cual aumenta la temperatura de la corriente y reduce la humedad relativa del mismo a, por lo menos, el 70 por ciento de humedad relativa. A continuación pasa el aire a través de una sección de filtro previo, en la cual se recogen cualesquiera partículas gruesas que hayan podido pasar a través del deshumidificador. La corriente de aire previamente limpiado pasa luego a través de un filtro de partículas de alto rendimiento, para la retirada de partículas de tamaño mayor de 0,3 micras. Un adsorbedor de alto rendimiento de carbón vegetal recibe luego la corriente de gas deshumidificado y filtrado, el cual contiene la totalidad de los isótopos de yodo elemental y yoduro de metilo, juntamente con algo de humedad. La adsorción de estos elementos radiactivos tiene lugar durante la permanencia del gas mientras pasa a través de los lechos de carbón vegetal. El adsorbedor de carbón vegetal es de un diseño sin junta, recargable, y contiene una pluralidad de lechos paralelos, orientados verticalmente y espaciados horizontalmente. Cada lecho incluye un canal central en comunicación por un extremo con una cámara de

pleno de entrada y que termina en una barrera o pared ciega por el otro extremo, de tal modo que cada canal está sumergido y totalmente encapsulado dentro de una jaula de carbón vegetal. En virtud de la naturaleza ciega de los canales del lecho de carbón vegetal, la corriente de gas es exprimida lateralmente bajo condiciones de flujo esencialmente laminar, a través de una jaula de carbón vegetal retenida dentro de paredes perforadas a cada lado del canal del lecho correspondiente. La dirección del flujo es sustancialmente perpendicular a las paredes de dicha jaula de carbón vegetal, para emerger dentro de los espacios que separan los lechos adyacentes. Una cámara de salida acoplada a cada uno de los espacios del área entre los lechos dirige luego la corriente de gas antes de su descarga a la atmósfera a través de un filtro de partículas de alto rendimiento, de aguas abajo, para la separación de cualesquiera partículas finas de carbón vegetal arrastradas durante el paso a través del adsorbedor de carbón vegetal.

Cada lecho de carbón vegetal es una unidad independiente, la cual se llena a través de una lumbrera de tolva en la parte superior y se drena por una lumbrera de succión por la parte inferior. La configuración geométrica de cada lecho es tal que los ángulos de las

paredes que forman la jaula, agujereadas, son todos ma
yores que el ángulo de reposo de las partículas de carbon
bón vegetal, eliminándose con ello cualesquiera huecos
a través de los cuales pudiera producirse derivación de
5 la corriente de gas.

Con los anteriores y otros objetos asociados
a la vista, este invento consiste en los detalles de
construcción y combinación de partes que se comprende
rán mejor de la descripción detallada que sigue, consi
10 derada juntamente con los dibujos que se acompañan, en
los cuales:

La figura 1 es una vista en planta de nuestro
sistema de reserva nuevo y mejorado de tratamiento de
gas para la disipación de una descarga radiactiva dentro
15 de un recinto de central de energía nuclear en ca-
so de un accidente que afecte al diseño básico o de pér-
dida de refrigerante.

La figura 2 es una vista del mismo en alzado
lateral.

20 La figura 3 es un diagrama de circulación es-
quemático del sistema de reserva de tratamiento de gas,
en el que se ilustra un adsorbedor de carbón vegetal de
alto rendimiento incorporado en este invento.

25 La figura 4 es una vista en perspectiva fron-
tal de la sección de filtro de carbón vegetal de alto

rendimiento.

La figura 5 es una vista en alzado posterior de la sección de filtro de alto rendimiento.

5 La figura 6 es una vista en corte tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 4 y en la que se ilustra esquemáticamente un mecanismo de succión en terizo, para retirar el carbón vegetal gastado de los elementos de filtro.

La figura 7 es una vista en corte del mecanismo de retirada de carbón vegetal en disposición cerrada.

10 La figura 8 es una vista en corte, tomada a lo largo de las líneas 8-8 de la figura 6.

La figura 9 es una vista en perspectiva, parcialmente en despiece ordenado y parcialmente fragmentaria, de la sección de filtro de carbón vegetal de alto rendimiento.

15 Refiriéndonos ahora con mayor detalle a los dibujos, en los cuales los símbolos de referencia que son similares se refieren a partes similares, hemos representado en la figura 3 un sistema de reserva de tratamiento de gas que comprende un par de trenes A1 y A2 de conductos de ventilación, idénticos, que están dispuestos en paralelo y adaptados para ser puestos en comunicación, por medio de un colector 12 provisto de válvulas, con el interior del alojamiento B de recinto secundario para el generador de energía nuclear en caso

de un accidente que afecte al diseño básico o de pérdida de refrigerante. Las válvulas automáticas 14 y 16 dirigen los gases radiactivos a uno u otro de los trenes A1 o A2 de conductos de ventilación, estando cada una de ellas diseñada para manipular todo el flujo de gas y la totalidad de los isótopos radiactivos. Al cabo de un intervalo de tiempo predeterminado, después de haberse producido el fallo, uno de los trenes es puesto en funcionamiento. Un soplador 18 en el tren de conductos de ventilación en funcionamiento aspira a través de una serie de filtros y adsorbedores los gases contaminados para separar los contaminantes radiactivos y descarga entonces los gases depurados, por medio del colector 20 de escape provisto de válvulas y de la chimenea 22, a la atmósfera.

Cada tren de conductos de ventilación incluye, en el orden que sigue el camino del flujo de aire o de gas, un filtro 24 deshumidificador y separador bagto, un calentador eléctrico 26, un filtro previo 28, un filtro 30 de partículas de alto rendimiento de aguas arriba, un adsorbedor C de carbón vegetal de alto rendimiento y un filtro 32 de partículas, de alto rendimiento, de aguas abajo.

El filtro 24 deshumidificador y separador bagto, que no figura detallado en los dibujos, consiste en

una serie de almohadillas deshumidificadoras de 60 x 60 x 5 cm que tienen por delante un separador de materiales arrastrados, de malla de acero inoxidable de 6,35 mm, para evitar que se ciegue. El separador de arrastre actúa para separar el agua libre que incide sobre la cara frontal de la sección de deshumidificador. Para la aglomeración de gotitas finas, el separador de arrastre va seguido de una almohadilla de 5 cm nominales consistente en malla de fibra de vidrio y de alambre de acero inoxidable entretejidos alternadamente. El tejido de alambre de acero inoxidable sirve para drenar la humedad arrastrada, de tal modo que las gotitas aglomeradas no avancen a lo largo de la fibra de vidrio hasta llegar a una condición de afloramiento por la cara posterior del deshumidificador. La finalidad del deshumidificador es la de eliminar el rociado directo con agua, las gotitas libres de agua y cualquier humedad que pueda ser arrastrada en la corriente de gas que llega al sistema de reserva de tratamiento de gas. El agua libre es recogida en bandejas de goteo y conducida por flujo de gravedad a través de tuberías de drenaje que conducen a un sumidero de desechos radiactivos. Después de pasar el gas a través del deshumidificador 24 no contiene agua libre, sino solamente aire con una humedad relativa máxima del 100 por ciento. Cada unidad de deshumidi

ficador está diseñada para permitir un flujo de aire de 28,3 m³/min, sin exceder del 5 por ciento de aumento de la caída de presión cuando se hace funcionar a 127°C con una mezcla de corriente y aire que contenga
5 3,8 litros de gotitas de agua.

