

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 878**

51 Int. Cl.:

B07B 4/02 (2006.01)

B03C 5/00 (2006.01)

B08B 5/00 (2006.01)

B29B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2006 E 06700897 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 1837088**

54 Título: **Dispositivo de lavado en seco**

30 Prioridad:

13.01.2005 JP 2005005910

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

29.07.2013

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, OAZA KADOMA
KADOMA-SHI, OSAKA 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**YASUDA, ISSEI y
FUKUDA, KO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 415 878 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

Dispositivo de lavado en seco.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de limpieza en seco utilizado en un sistema de reciclaje para reutilizar objetos recuperados, que puede seleccionar objetos pesados (fragmentos de resina) de una mezcla de los objetos pesados y objetos ligeros (polvos).

10

Antecedentes de la invención

En vista del aumento de los desechos industriales, la escasez de instalaciones de procesamiento de desechos y la protección del medio ambiente, se requiere el reciclado y reutilización de dichos desechos como fragmentos de resina en la sociedad.

15

La figura 10 es una vista esquemática de un aparato de limpieza en seco convencional dado a conocer en la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2001-276743. Los desechos que van procesarse son una mezcla de objetos recuperados que van a reutilizarse (vidrio de desecho) y objetos adhesivos (etiquetas) que presentan densidades relativas menores que las de los objetos recuperados. El aparato de limpieza en seco convencional es un aparato de limpieza en seco de tipo de soplado de aire vertical para separar los desechos en objetos recuperados y objetos adhesivos que utiliza la diferencia en las densidades relativas y la diferencia en la resistencia al flujo de aire entre los dos objetos.

20

Un primer elemento de embudo 2 está previsto en la parte superior de una carcasa 1 sustancialmente de forma cilíndrica. Un segundo elemento de embudo 3 está previsto en la parte inferior de la carcasa 1. Un conducto 4 está previsto entre los elementos de embudo 2 y 3. El conducto 4 incluye una parte central que sobresale hacia arriba y un borde exterior ubicado debajo de la parte central. El conducto 4 presenta una superficie inclinada que se extiende desde la parte central hasta el borde exterior.

25

30

La carcasa 1 presenta una entrada de flujo 5 prevista en la parte inferior de la misma para introducir aire debajo de una junta entre el segundo elemento de embudo 3 y la carcasa 1 de forma sustancialmente cilíndrica. Una salida de flujo 6 está prevista debajo de la junta entre el primer elemento de embudo 2 y la carcasa 1 para descargar los objetos adhesivos ligeros junto con aire.

35

Un primer hueco 7 está previsto entre la carcasa 1 y el borde exterior del segundo elemento de embudo 3. Un segundo hueco 8 está previsto entre la carcasa 1 y el borde exterior del conducto 4. El primer hueco 7 es menor que el segundo hueco 8. El conducto 4 está soportado por encima del segundo elemento de embudo 3 mediante postes 3A de soporte.

40

El aire introducido desde la entrada de flujo 5 fluye a lo largo del segundo elemento de embudo 3 y pasa hacia arriba a través del primer hueco 7. El aire sube y gira a lo largo del primer elemento de embudo 2, y a continuación, se descarga desde la salida de flujo 6.

45

Una abertura de salida 9 del primer elemento de embudo 2 está ubicada debajo de la salida de flujo 6. Los objetos recuperados pesados no pueden elevarse mediante el aire que fluye, y por consiguiente, casi no se descargan desde la salida de flujo 6. Por otro lado, los objetos adhesivos ligeros se elevan mediante el aire que fluye y descargan desde la salida de flujo 6.

50

El aparato de limpieza convencional separa los desechos (mezcla) en los objetos recuperados y los objetos adhesivos utilizando el aire introducido desde la entrada de flujo. Sin embargo, este aparato no elimina los objetos adhesivos adheridos a los objetos recuperados, por ejemplo, en la superficie inclinada del conducto 4.

55

En el caso en que los objetos recuperados pasan a través del primer hueco 7, este aparato no puede recuperar los objetos, permitiendo por tanto que los objetos se acumulen en la parte inferior de la carcasa 1.

El segundo hueco 8 es mayor que el primer hueco 7. Por consiguiente, si los objetos adhesivos ligeros se mueven a lo largo de la superficie inclinada del conducto 4 y salen del aire que fluye desde la entrada de flujo 5 hasta la salida de flujo 6, los elementos ligeros pueden mezclarse con los objetos recuperados en el segundo elemento de embudo 3 para recuperar sólo los objetos recuperados. Para resolver este problema, las alturas de los postes 3A que soportan el conducto 4 para controlar el aire que fluye desde el primer hueco 7 hasta el segundo hueco 8 requieren el diseño complicado del aparato de limpieza en seco convencional.

60

Otros aparatos de limpieza en seco convencionales correspondientes al preámbulo de la reivindicación 1 se describen en los documentos US-71536, GB-715176 y US-2645345.

65

Sumario de la invención

5 Un aparato de limpieza en seco separa objetos pesados que presentan un diámetro medio D de la mezcla de los objetos pesados y objetos ligeros que presentan densidades relativas menores que las de los objetos pesados tal como se define en la reivindicación 1.

El aparato de limpieza en seco separa y recupera los objetos pesados de la mezcla de los objetos pesados y los objetos ligeros sin mezclar estos objetos.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema clasificador según la forma de realización ejemplificativa 1 de la presente invención.

15 La figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato de limpieza en seco según la forma de realización 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal del aparato de limpieza en seco según la forma de realización 1.

20 La figura 4 es una vista en perspectiva de objetos de reciclaje que van a recuperarse mediante el aparato de limpieza en seco según la forma de realización 1.

La figura 5 ilustra la relación entre el diámetro medio de los objetos de reciclaje y la distancia de un paso de comunicación en el aparato de limpieza en seco según la forma de realización 1.

25 La figura 6 ilustra la relación entre el diámetro medio de los objetos de reciclaje y la distancia de un paso de comunicación en el aparato de limpieza en seco según la forma de realización 1.

La figura 7 es una vista en sección transversal de un aparato de limpieza en seco según la realización ejemplificativa 2 de la invención.

30 La figura 8A es una vista en sección transversal vertical de un aparato de limpieza en seco según la forma de realización ejemplificativa 3 de la invención.

35 La figura 8B es una vista en sección transversal horizontal del aparato de limpieza en seco en la línea 8B-8B mostrada en la figura 8A.

La figura 9A es una vista en sección transversal vertical de otro aparato de limpieza en seco según la forma de realización 3.

40 La figura 9B es una vista en sección transversal horizontal del aparato de limpieza en seco en la línea 9B-9B mostrada en la figura 9A.

La figura 10 es una vista esquemática de un aparato de limpieza en seco convencional.

45 **Descripción detallada de las formas de realización preferidas**

(Forma de realización ejemplificativa 1)

50 La figura 1 es una vista esquemática de un sistema clasificador que incluye la forma de realización 1 de la presente invención. La figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato de limpieza en seco 13 según la forma de realización ejemplificativa 1 de la presente invención. El sistema clasificador se utiliza para reciclar y reutilizar desechos, particularmente, objetos de resina montados en electrodomésticos o automóviles, como recursos.

