

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 610**

51 Int. Cl.:
B65G 33/22 (2006.01)
B65G 53/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09804304 .5**
96 Fecha de presentación: **03.08.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2321209**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2011**

54 Título: **Transportador para el transporte de material suelto**

30 Prioridad:
04.08.2008 IT BO20080497

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2012

73 Titular/es:
WAM INDUSTRIALE S.P.A. (100.0%)
Strada degli Schiocchi, 12
Modena, IT

72 Inventor/es:
MARCHESINI, VAINER y
GOLINELLI, LUCA

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 389 610 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

Transportador para el transporte de material suelto

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de tornillo transportador para transportar material suelto. Estos aparatos de tornillo transportador son conocidos asimismo en la técnica como "bombas de polvo".

En concreto, la presente invención se aplica ventajosamente, aunque no exclusivamente, en el transporte de material suelto tal como cemento, cal, etc., a los cuales se hará referencia explícita en la siguiente descripción sin perder por lo tanto en generalidad.

Antecedentes de la invención

10 Los tornillos transportadores para transportar material suelto presentes en la actualidad en el mercado comprenden:

– una unidad de potencia apta para hacer girar un tornillo de Arquímedes que empuja el material suelto;

– una tolva de carga del material suelto en un cuerpo tubular que contiene el tornillo de Arquímedes y el material suelto durante al menos una sección de su trayectoria de alimentación;

15 – un canal de alimentación del material suelto hacia un usuario; el canal de alimentación está conectado en serie con dicho cuerpo tubular;

– elementos de empuje neumáticos del material suelto; estos elementos de empuje están presentes en dicho canal de alimentación; y

20 – un dispositivo para impedir un flujo de retorno que impide el flujo de retorno de aire de empuje; tal dispositivo ocupa una zona de transición entre el cuerpo tubular que contiene el tornillo de Arquímedes y el canal de alimentación.

Este tipo de tornillos transportadores es conocido del documento FR 2798371 A1, que divulga un aparato de tornillo transportador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Este tipo de tornillo debe ser capaz de cargar continuamente el material suelto que cae de la tolva sin hacer que el aire inyectado en forma de chorro en el canal de alimentación fluya de vuelta hacia la boca (BC).

25 De hecho, en los sistemas actualmente en uso, con el fin de impedir que una porción del aire de transporte invierta el flujo y fluya de nuevo hacia la boca de carga de la tolva, transportando así una porción del material suelto hacia fuera de un modo altamente indeseable para los usuarios, se ha sugerido explotar la compresión del propio material suelto para impedir la liberación de aire y polvo hacia la boca de la tolva.

30 En una solución conocida, se ha adoptado una válvula de regulación para impedir el flujo de retorno de aire y polvo hacia la boca de la tolva. En este caso, un disco se articula sobre un borde circunferencial de la misma, el cual, debido a su peso, cierra la sección de paso entre el cuerpo tubular en el que está contenido el tornillo de Arquímedes y el canal de alimentación.

35 Sin embargo, uno de los límites funcionales de este tipo de sistema reside en que para que los resultados sean satisfactorios, los polvos transportados deben ser finos y empaquetables, de modo que se puedan formar tapones reduciendo el paso del tornillo de Arquímedes, tapones que se siguen entre sí para bloquear el flujo de aire de vuelta hacia la boca de la tolva.

40 Además, el transporte de productos sueltos abrasivos mediante este sistema plantea un problema adicional ya que la elevada fricción con las vueltas del tornillo de Arquímedes supone un riesgo para las tolerancias de acoplamiento entre el propio tornillo y el cuerpo tubular, y por lo tanto reduce la acción de sellado ejercida por el material presente entre las vueltas y la pared interna del propio cuerpo tubular.

En uso, una vez que el material en forma de tapón cae dentro del canal de alimentación, es golpeado por al menos un chorro de aire comprimido. En primer lugar, tal chorro rompe el tapón y a continuación le imprime la energía necesaria para alimentar el polvo que forma parte de tapón hacia el usuario final.

Descripción de la invención

45 Por lo tanto, es uno de los principales objetos de la presente invención proporcionar un aparato de tornillo transportador para transportar material suelto que esté libre de los inconvenientes anteriormente descritos, que sea a la vez fácil de implementar y eficiente en costes.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona por consiguiente un aparato de tornillo transportador para transportar material suelto de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran un modo de realización no limitativo de la misma, en los cuales:

- 5 – la figura 1 muestra un esquema de montaje del aparato de tornillo transportador para transportar material suelto objeto de la presente invención en una primera configuración (obturador cerrado);
- la figura 2 muestra un esquema de montaje del aparato de tornillo transportador para transportar material suelto objeto de la presente invención en una segunda configuración (obturador abierto);
- la figura 3 muestra un esquema de montaje de un dispositivo de prevención del flujo de retorno que previene el flujo de retorno de aire de empuje, dispositivo que es utilizado en el aparato de las figuras 1, 2;
- 10 – la figura 4 muestra un obturador que pertenece al dispositivo de prevención del flujo de retorno mostrado en la figura 3;
- la figura 5 muestra un inserto metálico incorporado en una porción del obturador mostrado en la figura 4;
- la figura 6 muestra un manguito embridado utilizado en el aparato de las figuras 1, 2; y
- 15 – la figura 7 muestra un collar de apoyo de una placa utilizado en el dispositivo de prevención de flujo de retorno mostrado en la figura 3.

