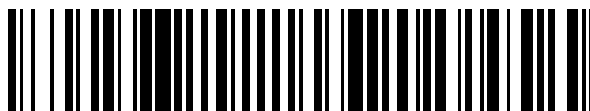


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 372**

51 Int. Cl.:

B04C 3/04 (2006.01)

B04C 3/06 (2006.01)

A47L 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2007 E 07270016 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1837079**

54 Título: **Aspiradora ciclónica**

30 Prioridad:

24.03.2006 GB 0605788

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

03.05.2013

73 Titular/es:

**HOOVER LIMITED (100.0%)
Pentrebach Road
Pentrebach Merthyr Tydfil CF48 4TU, GB**

72 Inventor/es:

SMITH, DAVID BENJAMIN

74 Agente/Representante:

SAMMUT LINARES , Rodrigo

ES 2 402 372 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

Aspiradora ciclónica

5 La presente invención se refiere a una aspiradora que incorpora un separador ciclónico.

Los separadores ciclónicos son dispositivos bien conocidos para separar la suciedad y el polvo de un flujo de aire. En consecuencia, dichos dispositivos han ganado popularidad en el campo de las aspiradoras, ya que pueden proporcionar una alternativa a las bolsas de polvo tradicionales.

10 Es bien sabido que la eficacia de separación global de dichas llamadas aspiradoras sin bolsa puede ser mejorada al proporcionar una primera etapa que comprende un ciclón de baja eficiencia para separar la suciedad gruesa y el polvo del flujo de aire, y una segunda etapa que comprende un ciclón de mayor eficiencia montado aguas abajo de la primera etapa para la separación de partículas más finas de polvo en el aire parcialmente limpio.

15 La patente US 2171248 divulga una de dichas aspiradoras ciclónicas, en la que se anida la segunda etapa de una mayor eficiencia dentro de un ciclón de baja eficiencia anular exterior.

20 Con el fin de mejorar aún más la eficiencia de separación de las aspiradoras sin bolsa, se ha propuesto montar una pluralidad de ciclones de alta eficiencia en paralelo aguas abajo del ciclón de baja eficiencia. La solicitud de patente internacional WO02/067757 da a conocer una de dichas aspiradoras verticales, en la que los ciclones de alta eficiencia están montados en paralelo en una disposición anular por encima del ciclón de baja eficiencia. Una desventaja de esta disposición es que la longitud total de las etapas de separación es demasiado grande para que la disposición sea utilizada en aspiradoras de cilindro más compactas.

25 Una desventaja adicional de la disposición descrita en el documento WO02/067757 es que la disposición de los ciclones de alta eficiencia depende en la estructura del ciclón de baja eficiencia, con lo que dicta el tamaño del ciclón de baja eficiencia y limita su eficacia.

30 La solicitud de patente GB2406065 describe una solución al problema anteriormente mencionado, en el que los ciclones de mayor eficiencia están montados en una disposición anular, concéntricamente alrededor del ciclón de baja eficiencia. En cualquier aspiradora ciclónica, la mayoría de la suciedad y el polvo son recogidos por la primera etapa de eficiencia baja y es bien conocida por formar al menos una porción de la pared lateral de la cámara de recogida de la primera etapa de un material transparente, de modo que el usuario puede determinar el nivel de llenado de la aspiradora.

35 Sin embargo, una desventaja de la disposición de la solicitud de patente GB2406065 es que el montaje de las etapas de mayor eficiencia en torno a la fase de menor eficiencia oscurece la vista del usuario de la cámara de recogida de la primera etapa.

40 El documento US 535.099 describe un separador ciclónico que tiene una pluralidad de ciclones conectados en serie uno con otro en un conducto de flujo alargado, siendo los ciclones de una mayor eficiencia en la dirección del flujo de polvo.

45 El documento EP1707096 describe un separador ciclónico que comprende una pluralidad de ciclones de alta eficiencia montados en paralelo en posiciones respectivas dispuestas alrededor de la circunferencia de un ciclón de baja eficiencia aguas arriba.

50 El documento WO2007/021043 describe un separador ciclónico que comprende una pluralidad de ciclones de alta eficiencia montada en paralelo en un clúster dispuesto radialmente hacia fuera de un ciclón de baja eficiencia aguas arriba.

55 Una desventaja de conectar una pluralidad de ciclones en paralelo a un conducto de flujo alargado es que el conducto tiene que pasar por encima o alrededor del ciclón aguas arriba para llegar al ciclón aguas abajo.

Hemos ideado ahora una aspiradora que alivia el problema antes mencionado.

