

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 919**

51 Int. Cl.:

**B65H 54/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2007** **E 07008005 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012** **EP 1847498**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el bobinado de materiales acordonados**

30 Prioridad:

**20.04.2006 DE 102006018428**

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

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK NIEHOFF GMBH & CO. KG  
(100.0%)**

**FURTHER STRASSE 30  
91126 SCHWABACH, DE**

72 Inventor/es:

**LÄMMERMANN, HELMUT;  
BADER, RUDOLF;  
BECK, WOLFGANG y  
ENZENSBERGER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 399 919 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**

Procedimiento y dispositivo para el bobinado de materiales acordonados.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el bobinado de materiales acordonados, por ejemplo alambre, conductores aislados o no aislados, fibras de vidrio y similares, así como a un dispositivo para llevar a cabo dicho procedimiento.

10 En los procedimientos de bobinado conocidos, el material acordonado se dispone sobre un carrete giratorio y de este modo se enrolla alrededor del núcleo del carrete. Para el bobinado en capas, es decir para disponer las espiras de alambre una junta a la otra sobre el carrete, una polea de desvío dirige el material de bobinado hacia el carrete desplazándose en dirección esencialmente paralela a la dirección del eje del carrete giratorio. También es conocido un método donde el carrete se mantiene estacionario y una aguja mechera se hace girar alrededor del carrete moviéndose además en dirección axial, disponiendo el material de bobinado en capas alrededor del carrete.

15 Para obtener un tipo de bobinado especial (capa a capa), también es conocido el procedimiento consistente en dejar que la unidad de colocación, desplazable en dirección axial y sobre la que está dispuesta la polea de desvío, vaya retrasada en determinada medida con respecto a la dirección del paso del bobinado normal. De este modo, entre el material de bobinado que va llegando y el bobinado ya obtenido se genera una presión lateral que coloca el material de bobinado del modo deseado en la posición correspondiente hasta la última espira.

20 Si no se produce a tiempo una inversión del sentido de movimiento de la unidad de colocación, el material de bobinado alcanza la brida del carrete. Entonces el material de bobinado se monta sobre la última espira de la capa ya bobinada y, si sigue sin producirse la inversión del sentido, se forma un "monte" de bobinado directamente junto a la brida.

25 En este contexto, si la inversión del sentido de la unidad de colocación se produce demasiado tarde, se genera una presión axial sobre la brida del carrete que lo deforma elásticamente, en particular en caso de carretes de plástico. Por un lado, esto repercute negativamente en la durabilidad de los carretes de plástico y, por otro lado, las fuerzas de recuperación elásticas de la brida dan lugar a problemas durante el posterior desenrollamiento del material de bobinado acordonado desde el carrete.

30 Inmediatamente después de invertirse el sentido de la unidad de colocación en el proceso de bobinado, se produce una depresión en el flanco de contacto con un bobinado anterior. Por ello, en este lugar el material de bobinado tiende a enrollarse a distancias en principio mayores, es decir con mayor paso de bobinado, dependiendo del ángulo de entrada. Por ello, al comienzo de cada capa de bobinado se generan unos intersticios denominados "valles" donde se enrollan las espiras de la capa situada por encima, lo que da lugar a dificultades durante el posterior desenrollamiento del material de bobinado.

35 Sin embargo, si la inversión del sentido de la unidad de colocación se produce demasiado tarde, junto a la brida del carrete se solapan varias espiras, tal como ya se ha mencionado. Estos amontonamientos de las capas de bobinado se denominan montes. Debido a este tipo de fenómenos se obtienen capas cada vez más irregulares en las zonas de los bordes del bobinado.

La formación de "montes" y "valles" también se produce por un ajuste inadecuado del ancho de colocación del material de bobinado o, como ya se ha mencionado, por una deformación de las bridas del carrete.

