



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 570**

51 Int. Cl.:

A47L 9/16 (2006.01)

B04C 5/12 (2006.01)

B04C 5/14 (2006.01)

B04C 5/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07124052 .7**

96 Fecha de presentación : **24.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1938732**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2008**

54 Título: **Aparato de separación ciclónica.**

30 Prioridad: **22.12.2006 GB 0625572**
20.09.2007 GB 0718366
02.10.2007 GB 0719198

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

73 Titular/es: **HOOVER LIMITED**
Pentrebach Road Pentrebach
Merthyr Tydfil, South Wales CF4, GB

72 Inventor/es: **Smith, David Benjamin**

74 Agente: **Mato Adrover, Ángel Luis**

ES 2 356 570 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

Aparato de separación ciclónica

Esta invención se refiere a un aparato de separación ciclónica.

5 Los aparatos de separación ciclónica son aparatos bien conocidos para extraer partículas de un flujo de gas sin el uso de filtros. Los separadores ciclónicos han encontrado utilidad en el campo de las aspiradoras para separar la suciedad y el polvo del flujo de aire. Se sabe bien que la eficacia de separación de los separadores ciclónicos depende de la fuerza que se aplica a las partículas en el flujo de aire, según la siguiente fórmula:

$$F = 2mv^2/d,$$

en la que

10 F = la fuerza aplicada a las partículas;

m = la masa de la partícula;

v = la velocidad de flujo; y,

d = el diámetro del flujo de aire ciclónico.

15 Por tanto, es evidente que la eficacia de separación es inversamente proporcional al diámetro de la cámara ciclónica, de manera que ciclones de diámetro más pequeño son más adecuados para separar partículas más ligeras que ciclones de diámetro más grande. Por consiguiente, se conoce ampliamente que las aspiradoras incorporen una primera fase de separación aguas arriba, que comprende un ciclón de diámetro relativamente grande y una pluralidad de ciclones aguas abajo conectados en paralelo que tienen un diámetro más pequeño. En uso, el ciclón aguas arriba separa la suciedad y el polvo gruesos del flujo de aire, mientras que los ciclones aguas abajo separan la suciedad y el polvo más finos.

20 Se han propuesto separadores ciclónicos para aspiradoras que comprenden dos fases de separación. El documento US2171248 da a conocer una disposición mediante la cual un ciclón aguas abajo de alta eficacia está encajado coaxialmente en el interior de un ciclón aguas arriba de baja eficacia. Los respectivos ciclones descargan su material sólido separado en receptáculos separables que comprenden una cámara central para el material descargado desde la cámara ciclónica aguas abajo, y una cámara anular de material descargado desde la cámara ciclónica aguas arriba.

25 El documento EP1674021 da a conocer un separador ciclónico de dos fases para una aspiradora que comprende un separador ciclónico aguas arriba de baja eficacia, seguido por una serie de miniciclones conectados en paralelo dispuestos en una cámara anular, que rodea a la primera cámara ciclónica. El aire parcialmente limpio que sale de la primera fase pasa hacia arriba por medio de una salida central orientada axialmente y se alimenta a los ciclones de alta eficacia. Sin embargo, la compleja alineación de la trayectoria de flujo entre las dos fases de la separación da lugar a una caída de presión.

30 El documento DE 202006017010 da a conocer un separador ciclónico de dos fases para una aspiradora que comprende de nuevo un separador ciclónico de baja eficacia seguido por una serie de separadores ciclónicos de alta eficacia conectados en paralelo situados por encima de la primera fase. El aire parcialmente limpio que sale de la primera fase se canaliza hacia arriba a través de una cavidad anular entre los ciclones de alta eficacia y la pared externa de la unidad separadora y luego se canaliza regularmente hacia dentro a los respectivos ciclones de alta eficacia. Esta disposición da lugar a una menor caída de presión. Sin embargo, en situaciones en las que los ciclones de alta eficacia no se disponen de manera equidistante en la periferia de la unidad separadora, los ciclones pueden cargarse de manera irregular con respecto al aire cargado de polvo, y pueden dar como resultado el bloqueo de algunos ciclones.

