

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 964**

51 Int. Cl.:

B03C 3/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2004 E 04737969 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1646450**

54 Título: **Cabina de eliminación de vapor**

30 Prioridad:

18.07.2003 US 487929 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.10.2013

73 Titular/es:

**MEGTEC TURBOSONIC INC. (100.0%)
550 Parkside Drive, Suite A-14
Waterloo, ON N2L 5V4, CA**

72 Inventor/es:

ALLAN, ROBERT A.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 424 964 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cabina de eliminación de vapor

Campo de la Invención

5 La presente invención se relaciona con una cabina de eliminación de vapor para un sistema precipitador electrostático húmedo que elimina la humedad de una corriente de gas.

Antecedentes de la Invención

10 Se han utilizado precipitadores electrostáticos húmedos (WESP por sus siglas en inglés) durante muchos años para eliminar el polvo, el vapor de ácido y otras partículas del aire saturadas con agua y otros gases mediante medios electrostáticos. En un WESP, el aire saturado con agua cargado de partículas y/o vapor fluye en una región del precipitador entre electrodos de descarga y recolección, donde las partículas y/o vapor se cargan eléctricamente mediante corona emitida desde los electrodos de descarga de alto voltaje. Cuando el gas saturado con agua fluye adicionalmente dentro del WESP, la materia de partículas cargadas y/o vapor es atraída electrostáticamente a placas o electrodos colectores conectados a tierra donde se recolecta. Los materiales acumulados se lavan de forma continua mediante una película de irrigación de agua y enjuague periódico.

15 Este tipo de sistema se utiliza para eliminar contaminantes de las corrientes de gas que salen desde varias fuentes industriales, tales como incineradores, hornos de coque, hornos de vidrio, plantas metalúrgicas no ferrosas, plantas de generación a carbón, instalaciones de productos forestales, plantas de secado de alimentos y plantas petroquímicas.

20 La eliminación de humedad libre (vapor) de la corriente de gas que se descarga del WESP se proporciona a menudo mediante almohadillas de malla o cheurones ubicados a la salida del WESP. Ambos tienen problemas asociados con ellos. Las almohadillas de malla son las más adecuadas para la eliminación de gotas atrapadas por la corriente libre de partículas, con alta eliminación que se alcanza en bajos tamaños de micras. Sin embargo, las almohadillas a menudo sufren de problemas de taponamiento donde la fibra, partículas y/o VOCs (alquitranes y sublimados) están presentes en la corriente de gas. Los cheurones proporcionan una alta eficiencia de separación de arrastre con tamaños de gota límite de 15 a 25 micras, dependiendo de la velocidad del gas y la separación de cuchilla, pero también puede sufrir de problemas de taponamiento. Estos problemas, a su vez, conducen a regiones de velocidad excesiva que provocan re-atrapamiento y arrastre de gotas.

25 Como se propuso previamente el recolector de aerosol y concentrador se describe en el documento US5855652 y un WESP propuesto previamente con un desempañador que comprende deflectores se describe en el documento WO92/19380.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un dispositivo de eliminación de vapor novedoso que reemplaza los cheurones y almohadillas de malla convencionales.

35 En la presente invención, el gas que sale del WESP pasa hacia abajo dentro de una carcasa superior abierta y sobre una superficie de cabina externa dentro de la carcasa y luego hacia arriba hacia una salida que comunica con una región superior de la cabina. Las gotas líquidas se acumulan y se drenan desde un extremo inferior de la carcasa. Dichas estructuras de cabina se han utilizado previamente para tratar de eliminar las gotas de líquido pero exhibe considerable humedad arrastrada en la corriente de gas de escape, especialmente bajo condiciones de enjuague.

40 De acuerdo con la presente invención, se reducen los problemas de la disposición de cabina de la técnica anterior y la corriente de gas de escape puede estar provista de mínimo o ningún arrastre detectable al proporcionar sobre la superficie de cabina externa una serie de canaletas que atrapan las gotas de agua y dirigen la humedad hacia los canales para drenarlas a la región inferior de la carcasa. Adicionalmente, las canaletas también se proporcionan sobre la superficie interior de la cabina para atrapar las gotas de líquido transportadas por la corriente de gas en la superficie interior de la cabina para que caigan hacia abajo en la región inferior de la carcasa, hacia la salida de 45 humedad desde la carcasa.

