

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 299**

51 Int. Cl.:

B03B 5/32 (2006.01)

B04B 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2011 PCT/IB2011/001653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO12014031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2011 E 11751937 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2598250**

54 Título: **Dispositivo para separar partículas de diferentes materiales sintéticos**

30 Prioridad:
29.07.2010 IT RE20100061

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2020

73 Titular/es:
CASSANI, STEFANO (100.0%)
51 Via Casola Canina
40026 Imola, Bologna, IT

72 Inventor/es:
CASSANI, STEFANO

74 Agente/Representante:
CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 761 299 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 para separar partículas de diferentes materiales sintéticos.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a la separación de partículas de material sintético de una determinada calidad de partículas de materiales sintéticos de una diferente calidad, con el objetivo de recuperar artículos de material sintético en la recogida no diferenciada de los mismos, con la finalidad de reutilizar los materiales relativos.

10

Técnica anterior

En la técnica anterior esta recuperación se realiza en primer lugar desmenuzando los artículos constituidos por diferentes materiales con el objetivo de obtener un material granulado que presente una dimensión media del orden de 0.5 a 25 mm.

15

El material granulado comprende una masa compuesta por gránulos de diferentes materiales que, con el fin de reutilizarse, deben separarse de manera que se obtengan masas homogéneas que comprenden gránulos del mismo material.

20

Se conocen procedimientos de separación que se basan en la aplicación del efecto triboeléctrico, que no siempre producen resultados satisfactorios e involucran la utilización de plantas sofisticadas que son caras y difíciles de operar.

25

La técnica anterior comprende plantas equipadas con un tanque de sedimentación en el que se realiza la separación de productos plásticos mediante el simple efecto gravitacional: los materiales que presentan una densidad inferior con respecto a la densidad del líquido permanecen flotando, mientras que los materiales que presentan una densidad mayor que la del líquido precipitan al fondo del tanque.

30

Se describe un ejemplo de tales plantas según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6 en el documento JP 10 043626, se describen otros ejemplos en los documentos JP 58 03252, DE 42 22 119 y JP 2002 254430.

Exposición de la invención

35

La presente invención propone realizar la separación de diversos materiales sintéticos según su peso específico.

En particular la invención propone separar por lo menos dos materiales que presentan diferentes pesos específicos.

40

El objetivo se consigue sumergiendo los dos materiales en un líquido que presenta un peso específico intermedio entre los dos, y aprovechando las diferentes capacidades de flotación de los materiales.

Además, la invención consigue el resultado sometiendo conjuntamente el líquido y los materiales a un campo que presenta fuerzas que son superiores al campo gravitatorio, por ejemplo, aprovechando la fuerza centrífuga, de tal manera que se resalte significativamente la diferencia en flotabilidad de los materiales en el líquido.

45

El procedimiento de la invención comprende por lo menos las siguientes actividades:

50

- preparar una mezcla de los dos productos que van a separarse en un líquido que presenta un peso específico intermedio con respecto a los pesos específicos de los dos productos;

- introducir la mezcla en un recipiente,

55

- someter la mezcla a un campo que presenta una fuerza mayor que la fuerza gravitacional;

- recoger el producto granulado más ligero, que flota en la superficie del líquido, por medio de un orificio en una pared del recipiente;

60

- recoger del recipiente el producto granulado más pesado, que permanece descansando en la pared del recipiente.

65

Obviamente, el procedimiento de la invención permite la separación de un material granulado que presenta un peso específico menor de un grupo de materiales granulados que presentan un peso específico mayor utilizando un líquido que presenta un peso específico que es mayor que el peso específico del material más ligero y menor que el peso específico de los otros materiales. También pueden separarse dos grupos de materiales uno de otro utilizando un líquido que presente un peso específico intermedio con respecto a los pesos específicos de los dos

grupos.

5 El aparato de la invención comprende un tambor que presenta unas secciones circulares diferenciadas en las que se introduce un líquido de un peso específico conocido, y por lo menos dos materiales sintéticos en forma granulada que presentan pesos específicos que son mayores y menores respectivamente que el del líquido. El diámetro exterior del tambor es del orden de quinientos milímetros, y está comprendido preferentemente entre 200 y 1000 mm.

10 La forma del tambor es sustancialmente troncocónica, con por lo menos un tramo terminal cilíndrico en correspondencia con la parte inferior de sección más grande.

Se proporcionan unos medios para poner el tambor en rotación.

15 También se proporciona preferentemente un tramo terminal cilíndrico en correspondencia con la parte inferior de sección más pequeña.

La longitud axial del tramo cilíndrico de sección más grande está comprendida entre 0.4 y 0.7 veces la longitud del tambor, y es preferentemente 0.66 veces.

20 Se proporciona un conducto axial para la introducción del líquido que presenta un peso específico conocido en el tambor, y de los dos materiales granulados que van a separarse.

25 La fuerza centrífuga proveniente del movimiento de rotación del tambor es tal que el líquido se dispone adyacente a la pared del tambor en forma de una capa de líquido de grosor constante.