Se utiliza el calentador eléctrico 26 para reducir la humedad relativa del aire que entra, desde el 100 por ciento hasta menos del 70 por ciento, a fin de mejorar el rendimiento de adsorción del filtro C de
10 carbón vegetal situado a continuación, con lo cual este último puede funcionar con su rendimiento nominal de adsorción de más del 99,9% para yodo y yoduro de me
tilo radiactivos. En general, el calentador 26 comprende un calentador de aire de acero inoxidable, normal,
15 de aletas extendidas, el cual está configurado de tal modo que hace que todo el flujo de aire que hay en el tren de conductos de ventilación particular pase a tra
vés de los elementos calentadores. Para cada una de tres fases hay incluidos dos elementos calentadores
20 eléctricos. La potencia es controlada por un controlador 27 de fase cero, a fin de conseguir el ajuste fino. Está previsto poder efectuar ajustes de potencia desde condiciones de alto flujo (113,2 m³/minuto) a bajo flu
jo (28,3 m³/minuto) de aire, conmutando para ello cada
25 uno de los dos elementos calentadores por fase de cone

xión en paralelo a conexión en serie. Una señal de miliamperios del controlador de temperatura de salida proporcional regula la salida del controlador de potencia de fase cero, para adaptar la salida del calentador al
5 aumento de la temperatura del flujo de aire requerido para sobrecalentar el aire hasta que tenga menos de un 70 por ciento de humedad relativa.

La sección 28 de filtro previo situada aguas abajo del calentador eléctrico 26 consiste en una estruc
10 tura de soporte que sirve de apoyo a cuatro receptácu-
los de filtro previo de 60 x 60 x 53 cm de profundidad. El rendimiento del filtro previo 28 es de un promedio del 90 al 95% de Mancha Atmosférica del National Bureau Standard de Los EE.UU. ("Atmospheric Stain" o "dust spot"
15 de la NBS). La capacidad de retención de polvo es de 1,8 kg de polvo en el ensayo normalizado del NBS (National Bureau Standard) sin exceder de 2,5 cm de agua cuando se hace funcionar a la capacidad nominal de flujo de aire. Los filtros previos soportan un flujo de aire que llegue
20 a producir una caída de presión a su través de 13 cm de agua durante un mínimo de quince minutos sin daños visibles ni pérdida de rendimiento. En condición de limpio, el filtro previo ocasiona una caída de presión no mayor de 11,4 mm de agua.

25 Los filtros 30 y 32 de partículas de alto ren

dimiento filtran el flujo de aire aguas arriba y aguas
abajo del adsorbedor C de carbón vegetal. Se utiliza el
filtro 30 de aguas arriba para adsorber cualquier polvo
en partículas que pueda entrar en el sistema A1 o A2 de
5 tratamiento de gas de reserva desde la construcción B
de recinto. El filtro 32 de partículas de alto rendi-
miento de aguas abajo impide que cualesquiera partícu-
las finas de carbón vegetal arrastradas desde el adsor-
bedor C de carbón vegetal salgan a través de la chime-
10 nea 22. Estos dos filtros 30 y 32 de partículas de al-
to rendimiento son preferiblemente filtros absolutos,
modelo 1E-1000-1 fabricados por la firma Cambridge Fil-
ter Corporation, de Cambridge, Massachusetts, EE.UU. y
comprenden generalmente una tela resistente al fuego
15 de vidrio y amianto con separadores de aluminio con mar-
cos de acero cadmiado. La resistencia al flujo de aire es
de 2,5 cm de agua como máximo, cuando se hace funcionar
a la capacidad nominal de flujo.

La sección C de adsorbedor de carbón vegetal
20 de alto rendimiento es una parte de la máxima importan-
cia del tren de conductos de ventilación, y la construc-
ción de la unidad de adsorbedor, constituye una parte
significativa del presente invento. En particular, los
lechos de carbón vegetal están dispuestos de tal modo
25 que a través de cada una de las áreas de caras del le-

cho pasa un flujo uniforme de aire del recinto y el grueso del lecho es tal que proporciona un tiempo de permanencia suficiente, a las velocidades máximas del aire, para asegurar la eliminación del yodo y del yoduro de metilo radiactivos de los recintos.

5 Como se ha ilustrado mejor en las figuras 4, 5, 6, 8 y 9, la unidad C de adsorbedor comprende una pluralidad de lechos paralelos espaciados horizontalmente C1 montados dentro de otra envuelta o alojamiento C2. Cada uno de los lechos sirve de apoyo al carbón vegetal dentro de una camisa perforada consistente en un par de revestimientos de rejilla espaciados a cada lado de un paso ciego central, de modo que el carbón vegetal encapsulado define una jaula alrededor del canal del paso. Los lechos C1 de carbón vegetal están dispuestos en paralelo, compartiendo todos ellos una cámara o conducto de entrada común 40. El gas entra en los lechos C1 después de pasar a través del filtro 30 de aguas arriba y es dirigido a través de una jaula de carbón vegetal en una disposición de flujo laminar, para darle salida a los pasos espaciados entre lechos adyacentes. El aire filtrado es luego conducido fuera de los pasos espaciados, a una cámara de salida 42 definida por el alojamiento exterior C2 para transmisión al filtro 32 de partículas de aguas abajo y subsiguien

te ventilación a la atmósfera.

En las figuras 6, 8 y 9 se ha ilustrado mejor la forma de construcción de los lechos C1 de carbón vegetal. Cada lecho C1 tiene una envuelta exterior 44 de configuración periférica en general octogonal y una envuelta interior 45 de configuración periférica sustancialmente rectangular. La envuelta exterior 44 incluye un par de caras perforadas opuestas 46 y 47, el perímetro de las cuales está circundado por un bastidor de chapa metálica que tiene paredes 48, 50, 52, 54, 56 y 58. Una abertura rectangular 60 en la parte superior del marco está provista de pestañas en 62 para fijación a las almas 64 que se extienden longitudinalmente, inferiores, de la tolva de llenado 66. El fondo de cada lecho C1 incluye una garganta 68 rectangular abierta, la cual vacía en un pozo 70.