35 El documento US2006/0230719 da a conocer un aparato de separación ciclónica que comprende una primera fase de separación y una segunda fase de separación, comprendiendo dicha primera fase un primer separador ciclónico, comprendiendo dicha segunda fase una pluralidad de segundos separadores ciclónicos conectados en paralelo, comprendiendo además dicho aparato un receptáculo para recoger el material separado por dichos segundos separadores ciclónicos, estando dispuestas dichas fases de separación primera y segunda en comunicación de fluido mediante un medio que transfiere fluido que se ha limpiado parcialmente mediante dicha primera fase de separación, a dicha segunda fase de separación, extendiéndose dicho medio de transferencia a través del receptáculo y comprendiendo un único conducto de transferencia.

40 Se ha ideado ahora un aparato de separación ciclónica del tipo dado a conocer en el documento US2006/0230719, que mitiga los problemas mencionados anteriormente y que se caracteriza porque dicho medio de transferencia comprende una pluralidad de conductos de transferencia que se extienden en paralelo.

45 Preferiblemente, el al menos un conducto de transferencia se extiende sustancialmente paralelo al eje de rotación de los separadores ciclónicos de las fases de separación primera y segunda.

Preferiblemente, los segundos separadores ciclónicos están dispuestos en una pluralidad de grupos.

Cada conducto de transferencia transfiere preferiblemente fluido a un grupo de la pluralidad de grupos de los segundos separadores ciclónicos.

5 Preferiblemente, cada grupo de segundos separadores ciclónicos están dispuestos de manera equidistante con respecto al extremo aguas abajo del respectivo conducto de transferencia para evitar la carga irregular de los segundos separadores ciclónicos del grupo.

Preferiblemente, el receptáculo está dispuesto parcialmente por encima de la primera fase de separación.

10 Preferiblemente, el aparato de separación ciclónica comprende una cámara de recogida dispuesta axialmente dentro de la primera fase de separación, para recoger el material descargado por los separadores ciclónicos primero y segundo.

Preferiblemente, el receptáculo tiene forma de embudo y descarga material separado por la segunda fase de separación en la cámara de recogida.

Preferiblemente, la primera fase de separación y la segunda fase de separación están conectadas en serie.

15 Se describirá ahora una realización de la presente invención a modo de ejemplo sólo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una vista en sección longitudinal a través de la parte de separación de una aspiradora ciclónica de 2 fases según la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva de la parte superior de la primera fase de la aspiradora ciclónica de la figura 1, cuando se retira la segunda fase de la misma;

20 la figura 3 es una vista en perspectiva de la parte inferior de la segunda fase de la aspiradora ciclónica de la figura 1;

la figura 4 es una vista en perspectiva de la parte superior de la segunda fase de la aspiradora ciclónica de la figura 1, cuando se ajusta en la primera fase; y

25 la figura 5 es una vista en perspectiva de la parte superior de la segunda fase de la aspiradora ciclónica de la figura 1, cuando se ajusta en la primera fase y cuando se ajusta en la misma una parte de cubierta.

Refiriéndose a la figura 1 de los dibujos, se muestra la parte de separación de una aspiradora vertical. La parte de separación está montada en un chasis (no mostrado) que incorpora un asa, estando el extremo inferior del chasis interconectado de manera pivotante con un cabezal de limpieza del suelo con ruedas que incorpora un cepillo agitador rotatorio.

30 La parte de separación comprende una carcasa vertical generalmente cilíndrica, que aloja las fases 10, 11 de separación primera y segunda en sus extremos inferior y superior, respectivamente, estando la segunda fase 11 conectada de manera fluida aguas abajo de la primera fase 10.

35 La primera fase 10 comprende una pared 12 lateral tubular que define una cámara 13 ciclónica de sección circular. El extremo inferior de la pared 12 lateral tubular está dotado de un cierre 14, que puede abrirse para permitir que la cámara 13 se vacíe de la suciedad y el polvo separados.