La presente invención, adicionalmente supera los problemas asociados con las estructuras de cabina anteriores, supera las limitaciones inherentes y las desventajas de las almohadillas de malla y cheurones. El dispositivo de eliminación de vapor de la invención evita el arrastre de gotas de líquido, tanto durante la operación normal como durante el enjuague del WESP. No se requiere dispositivo de eliminación de vapor adicional. El dispositivo de 50 eliminación de vapor de la invención no requiere mantenimiento, una ventaja considerable sobre las almohadillas de malla y los cheurones.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva del WESP que incorpora un eliminador de vapor de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 2 es una vista de primer plano del eliminador de vapor de la Figura 1;

5 La Figura 3 es una vista en elevación de la estructura de cabina;

La Figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo del eliminador de vapor de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en detalle de un canal anular;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un WESP que incorpora un eliminador de vapor de acuerdo con otra realización de la invención;

10 La Figura 7 es una vista en elevación de la cabina de eliminador de vapor de la Figura 6; y

La Figura 8 es una vista desde arriba de la cabina de eliminador de vapor de la Figura 6.

Descripción de la Realización Preferida

15 En los dibujos, las realizaciones preferidas de la invención se ilustran por vía de Ejemplo. Es de entenderse expresamente que la descripción y los dibujos son solo para el propósito de ilustración y como una ayuda para comprensión, y no se destinan para ser una definición de los límites de la invención, que se definen en las reivindicaciones.

20 Con referencia primero a las Figuras 1 a 5 de los dibujos, la Figura 1 muestra una instalación WESP 10 modificada para incluir un eliminador de vapor 12 construido de acuerdo con una realización de la invención. La instalación WESP tiene construcción convencional que comprende electrodos de descarga y electrodos de recolección dispuestos verticalmente. Se puede emplear cualquier disposición deseada de dichos elementos, que incluye tubo cuadrangular, tubo redondo, tubo hexagonal o placa. Una corriente de gas cargada con humedad que se va a tratar se carga a través de un colector de entrada 14 a la entrada superior hacia el WESP hacia abajo a través de los tubos que contienen los electrodos hacia la salida inferior 16.

25 Conectado a la salida inferior 16 está el dispositivo eliminador de vapor 12 proporcionado de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo eliminador de vapor 12 incluye una cámara 18 que tiene una pared inferior inclinada 20 hacia una salida de humedad 22. Dentro de la cámara 18 hay una cabina 24 que comprende paredes inclinadas hacia arriba 26.

30 El dispositivo de eliminación de vapor 12 acelera el flujo de gas que ingresa al dispositivo, provocando que las gotas de humedad libre se aceleren hacia abajo y luego se liberen de la corriente de gas cuando la corriente de gas gira aproximadamente 180 grados en el interior de la cabina 24 y desde allí hasta la salida de gas 28 de la cámara.

35 Un problema de la humedad es que se mueve hacia abajo de la pared externa 26 de la cabina 24 y que cae desde el borde de la cabina 24 que se va a barrer en la corriente de gas de escape, se elimina al proporcionar una serie de anillos de goteo o guías o canaletas 30 sobre las paredes externas 26 de la cabina 24. Las canaletas 30 se inclinan hacia abajo desde un vértice para guiar la humedad en la cabina a los lados de las paredes y luego a los drenajes 32 desde los que cae la humedad acumulada en la porción inferior de la cámara 18 hacia la salida de humedad 22.

40 Para capturar la humedad que pueda ser barrida en la corriente de gas, se proporcionan canaletas 34 adicionales en la pared interior de la cabina 24. Con el fin de capturar la humedad que pueda permanecer o acumularse sobre las paredes internas de la salida de gas 28 y que se barren a lo largo por la corriente de gas, se puede proporcionar un canal anular 36 sobre la pared interna de la salida 28 con la humedad recolectada que se drena a través del drenaje 38 hacia la salida de la humedad.