La envuelta interior 45 comprende un par de caras 72 y 73 de retención perforadas interiores, las cuales están espaciadas entre las caras perforadas exteriores 46 y 47. El marco rectangular periférico de las envueltas interiores 45 está dispuesto formando un ángulo de 45° con la horizontal e incluye paredes de cerramiento 74, 76, 78 y 80, las cuales están espaciadas simétricamente de las respectivas paredes de circundamiento 48, 50, 56 y 58 del marco exterior. Una

abertura rectangular 81 formada en la pared diagonal 80 está en coincidencia con una abertura rectangular correspondiente 59. Un collarín 82 rectangular conecta entre sí las aberturas 59 y 81 para definir un camino de entrada desde la cámara 40 a un canal central 84, el cual es ciego dentro de cada lecho C1, excepto por lo que se refiere a las caras laterales perforadas 72 y 73 que retienen el carbón vegetal.

Cada uno de los lechos C1 está sujeto a la superficie inclinada superior 41 de la cámara de entrada 40 por el camino de entrada superpuesto 82 sobre la abertura complementaria 41A y soldando luego periféricamente la pared extrema 58 a su alrededor. Nervios de refuerzo 86 y 88 proporcionan apoyo interyacente para las caras perforadas interiores 72 y 73 contra la carga de carbón vegetal que hay dentro de la camisa. La parte superior de cada lecho C1 está sujeta a la tolva de llenado 66 por soldadura de las pestañas 62 a las almas 64. La tolva de llenado 66 constituye una canaleta abierta que se extiende longitudinalmente, la cual está introducida dentro de una ventana que discurre a lo largo del techo 90 del alojamiento C2 y soldada además a la misma. Una placa 92 de cubierta está sujeta de modo soltable a la tolva de llenado 66 por atorillado de la placa de cubierta sobre las almas superior

res. 65. Tapas auxiliares 94 están atornilladas alrededor de las lumbreras de llenado 96 en la placa de cubierta 92. Juegos de placas de embudo convergentes 98 están sujetas dentro de la canaleta 66 debajo de las lumbreras de llenado 96 y dirigen el carbón vegetal a los respectivos lechos.

Como resulta evidente de lo expuesto en lo que antecede, los lechos de carbón vegetal rodean y sumergen por completo el paso ciego interior 84 con una jaula de carbón vegetal contenido entre las rejillas interiores 72, 73 y las rejillas exteriores 46, 47. Este concepto proporciona una jaula totalmente sujeta de carbón vegetal, a través del cual debe pasar todo el gas. Esta jaula cubre todas las áreas y uniones soldadas de modo que no es posible ningún camino de fuga entre los lados de entrada y salida del adsorbador C, aparte del que existe a través de, por lo menos, 15 cm de carbón vegetal. Las rejillas de contención de la jaula de carbón vegetal son de preferencia, de acero inoxidable perforado, que tiene, por ejemplo, agujeros de 1,24 mm de diámetro y un 37,7% de área libre. Para un caudal de diseño de $113,2 \text{ m}^3/\text{min}$, la velocidad en la cara del aire que entra en el lecho de carbón vegetal metido en la jaula y que sale del mismo es de 12 metros por minutos. El peso efectivo de

carbón vegetal que está expuesto directamente al flujo de aire es tal que el filtro de carbón vegetal es capaz de adsorber 5.550 gramos de yodo y de yoduro de metilo radiactivos.

5 Es de hacer notar especialmente que todos los ángulos de construcción básicos del recinto de contención de carbón vegetal son de 45° , o mayores, y por consiguiente son siempre superiores al ángulo de reposo del carbón vegetal activado granular empleado, es
10 decir, de aproximadamente 30° en el caso de una malla de 8 x 16. De esta manera se elimina por completo cualquier posibilidad de que se produzcan espacios huecos durante el llenado de la camisa, garantizándose con ello que el lecho estará cargado uniformemente, sin
15 ningún canal de derivación a través del cual pueda circular el gas al pasar a través del lecho.

 Puesto que todos los ángulos de las caras de contacto del carbón vegetal con el lecho son sustancialmente mayores que el ángulo de reposo del carbón vegetal, la sedimentación, las cargas de choques por vibración, las cargas sísmicas y similares, no pueden alterar ni disminuir el grueso de la jaula de carbón vegetal.

25 Para la finalidad de drenar el carbón vegetal de los lechos C1, se emplea un sistema de succión, como

se ha ilustrado mejor en las figuras 6 y 7. Los pozos 70, los cuales están suspendidos en disposición de completamente cerrados de cada uno de los lechos bajo el suelo 100 del alojamiento C2 contienen copas invertidas 102. Tuberías 104 y 106 dispuestas en oposición comunican con el interior de cada copa 102 y se extienden a través de las paredes del pozo 70. Un circuito cerrado de succión o eductor D está destinado a ser acoplado por medio de tuberías flexibles 108 y 110 a las pestañas 105 y 107. El eductor incluye un depósito 112 que tiene una bolsa 114 suspendida por debajo de la tapa 111 del mismo. Una turbina 116 de transportador neumático, que funciona a gran velocidad, efectúa la aspiración, a través del fondo de la copa 102, de todo el carbón vegetal, depositándolo dentro del pozo 70, hasta que el lecho particular enganchado al eductor D queda agotado. Cuando los lechos C1 están en disposición de inoperantes para filtrar el gas contaminado, se taponan la copa 102 y las tuberías 104 y 106. Una tapa 118 que tiene un tapón 119 se sujeta a la pestaña 105 de tal modo que el tapón 119 llena la tubería 104 y se extiende dentro de la copa 102. Análogamente, se sujeta una tapa 120 que tiene un tapón 121 sobre la pestaña 107, con lo cual el tapón 121 llena la tubería 106. La carga y la descarga del carbón vegetal se efec

túan solamente en las ocasiones en que se requiere un cambio de carbón vegetal, como cuando queda agotado el carbón vegetal como consecuencia de la contaminación resultante de un accidente que afecte al diseño básico, o bien cuando haya experimentado un envejecimiento a largo plazo, por ejemplo por haber permanecido tres años en condición de reserva.

Dentro del alojamiento C2 del adsorbedor de carbón vegetal hay incorporado un sistema de inundación con lluvia artificial de agua para entregar agua directamente sobre los lechos de carbón vegetal en caso de que exista una condición de temperatura de sobrecalentamiento no prevista en el diseño. Una serie de boquillas internas 130 son activadas automáticamente por un receptor de temperatura 132 en caso de que el receptor 132 detecte una temperatura superior a 154°C, temperatura bastante inferior al punto de inflamación del carbón vegetal. El agua, que está destinada a actuar como un refrigerante para el carbón vegetal, más que como un dispositivo extintor del fuego, sumerge los gránulos al gravitar hacia abajo y penetra en el lecho por acción capilar para proporcionar la refrigeración requerida. El exceso de agua rezuma a través de las placas perforadas que definen la jaula de carbón vegetal y pasa luego a través del drenaje inferior al

colector de desechos de radiación.

Se ha previsto un conducto 136 de derivación instalado permanentemente para rodear el carbón vegetal cuando se desee ensayar el rendimiento de los filtros de partículas 30 y 32 durante el ensayo con humo de dioctilftalato (DOP). Escotillas internas adecuadas (no representadas) están cerradas dentro del alojamiento del adsorbedor cuando se está efectuando el ensayo con DOP. Válvulas de ventilación atmosférica 138 y 140 ventilan automáticamente el conducto de derivación 136 a la atmósfera tan pronto como se vuelven a poner en estado de funcionamiento los lechos C1 de carbón vegetal.