40 Además del aprovechamiento irregular, en consecuencia insuficiente, del espacio de bobinado debido a la formación de montes y valles, el material de bobinado correspondiente se ve sometido a un esfuerzo excesivo y, por ello, puede resultar dañado.

Por tanto, para un aprovechamiento lo más óptimo posible del espacio de bobinado y para evitar una deformación elástica de las bridas del carrete es deseable evitar la formación de montes y valles durante la colocación del material de bobinado por capas.

45 Para sincronizar la velocidad se conocen dispositivos de control, denominados "bailadores", que influyen en la velocidad de marcha del carrete o de la aguja mechera que gira a su alrededor. Para detectar "montes" y "valles", por ejemplo se calcula la velocidad del material de bobinado a partir de la señal del bailador o con un tacómetro analógico. Estos procedimientos suministran señales relativamente imprecisas, a partir de las cuales no se puede obtener información alguna sobre la amplitud de los montes y valles.

50 El documento DE 196 45 992 A1 da a conocer un dispositivo de control que presenta un sensor de revoluciones para determinar el número de revoluciones de la mechera o bobinadora, así como una unidad de control para registrar las señales de dicho sensor y de una unidad de colocación para disponer el material de bobinado acordonado sobre el carrete. Para dirigir la unidad de colocación, la unidad de control puede controlar la unidad de colocación correspondientemente a un valor nominal determinado para la velocidad de colocación y permitir la

regulación de la anchura de colocación. También se puede realizar una regulación automática de la anchura de colocación. En este caso se tienen en cuenta, por ejemplo, las tolerancias del carrete o la variación en sus dimensiones que se puede producir por deformación elástica de las bridas durante el bobinado. Además, la unidad de control puede llevar a cabo una corrección automática del punto de inversión. La desviación de la anchura de colocación en el área de las revoluciones más lentas se calcula mediante una variación de las revoluciones en relación con un número de revoluciones de referencia medido en el centro del carrete. En caso de un mayor número de revoluciones, se recurre a la señal del bailador que controla la bobinadora.

Otros sistemas conocidos utilizan la longitud de entrada del alambre, con respecto a un determinado número de revoluciones para el carrete como parámetro para el registro digital de los montes y valles. En este caso, se calcula el valor medio del diámetro del carrete y se compara con los diámetros en los puntos de inversión.

Una desventaja de estos sistemas es el registro indirecto de la calidad del bobinado mediante parámetros tales como el número de revoluciones, la longitud de entrada de alambre o la velocidad de colocación. La anchura de colocación no se puede regular hasta que se producen desviaciones de estos parámetros o hasta que las bridas del carrete ya están deformadas, es decir cuando ya se ha producido un bobinado "claramente" irregular.

En el documento DE 200 084 05 U1 se propone disponer un sensor láser de distancia de modo que el rayo láser esté alineado con el alambre a bobinar. Este sensor láser de distancia registra la distancia con respecto a un material de bobinado enrollado en un cuerpo de carrete y transmite el valor a un control SPS (control programable de memoria). Éste compara el valor con los datos almacenados en la memoria, calcula y valora las variaciones y envía señales de control a la unidad de colocación, la cual modifica entonces su velocidad para conseguir un bobinado uniforme sobre el carrete. El sensor láser de distancia también identifica la brida del cuerpo del carrete. Esta mayor distancia se evalúa en el control como una señal de inversión y provoca la una inversión automática del sentido de movimiento de la unidad de colocación.

Una desventaja de este sistema es que mediante el sensor láser de distancia sólo se registra la distancia entre la polea de desvío y el material de bobinado. El diámetro del bobinado no se determina y no se tiene en cuenta. Aunque con este sistema se puede calcular una señal para acelerar o desacelerar la unidad de desplazamiento, del modo descrito no es posible llevar a cabo un cálculo exacto de la velocidad necesaria para el dispositivo de colocación con el fin de compensar la superficie irregular.