Descripción detallada

En las figuras 1 y 2, el número 10 indica globalmente un aparato de tornillo transportador para transportar material suelto objeto de la presente invención.

Tal aparato 10 comprende los siguientes dispositivos dispuestos en serie:

- 20 – una unidad de un motorreductor 20 apta para hacer girar un tornillo de Arquímedes 21 que alimenta el material suelto de acuerdo con una primera dirección definida por una primera flecha (F1) sustancialmente paralela a un eje de giro (X) del propio tornillo de Arquímedes 21;
- una tolva de carga 30 del material suelto (dotada de una boca de carga (BC)), de acuerdo con una segunda dirección definida por una segunda flecha (F2) sustancialmente perpendicular a la primera dirección definida por la primera flecha (F1), en un cuerpo tubular 31 que contiene el tornillo de Arquímedes 21 y el propio material suelto durante al menos una sección de su trayectoria de alimentación;
- 25 – un canal de alimentación 40 del material suelto hacia un usuario (no mostrado); el canal de alimentación 40 está dispuesto en serie con dicho cuerpo tubular 31; y
- chorros de empuje neumático (no mostrados) del material suelto presente en el canal de alimentación 40; estos chorros están orientados a lo largo de una tercera dirección definida por una tercera flecha (F3), sustancialmente perpendicular a una cuarta dirección definida por una cuarta flecha (F4) del material que cae desde el cuerpo tubular 31 al interior del canal de alimentación 40 (véase lo que sigue).
- 30

El cuerpo tubular 31 está fabricado ventajosamente utilizando una resina, por ejemplo poliuretano. Además, las vueltas del tornillo de Arquímedes 21 pueden estar fabricadas ventajosamente de poliuretano.

- 35 En este caso, el cuerpo tubular 31 es elástico al estar hecho de resina de poliuretano y puede adaptarse a las vueltas del tornillo de Arquímedes 31. La reducción de fricción entre las vueltas y la pared interior del cuerpo tubular 31 permite utilizar una máquina más larga que las máquinas actuales y obtener, en conclusión, los mismos resultados con una velocidad de giro del tornillo de Arquímedes 21 más lenta de las velocidades de giro típicas; en la presente invención, la caída de velocidad de alimentación del tornillo de Arquímedes tiene lugar mediante el uso de un reductor de velocidad. Además, se utiliza una cantidad inferior de potencia de entre un 60-70% para hacer girar el
- 40 tornillo de Arquímedes 21 en comparación con sistemas tradicionales.

Además, se calcularon teóricamente valores mínimo y máximo de la longitud (L) del tornillo de Arquímedes 21 de acuerdo con el diámetro (D) de la vuelta correspondiente, con el fin de obtener caudales aceptables de los diversos materiales sueltos con potencias de motor inferiores:

- 45 (Lmin) = 4 (D)
- (Lmax) = 6 (D)

Estos resultados teóricos fueron confirmados igualmente mediante muchos experimentos llevados a cabo por el solicitante.

ES 2 389 610 T3

Como se muestra en las figuras 1, 2 de hecho un manguito de acoplamiento 50 (figura 6), fabricado igualmente de modo ventajoso en poliuretano, se sitúa entre el cuerpo tubular 31 y el canal de alimentación 40.

5 Tapones de material suelto comprimido, que se envían gradualmente al canal de alimentación 40, son formados en las últimas vueltas del tornillo de Arquímedes 21, en el manguito 50 y el collar de contacto 60. Estos tapones, como se verá, impiden el flujo de aire de vuelta hacia el entorno.

Además, es importante notar que, con referencia a la figura 7, el collar de contacto 60 comprende una pieza tubular 62, que representa la continuación ideal tanto del cuerpo tubular 31 como del manguito 50.

10 Por razones técnicas que se explicarán mejor a continuación, la pieza tubular 62 está dotada de un borde circunferencial agudo 62*, apto para romper posibles bloques de material suelto asentados posiblemente sobre el mismo (véase lo que sigue).

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el manguito embridado 50 está acoplado con el collar de contacto 60 encapsulando una pared (WL) de un cuerpo a modo de caja 41 entre ambos, que es una porción de entrada del mencionado canal de alimentación 40.

15 El cuerpo en forma de caja 41 incluye obviamente una abertura (OP) con el fin de permitir que el material suelto pase hacia el canal de alimentación 40.

El canal de alimentación 40 comprende además un embudo 42 que termina en una tubería 43, cuyo eje de simetría longitudinal (Y) es sustancialmente paralelo a la tercera dirección definida por la tercera flecha (F3), a la vez que tal eje (Y) es sustancialmente perpendicular a la cuarta dirección definida por la cuarta flecha (F4).

20 Como se mencionó anteriormente, los chorros de aire comprimido (no mostrados), que soplan el material suelto hacia una estación de uso (no mostrada), están dispuestos en la tubería 43 con ejes sustancialmente paralelos a la tercera dirección definida por la tercera flecha (F3), y así pues igualmente paralela al eje (Y) de la propia tubería 43.

