

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 348**

51 Int. Cl.:

B65G 23/44 (2006.01)
B65G 43/00 (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01)
F16H 7/00 (2006.01)
B65G 23/06 (2006.01)
B65G 43/02 (2006.01)
B65G 43/06 (2006.01)
B65G 19/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2018 PCT/US2018/021560**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018 WO18165436**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2018 E 18763239 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3442885**

54 Título: **Sistema de tensado automatizado para transportador de cable o cadena**

30 Prioridad:

10.03.2017 US 201762469657 P

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

01.09.2020

73 Titular/es:

**FLEXICON CORPORATION (100.0%)
2400 Emrick Boulevard
Bethlehem PA 18020-8006, US**

72 Inventor/es:

BARRY, DANIEL JOEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 781 348 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

Sistema de tensado automatizado para transportador de cable o cadena

Descripción de la técnica anterior

5 El documento U.S. 5.030.173 describe una recogida de correa por resorte conocida. Aquí, un resorte está ubicado en un tubo deslizante que empuja un tubo de rodamiento sobre el cual está montada la polea loca con el fin de liberar la correa. El extremo del resorte opuesto al tubo deslizante está ubicado en una base ajustable formada por una tuerca que está enganchada por una varilla roscada. La tensión se puede ajustar por medio de la rotación de la varilla roscada para volver a posicionar el extremo del resorte. Se puede usar una celda de carga para determinar un estado de compresión del resorte y se conecta a un controlador de motor que puede interrumpir el motor que impulsa la correa si se detecta un valor preseleccionado de tensión alta o baja.

Antecedentes

15 La presente invención por lo general se refiere a un transportador de arrastre, que puede ser un transportador de cable o cadena. Dichos transportadores son conocidos y por lo general incluyen un tubo exterior a través del cual se tira un cable, cadena u otro elemento de tracción sin fin. Los discos de tramos están unidos al elemento de tracción en intervalos periódicos y, por medio del movimiento del elemento de tracción en una dirección de transporte, el material en polvo o granulado que se alimenta a través de una abertura en el tubo hacia los espacios entre discos se transporta a través del tubo hacia un punto de descarga donde el tubo está abierto en un área inferior para que el material se pueda descargar.

20 Tales transportadores son útiles para el movimiento de materiales en polvo o granulados sin dañar o romper el material, lo cual puede ocurrir con los transportadores de tubos de tipo auger. Dado que el material es simplemente empujado a lo largo del interior del tubo por los discos que están unidos al elemento de tracción del transportador, la probabilidad de daño al material granulado que se transporta se reduce de manera considerable.

25 Con el fin de mantener una operación suave, el elemento de tracción se necesita mantener a una tensión predeterminada o dentro de un intervalo predefinido. La tensión de manera típica se logra por medio del ajuste manual de la posición de una rueda dentada o polea de retorno para el elemento de tracción. Sin embargo, esto requiere un mantenimiento periódico debido al estiramiento del elemento de tracción, y no tiene en cuenta la influencia de los productos que están siendo transportados.

Compendio

30 Se proporciona un sistema de tensado automatizado, con preferencia para un transportador de arrastre con un elemento de tracción sin fin que se desplaza alrededor de una polea o rueda dentada montada de manera ajustable. El sistema de tensado incluye una carcasa del resorte que tiene un primer y un segundo extremo de la carcasa opuestos entre sí. El primer extremo de la carcasa actúa como un soporte del resorte tensor. Se proporciona un ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión que incluye un tornillo de avance roscado conectado con un eje de transmisión ubicado en la carcasa del resorte. El ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión tiene una cara de empuje que se extiende desde uno de los extremos de la carcasa. Una placa de compresión del resorte se encuentra en la carcasa del resorte y se enrosca con el tornillo de avance. La placa de compresión del resorte incluye un indicador y un elemento anti-rotación. Un resorte tensor se encuentra entre el soporte del resorte tensor y la placa de compresión del resorte. Un sensor está ubicado en la carcasa del resorte que está configurado para detectar una posición del indicador. Una rueda motriz está enganchada de manera rotacional con el eje de transmisión y es deslizante de manera axial sobre el mismo. Se proporciona un motor que impulsa la rueda motriz, y se proporciona un controlador que está configurado para recibir datos de posición desde el sensor y para accionar el motor para impulsar la rueda motriz en una primera o segunda dirección de rotación para rotar el tornillo de avance y avanzar o retraer el tornillo de avance en la placa de compresión del resorte para mantener o mover la cara de empuje a la posición deseada y ajustar la fuerza de tensado del resorte tensor.