40 Un conducto 15 de entrada para transportar aire cargado de suciedad y polvo desde el cabezal de limpieza del suelo se extiende tangencialmente al interior del extremo superior de la pared 12 lateral tubular de la primera fase 10. Un recipiente 16 tubular alargado se extiende a través de la cámara 13 ciclónica a lo largo del eje central de la misma. El extremo inferior del recipiente 16 está cerrado de manera sellada por un disco 17, que está montado en el cierre 14 de manera que el extremo inferior del recipiente 16 también está abierto cuando el cierre 14 está abierto. El extremo superior del recipiente 16 se comunica con una salida de la segunda fase 11 a partir de la cual se descarga el polvo fino separado.

45 El extremo superior de la primera fase 10 está cerrado por una pared 18 de extremo anular que tiene una abertura 19 central, a través de la cual se extiende el recipiente 16 alargado. Un refuerzo 20 perforado está suspendido de la pared de extremo superior al interior de la cámara 13 ciclónica, estando el extremo inferior del refuerzo sellado contra la superficie externa del recipiente 16 tubular.

50 Refiriéndose también a la figura 2 de los dibujos, un colector 21 circular está montado de manera sellada en la parte superior de la pared 18 de extremo superior de la primera fase 10. El colector 21 comprende seis salientes 22 tubulares verticales, que están dispuestos en posiciones circunferenciales con la misma separación en una línea circular concéntrica en el colector 21. El extremo inferior de los salientes 22 se comunica de manera fluida con el espacio interior del refuerzo 20 a través de la abertura 19 en la pared 18 de extremo superior de la primera fase 10.

Refiriéndose a la figura 3 de los dibujos, la segunda fase 11 comprende un cuerpo 23 principal cilíndrico, que está ajustado en el extremo superior de la primera fase 10, extendiéndose los salientes 22 del colector al interior de las correspondientes aberturas 24 que se extienden a través del cuerpo 23 entre lados opuestos del mismo. Cada abertura 24 está rodeada por seis separadores 25 ciclónicos que se extienden axialmente con la misma y que tienen la misma separación alrededor de la circunferencia de las aberturas 24. Los separadores 25 ciclónicos están contenidos dentro de paredes 26 de contorno tubulares hexagonales. Cada separador 25 ciclónico comprende una pared 27 lateral troncocónica (tal como se muestra en la figura 1 de los dibujos), que se estrecha hacia dentro formando un cono que se abre en el extremo inferior del cuerpo 23.

Refiriéndose a la figura 4 de los dibujos, los separadores 25 ciclónicos están dispuestos en seis grupos, cada grupo, por ejemplo A (tal como se indica mediante la zona sombreada en la figura 4) comprende cinco separadores 25 ciclónicos dispuestos alrededor de una respectiva abertura 24 y dispuestos en un arco, que está centrado en el eje central de la respectiva abertura 24. Se apreciará que uno de los seis separadores 25 ciclónicos que rodean a cada abertura 24 pertenece a un grupo adyacente de separadores.

Cinco canales 28 se extienden radialmente hacia fuera desde el extremo superior de cada abertura 24 en la superficie superior del cuerpo 23. Los canales 28 conducen tangencialmente a los extremos superiores de separadores 25 ciclónicos respectivos del grupo de separadores asociados con esa abertura.

Los extremos inferiores de las paredes 27 troncocónicas de los separadores 25 ciclónicos terminan por encima del nivel de sus respectivas paredes 26 de contorno tubulares hexagonales, con el fin de prevenir que cualquier flujo de aire ciclónico se transporte hasta por debajo de la superficie inferior del cuerpo 23. Tal como se muestra en la figura 2, pueden colocarse deflectores 40 soportados por vástagos 41 que se extienden desde la superficie superior del colector 21, en el interior de cada pared 26 de contorno tubular hexagonal, justo por debajo del orificio de cada cono. El extremo inferior de las paredes 26 de contorno hexagonales se abre en una galería 29 formada por debajo del cuerpo 23 y por encima del colector 21. El suelo de la galería 29 comprende un orificio en su centro que está conectado al extremo superior del recipiente tubular alargado que se extiende a través de la cámara 13 ciclónica de la primera fase 10.