25 Como se muestra en mayor detalle en las figuras 1, 2, 3, 7, un dispositivo de prevención del flujo de retorno (70) está asociado con un orificio pasante 63 (que tiene el mencionado borde circunferencial 62*), dispositivo de prevención de flujo de retorno que impide que el aire soplado por los chorros presentes en la tubería 43 fluya de vuelta hacia la boca (BC) de la tolva 30, transportando con él partículas de material suelto que podrían ser dispersadas así en el entorno externo con consecuencias dañinas para el propio entorno y para los operarios posiblemente presentes cerca de la boca de carga (BC) del material suelto.

Los elementos constitutivos del dispositivo de prevención del flujo de retorno 70 son mostrados en mayor detalle en la figura 3.

30 La figura 3 muestra que el dispositivo de prevención de flujo de retorno 70 comprende en primer lugar un obturador 71 a modo de disco (figura 4), ventajosa pero no necesariamente fabricado de resina, por ejemplo poliuretano.

35 Incidentalmente, aunque el obturador 71 a modo de disco ha sido descrito para ser utilizado concretamente en el dispositivo de prevención de flujo de retorno 70, son posibles otros usos igualmente interesantes en el campo del transporte de material. Por lo tanto, el obturador 70 se asume que funciona en diferentes contextos de aquellos descritos con referencia a las figuras adjuntas.

La obturador 71 comprende a su vez una placa 71A con un eje (Z) fabricado en una pieza con un cubo perforado 71B coaxial con la misma. El eje (Z), en uso, es igualmente la continuación ideal del mencionado eje de giro (X) del tornillo de Arquímedes 21.

40 El cubo perforado 71B se proyecta desde una cara (FC) de la placa 71A y tiene un orificio ciego central 72 en el cual se inserta un collar 73 de igual diámetro. El collar 73 está fabricado de material metálico y está sostenido en posición en el orificio ciego central 72 mediante una pinza (FSC) dotada de un tornillo de fijación (no mostrado) que fija una porción 71B* del cubo perforado 71B sobre el propio collar 73.

45 Una pluralidad de surcos 75 está dispuesta sobre la superficie interna 74 del collar 73, surcos que están acoplados, en uso, con una pluralidad correspondiente de relieves longitudinales 76 situada sobre un árbol 77 el cual, a su vez, es integral con una barra roscada coaxial 78. El acoplamiento de los relieves longitudinales 76 con los surcos 75 impide el giro del árbol 77 con respecto al collar 73 pero permite el deslizamiento de los mismos de acuerdo con dos direcciones definidas por una quinta flecha de doble cabeza (F5).

Un dispositivo de prevención de flujo de retorno 70 comprende además un disco de regulación 79 situado en el lado opuesto del obturador 71 con relación al árbol 77.

50 El disco de regulación 79 está dotado de un orificio central 80 en el cual se inserta la barra roscada 78 en uso (figura 3).

A continuación existe un resorte helicoidal 81 que, en uso, rodea con sus espiras el collar 73, el árbol 77 y una porción de la barra roscada 78.

5 Como se muestra en la figura 3, en uso, un primer extremo 81A del resorte helicoidal 81 apoya sobre un resalto (SP) formado por el hueco comprendido entre la porción 71B* y la superficie externa del collar 73. Un segundo extremo 81B del resorte helicoidal 81 apoya en uso sobre una superficie (SUP) del disco de regulación 79.

10 Además, como se muestra de nuevo en la figura 3, dos tuercas 82A, 82B están atornilladas sobre la barra roscada 78 en lados opuestos con respecto al disco de regulación 79. Las dos tuercas 82A, 82B, junto con el disco de regulación 79, se utilizan para regular la precarga del resorte helicoidal 81 de acuerdo con su posición desplazando axialmente el propio disco de regulación 79 en una de las dos direcciones definidas por la flecha de doble cabeza (F5) (figuras 1, 2).

Además, el extremo libre (EL) de la barra roscada 78 está fijado, mediante medios conocidos (no mostrados), a la pared (WL) del cuerpo 41 a modo de caja.

15 Debido a la disposición particular de los anteriores elementos, el obturador 71 y el collar 73 pueden desplazarse con respecto al árbol 77, la barra roscada 78 integral con el mismo y el disco de regulación 79. El desplazamiento del obturador 71 tiene lugar obviamente en una de las dos direcciones definidas por la quinta flecha de doble cabeza (F5).

En otras palabras, en cualquier etapa de apertura/cierre del orificio pasante 63, el obturador 71 que está sometido a la acción del resorte helicoidal 81 permanece siempre sustancialmente perpendicular a la primera dirección definida por la flecha (F1) del material suelto que es alimentado al interior del cuerpo tubular 31.

20 En uso, el material suelto que cae de la tolva 30 es empujado por las vueltas del tornillo de Arquímedes 21 hacia el canal de alimentación 40.

En las últimas vueltas del tornillo de Arquímedes, en el reborde embridado 50 y el collar de contacto 60 se forma a un tipo de tapón, dado por la compresión del material suelto contra la resistencia opuesta por una cara frontal (FF) del obturador 71 (figura 3).