Debido a que la disposición del sensor láser está alineada con el material a bobinar, no es posible identificar la brida del carrete hasta que la unidad de colocación con el material de bobinado se encuentra a la altura de dicha brida del carrete. El momento óptimo para invertir el sentido de desplazamiento de la unidad de colocación ya ha pasado. Por ello se produce una deformación elástica de la brida del carrete y se forma un monte sobre la brida.

Además, la utilización del procedimiento conocido para mejorar el resultado del bobinado durante la colocación del material de bobinado es más difícil cuando la alimentación de energía y el intercambio de señales sólo es posible a través de componentes rotatorios, por ejemplo en el caso de las máquinas trenzadoras.

La presente invención tiene como objeto un procedimiento para colocar material de bobinado acordonado que permita el mejor resultado de bobinado posible, sin montes ni valles, sobre cualquier tipo de carrete. Además, el procedimiento deber ser fácil en cuanto a su manejo y debe poder ser utilizado con todo tipo de sistemas de carrete. Por otro lado se propone un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento, que posibilite la alimentación de energía y el intercambio de señales a través de componentes rotatorios.

Este objeto se resuelve según la invención de acuerdo con la reivindicación 1. El dispositivo según la invención para llevar a cabo el procedimiento es el objeto de la reivindicación 6. Las reivindicaciones dependientes se refieren a perfeccionamientos ventajosos.

Con el procedimiento según la invención se ofrece la posibilidad de lograr el mejor resultado de bobinado posible sin montes ni valles sobre cualquier tipo de carrete. Al mismo tiempo, el procedimiento evita la deformación elástica de las bridas del carrete y tiene ventajas considerables con respecto a los procedimientos conocidos en el estado actual de la técnica.

De forma especialmente ventajosa, durante el proceso de bobinado el carrete gira. En este caso se utiliza una unidad de colocación que se mueve en vaivén, para conducir al material acordonado a la posición deseada en cada caso en el carrete y que se desplaza en dirección esencialmente paralela al eje del carrete. En este contexto, el carrete puede estar dispuesto tanto en horizontal como en vertical.

En otro perfeccionamiento ventajoso del procedimiento según la invención, el carrete permanece estático durante el proceso de bobinado. En este caso, el dispositivo de colocación se desplaza alrededor del carrete con una aguja mechera en una superficie esencialmente cilíndrica, disponiendo el material de bobinado sobre el carrete.

El material de bobinado se dirige hacia el carrete mediante una polea de desvío dispuesta sobre la unidad de colocación. Preferentemente el procedimiento según la invención utiliza un dispositivo sensor con al menos un sensor láser de distancia que funciona de acuerdo con el procedimiento de triangulación y que también está dispuesto sobre la unidad de colocación.

- 5 Para medir la distancia entre el material de bobinado o el cuerpo del carrete y la unidad de colocación se pueden utilizar sensores que registren el tiempo recorrido por ondas acústicas, luminosas, por ejemplo en el intervalo del visible o de infrarrojo, o, en general, una onda electromagnética, en particular del rango de las microondas, evaluándose la distancia preferentemente por triangulación. En caso de emitir un pulso, también se puede utilizar por ejemplo el procedimiento del tiempo de duración de los pulsos para calcular la distancia. También es posible utilizar sensores con una fuente luminosa láser o LED, que preferentemente utilizan el procedimiento de triangulación para determinar los valores de medida.

- 10 En el procedimiento según la invención, durante el desplazamiento de la unidad de colocación, la unidad de sensores mide el carrete y la posición de la brida del mismo, comprobando así el ángulo del carrete, el ángulo del material de bobinado y la presencia de montes y valles en el bobinado. Preferentemente, para controlar el procedimiento no se determina previamente ninguna geometría fija del carrete, de modo que el procedimiento se puede utilizar con todas las formas de carrete conocidas, por ejemplo carretes cilíndricos, cónicos y bicónicos.