El grosor de la capa de líquido se determina mediante una abertura de descarga para el líquido proporcionada en la pared inferior más grande del tambor a una distancia apropiada del eje de tambor, tal como para mantener seco un tramo terminal de sección más pequeña del tambor.

30 La distancia desde el eje de la abertura de descarga puede ajustarse preferentemente entre d_1 y d_2 , siendo d_1 menor que d_2 .

35 Como ejemplo, la abertura de descarga puede implementarse como una ventana con desarrollo radial proporcionada en la parte inferior de sección más grande del tambor, cerrada mediante un obturador ajustable en dirección radial.

La forma troncocónica del tambor es tal que la superficie libre nunca alcanza la pared del tambor en la parte de sección más estrechada del mismo.

40 Los gránulos de material, según su peso específico, se disponen o bien adyacentes a la pared del tambor o bien en la superficie libre del líquido.

45 En particular, el material que es más pesado que el líquido se dispone adyacente a la pared del tambor, y el material que es más ligero que el líquido se dispone en la superficie libre del líquido.

50 El líquido se selecciona de entre los siguientes: agua pura (destilada), con un peso específico de 1; agua con elementos adicionales que entran en disolución y aumentan el peso específico de la misma, tales como sales, azúcar, carbonatos, sulfatos, etc., con un peso específico de entre 1 y 3; agua a la que se añaden elementos que reducen la densidad de la misma, tales como alcoholes, aceites de emulsión, aditivos que facilitan la disolución de aire en el agua, etc., con un peso específico comprendido entre 0.5 y 1.

En general, se eligen líquidos que presentan densidades comprendidas entre 0.5 y 3 y que no alteran los materiales plásticos.

55 Por lo menos un tornillo de Arquímedes está ubicado adyacente a la pared del tambor, que se mueve en rotación con respecto a la pared del tambor, en el mismo sentido de rotación que el sentido de rotación del tambor.

60 El tambor y el tornillo se hacen rotar a velocidades ligeramente diferentes, siendo la velocidad del tambor del orden de tres mil revoluciones por minuto, comprendida preferentemente entre 1000 y 10000 rpm, siendo la velocidad relativa del tornillo con respecto al tambor del orden de diez rpm, comprendida preferentemente entre 3 y 100 rpm.

65 La acción del tornillo es tal que empuja las partículas del material más pesado, que presentan un peso específico mayor que el del líquido, y que están dispuestas contra la pared del tambor, hacia un orificio de descarga radial proporcionado en el tramo seco de la pared del tambor en la proximidad de la parte inferior de sección más pequeña del tambor.

Las partículas que son más ligeras que el líquido, que flotan en la superficie libre del líquido, salen del tambor al encontrarse junto con el líquido a través de la abertura de descarga prevista en la parte inferior de sección más grande del tambor.

5

En una forma de realización preferida de la invención, se proporciona un segundo tornillo que está restringido de manera integral a y dispuesto dentro del primer tornillo y enrollado en un sentido opuesto al mismo, que tiene la función de empujar el material de la abertura que flota en la superficie del líquido hacia la abertura de descarga de eje prevista en la pared inferior más grande del tambor.

10

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas y características funcionales y constructivas de la invención se desprenderán más completamente a partir de la descripción detallada a continuación, con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos que ilustran formas de realización preferidas de la misma, dados a modo de ejemplo no limitativo.

15

La figura 1 ilustra una primera forma de realización que no forma parte de la invención en una vista frontal.

La figura 2 es la sección II-II de la figura 1.

20

La figura 3 es una vista en perspectiva del rotor de la figura 1.

La figura 4 es una forma de realización de la invención en una vista frontal.

25

La figura 5 es la sección V-V de la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva del rotor de la figura 4.

30

La figura 7 es una vista en perspectiva de un rotor alternativo al de la figura 3.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Las figuras 1 y 3 ilustran una carcasa 1 que descansa en el suelo.

35

Un tambor 2 está soportado de manera rotatoria por el interior de la carcasa 1, presentando el tambor 2 una parte central troncocónica 21 y dos partes de extremo 22 y 23, respectivamente, que son cilíndricas.

La parte de extremo 22 que presenta una sección más grande está cerrada mediante una cubierta 221 en la que se proporciona un buje 22 para soportar el tambor 2 de manera rotatoria en la carcasa 1.

40

La parte de extremo 23 que presenta la sección más pequeña comprende un tramo axial 231 en el que está ubicado un cojinete 232 para el soporte rotativo del tambor 2 de la carcasa 1, y un cojinete 233 para soportar el extremo de un rotor 3 interior. El tramo 231 lleva una polea 234 para accionar el tambor 2.

45

El rotor 3 interior está compuesto por una jaula que comprende una parte cilíndrica 30 desde la que salen tres soportes 31 equidistantes sobre los que está enrollado un primer tornillo 32 de Arquímedes helicoidal exterior, que sigue el perfil del tambor 2, muy cerca de la pared del mismo.

50

El primer tornillo 32 presenta una parte cónica 321 y una parte cilíndrica 322.

La parte cónica 321 termina en un tramo cilíndrico pequeño que se encuentra con la pared del tramo cilíndrico de sección más pequeña del tambor.