25 El tapón es empujado a continuación contra el obturador 71 por las vueltas del tornillo de Arquímedes 21. Cuando la fuerza ejercida por las vueltas del tornillo de Arquímedes 21 sobre el tapón supera a la fuerza elástica ejercida por el resorte helicoidal 81, el obturador 71 se mueve hacia la derecha (hacia una dirección definida por la quinta flecha de doble cabeza (F5)), abriendo así una superficie de descarga sustancialmente cilíndrica que adopta la forma entre el borde circunferencial 62* de la pieza tubular 62 y el borde circunferencial 71* de la placa 71A (figuras 3, 4).

30 En otras palabras, el material es descargado del collar de contacto 60 hacia el canal de alimentación 40 por medio de un tipo de "abanico" de material suelto en caída, "abanico" que rodea todo el ángulo redondo.

Como se muestra en mayor detalle en las figuras 4, 5 el aparato de tornillo transportador de acuerdo con la invención contiene una lámina de refuerzo 90 fabricada ventajosamente de acero armónico u otro material con características similares de robustez y elasticidad, en la placa 71A, ventajosamente fabricada de poliuretano, por ejemplo.

35 De hecho, es conocido que una placa 71A que no incluya ningún elemento de refuerzo en la misma perdería su elasticidad y flexibilidad con el tiempo debido al decaimiento natural de las propiedades mecánicas de los materiales plásticos.

40 De acuerdo con la invención y como se muestra en las figuras 4, 5, la lámina de refuerzo 90 tiene un orificio central 91 desde el que se extiende una pluralidad de elementos 92 sustancialmente trapezoidales. En la pieza acabada, la lámina de refuerzo 90 descansa sustancialmente en el mismo plano de reposo que la placa 71A, y puede estar completamente envuelta en ambas caras por medio de la resina de la que está fabricado la propia placa 71A.

45 Tal lámina de refuerzo 90, que esencialmente es un tipo de "arandela de Belleville", confiere características de flexibilidad y elasticidad a la placa 71A en la cual está embebida, convirtiéndola así en perfectamente compatible con el uso deseado. De hecho, por lo tanto la placa 71A no pierde sus propiedades elásticas con el tiempo, necesarias para un cierre perfecto del orificio pasante 63 al apoyar sobre el borde circunferencial 62* de la pieza tubular 62 (figura 7). Como se mencionó anteriormente, el borde circunferencial 62* es agudo, de modo que sea apto para romper posibles bloques de material suelto depositado sobre el mismo. La ausencia de material suelto en el borde circunferencial 62* permite una adherencia perfecta de la placa 71A al propio borde circunferencial al 62*, formando así un sellado mejorado que impide el flujo de retorno de la mezcla de aire/material suelto hacia la boca (BC) de la tolva 30 en el cuerpo tubular 31.

50

La principal ventaja del aparato de tornillo transportador para transportar material suelto objeto de la presente invención es que el flujo de retorno indeseado de la mezcla de aire/material suelto del canal de alimentación hacia la boca de carga de la tolva se impide de modo muy efectivo, evitando así dispersiones dañinas de porciones de material suelto en el ambiente externo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de tornillo transportador (10) para transportar material suelto (10); comprendiendo dicho aparato (10):
- una unidad de potencia (20) apta para hacer girar un tornillo de Arquímedes (21) que empuja el material suelto;
 - una tolva de carga (30) del material suelto en un cuerpo tubular (31) que contiene el tornillo de Arquímedes (21) y el material suelto durante al menos una sección de su trayectoria de alimentación; siendo alimentado el material suelto de acuerdo con una primera dirección definida por una flecha (F1) sustancialmente paralela a un eje de giro (X) del tornillo de Arquímedes (21);
 - un canal de alimentación (40) del material suelto hacia un usuario; estando conectado el canal de alimentación (40) en serie con dicho cuerpo tubular (31);
 - elementos de empuje del material suelto; estando situados dichos elementos de empuje en dicho canal de alimentación (40); y
 - un dispositivo de prevención de flujo de retorno (70), que impide el flujo de retorno de aire de empuje junto con material suelto; cerrando dicho dispositivo, en su caso, un orificio pasante (63) hacia el canal de alimentación (40),
- aparato (10) caracterizado porque dicho dispositivo de prevención de flujo de retorno (70) comprende un obturador (71) dotado de una placa (71A) que está sometida a la acción de medios elásticos (81, 90) que, en cualquier etapa de apertura/cierre de dicho orificio pasante (63), es siempre sustancialmente perpendicular a la primera dirección definida por la flecha (F1) que alimenta el material en dicho cuerpo tubular (31); y porque en dicha placa (71A) hay una lámina de refuerzo (90) fabricada como un tipo de "arandela de Belleville".
2. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la lámina de refuerzo (90) tiene un orificio central (91) con elementos (92) que se extienden radialmente.
3. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dichos elementos (92) tienen una forma trapezoidal.
4. Aparato (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha lámina de refuerzo (90) está fabricada de acero armónico.
5. Aparato (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque unos medios tubulares (50, 60) se sitúan entre dicho cuerpo tubular (31) y dicho canal de alimentación (40), dentro del cual se forman tapones producidos por la compresión del material suelto en oposición a la resistencia de dicho dispositivo de prevención de flujo de retorno (70), y porque dicho orificio pasante (63) comprendido en dichos medios tubulares (50, 60) está dotado de un borde circunferencial agudo (62*), apto para romper bloques de material suelto posiblemente asentados sobre él.
6. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el obturador (71) abre una superficie de descarga sustancialmente cilíndrica formada entre dicho borde circunferencial agudo (62*) y un borde circunferencial (71*) de dicha placa (71A).
7. Aparato (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la placa (71A) es integral y coaxial con un cubo perforado (71B) que se proyecta desde un lado (FC) de la placa (71A) y que tiene un orificio ciego central (72).
8. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque se inserta un collar metálico (73) en dicho orificio ciego central (72), teniendo dicho collar el mismo diámetro de dicho orificio ciego (72), y que está dotado de una pluralidad de surcos (75) que están acoplados con una pluralidad correspondiente de relieves longitudinales (76) situados sobre un árbol (77) que, a su vez, es integral con una barra coaxial (78); el acoplamiento de los relieves longitudinales (76) con los surcos (75) impide el giro del árbol (77) con relación al collar (73) pero permite su deslizamiento de acuerdo con dos direcciones definidas por una flecha de doble cabeza (F5).
9. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de prevención de flujo de retorno (70) comprende además un disco de regulación (79) situado en el lado del obturador (71) opuesto al árbol (77); estando dotado el disco de regulación (79) de un orificio central (80) en el que se inserta la barra roscada (78).
10. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de prevención de flujo de retorno (70) comprende asimismo un resorte helicoidal (81) que rodea con sus espiras tanto al collar (73) como al árbol (77).
11. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque un primer extremo (81A) del resorte helicoidal (81) apoya sobre un resalto (SP) formado por el hueco comprendido entre una porción (71B*) del cubo perforado (71B) y la superficie externa del collar (73); descansando un segundo extremo (81B) del resorte helicoidal

