

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 186**

51 Int. Cl.:

B65G 33/00 (2006.01)

B21C 47/02 (2006.01)

B21C 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2016 PCT/IB2016/051325**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2016 WO16142871**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2016 E 16761182 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.10.2021 EP 3268298**

54 Título: **Fabricación de tornillo sin fin sin núcleo**

30 Prioridad:

10.03.2015 ZA 201501609

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

21.03.2022

73 Titular/es:

**TECHNICAL SYSTEMS PTY LTD. (100.0%)
Ampere Street, Stikland, Bellville
7530 Cape Town, ZA**

72 Inventor/es:

**KUHN, MATTHEUS WILLEM JOHANNES;
VAN DEVENTER, HENDRIK WILLEM y
ERASMUS, JOHAN LODEWIKUS**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 901 186 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

Fabricación de tornillo sin fin sin núcleo

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a lo que se denominan comúnmente tornillos sin fin continuos sin núcleo de alambre de acero plano formado helicoidalmente y se usan ampliamente en tubos de transporte de sistemas transportadores para transportar materiales en partículas sueltas y pulverizados tales como alimentos para animales, fertilizantes y otras tierras agrícolas o materiales que mejoran o controlan el crecimiento, así como minerales en plantas de procesamiento.

10 Un tornillo sin fin es, para su uso, típicamente instalado de manera suelta en un tubo de transporte relativamente estacionario y se gira alrededor de un eje longitudinal con el fin de mover el material en partículas a lo largo de la longitud del tubo de transporte desde una entrada hasta uno o más puntos de descarga de la manera de un transportador de tornillo.

Antecedentes de la invención

15 Se han usado diversos métodos con el fin de fabricar tornillos sin fin sin núcleo. Todos aquellos de los que es consciente el solicitante dan como resultado un tornillo sin fin que se produce que surge de la máquina de fabricación de tornillos sin fin con un componente de movimiento lineal y un componente de movimiento de rotación; es decir, gira alrededor de su propio eje como consecuencia de su formación a partir de un alambre aplanado. Las instalaciones de fabricación existentes alimentan temporalmente el producto de tornillo sin fin giratorio en un espacio de almacenamiento tubular largo de alguna forma que típicamente asume la forma de una tubería larga. El tornillo sin fin giratorio se alimenta en este espacio tubular hasta que se haya fabricado la longitud requerida, o se haya alcanzado la longitud máxima del espacio de almacenamiento tubular, en cuya etapa se corta el tornillo sin fin para liberarlo de la máquina de fabricación de tornillos sin fin y de este modo detenerlo de su giro alrededor de su eje. El tornillo sin fin se puede enrollar entonces en una bobina o mandril transversal mientras que no hay rotación del tornillo sin fin alrededor de su eje longitudinal.

25 Este tipo de instalación de almacenamiento temporal limita la longitud del tornillo sin fin que se puede fabricar de manera continua como consecuencia de la limitación inherente en la longitud de almacenamiento temporal requerida así como por el arrastre de fricción entre el tornillo sin fin que se ha producido y las paredes del espacio de almacenamiento tubular. La longitud máxima normalmente es de alrededor de 100 metros a alrededor de 300 metros, dependiendo del calibre y el peso del tornillo sin fin.

30 Una instalación de fabricación de tornillos sin fin ejemplar se describe en el documento CA 2 252 127 A1.

Hay una necesidad de una instalación de fabricación de tornillos sin fin que pueda superar, al menos en cierta medida, el problema identificado anteriormente.

35 La discusión anterior de los antecedentes de la invención se pretende solamente que facilite la comprensión de la presente invención. Se debería apreciar que la discusión no es un reconocimiento o admisión de que ninguno de los materiales a los que se hace referencia fuese parte del conocimiento general común en la técnica en la fecha de prioridad de la solicitud.