Refiriéndose a la figura 5 de los dibujos, una placa 30 de cubierta con aberturas está ajustada en la superficie superior del cuerpo 23. Las aberturas 31 en las placas 30 están dispuestas axialmente por encima de respectivos separadores 25 ciclónicos, comprendiendo la superficie inferior de la placa 30 de cubierta salientes 32 tubulares que se extienden desde las aberturas 31 al interior de los extremos superiores de los separadores ciclónicos para formar los denominados buscadores de vórtice.

Una carcasa 33 de filtro está dispuesta por encima de la segunda fase 11 y, en uso, se aplica vacío a la carcasa 33 de filtro para provocar un flujo de aire a través de las fases 10, 11 primera y segunda desde la entrada 15 de aire sucio. La orientación tangencial de la entrada 15 con respecto a la pared 12 crea un flujo de aire ciclónico en el interior de la cámara 13 de la primera fase 10, mediante lo cual se crean espirales de aire hacia abajo alrededor de la cámara 13 hacia su extremo inferior. A medida que el aire fluye hacia abajo, el volumen de aire en el flujo espiral disminuye de manera constante en virtud de que ha sido extraído radialmente a través del refuerzo 20 perforado hacia la segunda fase 11.

A medida que el aire gira en el interior de la cámara 13, las partículas más grandes (más densas) en el flujo de aire rotatorio tienen demasiada inercia como para seguir la estrecha curva del flujo de aire y golpean la pared 12 exterior de la cámara, moviéndose entonces hasta la parte inferior del ciclón en la que se depositan en la región inferior de la cámara 13.

El aire que fluye a través del refuerzo 20 perforado se divide equitativamente en seis trayectorias paralelas separadas a lo largo de los respectivos salientes 22 tubulares del colector 21. Los seis flujos de aire separados se dividen entonces por debajo de la superficie inferior de la placa 31 de cubierta en cinco flujos de aire adicionales a lo largo de los respectivos canales 28. Los canales 28 dirigen los flujos de aire tangencialmente al interior del extremo superior de los respectivos separadores 25 ciclónicos para crear un flujo de aire ciclónico en los mismos. Los flujos de aire forman espirales hacia abajo alrededor de las paredes 27 troncocónicas de los separadores 25 hacia sus extremos inferiores. A medida que el aire fluye hacia abajo, el volumen de aire en el flujo espiral disminuye de manera constante en virtud de que ha sido extraído radialmente hacia dentro y axialmente hacia arriba a través de los buscadores 32 de vórtice.

Cualquier partícula ligera de polvo que quede en el flujo de aire de la primera fase 10 tiene demasiada inercia como para seguir la curva muy estrecha del flujo de aire y golpea las paredes 27 troncocónicas de los separadores 25, transportándose el polvo hacia abajo a través de los orificios del cono y al interior de la galería 29. El polvo fino cae entonces en el recipiente 16 tubular alargado. Se apreciará que el polvo separado por las fases 10, 11 tanto primera como segunda puede vaciarse retirando el cierre 14.