sobre una superficie (SUP) del disco de regulación (79).

5 12. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque los medios de regulación (82A, 82B) están acoplados con la barra roscada (78), en el que dichos medios de regulación (82A, 82B), junto con el disco de regulación (79), regulan la precarga del resorte helicoidal (81) de acuerdo con su posición desplazando axialmente dicho disco de regulación (79) de acuerdo con una de las dos direcciones definidas por una flecha de doble cabeza (F5).

13. Aparato (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho tornillo de Arquímedes (21) y dicho cuerpo tubular (31) están fabricados de una resina, por ejemplo poliuretano.

10 14. Aparato (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores en combinación con la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios tubulares (50, 60) están fabricados de una resina, por ejemplo poliuretano.

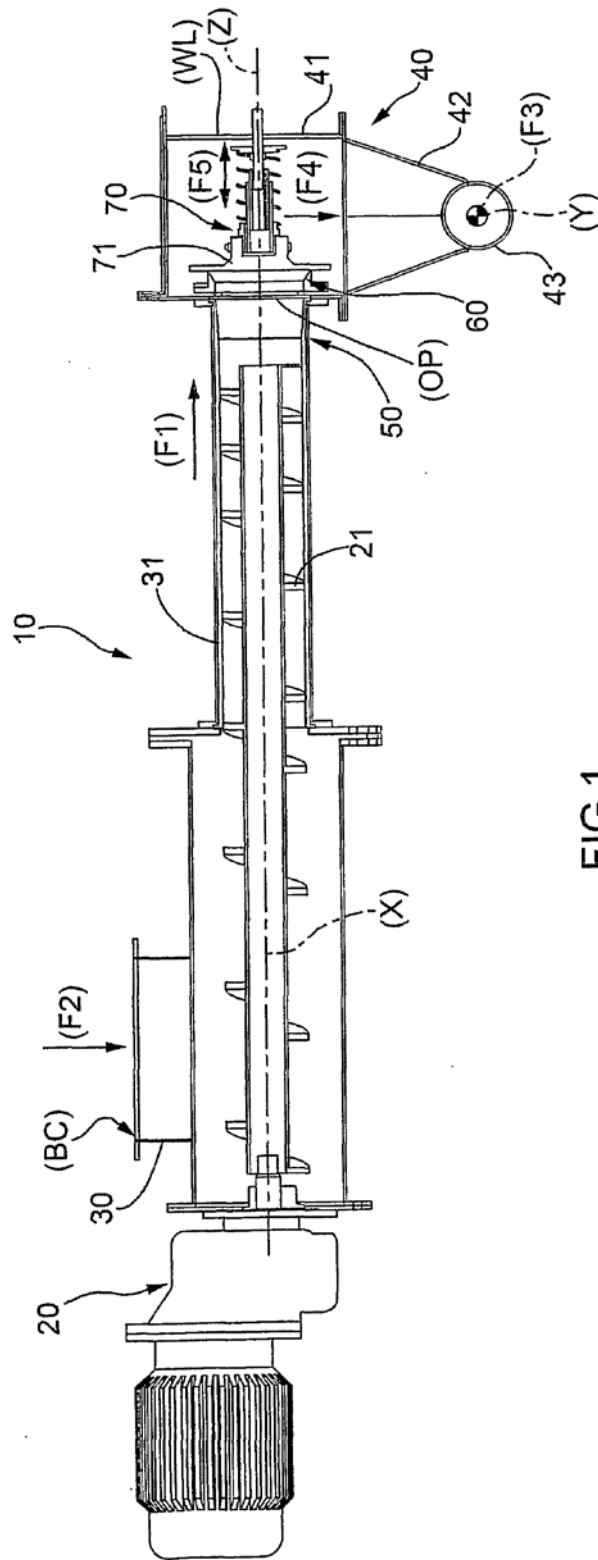