Con referencia ahora a la figura 3, en el colector 12 hay incluidas válvulas de control de aire adecuadas 150 y 151 para dirigir el flujo de gas desde el recinto B a uno u otro de los conductos de ventilación A1 o A2. Válvulas de sangrado auxiliares 152 y 153, en las entradas de los respectivos trenes de conductos de ventilación, permiten que el aire de refrigeración sea aspirado a través del correspondiente tren en caso de sobrecalentamiento de los diversos elementos de filtro, o simplemente aspirar aire a través de uno u otro de los sistemas para ensayar los componentes del mismo. Lumbreras para instrumentos 154, 156 y 158 en la zona de entrada de cada sistema permiten la conveniente vi-

gilancia del caudal, la temperatura, la presión y factores similares. Indicadores de presión diferencial 162, 164, 166 y 168, permiten que el operador calibre las características de funcionamiento de caída de presión a través de los diversos elementos de filtro. Instrumentos adicionales de indicación, registro y control a lo largo de los trenes de conductos de ventilación se han designado por los números de referencia 170, 172, 174, 176 y 178. Se utilizan válvulas de salida 180 y 181 para controlar el escape del gas depurado desde los respectivos trenes A1 o B1 mientras funcionan las válvulas de chimenea 182 y 183 para dar salida a la atmósfera al gas a través de la chimenea 22. Válvulas de retención adecuadas 184 y 185 impiden el retroceso de la atmósfera ambiente a través del sistema, a la vista del hecho de que la estructura del recinto de contención así como los propios trenes de conductos de ventilación funcionan a una ligera presión negativa. Un orificio de estrangulación 186 en la conducción de purga transversal 188 acopla ambos conductos de ventilación, A1 y A2, para que haya condiciones equivalentes de presión.

Con referencia a la figura 2, puede verse en ella que se han previsto escotillas y puertas adecuadas para permitir el acceso a los elementos de filtro y adsorbedores. Puertas herméticamente cerradas 190 y 192

5 permiten la inspección de los lechos C1 de filtro de carbón vegetal; la puerta de escotilla 194 permite la inspección del deshumidificador 24, la escotilla 196 es para el filtro previo 28 y la puerta de acceso 198 es para los filtros 30 de partículas de aguas arriba y de aguas abajo. Todas las escotillas, puertas de acceso y respiraderos están enclavados para impedir la activación del sistema si hay personal dentro de uno u otro de los conductos de ventilación.

10 Aunque se ha descrito este invento con un detalle considerable, tal descripción está destinada a servir de ilustración, más que de limitación, dado que el invento puede ser realizado de diversos modos sin desviarse del espíritu del mismo, y el alcance del invento debe considerarse determinado por las reivindicaciones que se acompañan.

20 REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que

se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un dispositivo de filtro sin junta, de alto rendimiento, para la separación de isótopos radiac-
tivos, que comprende un alojamiento que se extiende lon-
gitudinalmente y una pluralidad de lechos de filtro in-
dividuales dispuestos en configuración de espaciados
paralelos entre sí en dicho alojamiento y en disposi-
ción transversal a la dirección longitudinal del mismo;
comprendiendo cada lecho de filtro (i) una envuelta ex-
10 terior que incluye un par de paredes laterales perfora-
das espaciadas paralelas situadas transversalmente a
dicho alojamiento con una parte periférica que encierra
sustancialmente dichas paredes laterales perforadas, y
(ii) una envuelta interior que incluye un par de pare-
15 des laterales agujereadas espaciadas paralelas dispues-
tas simétricamente entre dichas paredes laterales perfo-
radas, con una parte de reborde marginal que encierra
dichas paredes laterales agujereadas, estando dicha par-
te de reborde marginal más espaciada de dicha parte pe-
20 riférica para definir una cámara anular entre dichas
envueltas interior y exterior; medios que constituyen
una garganta cerrada que se extiende al interior de ca-
da una de dichas envueltas interiores a través de par-
tes de reborde periférico y marginal correspondientes
25 de cada uno de dichos lechos de filtro; una cámara de

5 entrada que se extiende longitudinalmente a través de
dicho alojamiento y que tiene aberturas en ella que
coinciden con las respectivas gargantas, y una cámara
de salida dentro de dicho alojamiento que comunica con
los espacios entre lechos de filtro adyacentes; medios
10 para llenar la cámara anular de cada uno de dichos le-
chos de filtro con adsorbente en partículas, de modo
que el interior de dichas envueltas interiores y la
garganta correspondiente en comunicación con ellos de-
finen un paso ciego totalmente sumergido en una jaula
de adsorbente en partículas; medios para aspirar los
gases contaminados radiactivos a través de la cámara
de entrada, con lo cual el gas es exprimido lateralmen-
te en disposición de flujo laminar a través del adsor-
15 bente en partículas en dirección sustancialmente perpen-
dicular a las jaulas del mismo y dentro de los espacios
que comunican con la cámara de salida; y medios para se-
parar el adsorbente en partículas de la parte inferior
de cada una de dichas envueltas exteriores cuando se
20 agota la eficacia de la adsorción del material en partí-
culas.

25 2ª.- Un dispositivo de filtro según la reivin-
dicación 1ª, en el cual todos los ángulos entre dichas
envueltas interior y exterior son mayores que el ángulo
de reposo de dicho adsorbente en partículas.

3ª.- Un dispositivo de filtro según la reivin-
dicación 2ª, en el cual la envuelta exterior de cada uno
de dichos lechos de filtro es de configuración externa en
general octogonal y la envuelta interior del mismo es de con-
5 figuración rectangular, estando cada una de dichas envuel-
tas interiores orientada a 45º con respecto a un eje geomé-
trico horizontal.

4ª.- Un dispositivo de filtro según la reivin-
dicación 3ª, en el cual la garganta de cada uno de dichos
10 lechos de filtro se extiende a través de una sección inclina-
da inferior de dichas partes de reborde periférico y margi-
nal.

5ª.- Un dispositivo de filtro según la reivin-
dicación 1ª, en el cual dichos medios para separar el adsor-
15 bente en partículas comprenden un eductor de succión.

6ª.- Un dispositivo de filtro según la reivin-
dicación 1ª, que incluye medios para percibir la temperatu-
ra de dichos lechos, y medios para rociar dichos lechos con
20 agua cuando la temperatura exceda de un nivel predetermina-
do.

7ª.- Un dispositivo de filtro sin junta, de
alto rendimiento, para la eliminación de isótopos radiactivos.

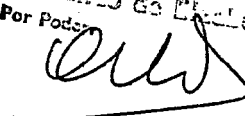
Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con
25 los fines que se han especificado.

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

Madrid, 29 ABR. 1975

P.A.