60 De acuerdo con esta invención, se proporciona una aspiradora que comprende una pluralidad de ciclones y un conducto de flujo alargado, caracterizada porque dichos ciclones están conectados a dicho conducto de flujo alargado en posiciones respectivas a lo largo de la longitud del mismo, comprendiendo cada ciclón una entrada de conexión al conducto, las entradas están escalonadas entre sí a lo largo del eje del conducto en una dirección que se extiende a través de la anchura del conducto, comprendiendo dicha pluralidad de ciclones, ciclones de alta eficiencia que se montan externamente a un ciclón de baja eficiencia, estando al menos dos de dichos ciclones de alta eficiencia dispuestos en posiciones que están separadas desde el eje de rotación del ciclón de baja eficiencia por respectivas distancias diferentes.

65

La configuración escalonada de las entradas a través de los conductos evita tener que pasar los conductos por encima o alrededor del ciclón(es) de alta eficiencia aguas arriba.

5 Los ciclones de alta eficiencia por lo tanto pueden estar dispuestos en una línea o un grupo que se extiende desde el ciclón de baja eficiencia, de tal manera que al menos una porción de un lado del ciclón de baja eficiencia está expuesto. En consecuencia, el nivel de llenado del ciclón de baja eficiencia no está oscurecido y se puede determinar fácilmente.

10 Preferiblemente, los ciclones de alta eficiencia están escalonados entre sí a lo largo del eje del conducto en una dirección que se extiende transversalmente al eje longitudinal del conducto.

Preferiblemente, los ciclones de alta eficiencia comprenden un eje de rotación, siendo el eje de rotación de cada ciclón paralelo y, preferiblemente, extendiéndose perpendicular al eje longitudinal del conducto.

15 Preferentemente, el conducto comprende una primera porción de pared plana y una segunda parte opuesta de pared que converge, preferiblemente de una manera escalonada, hacia la primera porción de pared plana, los ciclones de alta eficiencia que comprenden entradas posicionadas lo largo de dicha segunda porción de pared convergente.

20 Preferiblemente, las porciones de pared primera y segunda, respectivamente, forman el techo y el piso del conducto, dependiendo los ciclones del suelo.

25 La configuración de los ciclones de la presente invención no está sujeta a ninguna de las restricciones impuestas a las aspiradoras conocidas. Por consiguiente, una amplia variedad de diferentes configuraciones puede ser adoptada.

30 Los ciclones de alta eficiencia están colocados lejos del ciclón de baja eficiencia y por lo tanto una pluralidad de ciclones de eficiencia más alta (es decir, de menor diámetro) preferiblemente se pueden usar como la primera etapa, reduciendo así la carga de suciedad de los ciclones de la segunda etapa y mejorando la eficiencia global de separación.

Preferiblemente, dicha pluralidad de baja eficiencia está o bien conectada en serie o en paralelo entre sí. La provisión de una pluralidad ciclones conectados en paralelo de baja eficiencia reduce la carga de suciedad de la primera etapa, mejorando además de esa manera la eficiencia de separación de la aspiradora.

35 En una realización, la salida de cada ciclón de baja eficiencia está conectada a una pluralidad de respectivos ciclones de alta eficiencia. En una realización alternativa, las salidas de los ciclones de baja eficiencia están cada una conectada a la misma pluralidad de ciclones de alta eficiencia.

40 En una realización, los ciclones de alta eficiencia están dispuestos en un clúster, estando uno o más de dichos ciclones de baja eficiencia dispuestos periféricamente de la agrupación.

En una realización alternativa, los ciclones de alta eficiencia están dispuestos en un clúster alrededor de uno o más ciclones de baja eficiencia.

45 Realizaciones de esta invención se describirán ahora por medio de ejemplos solamente y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de la aspiradora de acuerdo con esta invención;

50 La figura 2 es una vista en perspectiva de las etapas de separación de la aspiradora de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

55 La figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2, y

Las figuras 5A a 5E son vistas esquemáticas de la disposición de las fases ciclónicas de realizaciones alternativas de las aspiradoras de acuerdo con esta invención.

60 Haciendo referencia a las figuras 1 a 4 de los dibujos, se muestra una aspiradora de tipo contenedor. Como se explicará más adelante, la aspiradora comprende esencialmente dos porciones de separación, que están montadas simétricamente en lados opuestos de la aspiradora y que están conectados de forma fluida en paralelo entre una entrada de aire sucio y una salida de aire limpio de la aspiradora. Cada porción de separación comprende un ciclón de baja eficiencia conectado aguas arriba de una pluralidad de ciclones de alta eficacia conectados en paralelo. Para mayor claridad, los mismos números de referencia se utilizan para partes similares de las dos porciones de separación, dándose a las partes de las porciones izquierda y derecha de la figura 1 los sufijos a y b respectivamente. La operación de las porciones de separación únicamente se describirá únicamente con referencia

a la porción izquierda de la figura 1, aunque se apreciará que la porción de la derecha es de construcción idéntica y funciona de la misma manera.