Resumen de la invención

40 De acuerdo con un aspecto de esta invención, se proporciona un método como se define en la reivindicación 1, para el manejo de un tornillo sin fin sin núcleo producido por una máquina de producción de tornillos sin fin de la cual el tornillo sin fin sin núcleo surge con un componente de movimiento lineal y un componente de movimiento de rotación, el método que incluye los pasos de guiar el tornillo sin fin giratorio para movimiento lineal lejos de la máquina de producción hacia una instalación de almacenamiento temporal que tiene un receptáculo cilíndrico giratorio alrededor de su propio eje y una guía de alimentación giratoria coaxial que tiene una entrada axial para el tornillo sin fin formado y una salida dirigida hacia fuera para dirigir el tornillo sin fin formado hacia una periferia interna del receptáculo cilíndrico; girando el receptáculo cilíndrico y permitiendo que la guía de alimentación gire alrededor del eje de su entrada que es aproximadamente coincidente con el eje del tornillo sin fin que entra en la entrada axial de la guía de alimentación de manera que la salida dirigida hacia fuera pueda moverse alrededor del interior del receptáculo en una trayectoria circular para dirigir el tornillo sin fin hacia la periferia interna del receptáculo cilíndrico y formar una bobina del mismo, en donde el receptáculo cilíndrico se hace girar a una velocidad seleccionada para contrarrestar la rotación del tornillo sin fin alrededor de su propio eje.

55 Las características adicionales del primer aspecto de la invención proporcionan que la velocidad de rotación de la guía de alimentación alrededor de su eje de entrada sea sustancialmente la misma que la velocidad de rotación del tornillo sin fin alrededor de su eje; que la velocidad de rotación del receptáculo cilíndrico se seleccione según la velocidad periférica del receptáculo y la velocidad axial de movimiento del tornillo sin fin sin núcleo; que el eje de entrada se sitúe en una orientación generalmente vertical para recibir el tornillo sin fin que se mueve hacia abajo;

5 que la guía de alimentación sea móvil axialmente con relación al receptáculo cilíndrico de modo que la guía de alimentación se pueda mover axialmente lejos de un extremo remoto del receptáculo cilíndrico a medida que el tornillo sin fin se enrolla en el mismo; para que la guía de alimentación se monte en un carro móvil a lo largo de una pluralidad de pistas que se extienden paralelas al eje del receptáculo cilíndrico; y que el receptáculo cilíndrico sea un tambor con la parte superior abierta soportado sobre un soporte giratorio coaxial.

Una característica adicional más del primer aspecto de la invención proporciona que un tornillo sin fin almacenado en el receptáculo cilíndrico temporal se retire periódicamente del almacenamiento y se enrolle en una bobina o mandril convencional para producir un tornillo sin fin que se empaqueta de una manera adecuada con propósitos de almacenamiento y transporte.

10 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona una instalación de producción de tornillos sin fin como se define en la reivindicación 9, que comprende una instalación de almacenamiento temporal, la instalación de almacenamiento temporal que comprende un bastidor que soporta un receptáculo cilíndrico relativamente giratorio y una guía de alimentación giratoria alrededor de un eje del receptáculo cilíndrico giratorio y que tiene una entrada para recibir un tornillo sin fin en una dirección axial y una salida dirigida hacia fuera hacia un extremo remoto del receptáculo cilíndrico, en donde el receptáculo cilíndrico tiene un accionamiento para girarlo a una velocidad seleccionada para acomodar un componente de movimiento lineal de tornillo sin fin recibido.

Una característica adicional del segundo aspecto de la invención proporciona que la guía de alimentación sea transportada por un carro que se puede mover en la dirección axial con relación al receptáculo cilíndrico a lo largo de pistas cooperativas transportadas por el bastidor.

20 Las características adicionales del segundo aspecto de la invención llegarán a ser evidentes a partir de lo anterior en relación con el primer aspecto que es el método de la invención y a partir de lo que sigue.

Con el fin de que las características de la invención anteriores y otras se puedan entender más plenamente, se describirá ahora una realización de la misma, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan.

25 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos:

la Figura 1 es un alzado lateral esquemático en sección de un tornillo sin fin sin núcleo de la naturaleza general con la que se relaciona esta invención con el tornillo sin fin que se coloca en un tubo transportador como estaría en uso;

30 la Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la fabricación y el almacenamiento temporal del tornillo sin fin según una realización de esta invención;

la Figura 3 es un alzado esquemático en sección de la instalación de almacenamiento temporal de esta realización de la invención;

la Figura 4 es una vista esquemática tridimensional de la misma; y

35 la Figura 5 es una vista esquemática que ilustra la transferencia del tornillo sin fin formado desde la instalación de almacenamiento temporal según la invención a una bobina o mandril en el que se forma una bobina de tornillo sin fin con propósitos de almacenamiento y transporte.