Fernando de Echeburu
Por Poder



5

16-4-75
AMC.

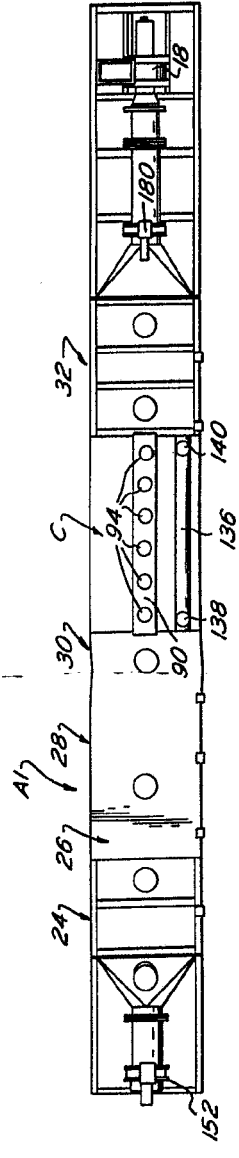


FIG. 1

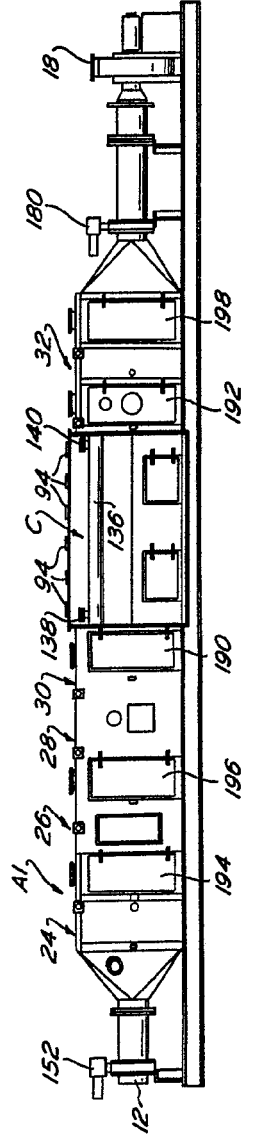


FIG. 2

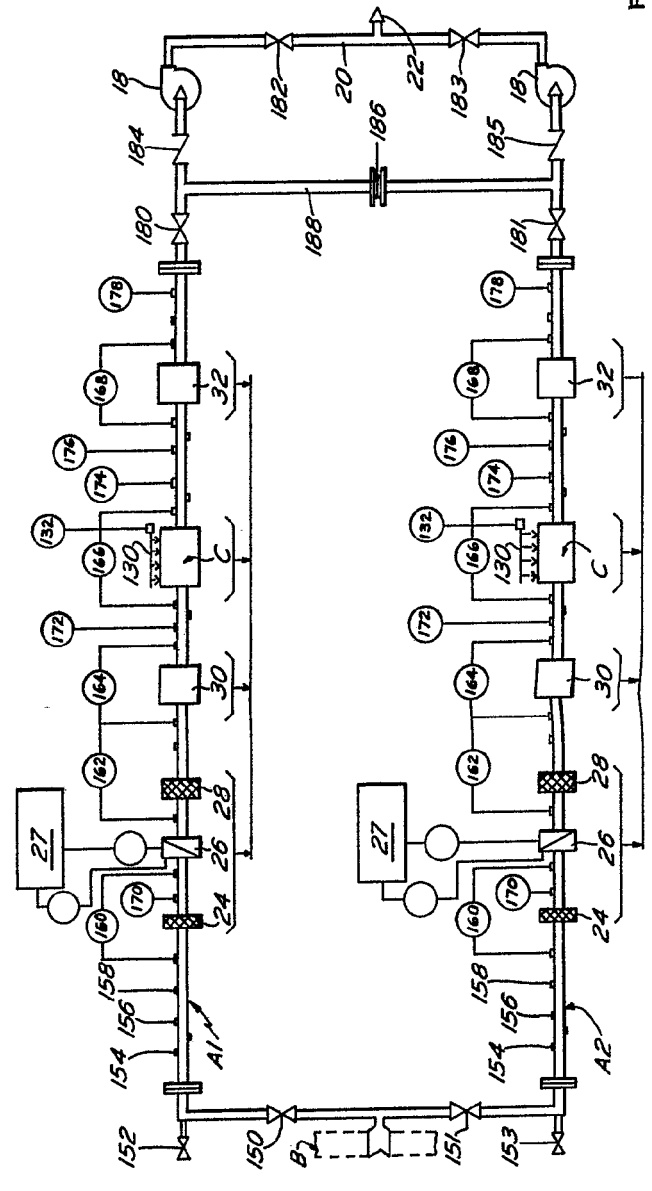


FIG. 3

Fernando del Ezuburu
Per Posner.