45 En una forma de realización, la carcasa del resorte incluye por lo menos una abertura longitudinal, y el indicador es un indicador de la placa que se extiende a través de la abertura longitudinal y actúa de manera simultánea como elemento anti-rotación.

50 En otro aspecto, el tornillo de avance se extiende a través de un buje de guía delantero montado en el segundo extremo, y el eje de transmisión se extiende a través de un buje de guía trasero montado en el primer extremo. Esto proporciona un movimiento de guía suave del tornillo de avance y el eje de transmisión.

Con preferencia, el eje de transmisión está acoplado al tornillo de avance con un manguito de acoplamiento. De manera alternativa, se pueden atornillar, enroscar, soldar o conectar de otro modo entre sí, o posiblemente formar una sola pieza.

55 En otro aspecto, un elemento de transmisión conecta el motor y la rueda motriz. El elemento de transmisión puede incluir una rueda de transmisión ubicada en el motor, y una correa o cadena acoplada de manera motriz entre la

rueda de transmisión y la rueda motriz. De manera alternativa, el elemento de transmisión puede ser una rueda de transmisión dentada que se aplica a la rueda motriz que también está dentada.

5 En una disposición, el sensor incluye un primer y un segundo sensor de posición. Estos pueden estar ubicados a ambos lados del indicador de la placa con el fin de detectar su posición y señalar al controlador cuando el indicador de la placa se mueve fuera de un intervalo de ubicación preferido. Los sensores pueden ser interruptores de proximidad, interruptores de contacto, sensores de haz de rotura o cualquier otro tipo de sensor adecuado.

10 En otra forma de realización, el sensor comprende un sensor de posición lineal que se extiende paralelo al ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión y el indicador comprende un imán conectado a la placa de compresión del resorte. En este caso, también es posible proporcionar un segundo indicador de posición, con preferencia en la forma de un segundo imán, fijado de manera axial al ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión que es detectado por el sensor de posición lineal. Esto permite que el controlador reconozca la posición del tornillo de avance de manera tal que no intente accionar el motor para impulsar el tornillo de avance más allá de sus límites finales.

15 Con preferencia, una superficie de acoplamiento de la llave está ubicada en un extremo del eje de transmisión. Esto permite el ajuste manual.

En una disposición, una tuerca está soldada a la placa de compresión del resorte para proporcionar el acoplamiento roscado con el tornillo de avance.

En una disposición preferida, el segundo extremo de la carcasa del resorte actúa como una placa de montaje.

En una disposición, el motor está montado en el segundo extremo de la carcasa.

20 En otro aspecto, se proporciona un sistema de transporte que tiene el sistema de tensado discutido con anterioridad. Aquí, se proporciona un ensamblaje de rueda dentada que lleva el elemento de tracción sin fin. El ensamblaje de rueda dentada está montado en un carro deslizante que se encuentra en un recinto de la rueda dentada. El segundo extremo de la carcasa del resorte está cerca o conectado a la caja de la rueda dentada de manera tal que la cara de empuje entre en contacto con el carro deslizante para aplicar una fuerza de tensado.

25 Con preferencia, las varillas de montaje que se extienden de manera longitudinal están ubicadas en el recinto de la rueda dentada, y el carro deslizante está ubicado en las varillas de montaje que se extienden de manera longitudinal.

Un elemento de tracción sin fin se extiende alrededor del ensamblaje de rueda dentada y a través de un tubo de transporte. Los discos o tramos están conectados al elemento de tracción sin fin que está adaptado para transportar productos granulados o en polvo a través del tubo de transporte.