5 La aspiradora comprende una entrada de aire sucio 10 en su parte frontal para la conexión a una herramienta de limpieza de suelos a través de una manguera flexible alargada (no mostrado). La entrada 10 está conectada a una entrada de conducto horizontal 11, que se extiende hacia atrás a través del limpiador. El extremo posterior del conducto 11 está conectado a un conducto vertical 12, que tiene un par de aberturas 13a, 13b en los extremos superiores de sus respectivas paredes laterales opuestas. Las aberturas 13a, 13b conducen tangencialmente dentro de los extremos superiores de los separadores de ciclón de baja eficiencia 14a, 14b de las porciones de separación respectivas.

10 El separador de ciclón de baja eficiencia 14a comprende una pared lateral tubular transparente 15a, que está cerrado en su extremo inferior. Un conducto de salida tubular, o el denominado localizador de torbellino 16a, se proyecta axialmente en la cámara del ciclón desde la pared extrema superior de la misma. Una cubierta cónica perforada 17a está dispuesta en el extremo inferior de la salida 16a.

15 Una bandeja de recogida cilíndrica grande 18 está dispuesta en la parte frontal de la aspiradora, parcialmente entre los dos separadores de ciclón de baja eficiencia 14a, 14b. La bandeja 18 comprende una pared lateral tubular 19 de material plástico transparente. La pared lateral 15a del separador de ciclón de baja eficiencia 14a está formada con una abertura de salida 20a adyacente a la pared de extremo inferior, conduciendo la abertura 14a a la bandeja de recogida de polvo 18 a través de la pared lateral 19 de la misma.

20 Una pared tubular límite 21 está dispuesta dentro de la bandeja 18, extendiéndose la pared límite 21 concéntricamente con la pared lateral exterior 19 de la bandeja 18. La pared límite 21 divide la bandeja de recogida 18 para definir una porción exterior anular ampliada 22 y una porción menor cilíndrica interior 23.

25 El canalizador de vórtice 16 del ciclón de baja eficiencia 14a está conectado a un conducto alargado 24a, que se extiende tangencialmente a partir de una cámara de salida desplazada dispuesto encima de los ciclones 14a. Los conductos 24a, 24b se extienden sobre la pared superior 28 de la bandeja de recogida de polvo 18 de forma convergente hacia la parte frontal de la aspiradora.

30 El conducto 24a está conectado a tres ciclones de alta eficiencia respectivos 25a, 26a, 27a dispuestos en posiciones respectivas a lo largo de la longitud del conducto 24a. Los ciclones de alta eficiencia 25a, 26a, 27a se extienden a través de la pared superior 28 de la bandeja 18 y están formados integralmente con la pared límite tubular 21 dispuesta dentro del recipiente 18. Las paredes laterales de los ciclones de la alta eficiencia 25a, 26a, 27a son en forma tronco-cónica y son preferiblemente del mismo diámetro y longitud axial. El extremo inferior de cada ciclón de alta eficiencia 25a, 26a, 27a se abre en la porción interior 23 de la bandeja de recogida de polvo 18.

35 El eje longitudinal de cada ciclón de alta eficiencia por ejemplo 25a se extiende perpendicularmente al eje longitudinal del conducto alargado 24a y paralelo al eje longitudinal de los otros ciclones de alta eficiencia por ejemplo 26a, 27a y 25b, 26b, 27b. Cada ciclón de alta eficiencia 25a, 26a, 27a comprende una entrada de desplazamiento, siendo la posición relativa de los ciclones 25a, 26a, 27a con respecto al eje transversal del conducto de entrada alargado 24a tal que las entradas a los ciclones sucesivos están escalonadas a través de la anchura del conducto 24a entre el suelo y las paredes del techo de los mismos. El área de la sección transversal del conducto 24a se reduce en un tercio en la entrada del primer ciclón 25a y en la misma cantidad en la entrada del segundo ciclón 26a.

40 Una unidad de ventilador que comprende un impulsor accionado por motor está montada en una porción de cuerpo 30 de la aspiradora, en una posición dispuesta detrás de la bandeja de recogida 18 en el otro lado de los ciclones separadores de baja eficiencia 14a, 14b. Un par de ruedas traseras 32 están montadas en lados opuestos de la porción de cuerpo 30. Una rueda delantera (no mostrado) está montada debajo de la bandeja de recogida 18.

45 En uso, cuando la unidad de ventilador se activa, el aire es aspirado desde la herramienta de limpieza de suelos y dentro de la entrada 10. El aire fluye entonces hacia atrás a lo largo del conducto de entrada horizontal 11, luego hacia arriba a lo largo del conducto vertical 12. El aire entonces se ramifica en dos en la parte superior del conducto 12, con la mitad del volumen del aire entrando tangencialmente en cada separador de ciclón de baja eficiencia 14a, 14b en el extremo superior del mismo.