55 Los objetos de resina 11, desechos utilizados en un electrodoméstico o un automóvil y recuperados de gobiernos locales, tiendas de electrodomésticos, o instalaciones de residuos, presentan a menudo objetos adhesivos (polvos) unidos a los objetos 11. Los objetos adhesivos son más ligeros que los objetos de resina 11, es decir, presentan densidades relativas menores que las de los objetos 11. Los objetos de resina 11 se trituran en fragmentos de resina 10A que presentan tamaños predeterminados mediante un triturador 10 de tipo de corte o rotativo.

60 Los fragmentos de resina 10A se envían a una sección de carga 14 del aparato de limpieza en seco 13 con un fuelle 12. La sección de carga 14 incluye una tolva 14C de ciclón con forma de embudo para absorber la velocidad de los fragmentos de resina 10A enviados por la fuerza con el fuelle 12. Por consiguiente los fragmentos de resina 10A caen libre y lentamente al aparato de limpieza en seco 13.

65 Los objetos ligeros, adhesivos 15, tales como polvos, adheridos a los fragmentos de resina 10A se soplan a través de una salida de polvo 16 con una tolva 14C de ciclón y se reciben por una sección de recuperación de polvo 17.

5 Los fragmentos de resina 10B recibidos por el aparato de limpieza en seco 13 son la mezcla de trozos de resina 10C, objetos pesados que van a recuperarse y trozos adhesivos 15A, trozos ligeros, tales como polvos, adheridos a los trozos de resina 10C. Los trozos adhesivos 15A presentan densidades relativas menores que las de los trozos de resina 10C. Los fragmentos de resina 10B se transfieren a una sección de limpieza 18 para separar el fragmento de resina 10B en los trozos de resina 10C y los trozos adhesivos 15A. Los trozos adhesivos 15A se envían a una sección de recuperación 21 de un clasificador 20 de polvo mediante un fuelle 19.

10 La sección de recuperación de polvo 21 presenta forma de embudo similar a la de la sección de carga 14. Esta forma produce un efecto de ciclón para separar los trozos adhesivos 15A en polvos pequeños 15C y polvos finos 15B menores que los polvos pequeños 15C. A continuación los polvos 15B y 15C se reciben por las secciones de recuperación de polvo 22 y 23, respectivamente.

15 A continuación el aparato de limpieza en seco 13 se describirá con mayor detalle.

20 El aparato de limpieza en seco 13 incluye una carcasa 30 sustancialmente de forma tubular cilíndrica y un cilindro interno 31 instalado en la carcasa 30, e incluye la sección de limpieza 18, un paso de comunicación 32 y una sección de recuperación 33. Una superficie superior 31A del cilindro interno 31 presenta una parte central 31C que sobresale hacia arriba, un borde exterior 31E ubicado debajo de la parte central 31C y una superficie inclinada 31D que se extiende desde la parte central 31C hasta el borde exterior 31E. La carcasa 30 sustancialmente de forma cilíndrica presenta una superficie interior 30A de la misma que se extiende sustancialmente en paralelo a un eje 30B central y que está enfrentada al eje 30B central. La sección de limpieza 18 se implementa mediante un espacio rodeado por la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie superior 31A del cilindro interno 31. El paso de comunicación 32 se implementa mediante un espacio previsto entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. La superficie interior 30A de la carcasa 30 está sustancialmente en paralelo a la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. La sección de recuperación 33 se implementa mediante un espacio por debajo del cilindro interno 31 y en la carcasa 30. La superficie exterior 31B del cilindro interno 31 presenta una parte 31F de la misma enfrentada a la superficie interior 30A de la carcasa 30. La superficie interior 31A de la carcasa 30 presenta una parte 30C de la misma enfrentada a la parte 31F del cilindro interno 31. El extremo 14A de la sección de carga 14 presenta una abertura 14B de la misma ubicada por encima de la parte central 31C de la superficie superior 31A del cilindro interno 31. La mezcla de los trozos de resina se introduce desde la abertura 14B por encima de la superficie superior 31A del cilindro interno 31.

35 La carcasa 30 presenta una entrada de flujo 34 prevista en la misma debajo de la superficie superior 31A del cilindro interno 31 para introducir aire. El aire introducido desde la entrada de flujo 34 fluye entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31A del cilindro interno 31. Un fuelle 19 produce flujos de aire 35 a 37 del aire introducido desde la entrada de flujo 34. Los fragmentos de resina 10B introducidos desde la sección de carga 14 se mueven desde la parte central 31C a lo largo de la superficie inclinada 31D hasta el borde exterior 31E del cilindro interno 31, es decir, hasta el paso de comunicación 32.

40 Los fragmentos de resina 10B que entran en el paso de comunicación 32 se limpian mediante el flujo de aire 36. Es decir, los trozos adhesivos 15A que están adheridos débilmente a los fragmentos de resina 10B y mezclados con los fragmentos de resina se separan de los fragmentos de resina 10B mediante el flujo de aire 36, y se soplan en una dirección 38 en la sección de limpieza 18. En este momento, los fragmentos de resina 10B rozan entre sí y con la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31, eliminando de este modo los trozos adhesivos 15A, tales como polvos o pinturas, adheridos a los fragmentos de resina 10B. Por tanto, los fragmentos de resina 10B, la mezcla de los trozos de resina 10C que van a recuperarse para su reutilización y los trozos adhesivos 10A pueden limpiarse y separarse en los trozos de resina 10C y los trozos adhesivos 15A.

50 Los trozos adhesivos 15A y los trozos de resina 10C se han separado entre sí. Los trozos adhesivos 10A se separan de los trozos de resina 10C y se envían al clasificador 20 debido a un equilibrio entre la fuerza debido a la caída de los trozos 15A por sí mismos y la fuerza de elevación producida mediante el flujo de aire 36.

55 Los trozos de resina 10C rozan entre sí en el paso de comunicación 32 y rozan con la superficie exterior 31B del cilindro interno 31 y la superficie interior 30A de la carcasa 30, limpiándose de este modo.

60 Los componentes metálicos de los trozos de resina 10C limpiados se atraen y eliminan mediante imanes 39 y 40 previstos en la sección de recuperación 33. Los trozos de resina 10C cuyos componentes metálicos se eliminan, se recuperan en la abertura de recuperación 41A de una vasija 41 de recuperación, reutilizándose de este modo como recursos.

65 El aire y los trozos ligeros pueden descargarse a través de una salida 42 desde entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. El extremo 14A (abertura 14B) de la sección de carga 14 está ubicado debajo de la salida 42 prevista en la sección de limpieza 18. Esta estructura impide que los fragmentos de resina 10B se introduzcan en la salida 42 antes de que se limpien los fragmentos de resina 10B en la sección de limpieza 18.

Un método para controlar los trozos de resina 10C que van a recuperarse se describirá a continuación. La figura 3 es una vista en sección transversal del aparato de limpieza en seco 13. La carcasa 30 sustancialmente de forma cilíndrica presenta el eje 30B central que se extiende sustancialmente de manera vertical. El paso de comunicación 32 entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31 presenta una longitud 32L en una dirección a lo largo del eje 30B central de la carcasa 30. El paso de comunicación 32 presenta una anchura 32C en una dirección sustancialmente perpendicular al eje 30B central de la carcasa 30. La anchura 32C es la distancia mínima entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. La distancia mínima 32C puede determinarse de manera apropiada, de manera que la velocidad del flujo de aire 36 puede mantenerse óptimamente para limpiar los trozos de resina en el paso de comunicación 32. Cuanto menor sea la anchura 32C del paso de comunicación 32, menos flujo de aire 36 se introduce. Los flujos de aire 35 y 36 pueden controlarse cambiando la longitud 32L del paso de comunicación 32. Más específicamente, puede controlarse el caudal del flujo de aire 36 ajustando la longitud 32L y la anchura 32C del paso de comunicación 32, de manera que el caudal puede determinarse óptimamente según los tamaños de los trozos de resina 10C que van a recuperarse. Por tanto, el aparato de limpieza en seco reduce la cantidad de los trozos adhesivos 15A recuperados junto con los trozos de resina 10C, presentando por tanto alta eficacia para la recuperación de los trozos de resina 10C.