FIG. 1

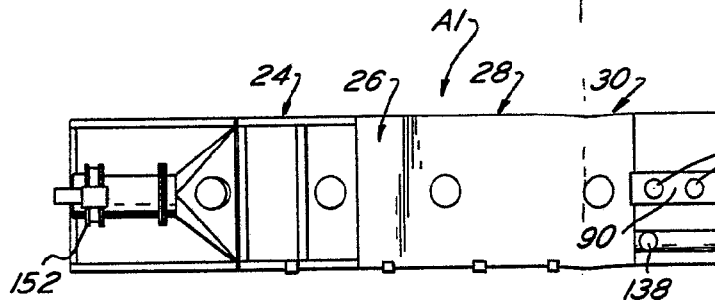


FIG. 2

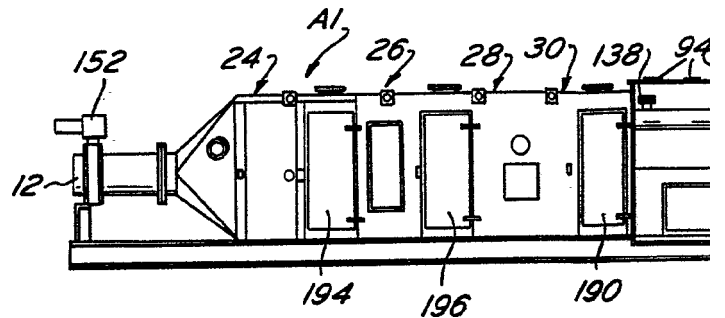
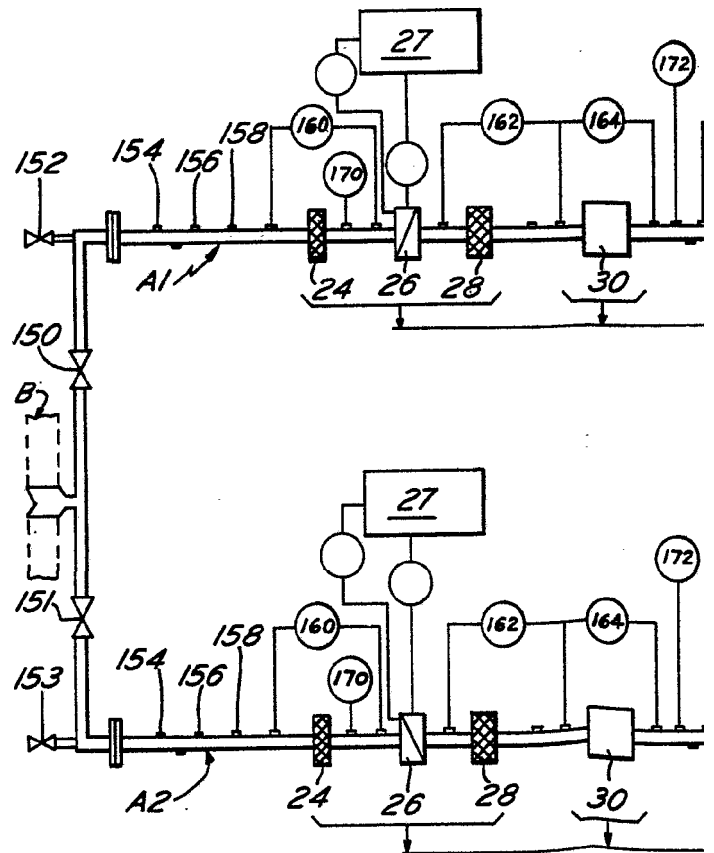
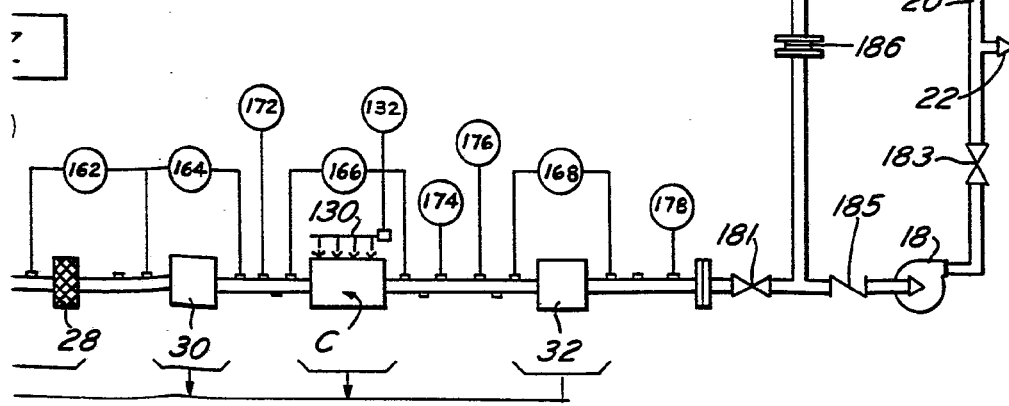
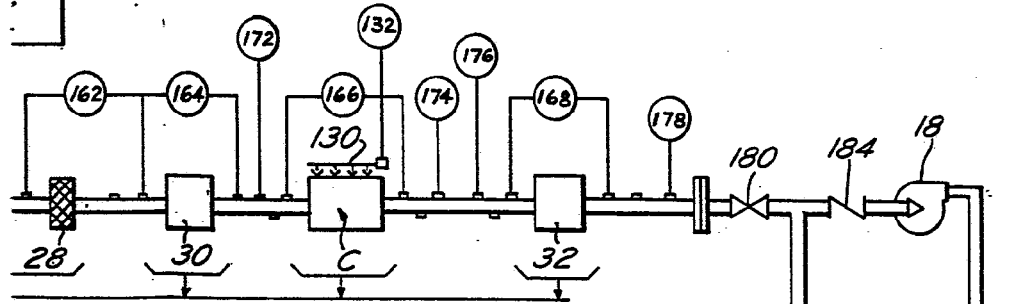
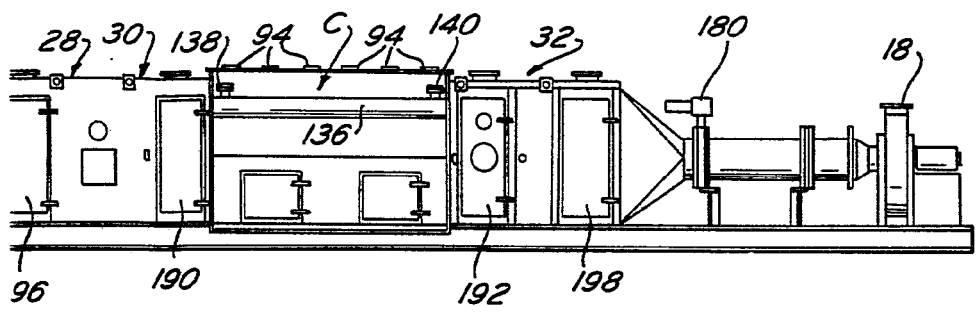
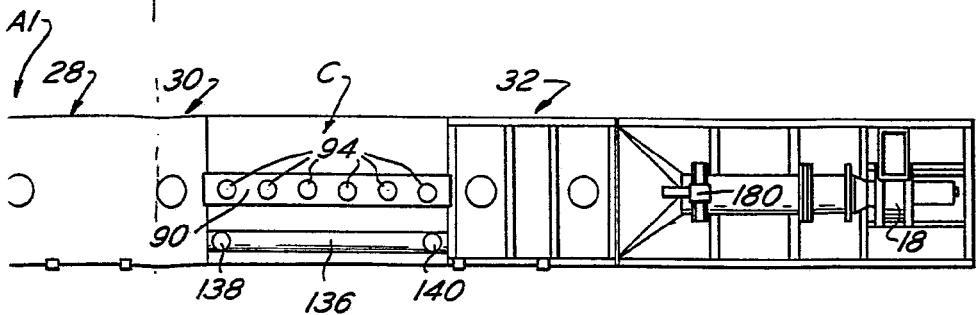


FIG. 3





Fernando de Elizaburu
Por Poder.