Además, mediante un dispositivo de medida de la velocidad se registra la velocidad de alimentación del material de bobinado y, a partir de los valores obtenidos, se calcula el valor nominal para el control de la posición de la unidad de colocación y para la velocidad del carrete o de la aguja mechera.

- 20 En el procedimiento según la invención, la unidad de sensores también se utiliza para identificar la brida del carrete. En este contexto, preferentemente en cada carrera de colocación se determina la posición de la brida a partir de las variaciones de los valores de medida de la unidad de sensores, utilizándose éstos para el control subsiguiente de la inversión del sentido. Preferiblemente, el procedimiento según la invención lleva a cabo el control posterior necesario de los puntos de inversión de forma automática. Gracias a esta corrección permanente de los puntos de inversión se evita una formación no deseada en montes o valles del material de bobinado junto a la brida. Por otro lado, esto facilita enormemente el manejo, ya que el operario no ha de realizar ninguna corrección de los puntos de inversión. Además, esta función es independiente del patrón de colocación utilizado para el bobinado.

- 30 Cuando el bobinado se realiza en el carrete por ejemplo de acuerdo con el procedimiento de bobinado dado a conocer en la publicación de patente EP 0 334 211 B1, es necesario registrar el ángulo del carrete o del material de bobinado, lo cual está previsto en el procedimiento según la invención. En caso de una colocación de acuerdo con el patrón descrito en dicha patente, el núcleo de carrete se bobina selectivamente de forma sesgada. En el procedimiento según la invención, el ángulo del material de bobinado se puede medir con la unidad de sensores, para controlarlo y regularlo posteriormente mediante un control de colocación adecuado. Para ello, en el procedimiento está previsto almacenar en memoria el diámetro del carrete en los dos lados del mismo justo antes de la brida. El ángulo del material de bobinado se calcula a partir de la diferencia entre los diámetros del carrete ( $d_1$  y  $d_2$ ) y la distancia de los puntos de medida (longitud  $l$ ) de la siguiente manera:

$$\alpha = \arctan \frac{l}{d_1 - d_2}$$

- 40 La determinación del ángulo del carrete o del material de bobinado y la identificación automática de las bridas permiten aplicar este procedimiento independientemente de la estructura del carrete. Los ángulos determinados se incluyen en el control de la colocación automática o en la identificación de bridas. Por ello es posible controlar por ejemplo el bobinado sesgado descrito en el documento EP 0 334 211 B1, así como el bobinado sobre carretes cilíndricos, cónicos y bicónicos. En este contexto, cuando se detectan valles se puede reducir la velocidad de bobinado disminuyendo la velocidad de giro del carrete o de la mechera y/o frenando la velocidad axial de la unidad de colocación. Si se detectan montes, para restablecer un resultado de bobinado uniforme se puede aumentar la velocidad de bobinado y/o se pueden llevar a cabo los llamados pasos de desplazamiento de la unidad de colocación en la dirección del eje del carrete.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción en relación con las figuras, en las cuales:

- 50 Fig. 1: sección transversal esquemática de un dispositivo de bobinado para la realización del procedimiento según la invención;

- Fig. 2: muestra la disposición de los elementos de control del dispositivo para la realización del procedimiento según la invención en un ejemplo de máquina trenzadora; y

Fig. 3: diagrama de bloques esquemático del dispositivo de control.

La Fig. 1 muestra una sección transversal esquemática de un dispositivo de bobinado 1 para realizar el procedimiento según la invención. En la parte izquierda de la figura se muestra la sección de la mitad derecha de un carrete 11, consistente en el núcleo del carrete 12 y dos bridas 13 y 14. El objetivo del procedimiento según la invención es bobinar el núcleo de carrete 12 con un material de bobinado acordonado 20 del modo más uniforme posible para aprovechar óptimamente el volumen de bobinado del carrete 11. La figura muestra a modo de ejemplo valles 22 y montes 21 no deseados.