55

La dimensión radial de la lámina helicoidal del primer tornillo aumenta preferentemente de manera progresiva desde el extremo que presenta la sección más grande hacia el extremo que presenta la sección más pequeña.

60

En la superficie de separación entre la sección cónica y la parte cilíndrica del tornillo hay una pared separadora 323 que presenta una forma de anillo, cuyo diámetro exterior es igual al diámetro interior del primer tornillo. En el extremo de la jaula que presenta la sección más grande, los soportes 31 del primer tornillo 32 están conectados a una pared inferior circular 311 que está soportada de manera rotatoria por el tambor que a su vez está soportado por la carcasa 1 y lleva un árbol axial 312 fijado al mismo que termina por el exterior de la carcasa 1 y lleva una polea de activación 313 del rotor 3.

65

Un conducto 24 axial está fijado por el interior del tramo 231, extendiéndose el conducto 24 axial por el interior del rotor 3 hasta alcanzar la parte cilíndrica.

- La parte cilíndrica 23 del tambor 2 presenta por lo menos un orificio 5 radial que se abre por el interior de una cámara de extremo 11 de la carcasa 1, para la salida del material granulado más pesado.
- 5 La cubierta 221 del extremo más grande del tambor 2 presenta por lo menos una abertura 6 de descarga axial desde la que salen las partículas de la abertura, junto con el líquido.
- La abertura 6 se abre hacia una cámara 12 de la carcasa que comunica con el exterior.
- 10 La abertura 6 presenta la forma de una ventana radial cerrada por un obturador 61 cuya posición puede ajustarse en dirección radial mediante un tornillo 62.
- La forma de realización de la invención ilustrada en las figuras 4 a 6 difiere de la forma de realización ilustrada en las figuras 1 a 3 debido a la presencia de un tornillo adicional ubicado coaxialmente y por el interior del primer tornillo, y enrollado en el sentido opuesto al mismo.
- 15 La función del segundo tornillo es actuar en el material más ligero situado en la superficie del líquido con el fin de empujar dicho material hacia el orificio de salida.
- 20 Las figuras 4 a 6 utilizan las mismas referencias numéricas que las figuras de la 1 a la 3 para señalar los mismos elementos ilustrados en las figuras 4 a 6.
- El segundo tornillo se señala mediante el número 320 y está soportado en el primer tornillo 32 soldando la lámina helicoidal en los puntos de cruce de la lámina helicoidal con el primer tornillo 32.
- 25 El diámetro exterior del segundo tornillo es constante e igual al diámetro exterior de la pared separadora 323 sobre la que se apoya.
- La extensión axial del segundo tornillo 320 está limitada al tramo terminal cilíndrico de sección más grande del tambor.
- 30 La figura 7 representa un rotor alternativo al representado en la figura 3.
- El rotor comprende un árbol central hueco 700 que termina en un extremo con una parte cilíndrica 701 provista de una brida 702, actuando la parte como el cuerpo 30 cilíndrico de la figura 3.
- 35 En el extremo opuesto, el árbol termina en una espiga 703 adecuada para acoplarse de manera giratoria a la parte inferior plana del tambor.
- El árbol central hueco 700 también actúa como conducto de admisión del material en el tambor, y está provisto en su zona central de por lo menos una ventana axial 704, ubicada en la zona central y que permite la salida del material del tambor.
- 40 Una lámina 706 está envuelta en espiral alrededor del árbol central, la lámina 706 presenta un tramo cilíndrico que se extiende desde la espiga 703 en la dirección axial a lo largo de una longitud igual a la longitud axial del tambor y termina en un tramo cónico en el que la lámina presenta una altura decreciente de contra la pared del tramo cónico del tambor.
- 45 La parte de la lámina del tramo cilíndrico presenta algunas ventanas o aberturas en forma de ranuras circulares 707, alineadas con las aberturas adyacentes de las vueltas espirales adyacentes, formando conductos que permiten el flujo descendente de la capa de líquido, y los gránulos de material que flotan en la misma, hacia la abertura de descarga 6 prevista en la parte inferior de sección más grande del tambor.
- 50 El funcionamiento del rotor en la figura 7 es el mismo que el funcionamiento del rotor en las figuras 2 y 3.
- 55 Las dimensiones de las ventanas son tales que la distancia entre su borde exterior y el eje del tubo 700 es mayor que la distancia máxima de la abertura de descarga del eje de tambor, de tal manera que la parte de la lámina exterior a las ventanas 700 siempre está sumergida en el líquido, sin tocar la parte de la capa de líquido en la que flotan las partículas con un peso específico menor.
- 60 La invención no está limitada a las formas de realización descritas anteriormente en la presente memoria, y pueden introducirse variantes y mejoras sin salirse del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para separar por lo menos dos materiales sintéticos en forma de material particulado que presentan diferentes características, que comprende