30 Las características mencionadas con anterioridad se pueden usar solas o en varias combinaciones entre sí con el fin de proporcionar el sistema de tensado automatizado y/o el sistema de transporte de acuerdo con la invención.

Breve descripción de las figuras

El Compendio anterior así como también la siguiente Descripción Detallada se entenderán con facilidad junto con las figuras adjuntas que ilustran formas de realización preferidas de la invención. En las figuras:

35 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de transporte que tiene una primera forma de realización de un sistema de tensado.

La Figura 2 es una vista en sección transversal a través del sistema de transporte y el sistema de tensado que se muestra en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista superior del sistema de transporte y del sistema de tensado que se muestra en la Figura 1.

40 La Figura 4 es una vista en sección transversal detallada ampliada a través de la primera forma de realización del sistema de tensado que se muestra en la Figura 1.

La Figura 5 es una vista lateral de una segunda forma de realización de un sistema de tensado que se puede usar en conexión con el sistema de transporte de las Figuras 1-3.

45 La Figura 6 es una vista en perspectiva de la segunda forma de realización del sistema de tensado que se muestra en la Figura 5.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

50 Cierta terminología se usa en la siguiente descripción solo por conveniencia y no se considera limitante. Las palabras "derecha", "izquierda", "inferior" y "superior" designan direcciones en las Figuras a las que se hace referencia. Esta terminología incluye las palabras mencionadas con anterioridad de manera específica, derivados de las mismas y palabras de importancia similar. Además, los términos "uno" y "una" se definen como la inclusión de

uno o más de los elementos a los que se hace referencia a menos que se indique de manera específica. De acuerdo con lo usado en la presente memoria, el término "elemento de tracción" se refiere a un cable, cadena, correa u otro elemento flexible que puede ser atraído a través de un tubo para proporcionar una forma de generación de movimiento para los discos o tramos.

5 Con referencia a las Figuras 1-3, se muestra un sistema de transporte 10 que incluye un sistema de tensado 20 de acuerdo con una primera forma de realización preferida de la invención. El sistema de transporte 10 incluye un elemento de tracción sin fin 12 con tramos o discos 13 ubicados en el mismo que se desplazan alrededor de una polea o ensamblaje de rueda dentada 14. El ensamblaje de rueda dentada 14 está montado de forma giratoria en un eje 15 conectado a un carro deslizable 16. El ensamblaje de rueda dentada 14 y el carro deslizable 16 están
10 ubicados dentro de un recinto de la rueda dentada 80, la cubierta está retirada en las Figuras 1-3 para mayor claridad. Las varillas de montaje 82 están ubicadas en el recinto de la rueda dentada y el carro deslizable 16 está ubicado en estas varillas de montaje que se extienden de manera longitudinal 82. El elemento de tracción sin fin 12 se extiende a través de un tubo de transporte 84 y los discos o tramos 13 conectados al elemento de tracción sin fin 12 están adaptados para transportar un producto granulado o en polvo a través del tubo de transporte 84.

15 Con referencia a las Figuras 1-4, con el fin de mantener la tensión adecuada en el elemento de tracción sin fin 12, se muestra una primera forma de realización del sistema de tensado 20. El sistema de tensado 20 incluye una carcasa del resorte 22 que tiene un primer extremo 24 y un segundo extremo 26 ubicados uno frente al otro. La carcasa del resorte 22 puede estar formada con una pared cilíndrica o paredes de lados rectos que se extienden entre los dos extremos 24, 26, o podría estar formado por una estructura abierta, tal como cuatro varillas conectadas entre los dos
20 extremos 24, 26. Por lo menos una abertura longitudinal 28 se extiende a través de la carcasa del resorte 22. En la forma de realización ilustrada, la abertura longitudinal 28 es una ranura longitudinal 28 a través de la pared lateral 30 de la carcasa del resorte 22. De acuerdo con lo que se puede observar en la Figura 2, la ranura longitudinal 28 se extiende con preferencia a través de lados opuestos de la carcasa del resorte 22, por lo menos en proximidad al segundo extremo 26. El primer extremo de la carcasa 24 actúa como un soporte del resorte tensor.