Descripción detallada con referencia a los dibujos

40 En la realización de la invención ilustrada en los dibujos, una instalación (1) de almacenamiento temporal para su uso en una instalación de producción de tornillos sin fin comprende un bastidor (2) que soporta un receptáculo (3) cilíndrico relativamente giratorio en forma de un tambor con la parte superior abierta que es giratorio alrededor de un eje (4) vertical por medio de un accionamiento (5) adecuado. Una guía (6) de alimentación que se transporta por un carro (7) móvil verticalmente se puede hacer girar alrededor del eje del receptáculo cilíndrico giratorio.

45 La guía de alimentación tiene una entrada (11) superior que se dirige hacia arriba y es coaxial con el eje del receptáculo cilíndrico para recibir el tornillo (12) sin fin que se mueve hacia abajo en una dirección axial. Esa entrada se funde con una trayectoria de guía suavemente curvada a través de la guía de alimentación que termina en una salida (13) dirigida hacia fuera y hacia abajo dirigida hacia un extremo (14) remoto ciego del receptáculo cilíndrico. La guía de alimentación se transporta por el carro (7) que se puede mover en la dirección axial con relación al receptáculo cilíndrico a lo largo de carriles (16) verticales soportados por el bastidor. La guía de alimentación está dispuesta para girarla a una velocidad seleccionada para contrarrestar la rotación del tornillo sin fin alrededor de su propio eje y, por lo tanto, eliminar esa rotación.

50

El accionamiento (5) del receptáculo cilíndrico se selecciona para girarlo a una velocidad seleccionada para acomodar el componente de movimiento lineal y el componente de movimiento axial del movimiento de un tornillo sin fin producido en una máquina (21) de producción de tornillos sin fin convencional.

5 La instalación de almacenamiento temporal descrita anteriormente permite que se implemente el método de esta invención. El método para manejar el tornillo sin fin sin núcleo producido por una máquina (21) de producción de tornillos sin fin desde de la cual surge el tornillo (12) sin fin sin núcleo tanto con un componente de movimiento lineal como con un componente de movimiento de rotación incluye guiar el tornillo sin fin giratorio para un movimiento lineal lejos de la máquina de producción y hacia la instalación (1) de almacenamiento temporal. Como regla general, el eje del tornillo sin fin sin núcleo es generalmente horizontal cuando se mueve fuera de la máquina de producción de tornillos sin fin y, en esta realización de la invención, la instalación de almacenamiento temporal tiene un eje vertical. La máquina de producción de tornillos sin fin se suministra con alambre (22) plano a través de un desbobinador (23).

15 Un tubo o tubería (24) de guía adecuado se usa para guiar el tornillo sin fin desde la máquina de producción de tornillos sin fin hasta la entrada (11) vertical de la guía (6) de alimentación de la instalación de almacenamiento temporal. El tubo o tubería (24) de guía estacionaria termina en una cámara (25) de comunicación vertical con el fin de alimentar el tornillo sin fin formado verticalmente hacia abajo en la entrada (11) giratoria de la guía (6) de alimentación que se dirige hacia arriba. El tornillo sin fin se flexiona por la guía de alimentación para desviarse de la dirección vertical hacia abajo a una dirección inclinada hacia fuera desde la salida (13) que sirve para dirigir el tornillo sin fin hacia una periferia interna del receptáculo cilíndrico. La rotación de la guía de alimentación alrededor del eje de su entrada que es aproximadamente coincidente con el eje del tornillo sin fin que entra en la guía de alimentación hace que la salida dirigida hacia fuera barra alrededor del interior del receptáculo en una trayectoria circular con el resultado de que dirige el tornillo sin fin hacia la periferia interna del receptáculo cilíndrico.

20 La velocidad y la dirección de rotación de la guía de alimentación alrededor de su eje de entrada se seleccionan para contrarrestar y, de hecho, cancelar, el movimiento de rotación del tornillo sin fin alrededor de su propio eje. La velocidad de rotación de la guía de alimentación alrededor de su eje de entrada es sustancialmente la misma que la velocidad de rotación del tornillo sin fin alrededor de su eje en el momento de la entrada en la entrada de la guía de alimentación. Sin embargo, la velocidad puede variar ligeramente para lograr un efecto de enrollamiento suficiente del tornillo sin fin dentro del receptáculo cilíndrico.

25 Como se ha indicado anteriormente, la guía de alimentación se transporta por el carro (7) que es móvil en la dirección axial con relación al receptáculo cilíndrico a lo largo de los carriles (16) verticales. El movimiento del carro se puede efectuar de cualquier manera adecuada, pero convenientemente, se efectúa mediante múltiples cadenas o cables (no mostrados) que se operan al unísono con respecto a los cuatro carriles (16). Esta disposición del accionamiento del carro se puede activar electrónicamente mediante sensores adecuados o se puede coordinar con las revoluciones de la guía de alimentación para un tamaño particular de tornillo sin fin. Estará claro a partir de una referencia a la Figura 4, que el tornillo sin fin se alimenta hacia la pared interior del tambor en o hacia su periferia.