50 El aire dentro del separador de ciclón de baja eficiencia 14a se arremolina hacia abajo, limitado por las paredes laterales tubulares 15a del mismo. Cualquier suciedad gruesa y polvo en el flujo de aire es lanzado hacia fuera contra las paredes laterales 15a, donde se desplaza hacia abajo hacia la pared inferior del ciclón y pasa a la porción anular exterior 22 de la bandeja de recogida 18 a través de la abertura de salida 20a.

55 El ciclón de baja eficiencia 14a es del tipo de flujo inverso, mediante el cual el flujo de aire arremolinado desciende a través de la cámara del ciclón y luego se invierte para subir hacia el vórtice 16a. La cubierta perforada 17a sirve para evitar que la suciedad gruesa y las partículas de polvo sean arrastradas al localizador de vórtice 16a. El aire

parcialmente limpio entonces fluye hacia arriba a lo largo del cuerpo tubular del localizador de vórtice 16a y luego tangencialmente hacia el exterior a lo largo de los conductos 24a que conducen a los separadores de ciclón de alta eficiencia 25a, 26a, 27a.

- 5 La unidad de ventilador está dispuesta para aplicar succión a los orificios de salida 29 de cada separador de ciclón de alta eficiencia 25a, 26a, 27a, haciendo así que el flujo de aire a lo largo del conducto 24 se conduzca igualmente en cada ciclón 25a, 26a, 27a y 25b, 26b, 27b. La reducción en el área de la sección transversal del conducto 24a en cada entrada del ciclón ayuda a asegurar que el flujo de aire se distribuye uniformemente en cada uno de los ciclones de alta eficiencia conectados en paralelo 25a, 26a, 27a. La disposición escalonada de los ciclones 25a, 26a, 27a evita tener que pasar el conducto 24a sobre o alrededor de la ciclones aguas arriba 25a, 26a para llegar al ciclón 27a aguas abajo.

- 15 Los ciclones de alta eficiencia 25a, 26a, 27a funcionan de una manera similar a los ciclones de baja eficiencia 14a, pero su forma cónica estrecha provoca una fuerza más intensa que se ejerce sobre las partículas más finas de polvo en el flujo de aire, con lo que lanza las partículas contra la pared troncocónica. Las partículas de polvo separadas salen del extremo más inferior de los ciclones en la porción interior 23 de la bandeja de recogida de polvo 18.

- 20 La mayoría de la suciedad y del polvo se separan del flujo de aire por los ciclones de baja eficiencia 14a, 14b de la primera etapa, recogándose el polvo en la porción anular exterior 22 de la bandeja de recogida 18. Se apreciará que es relativamente fácil para el usuario determinar el nivel de llenado de la aspiradora a través de la pared transparente exterior 19 de la bandeja de recogida 18. Cuando está llena, la bandeja de recogida 18 puede separarse de la aspiradora y vaciarse de la manera convencional.

- 25 Haciendo referencia a las figuras 5a a 5e de los dibujos, formas de realización alternativas de aspiradora de acuerdo con la presente invención pueden comprender una pluralidad de etapas de separación de baja eficiencia, por ejemplo, S1, T1, conectadas aguas arriba de las respectivas etapas de alta eficiencia, por ejemplo, S2a, S2b, S2c y T2a, T2b, T2c etc. Las etapas de alta eficiencia pueden estar conectadas en paralelo entre sí, en serie entre sí o una combinación de las dos.

- 30 Se apreciará que una aspiradora de acuerdo con la presente invención es relativamente simple en su construcción, sin embargo, proporciona un alto grado de separación debido al gran número de separadores de ciclón.