- 5 - un tambor (2) rotativo que presenta una forma cilíndrica con un extremo (21) estrechado troncocónico y una pared inferior plana (221) opuesta;
- unos medios (234) para poner el tambor en rotación;
- 10 - unos medios (24) para introducir en el tambor (2) una mezcla compuesta por lo menos por dos materiales sintéticos en forma de partículas, que presentan diferentes pesos específicos, y por un líquido, que presenta un peso específico intermedio con respecto a los pesos específicos de los dos productos;
- 15 - un orificio (5) de descarga radial ubicado en la pared lateral del extremo estrechado del tambor;
- una abertura (6) de descarga de deslizamiento axial ubicada en la pared inferior plana (221) del tambor, a una distancia d del eje del tambor (2);
- 20 - un rotor (3) ubicado dentro del tambor (2) provisto de una primera lámina helicoidal exterior (32) que presenta la misma forma exterior que la forma del tambor (2) y que presenta unas respectivas partes cilíndrica (322) y cónica estrechada (321);
- 25 - unos medios (313) para poner el rotor (3) en rotación en relación con el tambor (2), de tal modo que el rotor empuja el material hacia los extremos estrechados del tambor;

en el que

30 la primera lámina helicoidal exterior (32) se extiende a lo largo de toda la longitud del tambor (2) y está ubicada a una distancia del eje del rotor y del tambor mayor que la distancia entre el eje de tambor y la abertura de descarga axial prevista en la parte inferior de tambor de sección más grande,

35 caracterizado por que el rotor (3) comprende una segunda lámina helicoidal (320), dentro de la primera lámina helicoidal (32) y envuelta a una distancia del eje de tambor en dirección opuesta a la primera lámina helicoidal (32), extendiéndose la segunda lámina helicoidal (320) por toda la longitud del tramo cilíndrico (22) del tambor (2), y estando soportada en la primera lámina helicoidal (32) en los puntos de cruce con la primera lámina helicoidal (32) para dejar libre la parte axial del tambor.

40 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que el rotor (3) rota en el mismo sentido de rotación que el tambor (2).

45 3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que la abertura de descarga axial (6) ubicada en la pared inferior (221) de sección más grande del tambor (2) está a una distancia del eje del tambor que es mayor que un radio mínimo de la sección estrechada del tambor (2).

4. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que un anillo (323) está ubicado entre la parte cilíndrica (322) y la parte cónica (321) de la primera lámina helicoidal (32) para separar dichas partes.

50 5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que la segunda lámina helicoidal (320) termina contra el anillo (323) que separa la parte cilíndrica (322) y la parte cónica (321) de la primera lámina helicoidal (32).

6. Aparato para la separación de por lo menos dos materiales sintéticos en forma de material particulado que presentan diferentes características, que comprende

- 55 - un tambor (2) rotativo que presenta una forma cilíndrica con un extremo (21) estrechado troncocónico y una pared inferior plana (221) opuesta;
- unos medios (234) para poner el tambor en rotación;
- 60 - unos medios (24) para introducir en el tambor (2) una mezcla compuesta por lo menos por dos materiales sintéticos en forma de partículas, que presentan diferentes pesos específicos, y por un líquido, que presenta un peso específico intermedio con respecto a los pesos específicos de los dos productos;
- 65 - una abertura (5) de descarga radial ubicada en la pared lateral del extremo (21) estrechado del tambor (2);

- una abertura (6) de descarga de deslizamiento axial ubicada en la pared inferior plana (221) del tambor (2), a una distancia d del eje del tambor (2);
- un rotor (3) ubicado dentro del tambor (2) provisto de una primera lámina helicoidal exterior (706) que presenta la misma forma exterior que la forma del tambor (2) y que presenta unas respectivas partes cilíndrica y cónica estrechada;
- unos medios (313) para poner el rotor (3) en rotación en relación con el tambor (2), de tal modo que el rotor (3) empuja el material hacia los extremos estrechados del tambor;

en el que la primera lámina helicoidal exterior (706) se extiende a lo largo de toda la longitud del tambor (2),

caracterizado por que presenta una pluralidad de ventanas (707) en forma de ranuras circulares alineadas con las ventanas adyacentes de las vueltas espirales adyacentes de la primera lámina helicoidal (706), formando conductos que permiten el flujo descendente de la capa de líquido, y los gránulos de material que flotan en la misma, hacia la abertura (6) de descarga de deslizamiento axial y en el que las ventanas (707) en forma de ranuras circulares están dimensionadas de tal manera que su borde exterior está ubicado a una distancia del eje del rotor (3) y del tambor (2) que es mayor que la distancia máxima d entre el eje del rotor (3) y del tambor (2) y la abertura (6) de descarga de deslizamiento axial prevista en la pared inferior plana (221) de sección más grande del tambor (2).

7. Aparato según la reivindicación 6, en el que la abertura (6) de descarga de deslizamiento presenta una forma de una ventana cerrada por un obturador (61) cuya posición puede ajustarse en dirección radial mediante un tornillo (62).