FIG.1

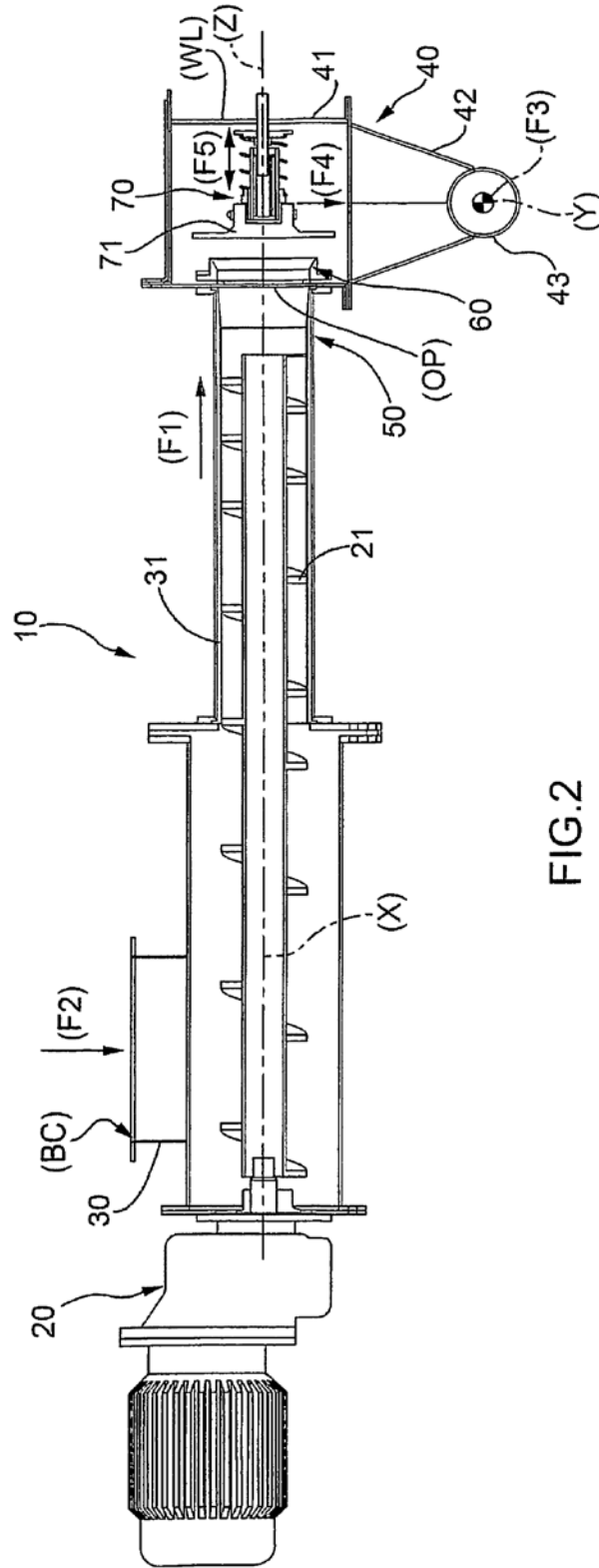


FIG.2

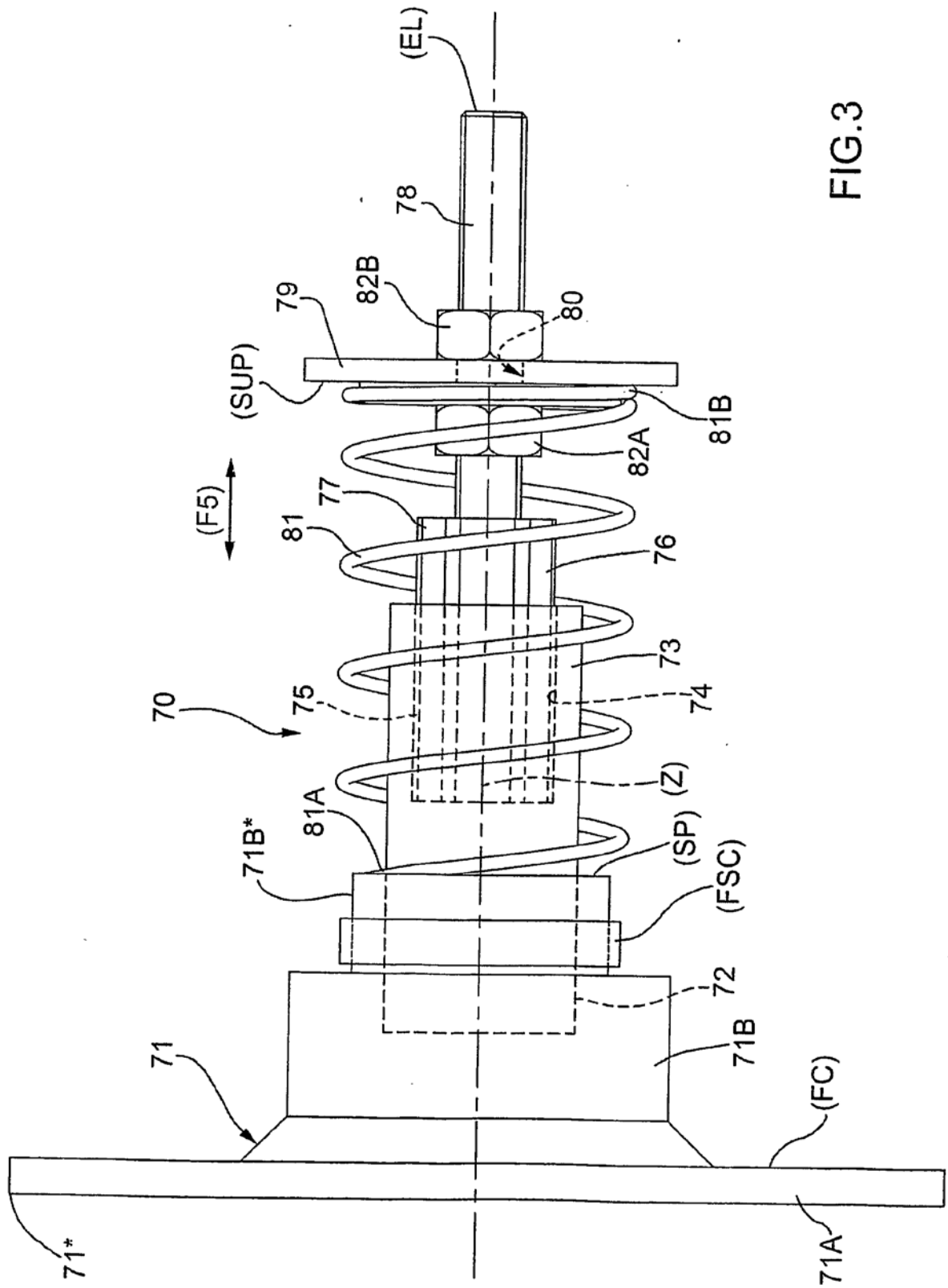


FIG.3

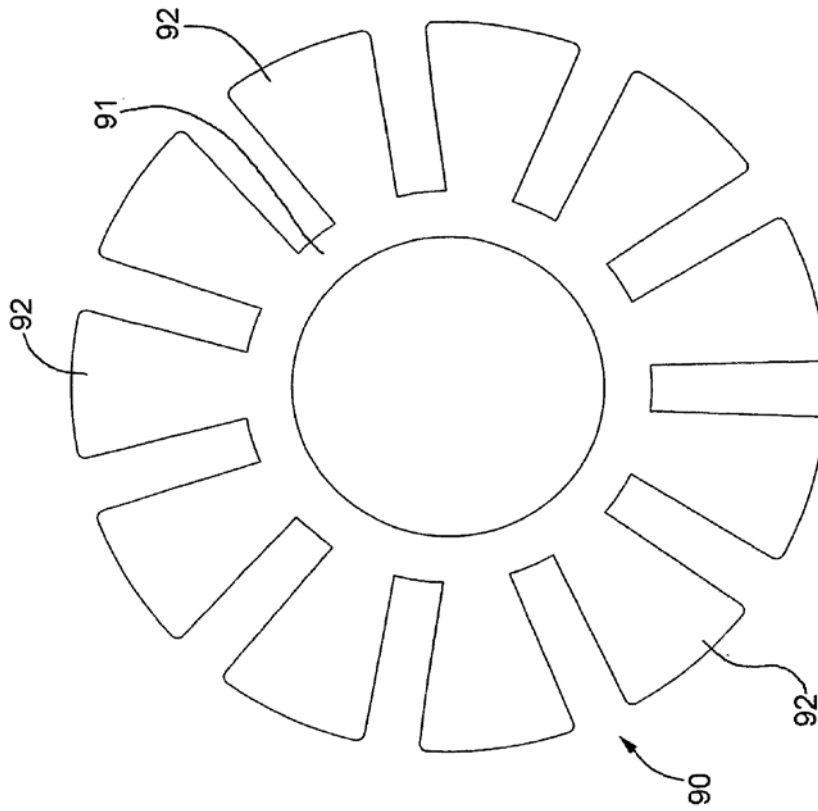


FIG. 5

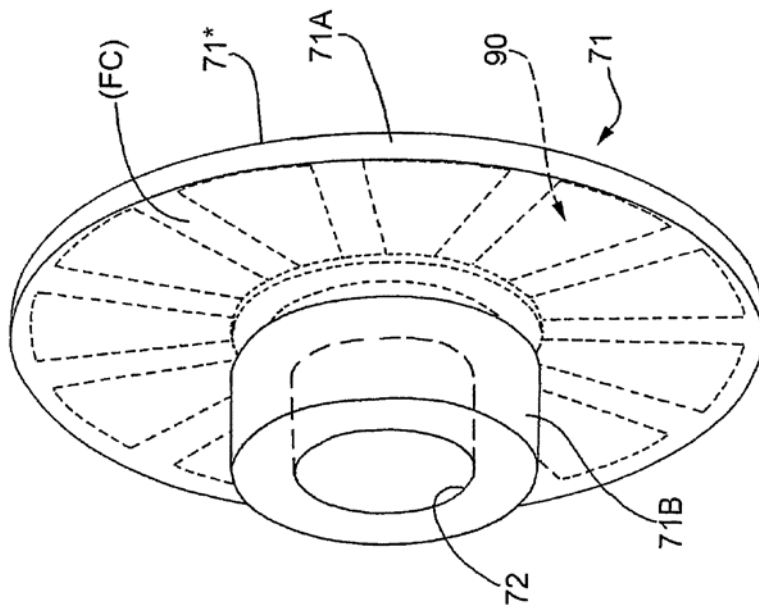


FIG. 4

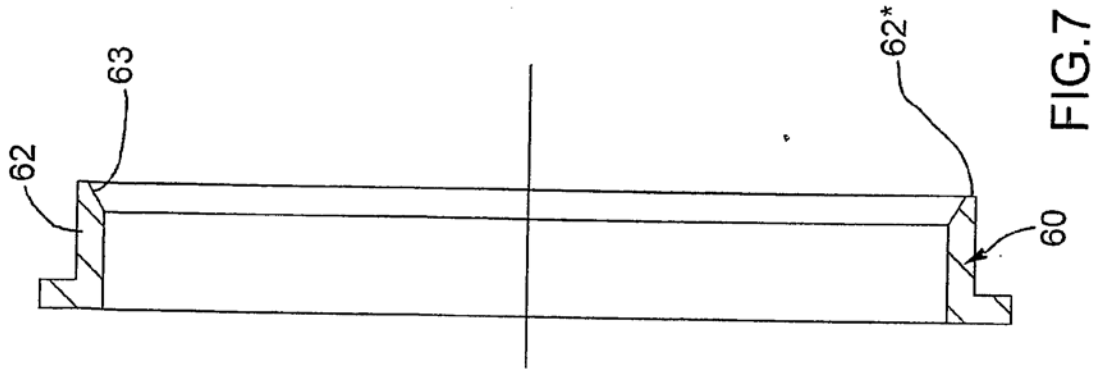


FIG. 7

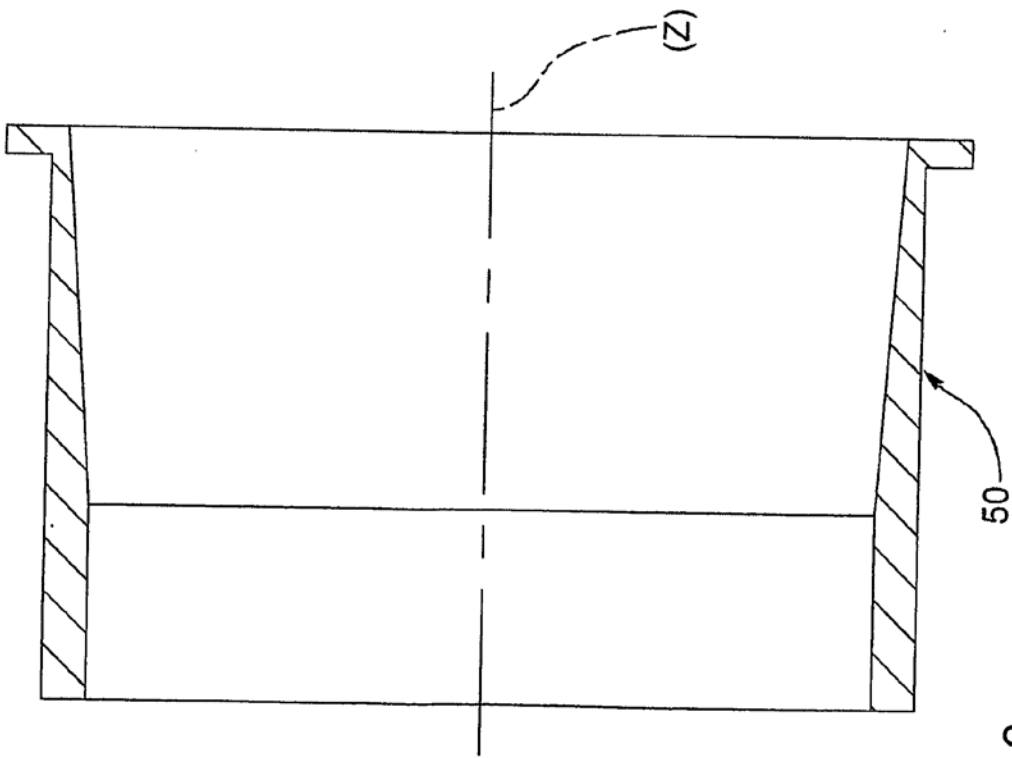


FIG. 6