Una aspiradora según la presente invención es de construcción relativamente sencilla, aunque tiene una eficacia de separación sustancialmente mejorada permitiendo albergar de manera compacta grandes números de ciclones de alta eficacia.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de separación ciclónica que comprende una primera fase (10) de separación y una segunda fase (11) de separación, comprendiendo dicha primera fase (10) un primer separador (13) ciclónico, comprendiendo dicha segunda fase una pluralidad de segundos separadores (25) ciclónicos conectados en paralelo, comprendiendo además dicho aparato un receptáculo (16) para recoger el material separado por dichos segundos separadores (25) ciclónicos, estando dispuestas dichas fases (10, 11) de separación primera y segunda en comunicación de fluido mediante un medio (22) que transfiere fluido que se ha limpiado parcialmente mediante dicha primera fase (10) de separación, a dicha segunda fase (11) de separación, extendiéndose dicho medio (22) de transferencia a través del receptáculo (16), caracterizado porque dicho medio de transferencia comprende una pluralidad de conductos (22) de transferencia que se extienden en paralelo.
2. Aparato de separación ciclónica según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos conductos (22) de transferencia se extienden sustancialmente paralelos al eje de rotación de dichos separadores ciclónicos de dichas fases de separación primera y segunda.
3. Aparato de separación ciclónica según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dichos segundos separadores (25) ciclónicos están dispuestos en una pluralidad de grupos (A).
4. Aparato de separación ciclónica según la reivindicación 3, caracterizado porque cada uno de dichos conductos (22) de transferencia transfiere fluido a un grupo (A) de la pluralidad de grupos de dichos segundos separadores (25) ciclónicos.
5. Aparato de separación ciclónica según la reivindicación 4, caracterizado porque cada grupo (A) de segundos separadores (25) ciclónicos está dispuesto de manera equidistante con respecto al extremo aguas abajo de su respectivo conducto (22) de transferencia.
6. Aparato de separación ciclónica según cualquier reivindicación anterior, caracterizado porque dicho receptáculo (16) comprende una parte (29) dispuesta parcialmente por encima de dicha primera fase (10) de separación.
7. Aparato de separación ciclónica según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho receptáculo (16) está dispuesto de manera axial dentro de la primera fase (10) de separación.
8. Aparato de separación ciclónica según cualquier reivindicación anterior, caracterizado porque dicho receptáculo (16) tiene forma de embudo.
9. Aparato de separación ciclónica según cualquier reivindicación anterior, caracterizado porque dicha primera fase (10) de separación y dicha segunda fase (11) de separación están conectadas en serie.