REIVINDICACIONES

1. Aspiradora, que comprende una pluralidad de ciclones (25a, 26a, 27a) y un conducto de flujo alargado (24a), **caracterizada por que** dichos ciclones (25a, 26a, 27a) están conectados a dicho conducto de flujo alargado (24a) en posiciones respectivas a lo largo de la longitud del mismo, comprendiendo cada ciclón (25a, 26a, 27a) una entrada de conexión al conducto (24a), estando las entradas escalonadas entre sí a lo largo del eje del conducto (24a) en una dirección que se extiende a través de la anchura del conducto (24a), comprendiendo dicha pluralidad de ciclones (25a, 26a, 27a) ciclones de alta eficiencia que están montados de forma externa a un ciclón de baja eficiencia (14a), estando al menos dos de dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) dispuestos en posiciones que están separadas desde el eje de rotación del ciclón de baja eficiencia (14a) por respectivas distancias diferentes.
2. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizada por que** los ciclones de alta eficiencia están escalonados entre sí a lo largo del eje del conducto (24a) en una dirección que se extiende transversalmente al eje longitudinal del conducto (24a).
3. Aspiradora tal como se reivindica en las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada por que** los ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) comprenden un eje de rotación, siendo el eje de rotación de cada ciclón de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) paralelo.
4. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 3, **caracterizada por que** el eje de rotación de cada ciclón de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) se extiende perpendicular al eje longitudinal del conducto (24a).
5. Aspiradora tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** el conducto (24a) comprende una primera porción de pared plana y una segunda porción de pared opuesta que converge hacia la primera porción de pared plana, estando las entradas de dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) situados a lo largo de dicha segunda parte de pared convergente.
6. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 5, **caracterizada por que** las porciones de pared primera y segunda, respectivamente, forman el techo y el suelo del conducto (24a), dependiendo dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) del suelo.
7. Aspiradora tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) están dispuestos en una línea que se extiende alejándose de dicho ciclón de baja eficiencia (14a).
8. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizada por que** dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) están dispuestos en un grupo que se extiende desde dicho ciclón de baja eficiencia (14a).
9. Aspiradora tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** una pluralidad de ciclones de baja eficiencia (14a, 14b) están conectados en serie entre sí.
10. Aspiradora tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** una pluralidad de ciclones de baja eficiencia (14a, 14b) están conectados en paralelo entre sí.
11. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 9 ó 10, **caracterizada por que** cada ciclón de baja eficiencia (14a, 14b) tiene una salida conectada a un respectivo grupo de ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a, 25b, 26b, 27b).
12. Aspiradora tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizada por que** cada ciclón de baja eficiencia (14a, 14b) tiene una salida conectada a la misma pluralidad de ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) como el o cada otro ciclón de baja eficiencia.
13. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 8, **caracterizada por que** uno o más de dichos ciclones de baja eficiencia (14a, 14b) están dispuestos periféricamente del grupo.
14. Aspiradora tal como se reivindica en la reivindicación 8, **caracterizada por que** dichos ciclones de alta eficiencia (25a, 26a, 27a) están dispuestos en dicho grupo alrededor de uno o más ciclones de baja eficiencia (14a, 14b).