La figura 4 es una vista en perspectiva del trozo de resina 10C que va a recuperarse. El trozo de resina 10C presenta un diámetro medio D. Según un experimento, se confirmó que los trozos de resina 10C pueden limpiarse de manera estable determinando que la distancia mínima 32C entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31 sea igual a o mayor que dos veces el diámetro medio D y determinando que la longitud 32L del paso de comunicación 32 sea igual a o mayor que dos veces el diámetro medio D. Los resultados del experimento se muestran en las figuras 5 y 6. Las figuras 5 y 6 ilustran la distribución de las mediciones del diámetro D de los trozos de resina 10C que presentan el peso de 300 g en total que se trituraron mediante un triturador que presenta diámetros de criba de 10 mm y 12 mm en la condición de dos valores de la distancia mínima 32C entre la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. Las figuras muestran las mediciones de los pesos de trozos de resina 10C que presentan diversos diámetros D recuperados de dos muestras 1 y 2 de los fragmentos de resina 10B en el aparato de limpieza 13. La distancia mínima 32C se determina que es 12 mm y 30 mm. Los pesos de los trozos de resina 10C se midieron con una balanza electrónica con precisión de dos gramos. Los pesos de los trozos de resina 10C menores de dos gramos se muestran como un gramo en la figura 5. En este experimento, se procesaron los 100 kg totales de objetos de resina, y se recuperaron 300 g de los trozos de resina procesados. Los trozos de resina recuperados se clasificaron por sus diámetros con un tamiz, y el peso de los trozos de resina clasificados se midió con la balanza electrónica. En el ejemplo 1, la muestra 1 (poliestireno) se trituró con un triturador que presenta un diámetro de criba de 10 mm, y se envió al aparato de limpieza 13 que presenta la distancia mínima 32C de 12 mm. En el ejemplo 2, la muestra 1 (poliestireno) se trituró con un triturador que presenta un diámetro de criba de 12 mm, y se envió al aparato de limpieza 13 que presenta la distancia mínima 32C de 30 mm. En el ejemplo 3, la muestra 2 (polipropileno) se trituró con el triturador que presenta el diámetro de criba de 10 mm, y se envió al aparato de limpieza 13 que presenta la distancia mínima 32C de 12 mm. En el ejemplo 4, la muestra 2 (polipropileno) se trituró con el triturador que presenta el diámetro de criba de 12 mm, y se envió al aparato de limpieza 13 que presenta la distancia mínima 32C de 30 mm.

En los ejemplos 1 y 3, el diámetro medio D de los trozos de resina 10C recuperados fue de 5 mm. En los ejemplos 2 y 4, el diámetro medio D de los trozos de resina 10C recuperados fue de 6 mm. La tasa del peso de los trozos de resina 10C recuperados que presentan diámetros menores que 1 mm fue inferior al 1 por ciento (no superior a 2 g por 300 g). Por tanto, se confirmó que los trozos ligeros (polvos) se eliminaron de manera eficaz. Tal como se describió anteriormente, se determina que la distancia mínima 32C es igual a o mayor que dos veces el diámetro medio D que es predeterminado para la reutilización, permitiendo de este modo que los trozos de resina 10C se limpien de manera estable. Según el experimento, se confirmó que la distancia mínima 32C se determinó que preferiblemente no es superior a seis veces el diámetro medio D para el efecto de limpieza. La distancia mínima 32C que supere seis veces el diámetro medio D reduce el efecto de limpieza producido por el rozamiento con las superficies 30A y 31B.

El aparato de limpieza 13 incluye un regulador 43 de posición para cambiar la posición del cilindro interno 31 para optimizar la longitud 32L del paso de comunicación 32. Es decir, el regulador 43 de posición se ajusta según los objetos y tamaños de los trozos de resina 10C, permitiendo de este modo que el sistema recupere los trozos de resina 10C según se desee. Se determina que la longitud 32L es igual a o mayor que dos veces el diámetro medio deseado D de manera que los trozos de resina 10C pueden rozar de manera apropiada con la superficie interior 30A de la carcasa 30 en la sección de limpieza 18. Esta disposición permite limpiar los trozos de resina 10C de manera estable. En los ejemplos 1 a 4, la longitud 32L fue de 65 mm. Según el experimento, se confirmó que la longitud 32L no fue mayor que veinte veces el diámetro medio D para optimizar el flujo de aire a partir del fuelle 19 así como la facilidad de instalación y la operabilidad del aparato de limpieza en seco 13. La longitud 32L que supera veinte veces el diámetro medio D reduce la velocidad de los trozos de resina 10C en una dirección horizontal, es decir, una dirección perpendicular al eje 30B central debido a una fuerza flotante (fuerza resistente). Por consiguiente, los trozos de resina 10C rozan menos con la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del

cilindro interno 31, reduciendo por consiguiente el efecto de limpieza producido por el rozamiento con las superficies 30A y 31B.

5 La distancia mínima 32C entre la carcasa 30 y el cilindro interno 31 se determina primero de manera práctica. A continuación, se ajustan la longitud 32L del paso de comunicación 32, el caudal de aire a partir del fuelle 19 y la abertura de un amortiguador 45 previsto delante del fuelle 19 mientras que el efecto de limpieza para los trozos de resina 10C se monitoriza para controlar la velocidad del flujo de aire 36 que fluye a través del paso de comunicación 32

10 La carcasa 30 presenta forma cilíndrica. Esta forma permite recuperar uniformemente los trozos de resina 10C en la sección de recuperación 33, permitiendo por consiguiente que la sección de recuperación 33 presente un tamaño pequeño. Por consiguiente el aparato de limpieza en seco 13 presenta un tamaño pequeño.

15 El aparato de limpieza 13 según la forma de realización 1 puede limpiar los trozos de resina 10C, los objetos que van a recuperarse, en la sección de limpieza 18 y el paso de comunicación 32, eliminando por tanto los trozos adhesivos 15A, tales como polvos, de manera eficaz.

(Forma de realización ejemplificativa 2)

20 La figura 7 es una vista en sección transversal de un aparato de limpieza en seco 113 según la forma de realización ejemplificativa 2 de la presente invención. Los mismos componentes que los del aparato de limpieza 13 de la forma de realización 1 mostrada en la figura 1 se indicarán mediante los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción.

25 El aparato de limpieza 113 según la forma de realización 2, de manera diferente al aparato de limpieza 13 según la forma de realización 1, incluye una parte en sección cónica prevista en el extremo de la sección de carga 50 enfrentada al cilindro interno 31. La parte en sección cónica 51 se ensancha hacia el cilindro interno 31. La parte en sección cónica 51 impide el flujo de aire de turbulencia 38A generado en el aparato de limpieza 13 mostrado en la figura 1. El flujo de aire hacia arriba 36 desde el paso de comunicación 32 proporciona flujo de aire suave 38B que
30 fluye desde un extremo superior del cilindro interno 31 hasta la parte en sección cónica 51.