FIG. 4

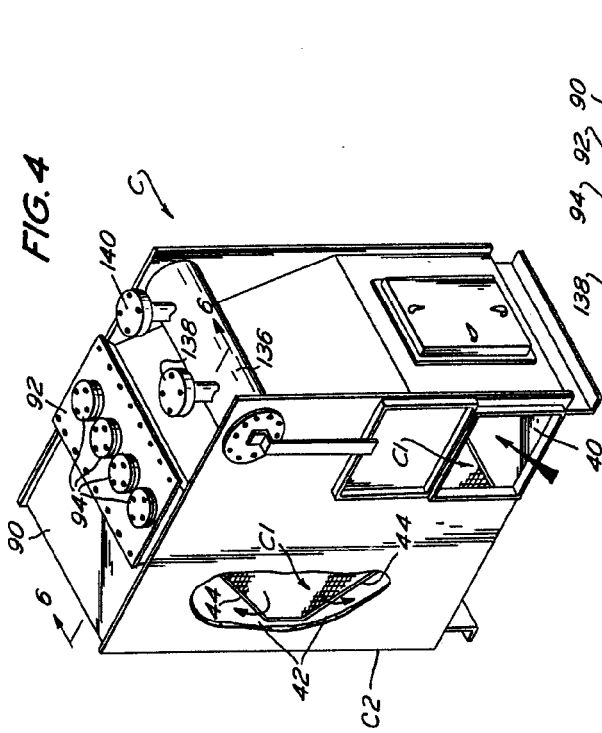


FIG. 5

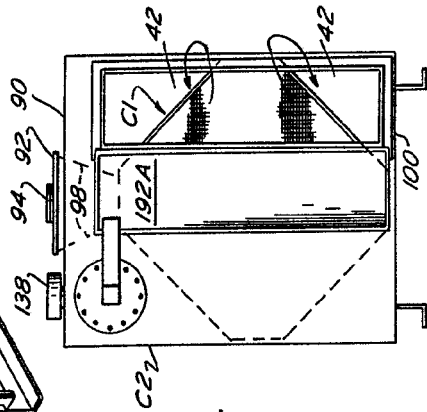


FIG. 6

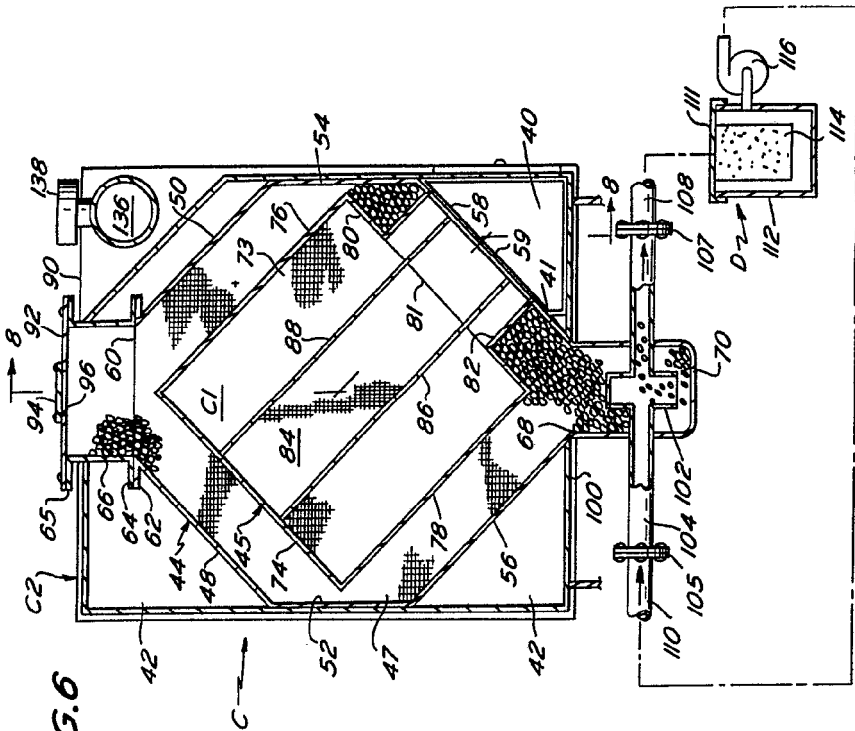
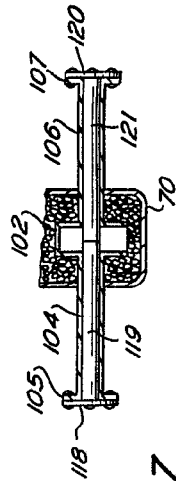


FIG. 7



Fernando de la Haza
Por Poder.

FIG. 6

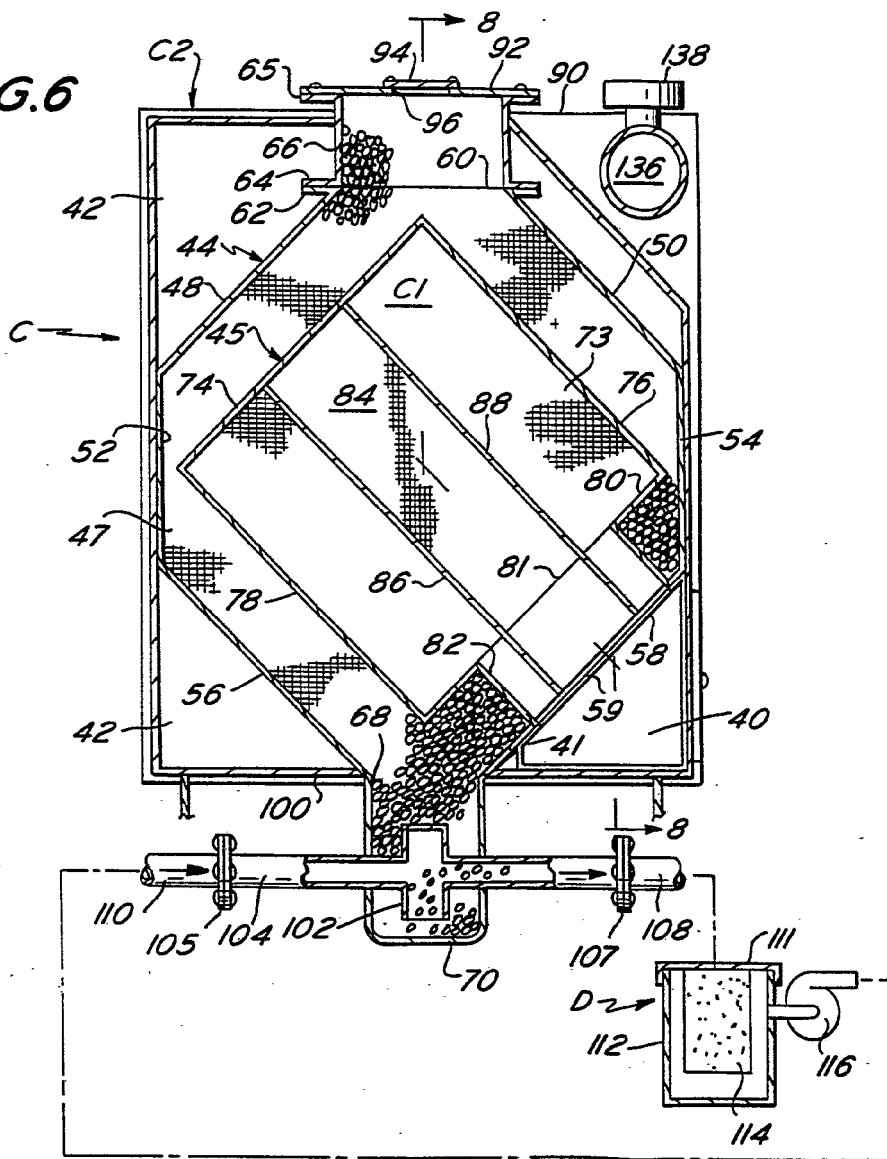
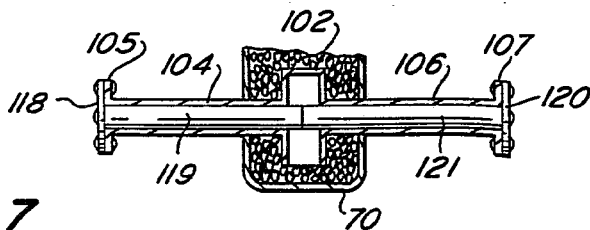


FIG. 7



Fernando de Elizaburo
Por Poder.