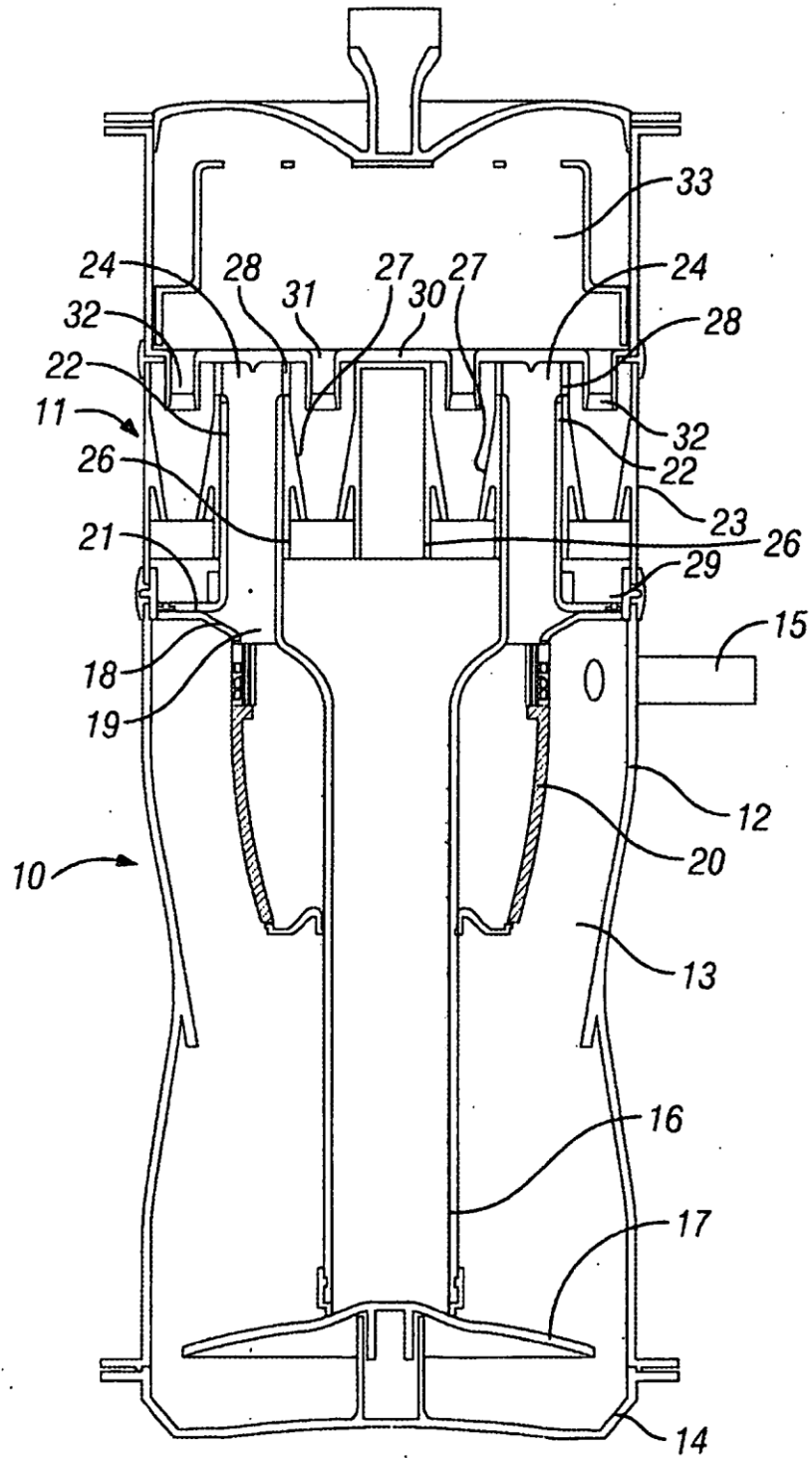


FIG. 1

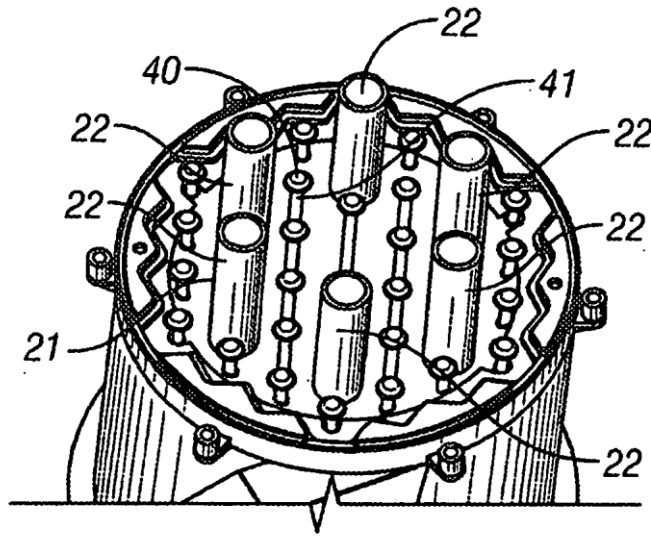


FIG. 2

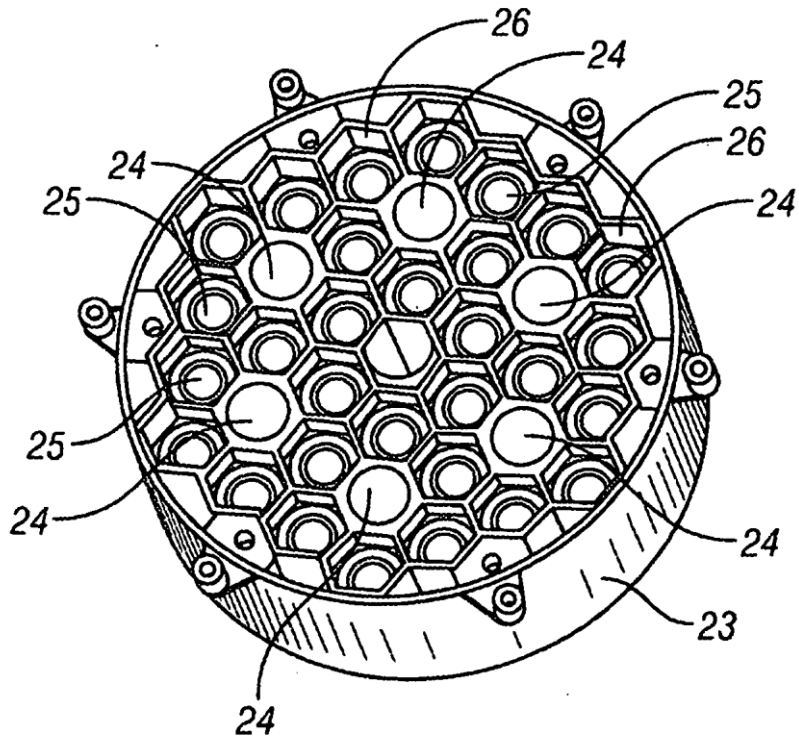