Las canaletas 30 también pueden proporcionar soporte estructural a la cabina 24.

Volviendo ahora a las Figuras 6 a 8, se muestra al respecto una realización de la invención en la que el WESP tiene sección transversal circular. Los mismos numerales de referencia se utilizan para identificar las partes equivalentes.

45 **EJEMPLOS**

Ejemplo 1:

Este Ejemplo ilustra los resultados obtenidos que utilizan una estructura de WESP a escala de laboratorio.

5 Un modelo a escala de 1/8 de una estructura de WESP de sección transversal rectangular comercial se constituye como se ilustra en las Figuras 1 a 5. El modelo se extiende desde la entrada del WESP, a través de los tubos de recolección y en la cabina de salida y el conducto. La boquilla de pulverización de humidificación se simula utilizando una boquilla de pulverización de aire atomizado multi-orificio individual a 345 kPa a 414 kPa (50 a 60 psi) para asegurar buena atomización y tamaño de gotas finas.

10 En la ausencia de las canaletas proporcionadas en la cabina, existe fuerte evidencia visual de una cantidad significativa de agua que se transporta en el conducto de salida, particularmente durante una operación de lavado de tubo. Sin embargo, con la adición de las canaletas de recolección de agua al exterior de la cabina, la cantidad de líquido observado que se va a transportar se reduce significativamente.

El arrastre de líquido se determina mediante contadores de gotas y el arrastre promedio es $5.188 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ (0.000764 US gpm/ft²). Con el pulverizador de agua, el arrastre se aumenta solo a $3.681 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ (0.00542 US gpm/ft²).

15 Después de varios minutos de operación, el líquido empieza a acumularse sobre la paredes de los conductos y corre a lo largo de la superficie, no se mide por los contadores de gota en el conducto de salida. Un canal anular se agrega al interior de la cabina para capturar el líquido acumulado desde las paredes del conducto.

Ejemplo 2:

Este Ejemplo ilustra los resultados obtenidos utilizando una estructura adicional de WESP a escala de laboratorio.

20 Un modelo a escala de 1/6 de una estructura de WESP de sección transversal circular se establece como se ilustra en las Figuras 6 a 8, con las canaletas en su lugar. El modelo se extiende desde el conducto de entrada horizontal a través del recipiente del WESP hacia el conducto de salida. La boquilla de pulverización de humidificación es una boquilla de pulverización de aire atomizado de múltiples orificios individual operada 345 kPa manométricos (50 psig) para asegurar buena atomización y tamaño de gotas fino con una media de 27 micras.

25 Se simulan pulverizadores de enjuague WESP mediante boquillas hidráulicas de grado 8 Bete WL-1/4 60 montadas sobre un colector anular en espacios iguales. Durante la simulación de lavado, el colector se opera en un índice de flujo de $0.000379 \text{ m}^3/\text{s}$ (6 usgpm) en aproximadamente 68.9 kPa manométricos (10 psig).

30 El arrastre de líquido hacia el conducto de salida se determina mediante contadores de gotas. Con solo la operación de pulverizador de entrada, el arrastre es $3.008 \times 10^{-13} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ (4.43×10^{-10} usgpm/ft²) con un tamaño de gota promedio en el conducto de salida de 3.2 micras. Con solo la operación de pulverizador de enjuague, el arrastre es $4.115 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ (6.06×10^{-8} usgpm/ft²) con un tamaño de gota promedio de 20.6 micras. Con ambas operaciones de pulverización, el arrastre es $6.159 \times 10^{-12} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ (9.07×10^{-9} usgpm/ft²) con un tamaño de gota promedio de 12.1 micras.

35 Se observa que poca agua en el aire ingresa en la canalización de salida, como se ve a partir de estas mediciones. Cualquier líquido que circula a lo largo de la pared del conducto de salida, que resulta de pinzamiento de gotas en las paredes del conducto y condensación, se captura por una canaleta adicional o canal de recolección en la salida.