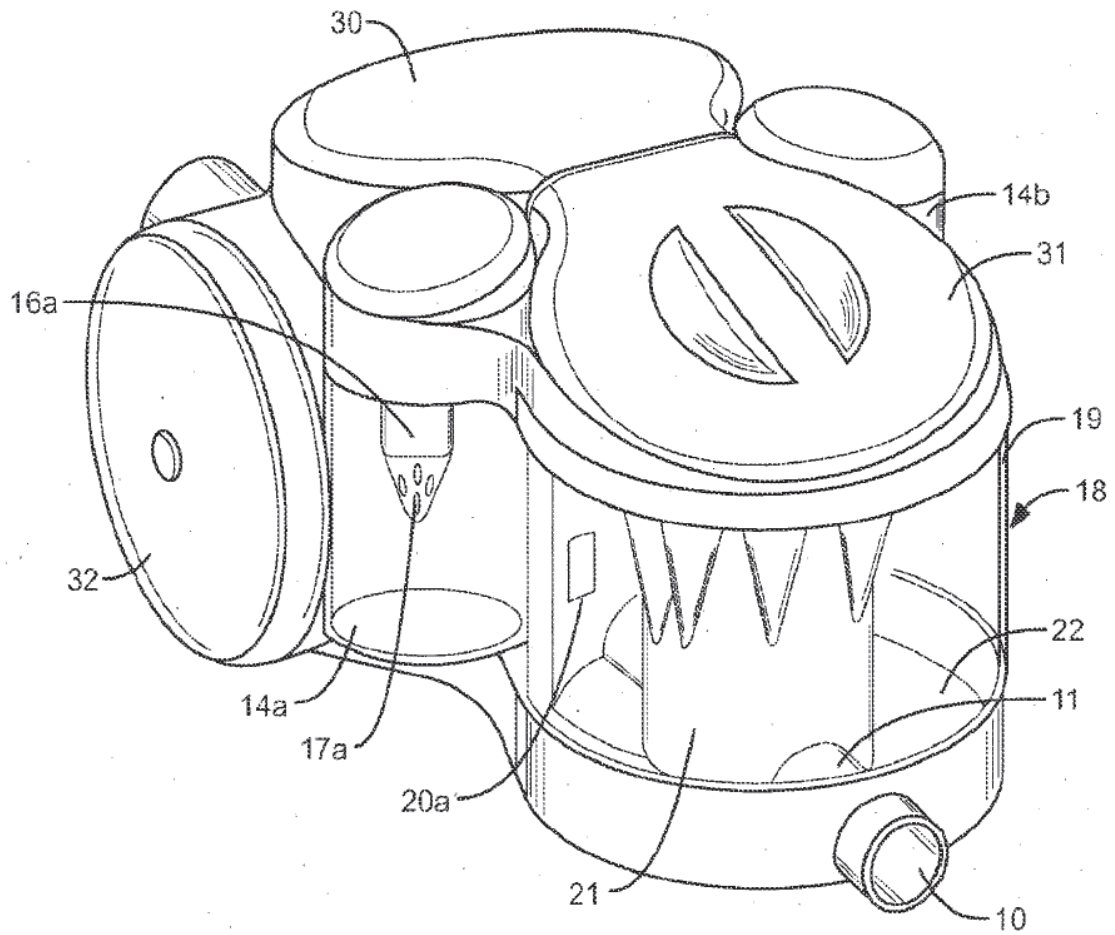


FIG. 1

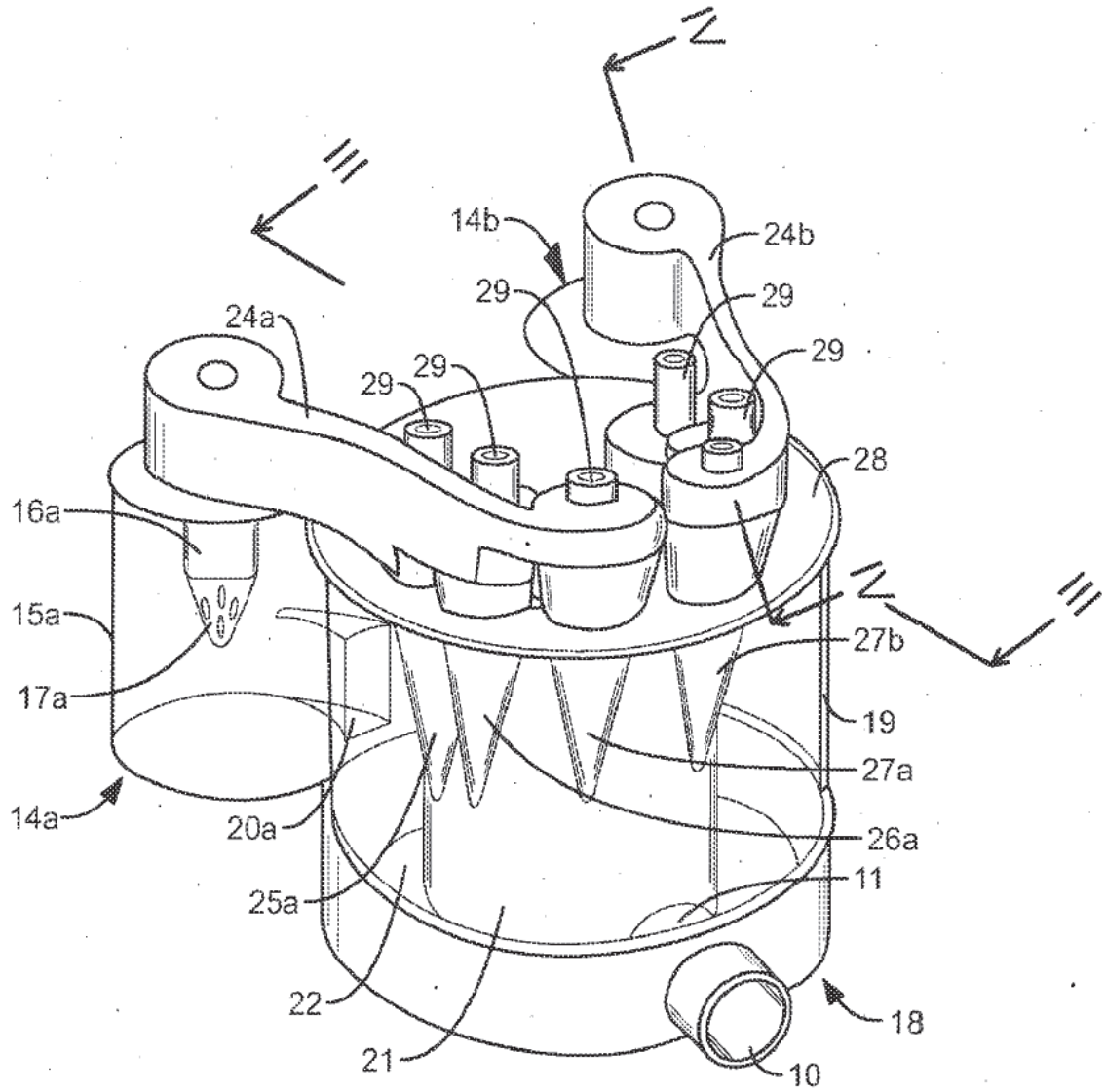


FIG. 2

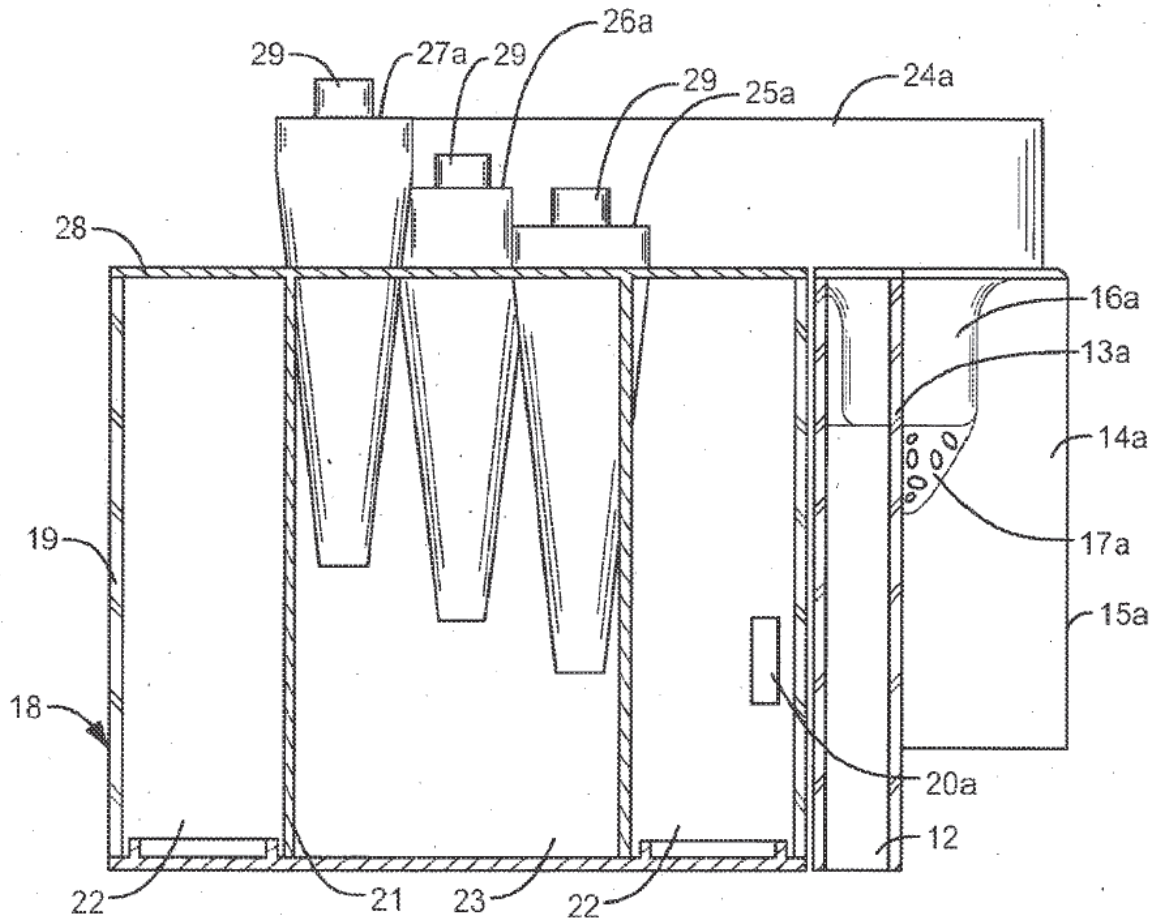


FIG. 3