30 El receptáculo cilíndrico se hace girar simultáneamente a una velocidad controlada para recibir el tornillo sin fin que se enrolla y acomodar el componente de movimiento lineal del tornillo sin fin producido. La velocidad de rotación del receptáculo cilíndrico se selecciona de este modo según la velocidad periférica del receptáculo y la velocidad axial de movimiento del tornillo sin fin sin núcleo.

35 Como se ha indicado anteriormente, una vez que se ha enrollado una longitud apropiada de tornillo sin fin en el receptáculo cilíndrico temporal, necesita ser retirado de tal almacenamiento temporal y enrollado en una bobina o mandril (28) convencional para producir un tornillo sin fin que se empaqueta de una manera adecuada con propósitos de almacenamiento y transporte. Esto se puede lograr fácilmente permitiendo que el receptáculo cilíndrico gire mientras que se retira el tornillo sin fin a través de la guía de alimentación que se puede permitir que permanezca aproximadamente estacionaria durante esta segunda etapa del proceso.

40 Se entenderá que la capacidad del receptáculo cilíndrico se puede seleccionar de manera que se pueda acomodar una longitud sustancialmente mayor del tornillo sin fin en una condición enrollada dependiendo del calibre y la configuración del tornillo sin fin que en el caso de las unidades de almacenamiento tubulares de la técnica anterior que tienen una longitud finita y ocupan un espacio considerable. Se prevé que pueda ser posible almacenar hasta alrededor de 5000 metros de un tornillo sin fin de menor diámetro y hasta unos 1000 metros de un tornillo sin fin de mayor diámetro. La indicación de estimaciones dadas anteriormente no se pretende en modo alguno que sea limitante del alcance de la invención que se puede implementar simplemente por razones de conveniencia o con el propósito de ahorrar espacio ocupado por una instalación de producción.

45 Se pueden hacer numerosas variaciones a la realización de la invención y su implementación que se describen anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Finalmente, el lenguaje usado en la especificación se ha seleccionado principalmente por su legibilidad y con propósitos didácticos, y puede no haber sido seleccionado para delinear o circunscribir la materia objeto inventiva.

Por lo tanto, el alcance de la invención no está limitado por esta descripción detallada, sino más bien por las reivindicaciones adjuntas.