El flujo de aire de turbulencia 38A mostrado en la figura 1 puede provocar que los trozos adhesivos 15A se estanquen por encima de la superficie superior 31A del cilindro interno 31. El flujo de aire 38B mostrado en la figura 7 impide que los trozos adhesivos 15A se estanquen, descargando de este modo los trozos adhesivos 15A de
35 manera suave desde la salida 42 a lo largo de los flujos de aire 36, 38B, 38C, y 37. Por tanto, se reducen los trozos adhesivos 15A que permanecen en la sección de limpieza 18, y los trozos de resina 10C pueden separarse de los trozos adhesivos 15A de manera precisa.

La entrada de flujo 52 puede estar prevista en una pared 53A de una carcasa 53, tal como se muestra en la figura 7.
40 En este caso, la entrada de flujo 52 puede estar cubierta preferiblemente con una cubierta 54 de malla para impedir que los trozos de resina 10C se desplacen desde la entrada de flujo 52 hasta el exterior de la carcasa 53. La anchura 32C y la longitud 32L del paso de comunicación 32 se prevén necesariamente en una zona por encima de la entrada de flujo 52 prevista en la pared 53A de la carcasa 53. Esta disposición permite instalar el aparato de limpieza 113 en una zona menor que una zona de instalación del aparato de limpieza 13 según la realización 1 al
45 tiempo que se dota al aparato 113 de un tamaño vertical mayor.

(Forma de realización ejemplificativa 3)

La figura 8A es una vista en sección transversal vertical de un aparato de limpieza en seco 213 según la forma de
50 realización ejemplificativa 3 de la presente invención. La figura 8B es una vista en sección transversal horizontal del aparato de limpieza en seco 213 en la línea 8B-8B mostrada en la figura 8A. Los mismos componentes que los del aparato de limpieza 13 según la forma de realización 1 se indican mediante los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción. El aparato de limpieza 213 incluye varios salientes 55 previstos en la superficie interior 30A de la carcasa 30 en el paso de comunicación 32.

55 En el aparato de limpieza 13 según la forma de realización 1, si se aumenta la longitud 32L o la anchura 32C del paso de comunicación 32, se reduce el efecto de limpieza producido por el rozamiento de los trozos de resina 10C con las superficies 30A y 31B.

60 Los salientes 55 en la superficie interior 30A en el paso de comunicación 32 de la carcasa 30 provocan que los trozos de resina 10C colisionen y rocen con el saliente 55, tal como se muestra en la figura 8A, mientras que los trozos de resina 10C pasan a través del paso de comunicación 32. Esto facilita la separación de los trozos adhesivos 15A de los trozos de resina 10C. Además, los trozos adhesivos separados 15A se elevan en un sentido opuesto a un sentido dirigido hacia la sección de recuperación 33 mediante el flujo de aire 36 que fluye desde la entrada de
65 flujo 34 a lo largo del paso de comunicación 32 hasta la sección de limpieza 18. Por tanto, puede reducirse la

cantidad de los trozos adhesivos 15A, objetos innecesarios mezclados con los trozos de resina 10C recuperados en la vasija 41 de recuperación.

5 La figura 9A es una vista en sección transversal vertical de otro aparato de limpieza en seco 313 según la forma de realización 3. La figura 9B es una vista en sección transversal horizontal del aparato de limpieza en seco 313 en la línea 9B-9B mostrada en la figura 9A. Los mismos componentes que los del aparato de limpieza 13 según la realización 1 se indican mediante los mismos números de referencia, y se omitirá su descripción. El aparato de
10 limpieza 313 incluye varios salientes de turbulencia 56 previstos en el paso de comunicación 32 en la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31A del cilindro interno 31. Los salientes de turbulencia 56 presentan alturas diferentes entre sí.

Los salientes de turbulencia 56 producen flujos de aire de turbulencias en el paso de comunicación 32. Esta operación permite que los trozos de resina 10A colisionen y rocen no sólo con los salientes 56 sino también con la superficie interior 30A en el paso de comunicación 32 de la carcasa 30, y permite que los trozos de resina colisionen
15 y rocen entre sí para fomentar la acción abrasiva. Por tanto, puede reducirse la cantidad de los trozos adhesivos 15A, objetos innecesarios mezclados con los trozos de resina 10C recubiertos en la vasija 41 de recuperación.

Aunque el aparato de limpieza 213 mostrado en la figura 8B incluye los salientes 55 previstos sólo en la superficie interior 30A en el paso de comunicación 32 de la carcasa 30, el aparato de limpieza 313 mostrado en la figura 9B incluye los salientes de turbulencia 56 previstos en el paso de comunicación 32 en la superficie interior 30A de la carcasa 30 y la superficie exterior 31B del cilindro interno 31. Las posiciones de los salientes 55 y 56 pueden determinarse de manera arbitraria según la anchura 32C del paso de comunicación 32 y las propiedades de los trozos de resina 10C que van a recuperarse.

25 Los aparatos de limpieza en seco 13, 113, 213, y 313 según las realizaciones 1 a 3 recuperan los trozos de resina 10C, objetos que van a recuperarse, a partir de los objetos de resina, desechos. El aparato de limpieza en seco según las formas de realización, sin embargo, puede recuperar objetos que van a recuperarse de otros desechos, tales como películas de plástico y láminas de papel, que pueden recuperarse con un sistema clasificador que utiliza energía eólica, proporcionando los mismos efectos.