FIG. 8

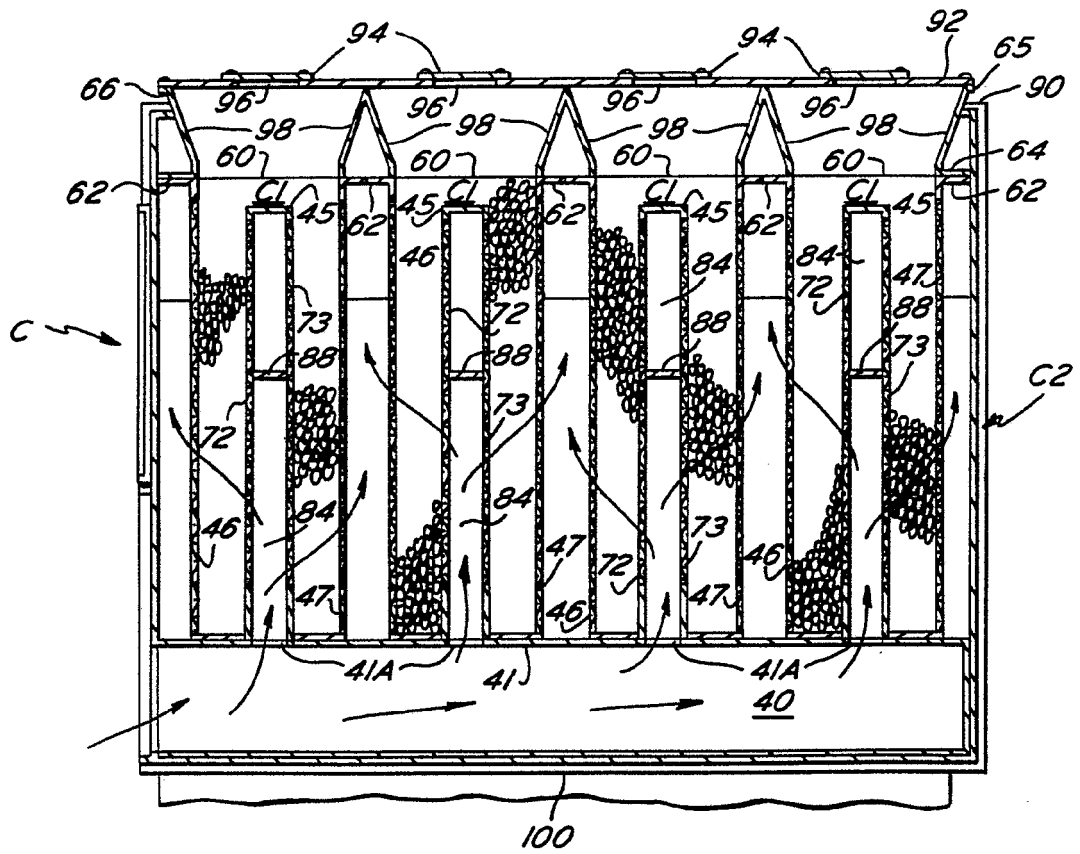
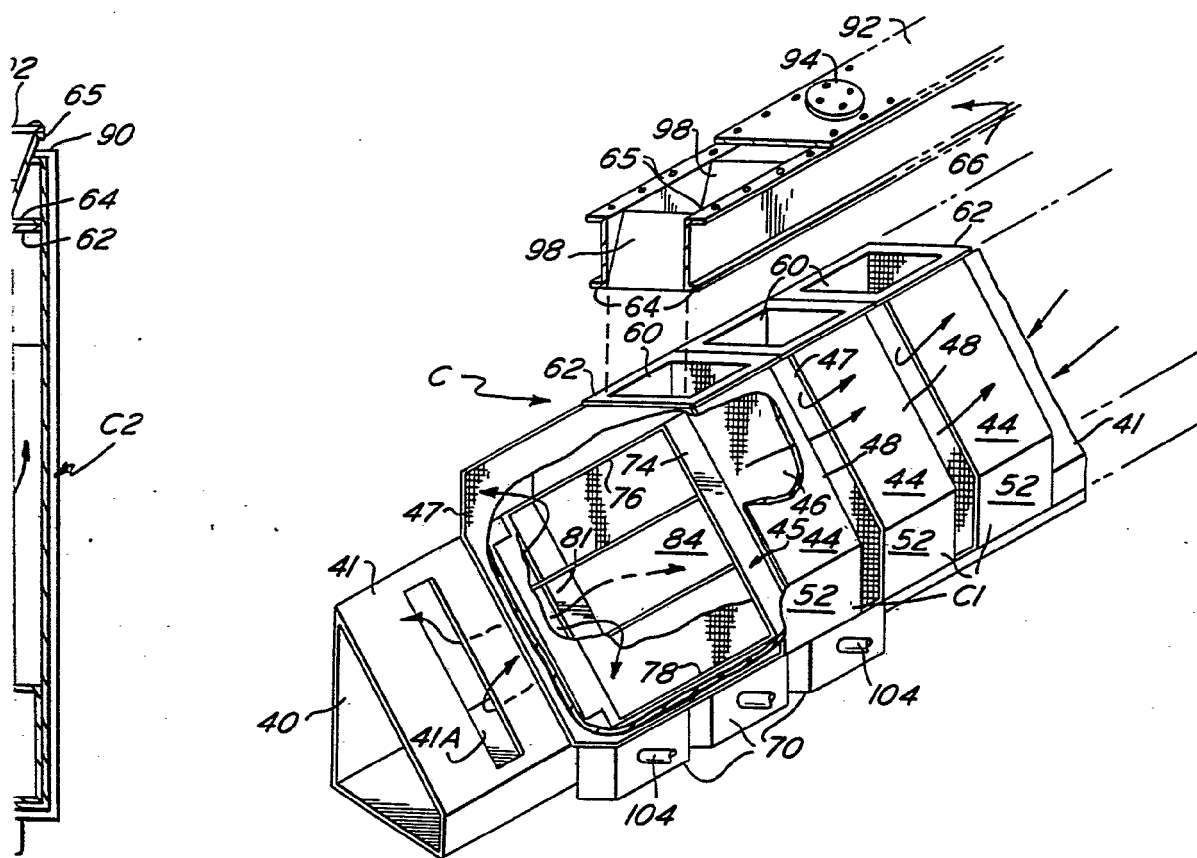


FIG. 9



Fernando de Elizabury
Por Poder
[Signature]