5 A lo largo de la especificación y las reivindicaciones, a menos que el contenido lo requiera de otro modo, se entenderá que la palabra 'comprender' o variaciones tales como 'comprende' o 'que comprende' implican la inclusión de un número entero o grupo de números enteros pero no la exclusión de ningún otro número entero o grupo de números enteros.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el manejo del tornillo sin fin sin núcleo producido por una máquina (21) de producción de tornillos sin fin de la cual surge el tornillo sin fin sin núcleo con un componente de movimiento lineal y un componente de movimiento de rotación, el método caracterizado por los pasos de:
- 5 guiar el tornillo sin fin giratorio para movimiento lineal lejos de la máquina (21) de producción hacia una instalación (1) de almacenamiento temporal que tiene un receptáculo (3) cilíndrico giratorio alrededor de su propio eje (4) y una guía (6) de alimentación giratoria coaxial que tiene una entrada (11) axial para el tornillo sin fin formado y una salida (13) dirigida hacia fuera para dirigir el tornillo sin fin formado hacia una periferia interna del receptáculo (3) cilíndrico; y
- 10 girar el receptáculo (3) cilíndrico y permitir que la guía (6) de alimentación gire alrededor del eje de su entrada (11) que es aproximadamente coincidente con el eje del tornillo sin fin que entra en la entrada (11) axial de la guía (6) de alimentación de manera que la salida (13) dirigida hacia fuera pueda moverse alrededor del interior del receptáculo en una trayectoria circular para dirigir el tornillo sin fin hacia la periferia interna del receptáculo (3) cilíndrico y formar una bobina del mismo, en donde el receptáculo (3) cilíndrico se hace girar a una velocidad seleccionada para contrarrestar la rotación del tornillo sin fin alrededor de su propio eje.
- 15
2. El método según la reivindicación 1, en donde la velocidad de rotación de la guía (6) de alimentación alrededor de su eje de entrada es sustancialmente la misma que la velocidad de rotación del tornillo sin fin alrededor de su eje.
3. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la velocidad de rotación del receptáculo (3) cilíndrico se selecciona según la velocidad periférica del receptáculo y la velocidad axial de movimiento del tornillo sin fin sin núcleo.
- 20
4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de entrada está situado en una orientación generalmente vertical para recibir el tornillo sin fin que se mueve hacia abajo.
5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la guía (6) de alimentación se puede mover axialmente con relación al receptáculo (3) cilíndrico de modo que la guía (6) de alimentación se pueda mover axialmente lejos de un extremo (14) remoto del receptáculo (3) cilíndrico a medida que el tornillo sin fin se enrolla en el mismo.
- 25
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la guía (6) de alimentación se monta sobre un carro (7) móvil a lo largo de una pluralidad de pistas que se extienden paralelas al eje del receptáculo (3) cilíndrico.
- 30
7. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el receptáculo (3) cilíndrico es un tambor con la parte superior abierta soportado sobre un soporte giratorio coaxial.
8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye el paso de retirar periódicamente el tornillo sin fin almacenado en el receptáculo (3) temporal del almacenamiento y enrollarlo en una bobina o mandril (28) convencional para producir un tornillo sin fin que se empaqueta de una manera adecuada con propósitos de almacenamiento y transporte.
- 35
9. Una instalación de producción de tornillos sin fin que comprende una instalación (1) de almacenamiento temporal, caracterizada por que la instalación (1) de almacenamiento temporal comprende un bastidor (2) que soporta un receptáculo (3) cilíndrico relativamente giratorio y una guía (6) de alimentación giratoria alrededor de un eje (4) del receptáculo (3) cilíndrico giratorio y que tiene una entrada (11) para recibir un tornillo (12) sin fin en una dirección axial y una salida (13) dirigida hacia fuera hacia un extremo (14) remoto del receptáculo (3) cilíndrico, en donde el receptáculo (3) cilíndrico tiene un accionamiento (5) para girarlo a una velocidad seleccionada para acomodar un componente de movimiento lineal del tornillo sin fin recibido.
- 40
10. La instalación de producción de tornillos sin fin según la reivindicación 9, en donde la guía (6) de alimentación se transporta por un carro (7) que se puede mover en la dirección axial con relación al receptáculo (3) cilíndrico a lo largo de pistas cooperativas transportadas por el bastidor (2).
- 45