Ejemplo 3:

Este Ejemplo ilustra los resultados obtenidos utilizando una estructura de WESP a escala de planta.

40 Una estructura de cabina de eliminador de vapor a escala completa rectangular como se ilustra en las Figuras 1 a 5 se instala para reemplazar una disposición de almohadilla de malla de escape que está provocando problemas operacionales debido al taponamiento y al arrastre de humedad libre desde el WESP.

La instalación reduce el arrastre de humedad a valores por debajo de detección según se mide utilizando el Método EPA 5 y ha sido operada durante más de ocho meses sin mantenimiento o sin interferir con la producción.

RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN

45 En resumen de esta descripción, la presente invención proporciona una cabina de eliminación de vapor novedosa para un sistema WESP que elimina la cantidad específica de humedad de la corriente de gas mientras que evita los

problemas de taponamiento y mantenimiento asociados con los sistemas de eliminación de vapor empleados habitualmente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de eliminación de vapor (12) para eliminación de humedad de una corriente de gas, que comprende:

5 una cámara (18) que tiene una entrada superior para un flujo de la corriente de gas, una salida inferior (22) para recolectar líquido y

una segunda salida (28) para una corriente de gas de producto, y una cabina (24) ubicada de forma general axialmente en dicha cámara que tiene paredes (26) que se inclinan hacia abajo desde una corona superior hasta una extremidad inferior que define un exterior y un espacio debajo de la cabina, caracterizado porque el dispositivo de eliminación de vapor comprende adicionalmente:

10 por lo menos un canal de recolección de humedad (30) proporcionado en la superficie exterior de dichas paredes posicionadas para recolectar líquido sobre dichas paredes y guiar el líquido recolectado hacia por lo menos un canal de flujo (32) posicionado para dirigir el líquido recolectado por debajo de la cabina,

15 por lo menos un canal de recolección de humedad (34) proporcionado sobre una superficie interior de las paredes posicionado para recolectar el líquido atrapado en la corriente de gas y que pasa desde el exterior de la cabina en el espacio por debajo de la cabina, y un conducto de salida que se comunica con el espacio por debajo de la cabina y se une a la segunda salida para guiar el gas que entra en el espacio por debajo de la cabina a la segunda salida.

2. El dispositivo de eliminación de vapor (12) de la reivindicación 1, en donde dicha cámara (18) y dicha cabina (24) tienen una forma de sección transversal cuadrangular o rectangular.

20 3. El dispositivo de eliminación de vapor (12) de la reivindicación 1, en donde dicha cámara (18) y dicha cabina (24) tienen una forma en sección transversal ovalada o redonda.

4. El dispositivo de eliminación de vapor (12) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente un canal adicional de recolección de humedad (36) posicionado sobre una superficie interior del conducto de salida posicionado para recolectar el líquido que circula a lo largo de la superficie interior del conducto de salida.

25 5. Un ensamble de precipitador de eliminación de vapor para el tratamiento de una corriente de gas que contiene partículas, el ensamble de precipitador comprende:

30 una entrada superior y una salida inferior (22), elementos de precipitador electrostático que se extienden desde la entrada superior hasta la salida inferior para eliminar la contaminación desde la corriente de gas que pasa desde la entrada superior hasta la salida inferior, la corriente de gas que se ha saturado con humedad pasa a través de los elementos de precipitador electrostático, medios para enjuagar y/o irrigar los elementos de precipitador electrostático, y un dispositivo de eliminación de vapor (12) en comunicación de flujo de fluido no obstruida con la salida inferior para eliminar las gotas atrapadas desde la corriente de gas, dicho dispositivo de eliminación de vapor es como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

6. Un método para eliminación de humedad de una corriente de gas, caracterizado porque comprende:

35 pasar dicha corriente de gas hacia un dispositivo eliminador de vapor (12) como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; pasar dicha corriente de gas hacia abajo desde dicha entrada en acoplamiento con la superficie exterior de las paredes (26);