25 Un ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 33 que incluye un tornillo de avance roscado 34 conectado con un eje de transmisión 48 está ubicado en la carcasa del resorte 22. El ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 33 incluye una cara de empuje 36 que se extiende fuera de uno de los extremos de la carcasa, con preferencia el segundo extremo 26 de la carcasa. Una placa de compresión del resorte 38 está enroscada con el tornillo de avance 34. Con preferencia, una tuerca 40 está conectada a la placa de compresión del resorte 38 con el
30 fin de proporcionar el acoplamiento roscado con el tornillo de avance 34. Con preferencia, la placa de compresión del resorte 38 está hecha de metal y la tuerca 40 está soldada a la placa de compresión del resorte 38. De manera alternativa, dependiendo del grosor de la placa 38, la rosca se puede formar directamente en una abertura en la placa 38. El tornillo de avance 34 y la tuerca 40 con preferencia tienen una rosca acme que es autobloqueante cuando se aplica una carga axial.

35 La placa de compresión del resorte 38 con preferencia incluye un indicador, que se muestra en detalle en las Figuras 2 y 4. El indicador en la primera forma de realización comprende un indicador de la placa 42 que tiene una forma de lengüeta que se extiende a través de la abertura longitudinal 28. Con preferencia, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 2, una proyección de guía 43 se extiende desde un lado opuesto de la placa de compresión del resorte 38 desde el indicador de la placa 42 y también se extiende hacia una abertura longitudinal opuesta 28 en la carcasa del
40 resorte 22. La forma de la placa de compresión del resorte 38 también podría proporcionar la función de guía, por ejemplo, al tener una forma cuadrada o rectangular si la carcasa del resorte 22 tiene una sección transversal interior cuadrada o rectangular, o al tener lóbulos que se extienden parcialmente entre ellos y son guiados por varillas si la carcasa del resorte 22 está formada con una disposición de varillas que se extiende entre los dos extremos 24, 26. Esto mantiene la alineación de la placa de compresión del resorte 38 y ayuda a evitar la rotación con el tornillo de
45 avance 48.

Un resorte tensor 44 está ubicado entre el soporte del resorte tensor formado por el primer extremo 24 de la carcasa 22 y la placa de compresión del resorte 38. El resorte tensor 44 con preferencia es un resorte helicoidal. Un sensor 46a, 46b está ubicado en la carcasa del resorte 22 que está configurado para detectar una posición del indicador de la placa 42. Con preferencia, el sensor comprende un primer y un segundo sensor de posición 46a, 46b. Estos se
50 ilustran como interruptores de proximidad que son contactados por el indicador de la placa 42 cuando se traslada más allá de un cierto intervalo definido. De manera alternativa, se podrían usar sensores sin contacto tales como un sensor de haz de rotura, así como también cualquier otro sensor de posición adecuado. Con preferencia, el primer y el segundo sensor de posición 46a, 46b están montados en una cubierta 45 que está ubicada en la carcasa del resorte 22 y cubre la ranura que se extiende de manera longitudinal 28. La cubierta 45 se puede mover y bloquear
55 en posición en varios lugares a lo largo de la longitud de la carcasa del resorte 22 en función de los requisitos de tensión particulares deseados.

El eje de transmisión 48 está fijado de manera rotacional al tornillo de avance 34. El eje de transmisión 48 con preferencia está acoplado al tornillo de avance 34 mediante el uso de un manguito de acoplamiento 50. El manguito de acoplamiento 50, que se muestra en detalle en la Figura 4, puede incluir una ranura 52 que separa el extremo de
60 conexión del tornillo de avance desde el extremo de conexión del eje de transmisión y los tornillos 54 que se pueden apretar a cada lado de la ranura 52 con el fin de sujetar de forma segura el tornillo de avance 34 y el eje de

transmisión 48 al manguito de acoplamiento 50 de una manera rotacionalmente fija. De manera alternativa, el eje de transmisión 48 se puede fijar al tornillo de avance 34 mediante el uso de otros medios, tales como una conexión con llave, soldada o roscada, o el eje de transmisión 48 y el tornillo de avance 34 se podrían formar como una sola pieza. El eje de transmisión 48 con preferencia está ranurado o tiene una forma no redonda en sección transversal que se extiende de manera consistente a lo largo de su longitud para proporcionar una característica de transmisión giratoria. Además de las disposiciones de astilla conocidas, esto podría incluir una forma hexagonal, una forma cuadrada, una forma circular con una forma plana o cualquier otra forma de transmisión giratoria conocida.