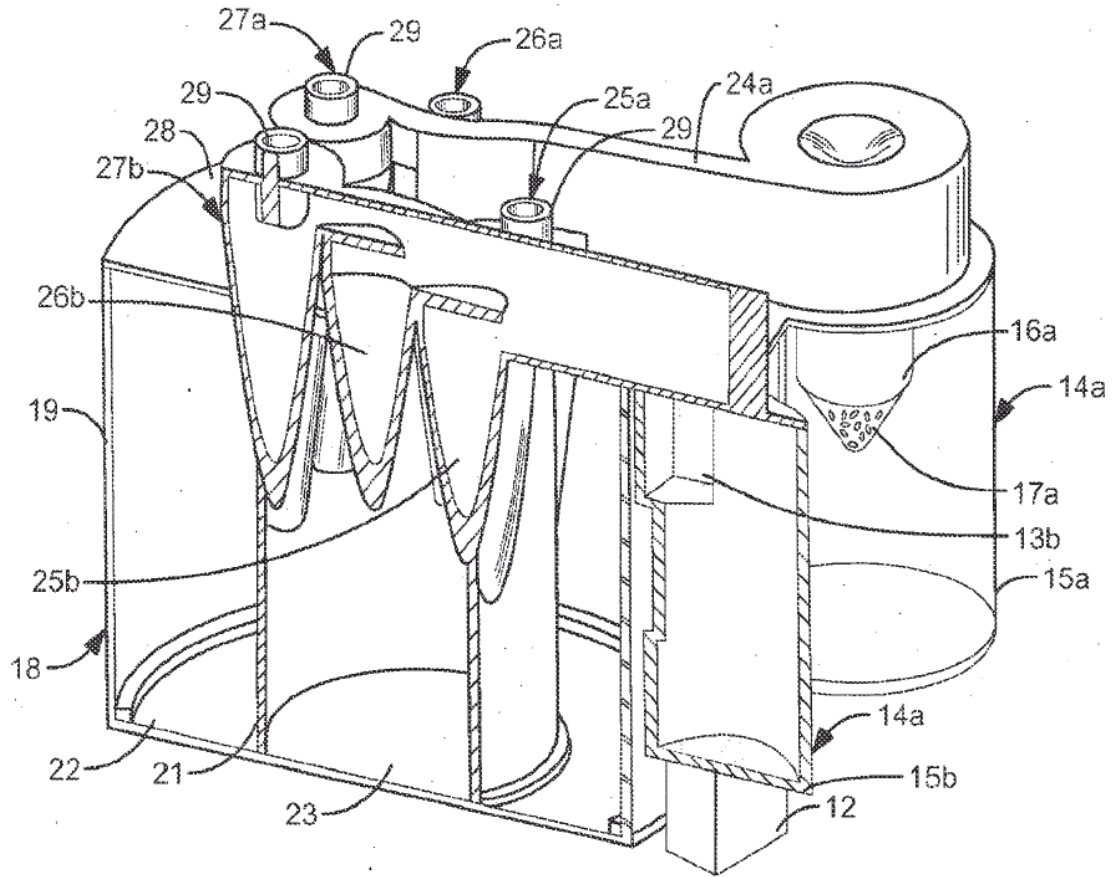


FIG. 4

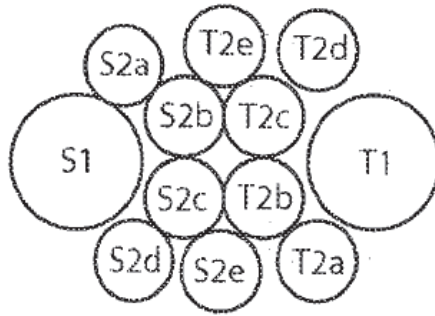


FIG. 5A

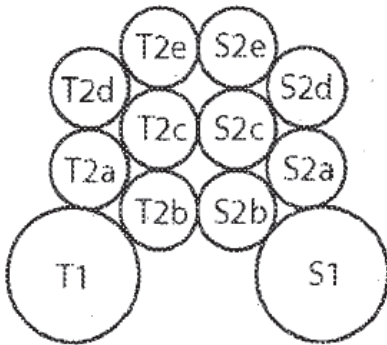


FIG. 5B