40 recolectar la humedad de la superficie exterior de las paredes en dicho por lo menos un canal de recolección de humedad (30) proporcionado sobre la superficie exterior de la cabina y guiar dicho líquido recolectado a dicho por lo menos un canal de flujo y por debajo de la cabina;

eliminar el líquido recolectado guiado hacia abajo de la cabina desde dicha salida inferior (22);

45 pasar dicha corriente de gas en el espacio por debajo de la cabina y recolectar la humedad atrapada de dicha corriente de gas mediante dicho por lo menos un canal de recolección de humedad (34) proporcionado sobre la superficie interior de la cabina; y pasar dicha corriente de gas hacia dicha segunda salida (28) a través de dicho conducto de salida como dicha corriente de gas de producto.

7. El método de la reivindicación 6 cuando depende de la reivindicación 4, el método comprende adicionalmente recolectar el líquido que circula a lo largo de la superficie interior del conducto de salida en dicho canal de recolección de humedad adicional (36).

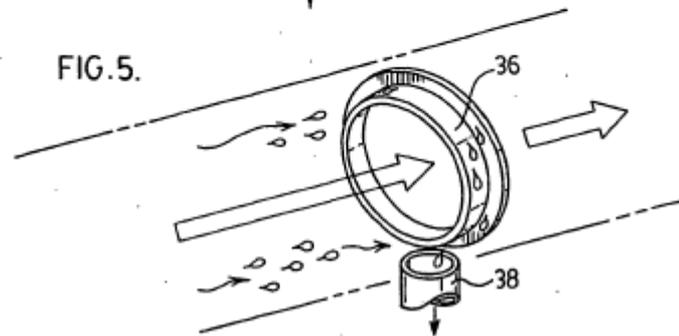
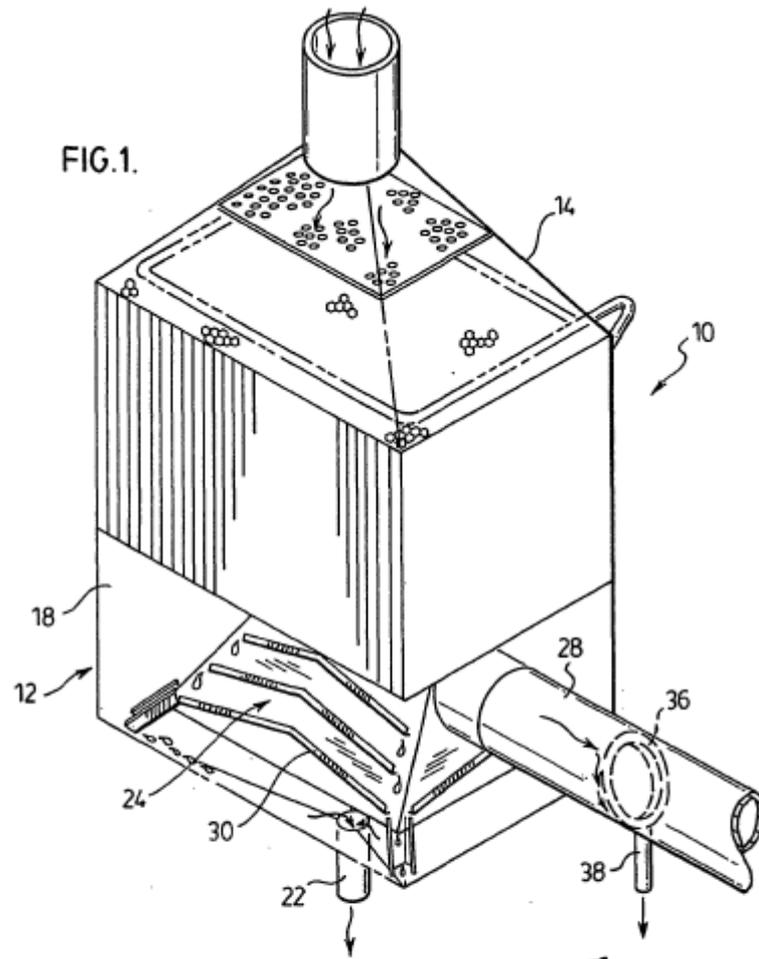
8. Un método para el tratamiento de una corriente de gas que contiene partículas, caracterizado porque comprende:

5 pasar dicha corriente de gas hacia un ensamble de precipitador de eliminación de vapor como se reivindica en la reivindicación 5;

pasar dicha corriente de gas a través de los elementos de precipitador electrostático desde dicha entrada hasta dicha salida; y

eliminar las gotas atrapadas de la corriente de gas utilizando el método de la reivindicación 6 o 7.