30

Aplicabilidad industrial

Un aparato de limpieza en seco según la invención separa y recupera objetos pesados de la mezcla de los objetos pesados y objetos ligeros sin mezclar estos objetos. Este aparato es útil para sistemas de reciclaje para la
35 reutilización de los objetos recuperados.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza en seco (13) para separar objetos pesados (11, 10A, 10B, 10C) que presentan un diámetro medio D de la mezcla de los objetos pesados (11, 10A, 10B, 10C) y objetos ligeros (15, 15A, 15B, 15C) que presentan unas densidades relativas menores que las densidades relativas de los objetos pesados (11, 10A, 10B, 10C), comprendiendo el aparato de limpieza en seco (13):
- una carcasa (30) que presenta una forma tubular que presenta un eje (30B) central que se extiende sustancialmente en una dirección vertical, presentando la carcasa (30) una superficie interior (30A) de la misma que se extiende sustancialmente en paralelo al eje (30B) central;
- un cilindro interno (31) previsto en la carcasa (30), presentando el cilindro interno (31) una superficie superior (31A) y una superficie exterior (31B) del mismo, presentando la superficie superior (31A) del cilindro interno (31) una parte central (31C) que sobresale hacia arriba, presentando la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31) una parte (31F) que se extiende en paralelo a la superficie interior (30A) de la carcasa (30), enfrentándose la parte (31F) de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31) a la superficie interior (30A) de la carcasa (30);
- una sección de recuperación (33) prevista debajo del cilindro interno (31) para recuperar los objetos pesados (11, 10A, 10B, 10C);
- una sección de carga (14, 14a, 14B) para cargar la mezcla por encima de la superficie superior (31A) del cilindro interno (31);
- una entrada de flujo (34) prevista en la carcasa (30) y debajo de la superficie superior (31A) del cilindro interno (31), para introducir aire a entre la superficie interior (30A) de la carcasa (30) y la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31); y
- una salida (42) prevista en la carcasa (30), estando ubicada la salida (42) por encima de la superficie superior (31A) del cilindro interno (31) y debajo de la sección de carga (14, 14a, 14B) en la carcasa (30), pudiendo descargar la salida (42) los objetos ligeros y aire de entre la superficie interior de la carcasa (30) y la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31),
- en el que el cilindro interno (31) y la carcasa (30) están dispuestos para proporcionar un paso de comunicación (32) entre la parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31) y la parte de la superficie interior (30A) de la carcasa (30), y
- caracterizado porque
- el paso de comunicación (32) presenta una anchura (32C) igual o superior a dos veces el diámetro medio D de los objetos pesados (10C) y no superior a seis veces dicho diámetro medio D, y una longitud (32L) igual o superior a dos veces el diámetro medio D y no superior a veinte veces dicho diámetro medio D.
2. Aparato de limpieza en seco según la reivindicación 1,
- en el que la superficie interior (30A) de la carcasa (30) presenta una parte enfrentada a la parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31), comprendiendo además el aparato de limpieza en seco
- un saliente (55, 56) previsto sobre al menos una de la parte de la superficie interior (30A) de la carcasa (30) y la parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31).
3. Aparato de limpieza en seco según la reivindicación 2, en el que el saliente (55, 56) produce flujo de turbulencia de aire entre la superficie interior (30A) de la carcasa (30) y la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31).
4. Aparato de limpieza en seco según la reivindicación 1,
- en el que la superficie interior (30A) de la carcasa (30) presenta una parte enfrentada a la parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31), comprendiendo además el aparato de limpieza en seco
- una pluralidad de salientes (55, 56) previstos sobre al menos una de la parte de la superficie interior (30A) de la carcasa (30) y la parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31).
5. Aparato de limpieza en seco según la reivindicación 4, en el que los salientes (55, 56) presentan alturas diferentes entre sí.
6. Aparato de limpieza en seco según la reivindicación 1,

en el que la superficie interior (30A) de la carcasa (30) presenta una parte enfrentada a una parte de la superficie exterior (31B) del cilindro interno (31), y

5 comprendiendo además el aparato de limpieza en seco

un regulador de posición para cambiar una posición del cilindro interno (31) para determinar una longitud del paso de comunicación (32) en una dirección a lo largo del eje (30B) central.

10 7. Aparato de limpieza en seco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un imán previsto en la sección de recuperación (33).