Con referencia a la Figura 4, en la primera forma de realización del sistema de tensado 20, el tornillo de avance 34 se extiende a través de un buje de guía delantero 56 montado en el segundo extremo 26 de la carcasa del resorte 22, y el eje de transmisión 48 se extiende a través de un buje de guía trasero 58 montado en el primer extremo 24 de la carcasa del resorte 22. Los bujes de guía 56, 58 proporcionan un soporte de rotación suave y una guía del tornillo de avance 34 y el eje de transmisión 48 ensamblados.

En una forma de realización preferida, se proporciona una superficie de acoplamiento de la llave 68, tal como un extremo con forma hexagonal, en un extremo del ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 33. En la primera forma de realización del sistema de tensado 20, se proporciona en el extremo exterior del eje de transmisión 48. Esto permite un acoplamiento manual con una llave con el fin de proporcionar un ajuste manual del sistema de tensado, si fuera necesario.

Todavía con referencia a las Figuras 2 y 4, una rueda motriz 60 está enganchada de manera rotacional con el eje de transmisión 48 y es deslizable de manera axial sobre el mismo. Con preferencia, una ranura u otro buje de forma complementaria 61 se encuentra dentro de la rueda motriz y se bloquea en rotación con la rueda motriz 60 que incluye dientes o una forma correspondiente a la característica de transmisión giratoria que están alineados y son deslizables en el eje de transmisión 48. Esto proporciona un acoplamiento giratorio de la rueda motriz 60 con el eje de transmisión 48 mientras que permite el movimiento de deslizamiento axial del eje de transmisión 48 a medida que el tornillo de avance 34 avanza o se retrae.

De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 1-4, se proporciona un motor 62 que impulsa la rueda motriz 60. Con preferencia, un elemento de transmisión conecta el motor 62 a la rueda motriz 60. Este elemento de transmisión puede ser una rueda de transmisión 64 ubicada en el motor 62 y una correa o cadena 66 acoplada de manera motriz entre la rueda de transmisión 64 y la rueda motriz 60. De manera alternativa, la rueda motriz 60 puede tener dientes y la rueda de transmisión 64 puede ser un engranaje dentado que se engancha con los dientes de la rueda motriz 60.

De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 2 y 4, se proporciona un soporte de buje 69 para el soporte del buje de forma complementaria 61. Esto con preferencia se conecta al primer extremo 24 de la carcasa del resorte 22.

De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 2 y 4, se proporciona un controlador 100 que está configurado para recibir datos de posición desde el sensor de posición 46a, 46b, con preferencia los dos sensores de posición, 46a, 46b, y para accionar el motor 62 para impulsar la rueda motriz 60 en una primera dirección de rotación o una segunda dirección de rotación para girar el tornillo de avance 34 y avanzar o retraer el tornillo de avance 34 en la placa de compresión del resorte 38 para mantener o mover la cara de empuje 36 a la posición deseada. Esto ajusta la fuerza de tensado del resorte tensor 44 ubicado entre la placa de compresión del resorte 38 y el primer extremo 24 de la carcasa del resorte 22 para compensar el estiramiento del elemento de tracción 12 o la carga que se transporta. El controlador 100 puede ser un PLC o cualquier otro IC programable que se puede programar para proporcionar la transmisión del motor 62 ya sea en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario al de las agujas del reloj con el fin de ajustar el tornillo de avance 34 hasta que el indicador de la placa 42 esté dentro del intervalo posicional deseado. Esto asegura que se aplique la tensión adecuada a través de la cara de empuje 36 que actúa contra el carro deslizable 16 de acuerdo con lo mostrado en la Figura 3, de manera tal que el ensamblaje de rueda dentada 14 aplique la tensión adecuada al elemento de tracción sin fin 12 transportado sobre el mismo.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 1, con preferencia el segundo extremo 26 de la carcasa del resorte 22, actúa como una placa de montaje para la fijación del sistema de tensado 20 al recinto de la rueda dentada 80. Esto permite que la cara de empuje 36 entre en contacto con el carro deslizable 16 para aplicar la fuerza de tensado. También se podrían proporcionar otras conexiones entre el ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 33 y el carro deslizable 16, de acuerdo con lo que los expertos en la técnica entenderían con base en la presente descripción.