En la parte derecha de la Fig. 1 se muestra el dispositivo de colocación 31. Una unidad de colocación 32 se aloja sobre un eje de husillo 39. El movimiento de giro del eje de husillo 39 en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario provoca el movimiento de la unidad de colocación 32 en la dirección indicada con la flecha doble 30, esencialmente de forma paralela al eje del carrete. El eje de husillo 39 es accionado por el motor 38. La unidad de colocación 32 presenta un soporte 33 sobre el que se dispone la polea de desvío 34 y la unidad de sensores 37.

Durante la colocación del material de bobinado sobre el carrete, dicho material es conducido hacia el carrete 11 mediante la polea de desvío 34. En este contexto, la unidad de colocación 32 se desplaza mediante el motor 38 y el eje de husillo 39 para lograr una distribución uniforme del material de bobinado sobre el carrete.

Durante el procedimiento, la unidad de sensores 37 mide el bobinado ya colocado y el carrete. La unidad de sensores puede registrar las bridas de carrete 13 y 14 y el diámetro de bobinado de la última capa colocada. En una forma de realización preferente, los sensores ópticos de la unidad de sensores 37 funcionan mediante el procedimiento de triangulación y, por consiguiente, no necesitan de ningún reflector.

La unidad de sensores 37 también identifica la posición de las bridas del carrete. En cada carrera de colocación se determina la posición de las bridas a partir de las variaciones de los valores de medida de la unidad de sensores, utilizándose el resultado para el control subsiguiente de la inversión del sentido. Alternativamente a la utilización de dos sensores dispuestos a ambos lados de la polea de desvío, el procedimiento también puede funcionar con una unidad de sensores consistente en un único sensor. En este caso, la unidad de sensores ha de estar diseñada de modo que dicho sensor se pueda desplazar o girar hacia los puntos de inversión durante el funcionamiento.

La Fig. 2 muestra el dispositivo 1 para la realización del procedimiento según la invención, donde los elementos de procesamiento de datos del dispositivo de control 51 están incorporados en gran medida en el soporte del carrete. En esta forma de realización del dispositivo, el dispositivo de control 51 presenta una unidad de cálculo con microprocesador 55 y una memoria 53 asignada a la misma. La alimentación de energía y el intercambio de señales entre los elementos del dispositivo de control 51 resulta especialmente difícil en la máquina trenzadora representada a modo de ejemplo, ya que la alimentación de energía y el intercambio de señales son sólo posibles a través de un eje giratorio. La línea de conexión con el motor 38 del dispositivo de colocación 31 está representada en la Fig. 2 a modo de ejemplo con la línea 52. Para mayor claridad, en la Fig. 2 no se representan los demás elementos del dispositivo de control 51, que se muestran esquemáticamente en la Fig. 3.

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques esquemático del dispositivo de control 51 para el procedimiento según la invención. Los valores de entrada de la unidad de microprocesador 55 son registrados esencialmente por la unidad de sensores 37 y el dispositivo de medida de velocidad 57 para la alimentación del material de bobinado. La unidad de cálculo con microprocesador 55 está conectada a una memoria 53, que puede estar dividida en cualquier cantidad deseada de zonas de memoria, pudiendo éstas además ser diferentes. En esta memoria 23 se almacena un programa que controla la unidad de cálculo por microprocesador 55. A partir de los datos de entrada de la unidad de sensores 37 y del dispositivo de medida de velocidad 57 de la alimentación del material de bobinado, la unidad de cálculo por microprocesador 55 calcula las señales de control para el motor 38 del eje de husillo 39 y para el accionamiento del bobinado 56, que acciona el carrete 11 en la máquina trenzadora descrita a modo de ejemplo.