Fig. 1

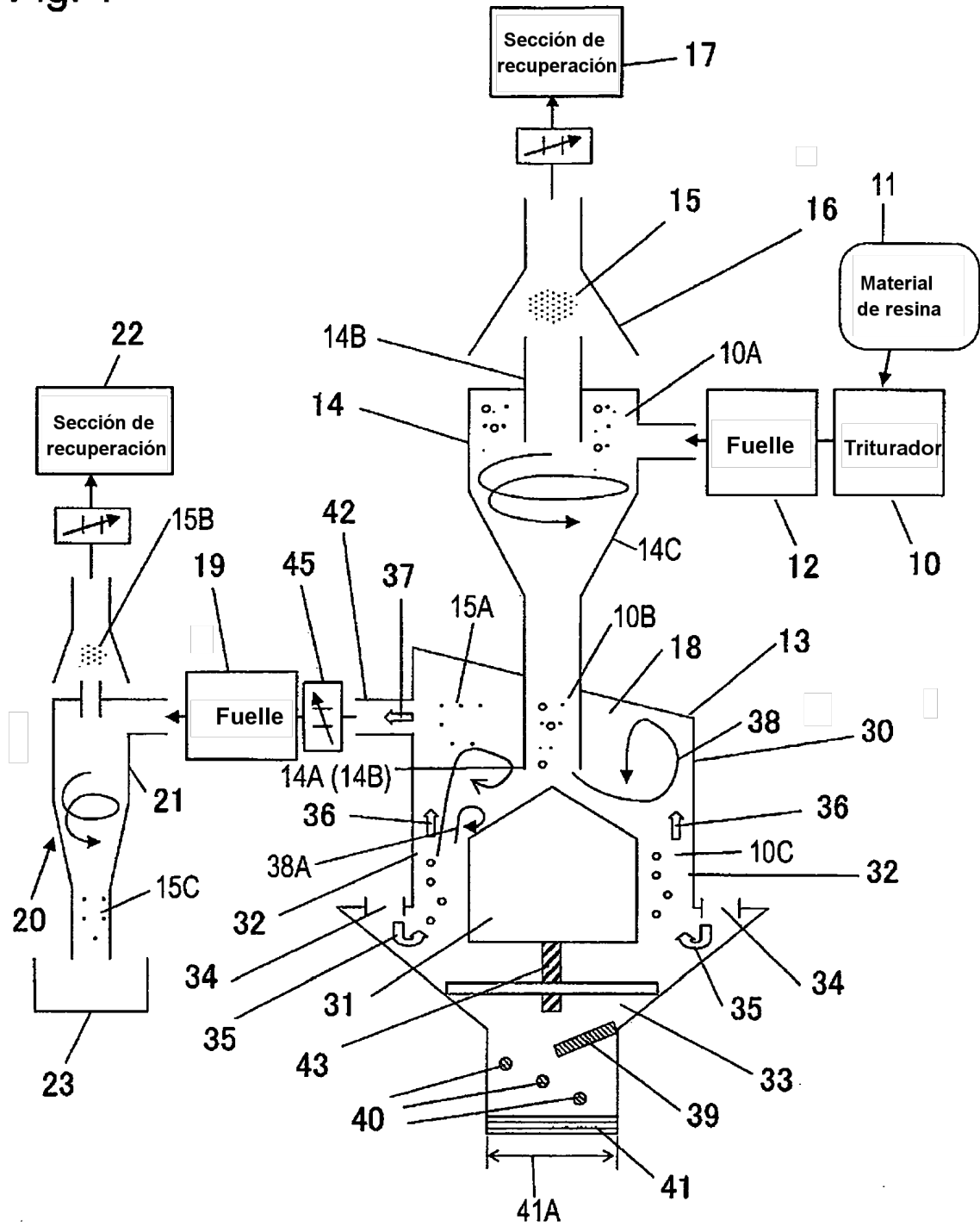


Fig. 2

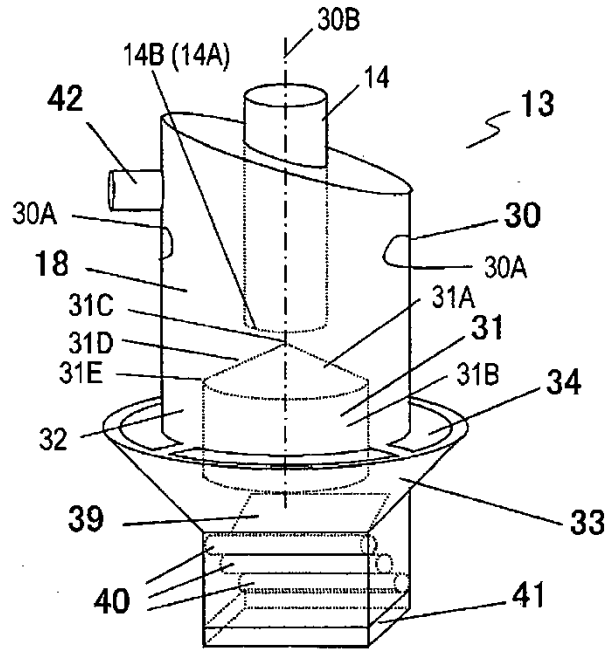


Fig. 3

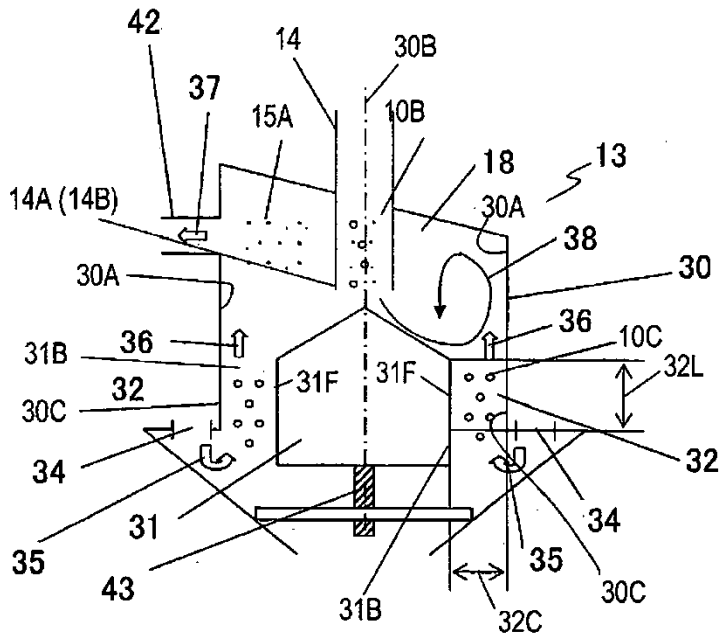


Fig. 4

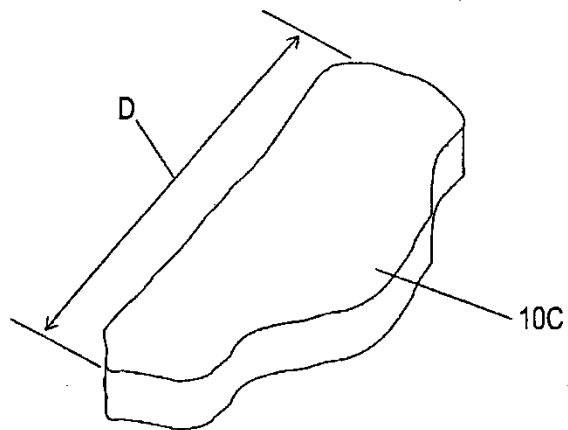


Fig. 5

| | Distancia 32C (mm) | Peso de los trozos de resina recuperados clasificados según el diámetro (g) | | | | | | | | | | Diámetro medio (mm) | |
|-----------|--------------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------------------|-------------|
| | | <1.0 mm | 1.0 -2.0 | 2.0 -2.8 | 2.8 -4.0 | 4.0 -4.75 | 4.75 -5.6 | 5.6 -6.7 | 6.7 -8.0 | 8.0 -9.5 | 9.5 -11.2 | | >11.2 mm |
| Ejemplo 1 | Muestra 1 12 | 1 | 10 | 22 | 80 | 68 | 50 | 52 | 14 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| Ejemplo 2 | Muestra 1 30 | 1 | 4 | 16 | 66 | 56 | 38 | 84 | 32 | 4 | 2 | 0 | 6 |
| Ejemplo 3 | Muestra 2 12 | 1 | 4 | 20 | 72 | 90 | 42 | 40 | 20 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| Ejemplo 4 | Muestra 2 30 | 0 | 2 | 16 | 66 | 66 | 38 | 78 | 26 | 10 | 2 | 0 | 6 |