Con referencia ahora a las Figuras 5 y 6, se proporciona una segunda forma de realización del sistema de tensado 120. El sistema de tensado 120 se puede instalar en lugar del sistema de tensado 20 que se muestra en la Figura 1 con el fin de tensar el sistema de transporte ilustrado.

El sistema de tensado 120 incluye una carcasa del resorte 122 que tiene un primer extremo 124 y un segundo extremo 126 ubicados uno frente al otro. Aquí los dos extremos 124, 126 están separados por 3 varillas 127A-C conectadas entre los dos extremos 124, 126. Una cubierta (no mostrada) con preferencia está instalada sobre las

varillas 127A-C y conectada a los dos extremos 124, 126 para evitar lesiones y evitar que entren residuos en el sistema de tensado 120. El primer extremo de la carcasa 124 actúa como un soporte del resorte tensor.

5 Un ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133 que incluye un tornillo de avance roscado 134 conectado con un eje de transmisión 148 está ubicado en la carcasa del resorte 122. El ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133 incluye una cara de empuje 136, que en esta forma de realización está ubicada en el extremo del eje de transmisión 148, y se extiende fuera de uno de los extremos de la carcasa, con preferencia el segundo extremo de la carcasa 126. En comparación con la primera forma de realización 20, esto proporciona una envoltura reducida para el sistema de tensado y también permite que el motor 162 sea montado más cerca de la estructura de soporte proporcionada por el recinto de la rueda dentada 80 del sistema de transporte. Además, la cara de empuje 136 aquí se encuentra en el extremo del eje de transmisión 148, que mira hacia la rueda dentada del sistema de transporte.

10 Una placa de compresión del resorte 138 está enroscada con el tornillo de avance 134. Con preferencia, una tuerca 140 está conectada a la placa de compresión del resorte 138 con el fin de proporcionar el acoplamiento roscado con el tornillo de avance 134. Con preferencia, la placa de compresión del resorte 138 está construida de manera similar a la placa de compresión del resorte 38. En una forma de realización preferida, la tuerca 140 está hecha de un material autolubrificante y está fijada de manera mecánica a la placa de compresión del resorte 138. El tornillo de avance 134 y la tuerca 140 con preferencia tienen una rosca acme que es autobloqueante cuando se aplica una carga axial.

20 Como un dispositivo anti-rotación, un cojinete lineal 139 está montado de manera deslizable en por lo menos una varilla 127A-C que se extiende entre el primer y el segundo extremo de la carcasa 124, 126 y actúa como un riel de guía. El cojinete lineal 139 está montado de manera deslizable en la por lo menos una varilla de guía 127A-C y conectada a la placa de compresión del resorte 138. De acuerdo con lo que se puede deducir a partir de la Figura 6, con preferencia se proporcionan dos de los cojinetes lineales 139 y se usan para guiar la placa de compresión del resorte 138 en dos de las varillas 127A-C que actúan como rieles de guía.

25 Un resorte tensor 144 está ubicado entre el soporte del resorte tensor formado por el primer extremo 124 de la carcasa 122 y la placa de compresión del resorte 138. El resorte tensor 144 con preferencia es un resorte helicoidal.

La placa de compresión del resorte 138 con preferencia incluye un indicador, que se muestra en detalle en la Figura 5. El indicador en la segunda forma de realización comprende un imán permanente 142 unido a la placa de compresión del resorte 138.