FIG. 3

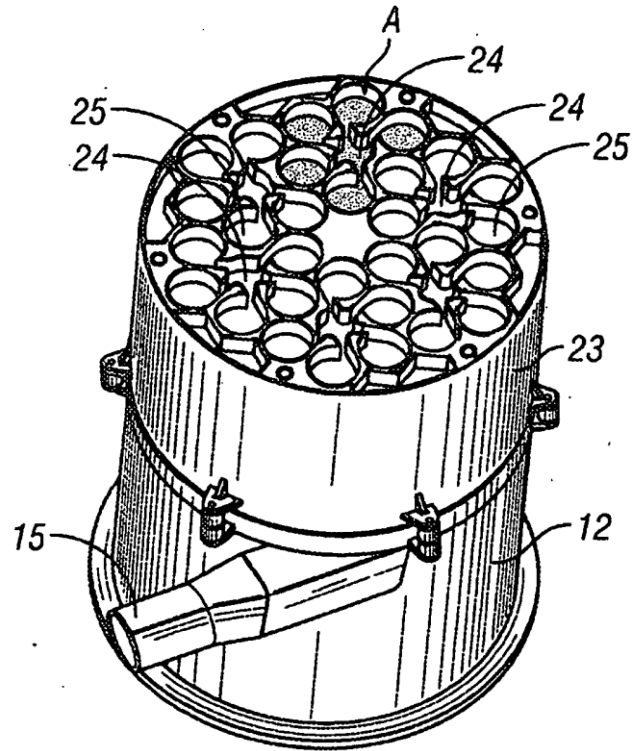


FIG. 4

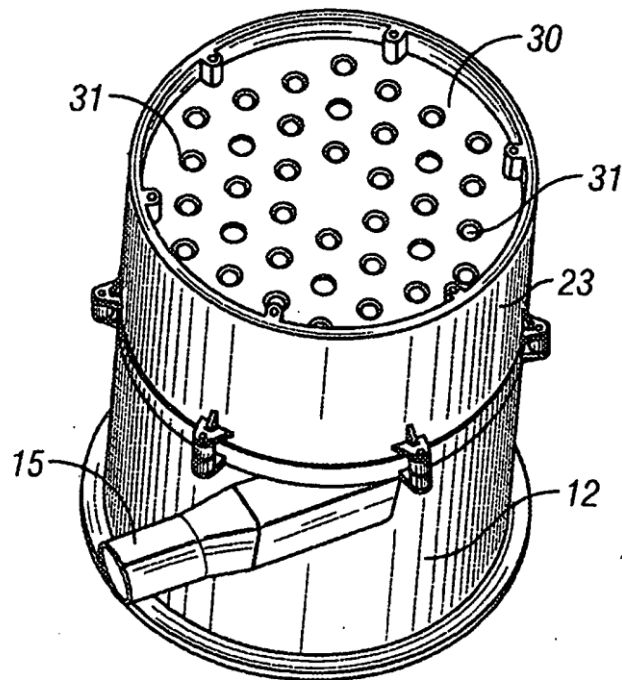


FIG. 5