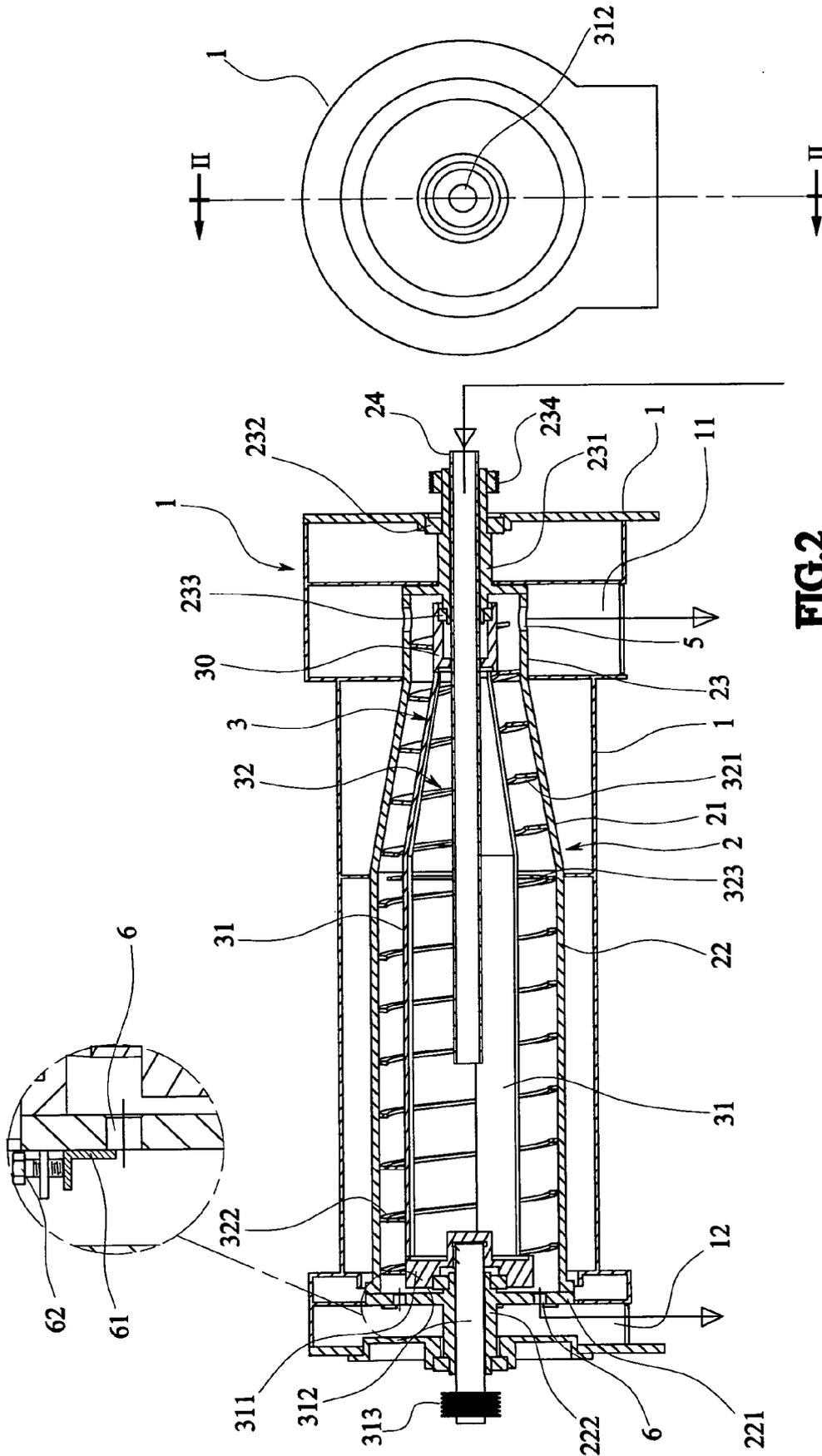


FIG.1

FIG.2