El dispositivo de control 51 utilizado en el procedimiento según la invención incluye una interfaz discreta para los sistemas de accionamiento habituales. En el caso de la máquina trenzadora representada a modo de ejemplo para el procedimiento según la invención, se trata de un motor de paso activado por señales analógicas y digitales. Además, mediante el mismo se registra el valor nominal para la posición del módulo de posicionamiento. Como interfaz adicional para el accionamiento, el dispositivo de control 51 presenta una interfaz de bus CAN. En la forma de realización preferente, la comunicación se produce a través de la interfaz RS485. También está prevista una activación Profibus para la comunicación con los tipos de control habituales.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el bobinado de materiales acordonados, por ejemplo alambre, conductores aislados o no aislados, fibras de vidrio y similares, donde el material acordonado se enrolla en capas sobre carretes (11) configurados con simetría de rotación, donde, para la colocación del material de bobinado, éste se guía mediante una polea de desvío (34) hacia un carrete y donde, para distribuir el material de bobinado sobre el carrete, la polea de desvío se desplaza sobre un dispositivo de colocación (31) en dirección esencialmente paralela a la dirección del eje, caracterizado porque

una unidad de sensores (37) registra la posición de las bridas del carrete (13, 14) y el diámetro de bobinado del material de bobinado (20);

la velocidad de alimentación del material de bobinado se registra mediante un dispositivo de medida de la velocidad (57); y

a partir de este valor y de los valores de medida de la unidad de sensores se calculan señales de control para el movimiento de la polea de desvío (34).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el carrete (11) gira durante el proceso de bobinado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el carrete (11) permanece estacionario durante el proceso de bobinado y el dispositivo de colocación (31) gira alrededor del carrete.
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los puntos de inversión junto a las bridas del carrete (13, 14) se determinan mediante el dispositivo sensor y el sentido de colocación se invierte cuando una señal de la unidad de sensores (37) indica que se ha llegado a la cara de una brida del carrete (13, 14) orientada hacia el núcleo del carrete (12).
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque a partir de las señales de la unidad de sensores se determina la forma y el tipo de carrete.
6. Dispositivo para la realización del procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5 para bobinar un material acordonado sobre un núcleo de carrete (12) con simetría de rotación provisto de bridas, en el que están dispuestas una primera y una segunda bridas (13, 14), presentando dicho dispositivo un dispositivo de colocación (31) que tiene asociada una unidad de colocación (32) que se desplaza con respecto al dispositivo de colocación (31) en dirección esencialmente paralela a la dirección del eje del carrete, y un dispositivo de control (51), caracterizado porque

una polea de desvío (34) dispuesta sobre la unidad de colocación (32) guía el material de bobinado (20) hacia el carrete (11),

la unidad de colocación (32) tiene asociada una unidad de sensores (37) que registra al menos la posición de las bridas del carrete (13, 14) y el diámetro de bobinado del material ya bobinado, y

el dispositivo de control (51) presenta la unidad de sensores (37) y un dispositivo de medida de velocidad (57) para la alimentación del material de bobinado.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad de colocación (32) se desplaza sobre un eje de husillo (39).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el eje de husillo (39) gira mediante un motor (38).
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque a partir de los valores de medida de la unidad de sensores (37) se determina el ángulo del carrete o el ángulo del material de bobinado.
10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque el dispositivo de control (51) presenta una unidad de cálculo con microprocesador (55) controlada por un programa almacenado en una memoria (53) asociada a la unidad de cálculo con microprocesador (51).
11. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque el motor (38) y el accionamiento de bobinado (56) se controlan mediante el dispositivo de control (51).
12. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque la unidad de sensores (37) incluye al menos un sensor óptico.
13. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque el sensor de la unidad de sensores (37), si ésta sólo lleva asociado un sensor óptico, está realizado de modo que se puede desplazar o girar hacia los puntos de inversión.