Fig. 6

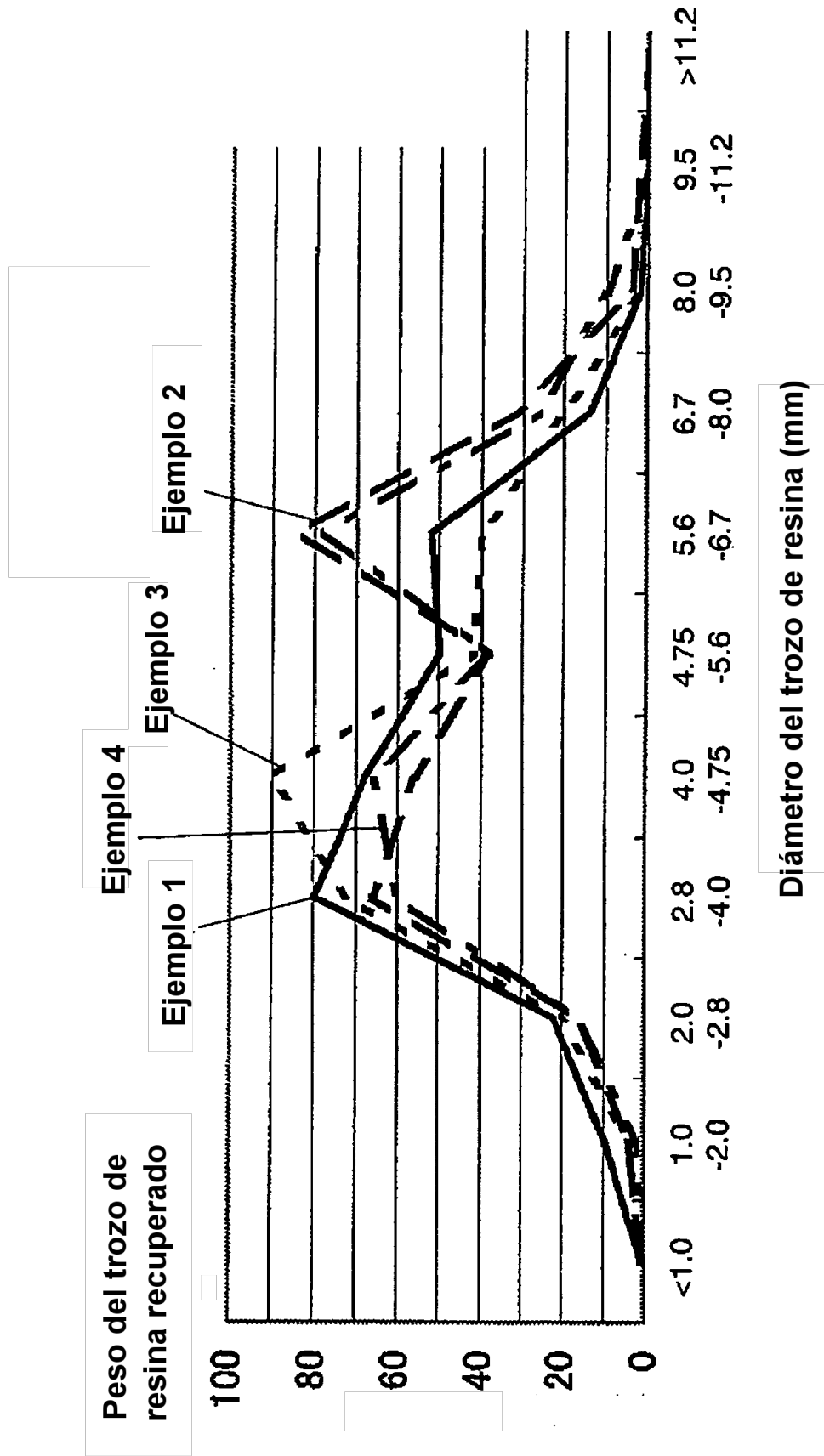


Fig. 7

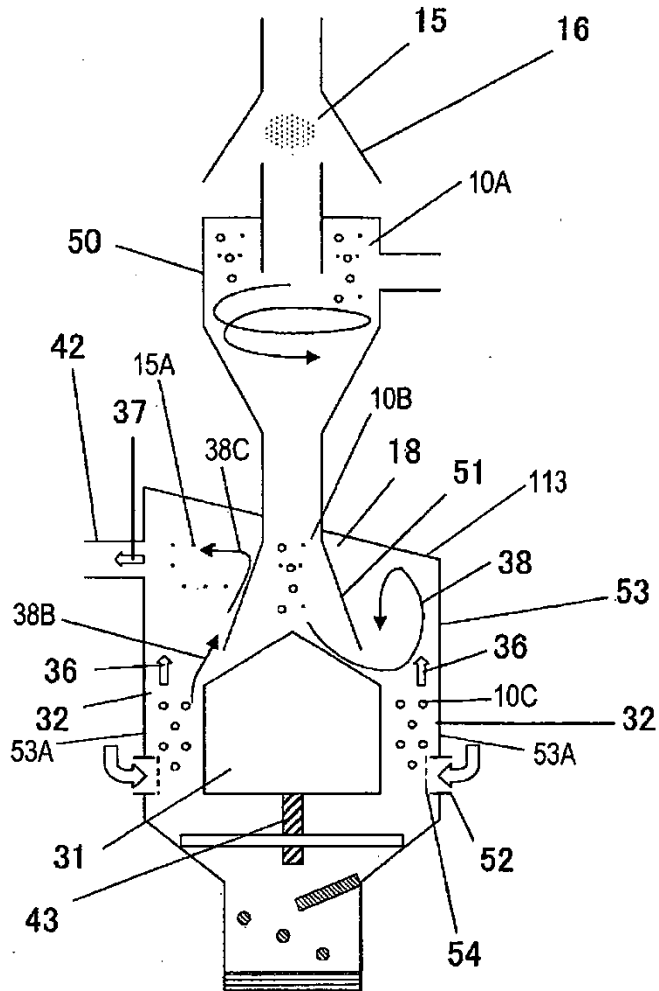


Fig. 8A

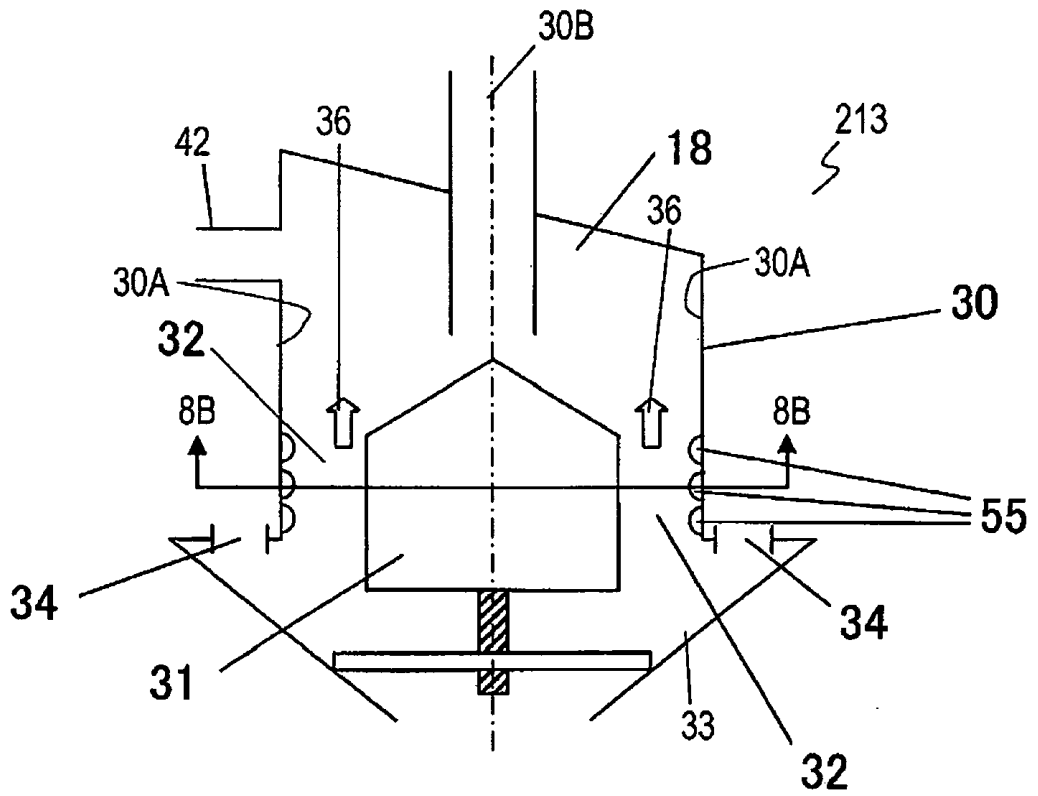


Fig. 8B

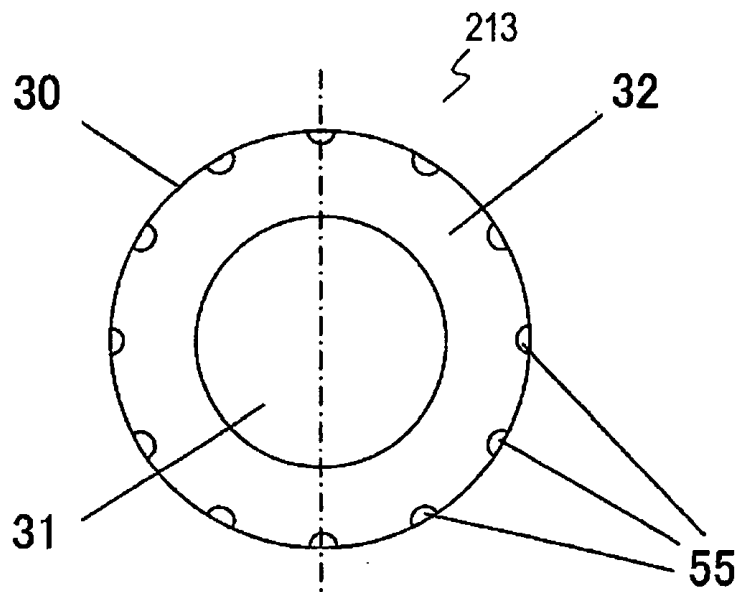


Fig. 9A

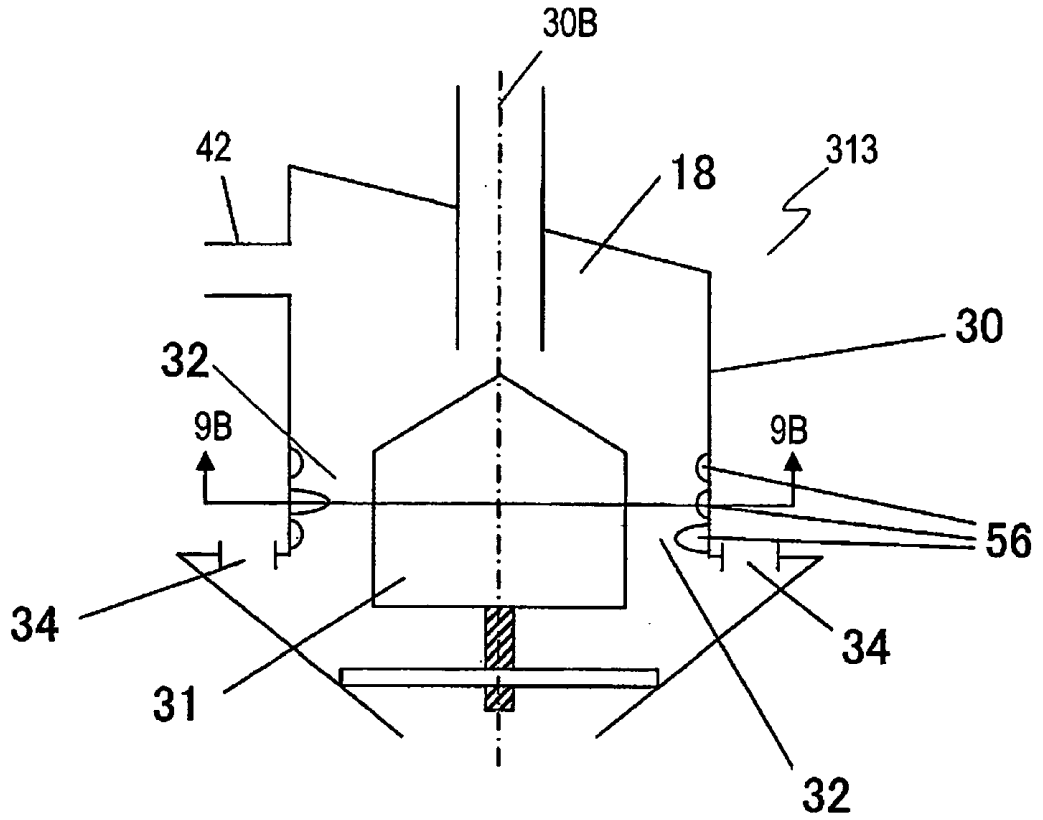


Fig. 9B

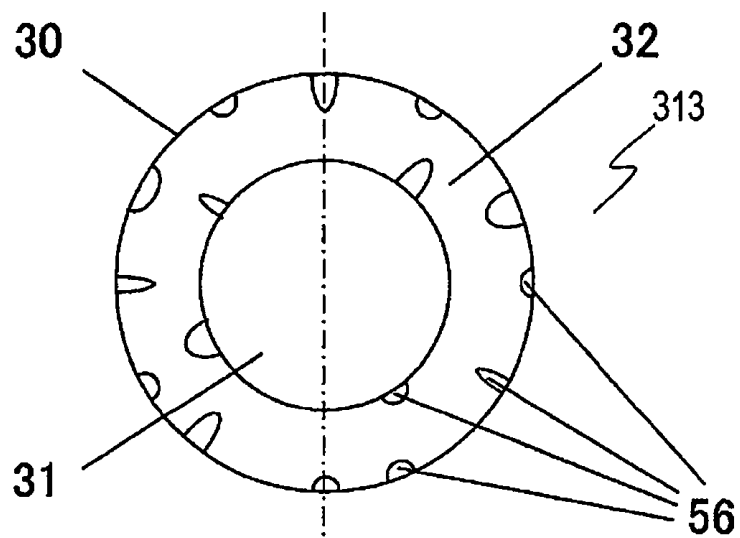
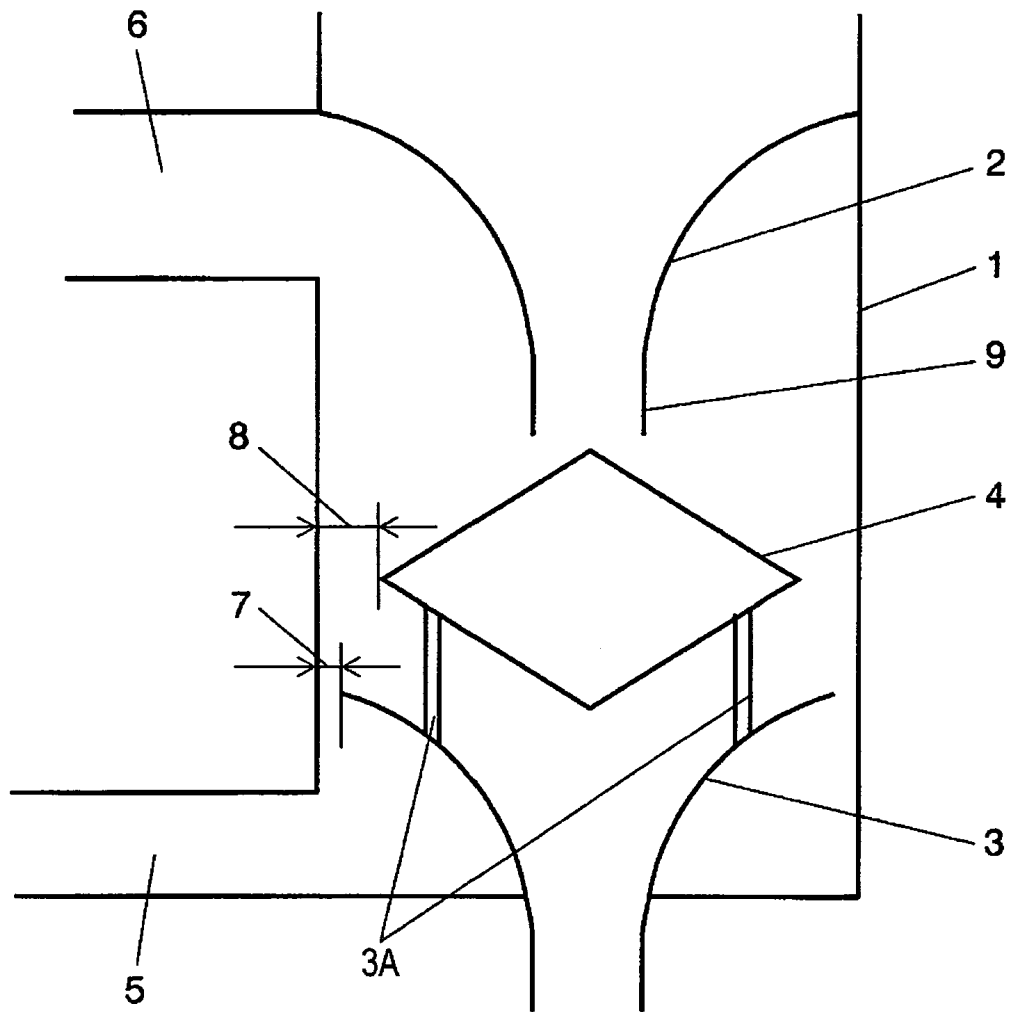


Fig. 10



Números de referencia

| | |
|-----------|--------------------------------|
| 14 | Sección de carga |
| 18 | Sección de limpieza |
| 30 | Carcasa |
| 31 | Cilindro interno |
| 32 | Paso de comunicación |
| 33 | Sección de recuperación |
| 34 | Entrada de flujo |
| 42 | Salida |
| 43 | Regulador de posición |
| 55 | Saliente |
| 56 | Saliente de turbulencia |