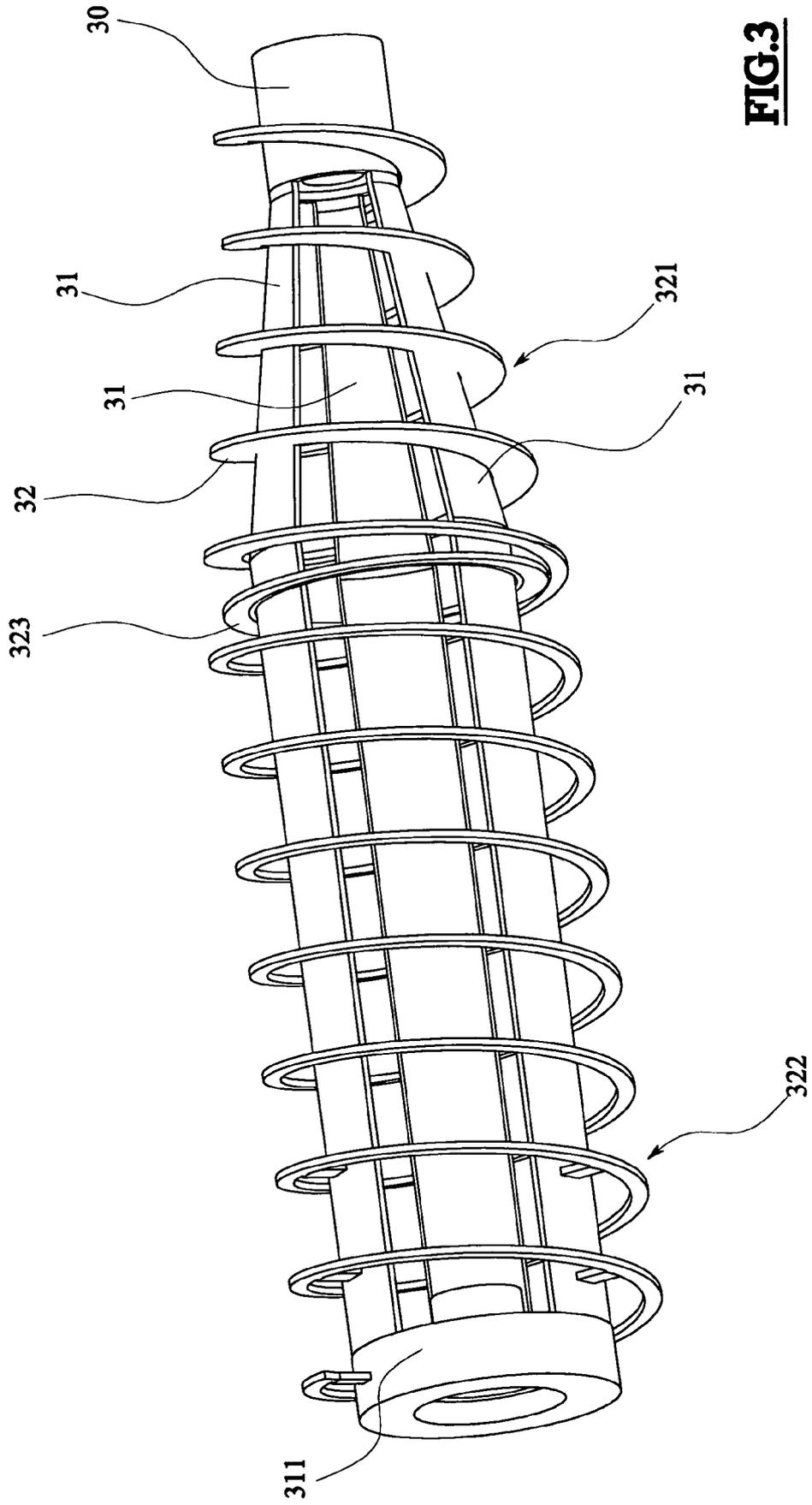


FIG.3

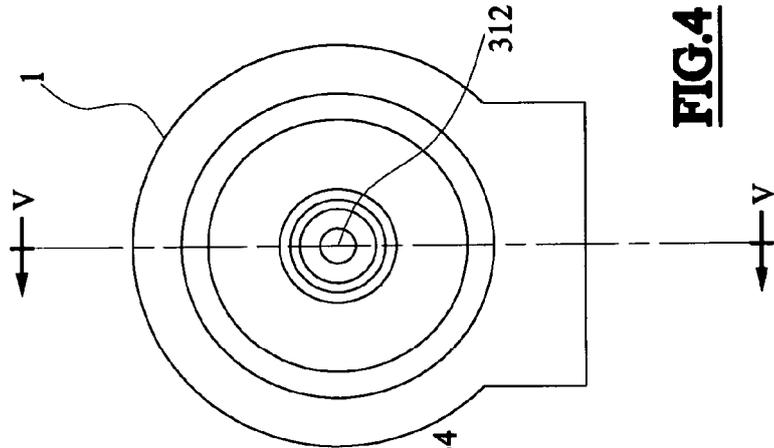