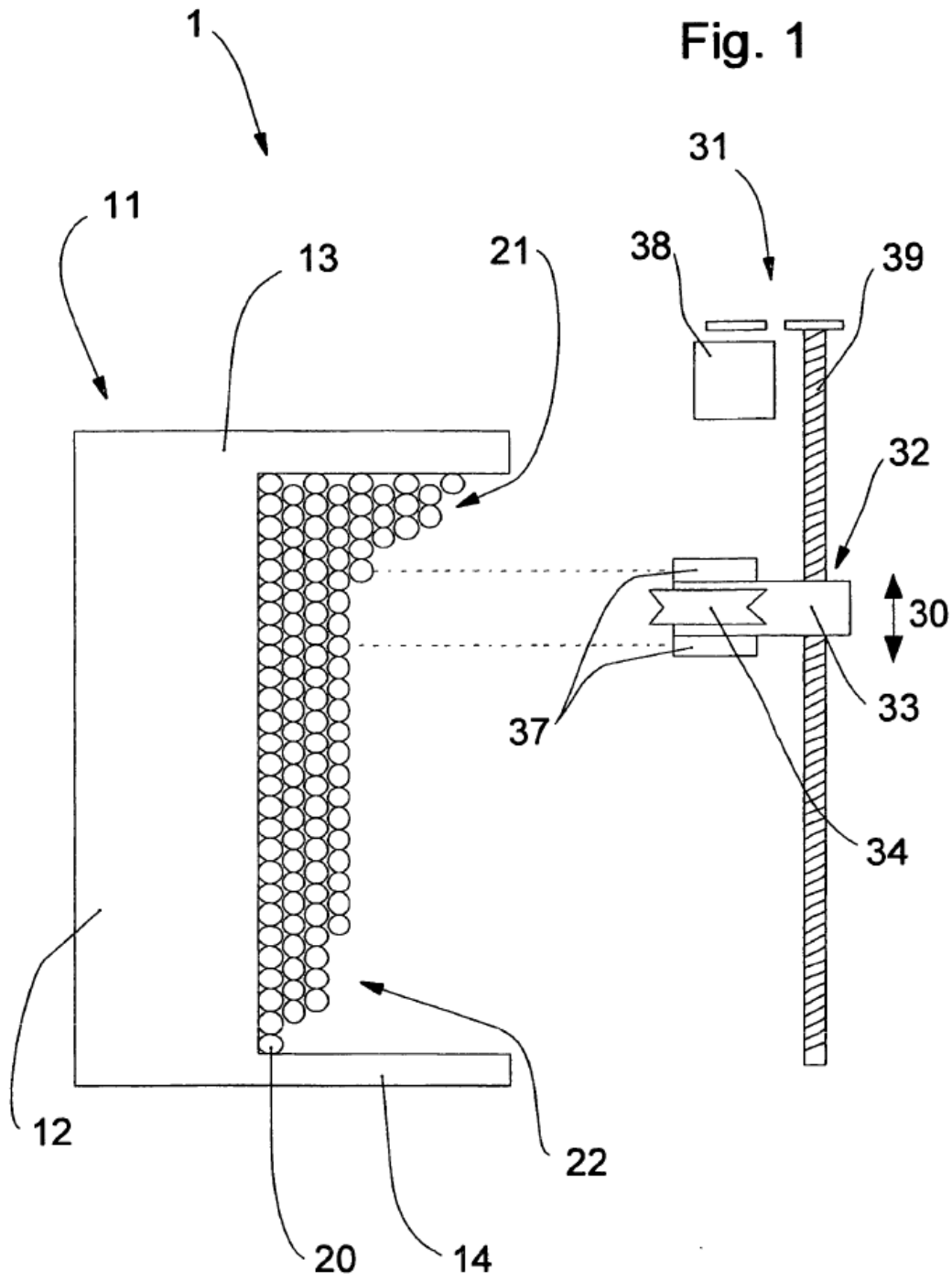


Fig. 2