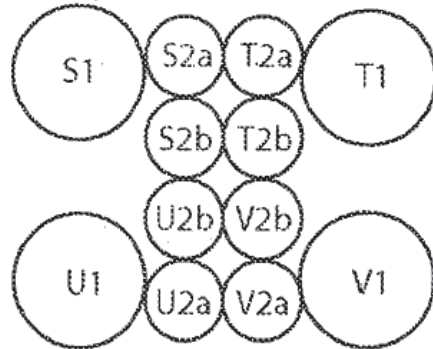


FIG. 5C

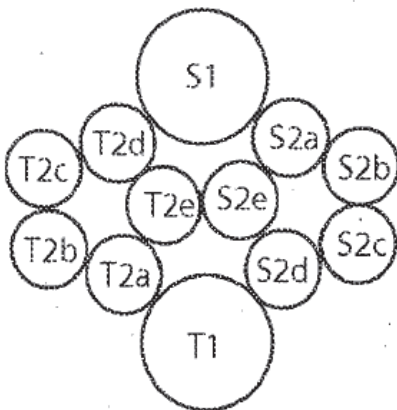


FIG. 5D

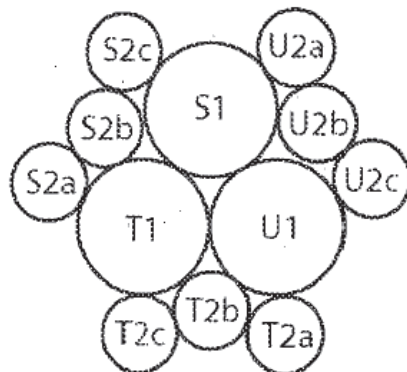


FIG. 5E