FIG. 4

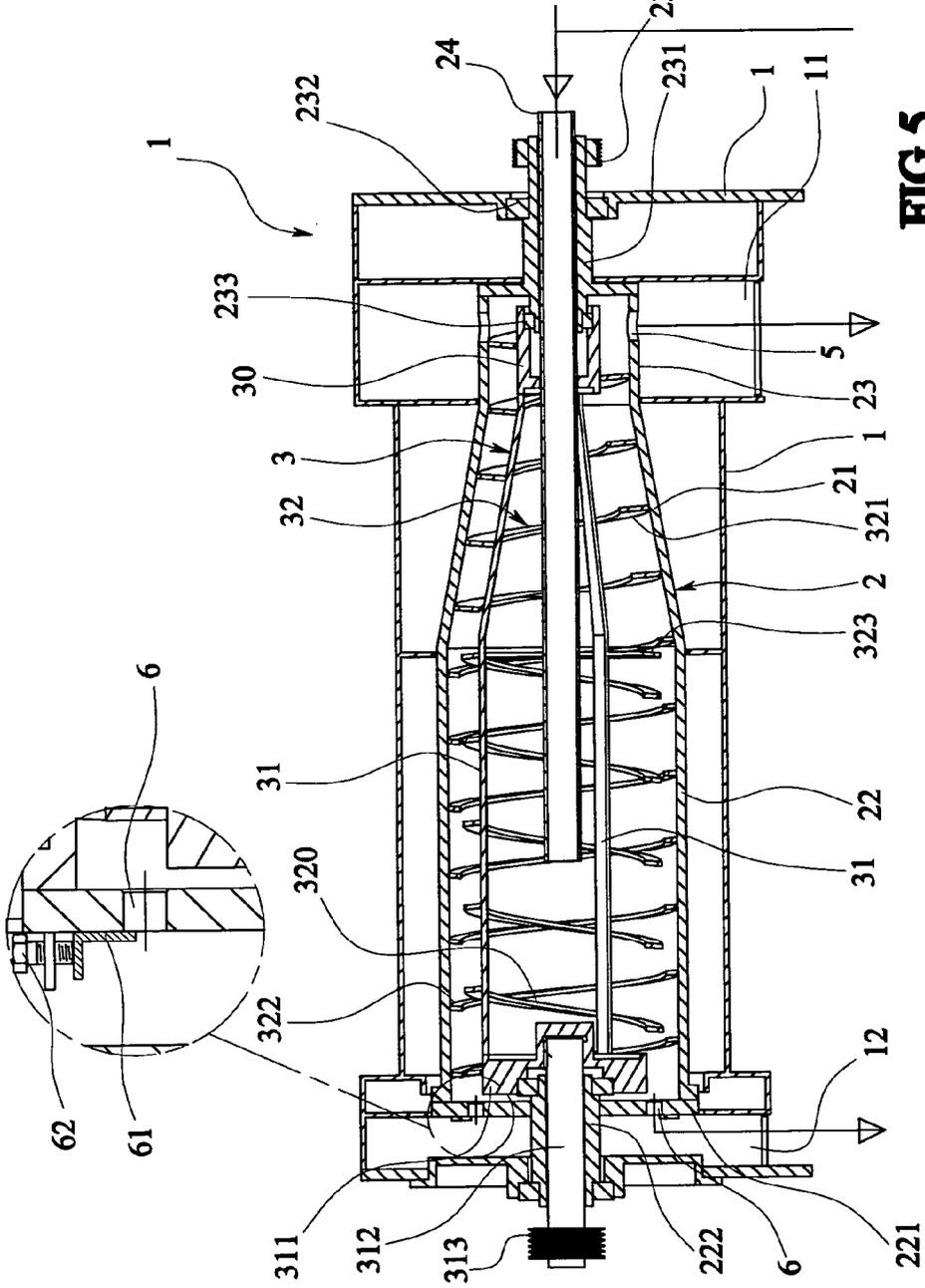


FIG. 5

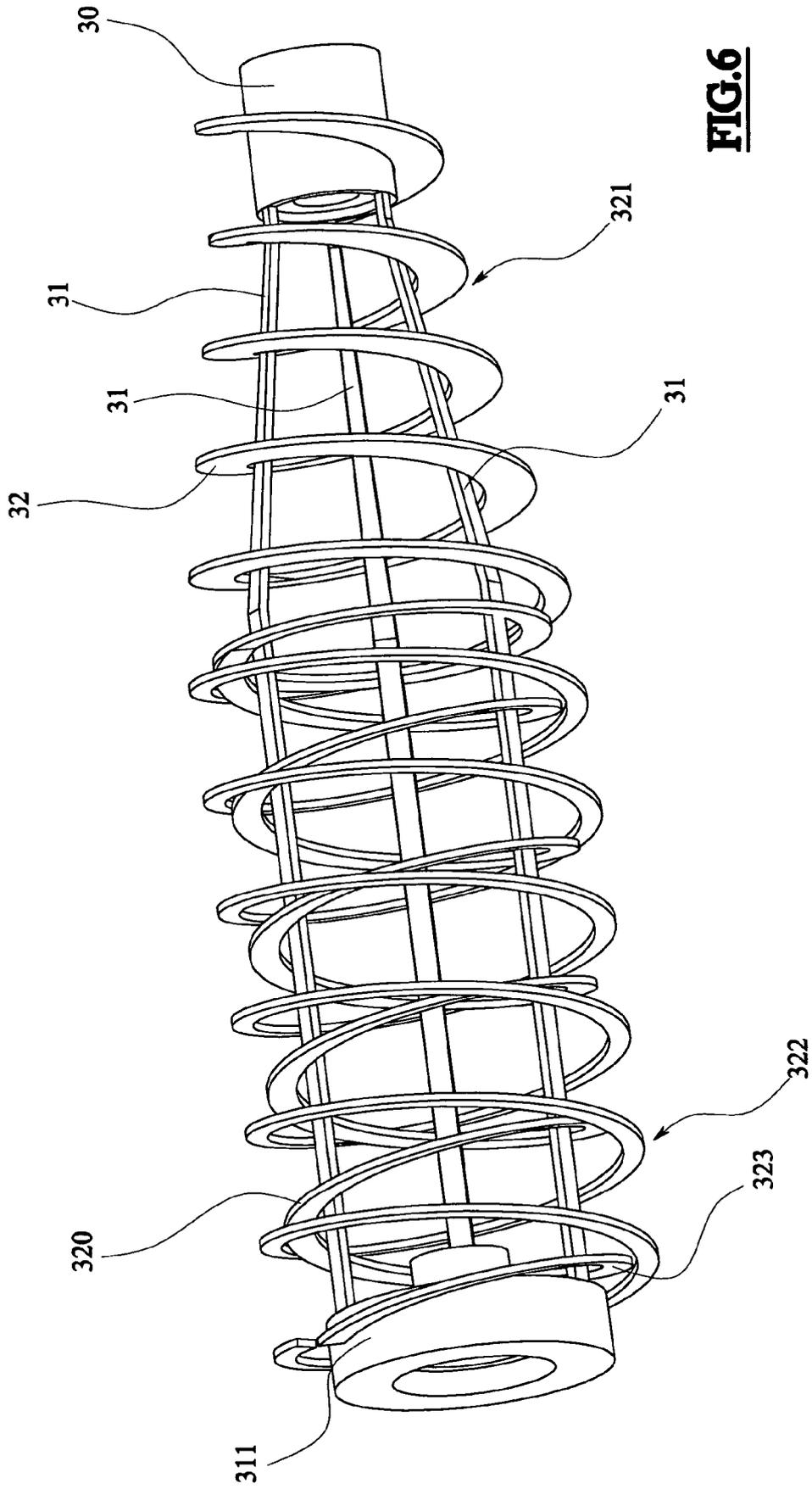