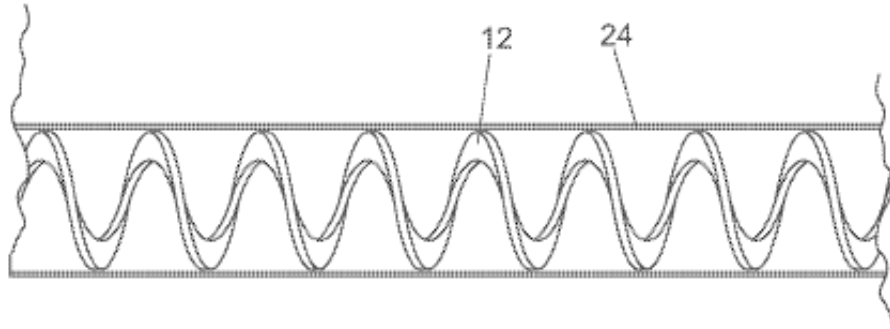


Figura 1

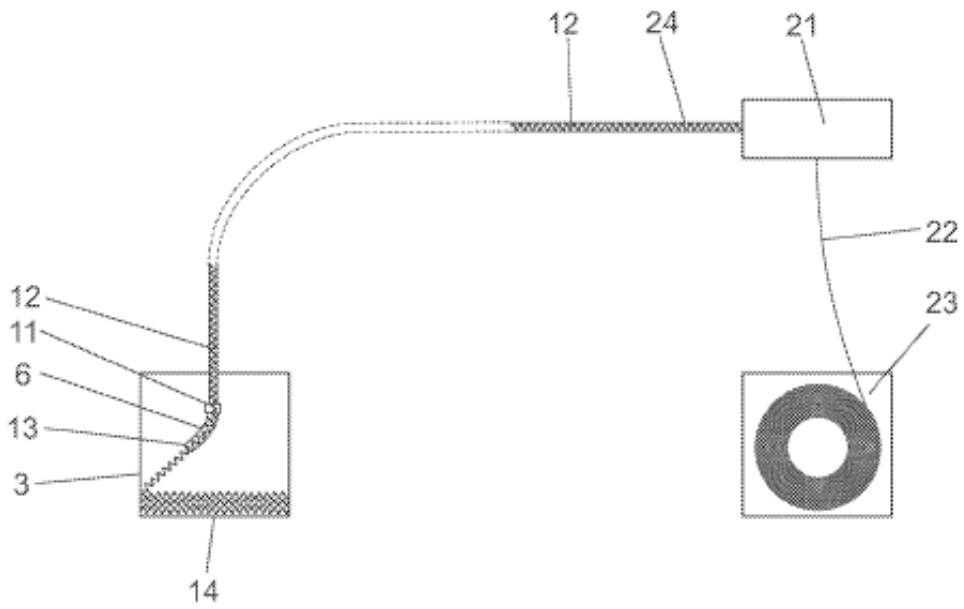


Figura 2

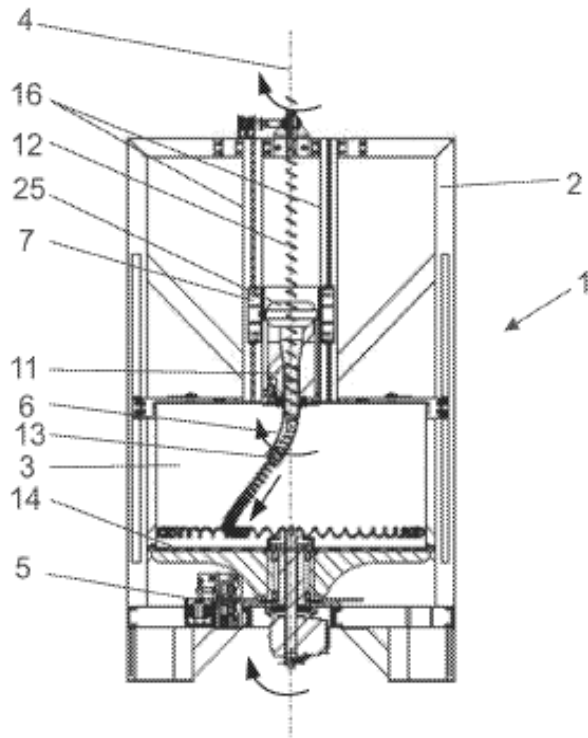


Figura 3

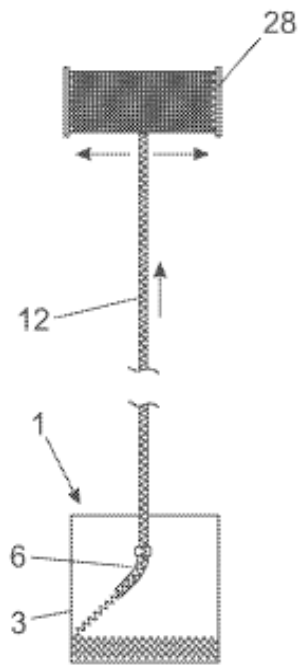


Figura 5

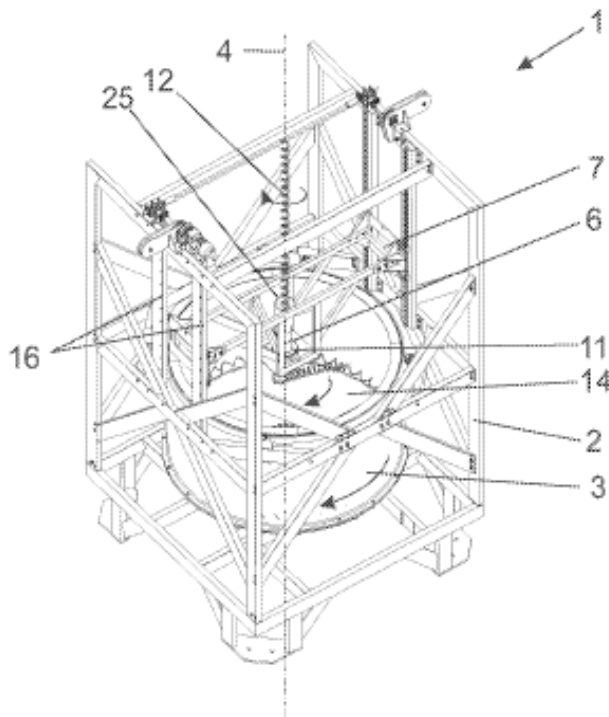


Figura 4