30 Un sensor 146, con preferencia en forma de un sensor de posición lineal que puede detectar una posición de un imán ubicado cerca del sensor de posición lineal, está ubicado en la carcasa del resorte 122 que está configurado para detectar una posición del indicador 142. También se pueden usar otros sensores de posición adecuados.

35 El eje de transmisión 148 está fijado de manera rotacional al tornillo de avance 134, con preferencia a través de una soldadura. Sin embargo, también se podría usar el manguito de acoplamiento 50 descrito con anterioridad. El eje de transmisión 148 también podría estar fijado al tornillo de avance 134 mediante el uso de otros medios, tales como una conexión con llave o roscada, o el eje de transmisión 148 y el tornillo de avance 134 se podrían formar como una sola pieza. El eje de transmisión 148 con preferencia está ranurado o tiene una forma no redonda en sección transversal que se extiende de manera consistente a lo largo de su longitud para proporcionar una característica de transmisión giratoria. Además de las disposiciones de astilla conocidas, esto podría incluir una forma hexagonal, una forma cuadrada, una forma circular con una forma plana o cualquier otra forma de transmisión giratoria conocida.

40 Con referencia a las Figuras 5 y 6, en la segunda forma de realización del sistema de tensado 120, el tornillo de avance 34 se extiende a través de una abertura en el primer extremo de la carcasa 124, y el eje de transmisión 148 se extiende a través de un buje de guía 156 montado en el segundo extremo de la carcasa 126. El buje de guía 156 proporciona un soporte de rotación suave y una guía del ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133.

45 En la segunda forma de realización preferida, se proporciona una superficie de acoplamiento de la llave 168, tal como un extremo de forma hexagonal, en un extremo del ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133. En la segunda forma de realización del sistema de tensado 120, esto se proporciona en el extremo exterior del tornillo de avance 134. Esto permite un acoplamiento manual con una llave con el fin de proporcionar un ajuste manual del sistema de tensado, si fuera necesario.

50 Todavía con referencia a las Figuras 5 y 6, una rueda motriz 160 está enganchada de manera rotacional con el eje de transmisión 148 y es deslizable de manera axial sobre el mismo. Con preferencia, una ranura u otro buje de forma complementaria 161 se encuentra dentro de la rueda motriz 160 y se bloquea en rotación con la rueda motriz 160 que incluye dientes o una forma correspondiente a la característica de transmisión giratoria que están alineados y son deslizables en el eje de transmisión 148. El buje 161 se puede combinar con el buje de guía 156. Esto proporciona un acoplamiento giratorio de la rueda motriz 160 con el eje de transmisión 148 al mismo tiempo que permite el movimiento de deslizamiento axial del eje de transmisión 148 a medida que el tornillo de avance 134 avanza o se retrae.

De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 5 y 6, se proporciona un motor 162 que impulsa la rueda motriz 160. Con preferencia, un elemento de transmisión conecta el motor 162 a la rueda motriz 160. Este elemento de transmisión puede ser una rueda de transmisión 164 ubicada en un eje 163 del motor 162 y una correa o cadena 166 acoplada de manera motriz entre la rueda de transmisión 164 y la rueda motriz 160. De manera alternativa, la rueda motriz 160 puede tener dientes y la rueda de transmisión 164 puede ser un engranaje dentado que se engancha con los dientes de la rueda motriz 160. En la segunda forma de realización del sistema de tensado 120, el motor 160 de manera ventajosa está ubicado en el segundo extremo de la carcasa 126 donde el sistema está montado en el recinto de la rueda dentada 80, lo que da como resultado un soporte mejorado y una disposición más compacta.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 5, se proporciona el controlador 100 que está configurado para recibir datos de posición desde el sensor de posición 146 y para accionar el motor 162 para impulsar la rueda motriz 160 en una primera dirección de rotación o una segunda dirección de rotación para rotar el tornillo de avance 134 y avanzar o retraer el tornillo de avance 134 en la placa de compresión del resorte 138 para mantener o mover la cara de empuje 136 a la posición deseada. Esto ajusta la fuerza de tensado del resorte tensor 144 ubicado entre la placa de compresión del resorte 138 y el primer extremo de la carcasa 124 de la carcasa del resorte 122 para compensar el estiramiento del elemento de tracción 12 o la carga que está siendo transportada. El controlador 100 puede ser un PLC o cualquier otro IC programable que se pueda programar para proporcionar la transmisión del motor 162 en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario al de las agujas del reloj con el fin de ajustar el tornillo de avance 134 hasta que el indicador de la placa 142 esté dentro del intervalo posicional deseado. Esto asegura que se aplique una tensión adecuada a través de la cara de empuje 136 que actúa contra el carro deslizante 16 de manera similar a la ilustrada en la Figura 3, de manera tal que el ensamblaje de rueda dentada 14 aplique la tensión adecuada al elemento de tracción sin fin 12 transportado sobre el mismo.