FIG.6

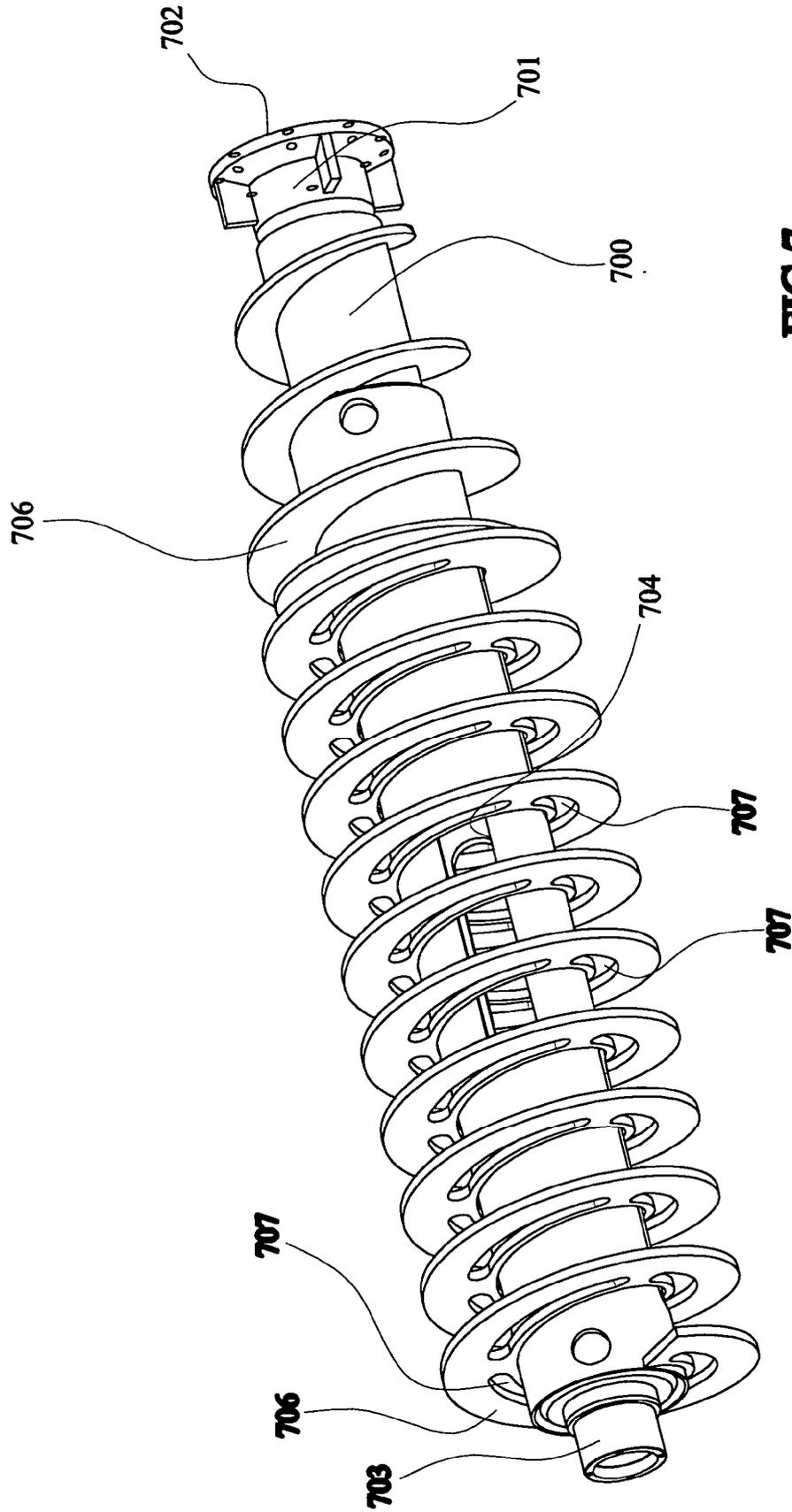


FIG.7