10



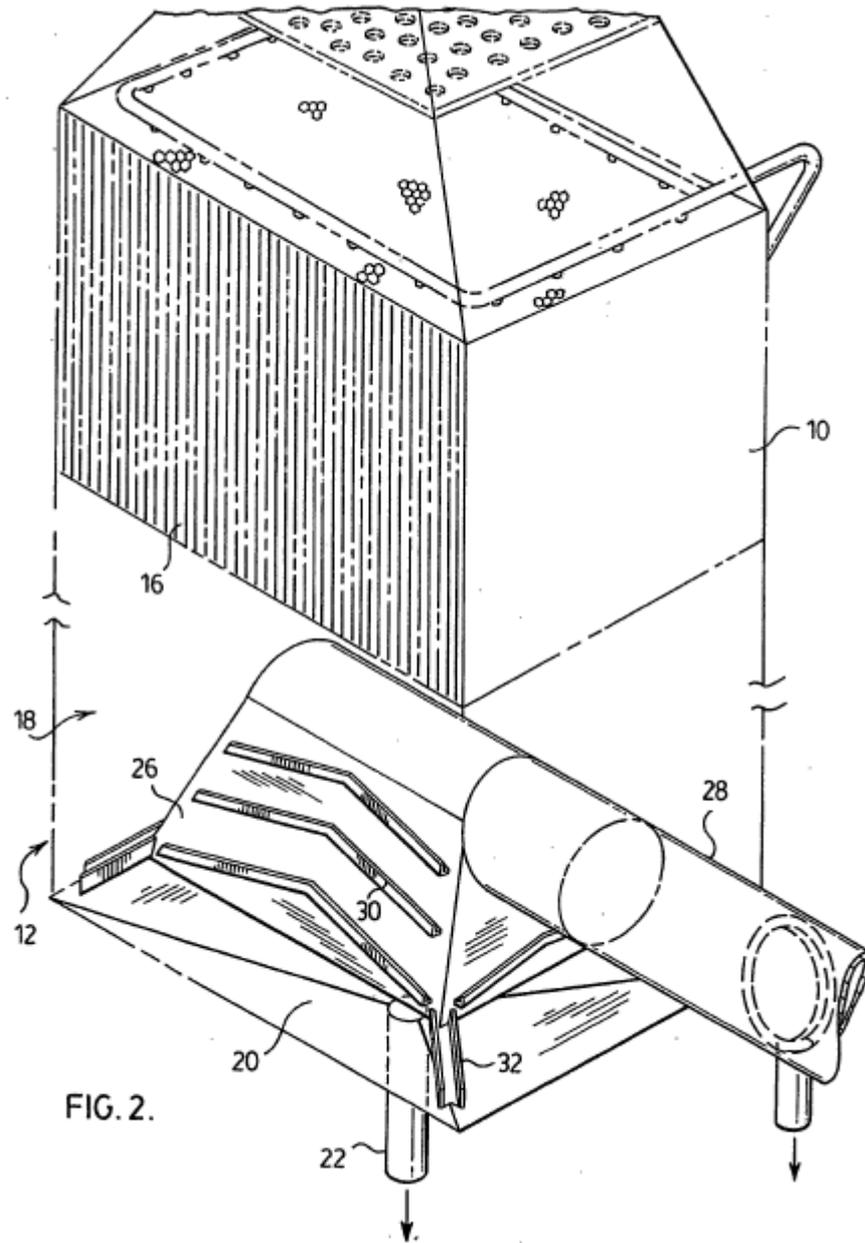


FIG. 2.