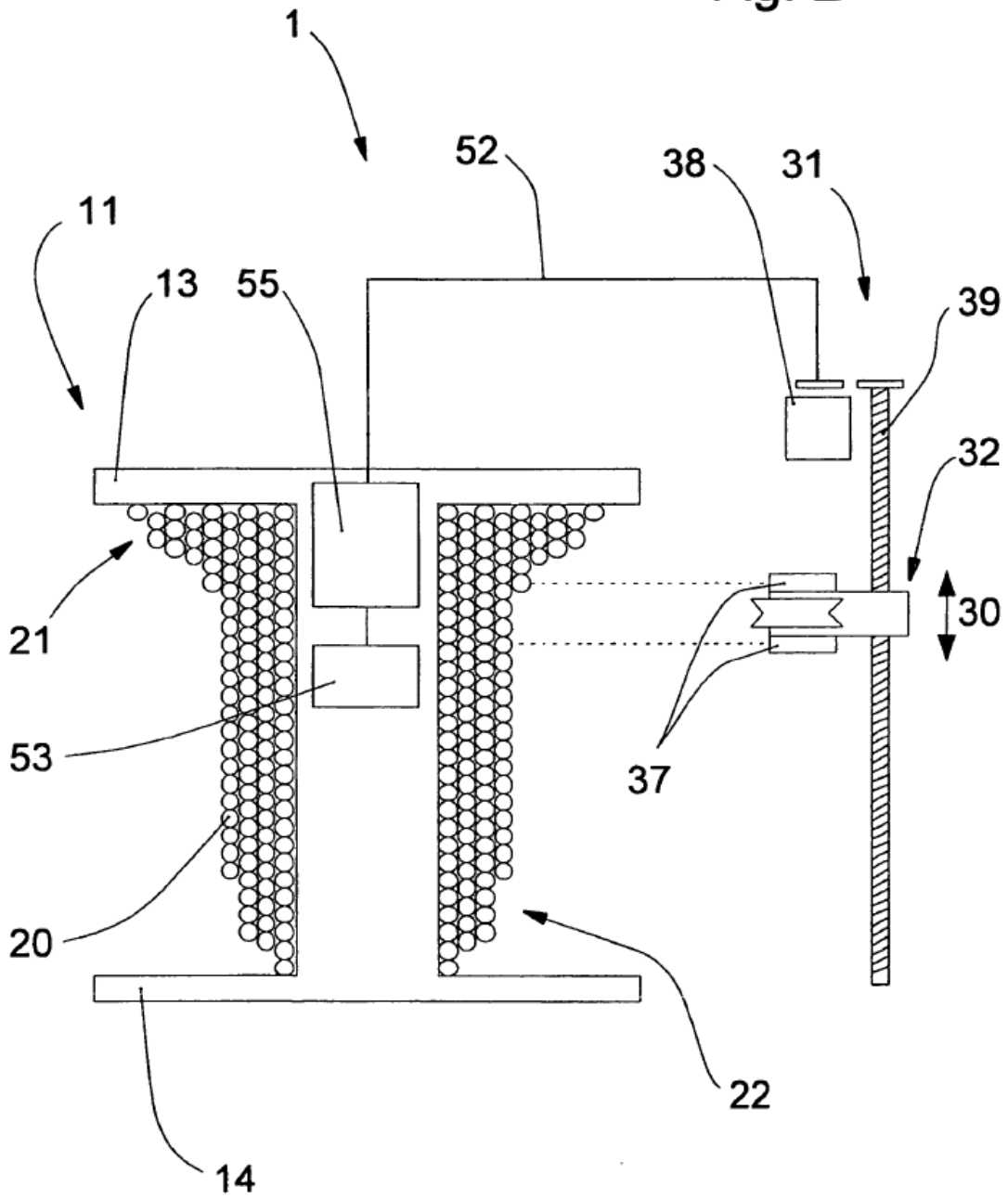




Fig. 3