En la segunda forma de realización del sistema de tensado 120, se muestra un indicador de posición de cara de empuje opcional 182. Está formado por una placa de posición 184 que está fijada en una posición axial en el ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133 a través de una disposición de buje 186 que permite que el ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133 gire mientras se transporta con él de manera tal que su posición axial se pueda detectar con preferencia mediante el uso del sensor de posición lineal 146. En la forma de realización preferida, un imán 188 está conectado a la placa de posición 184 y el sensor de posición lineal 146 detecta la posición del ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión 133 que permite la posición de la cara de empuje 136 a ser determinada. De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 5 y 6, con preferencia por lo menos un buje lineal 190 está conectado a la placa de posición 184 y lo guía en por lo menos una de las varillas 127A-C, que actúan como una varilla de guía. Los expertos en la técnica reconocerán a partir de la presente descripción que se pueden usar otros tipos de indicadores de posición.

Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden llevar a cabo cambios en las formas de realización de la invención descritas con anterioridad sin apartarse del amplio concepto inventivo de la misma. También se entiende que varias porciones de la invención se pueden usar solas o en combinación y que no se requieren todos los componentes para una aplicación particular. Por lo tanto, se entiende que esta invención no se limita a las formas de realización particulares descritas, sino que está destinada a cubrir modificaciones dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de tensado (20, 120) para un sistema de transporte (10) con un elemento de tracción sin fin (12) que se desplaza alrededor de una polea o rueda dentada montada de manera ajustable (14), incluyendo el sistema de tensado (20, 120) un resorte tensor (44, 144) y una carcasa del resorte (22, 122) que tiene un primer y un segundo extremo de la carcasa (24, 26; 124, 126) opuestos entre sí, caracterizado por:
- 5 el primer extremo de la carcasa (24, 124) actúa como un soporte del resorte tensor;
- un ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (33, 133) que incluye un tornillo de avance roscado (34,134) conectado con un eje de transmisión (48, 138) ubicado en la carcasa del resorte (22, 122), teniendo el ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (33, 133) una cara de empuje (36, 136) que se extiende desde uno de los extremos de la carcasa (24, 26; 124, 126);
- 10 una placa de compresión del resorte (38,138) ubicada en la carcasa del resorte (22, 122) y enroscada con el tornillo de avance (34, 134), incluyendo la placa de compresión del resorte (38, 138) un indicador (42, 142) y un elemento anti-rotación (43, 139);
- estando ubicado el resorte tensor (44, 144) entre el soporte del resorte tensor (24, 124) y la placa de compresión del resorte (38, 138);
- 15 un sensor (46a, 46b; 146) ubicado en la carcasa del resorte (22, 122) que está configurado para detectar una posición del indicador (42, 142);
- una rueda motriz (60, 160) que está acoplada de manera rotacional con el eje de transmisión (48, 148) y es deslizable de manera axial sobre el mismo;
- 20 un motor (62, 162) que impulsa la rueda motriz (60, 160); y
- un controlador (100) configurado para recibir datos de posición desde el sensor de posición (46a, 46b; 146) y para accionar el motor (62, 162) para impulsar la rueda motriz (60, 160) en una primera o segunda dirección de rotación para rotar el ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (33, 133) y avanzar o retraer el tornillo de avance (34, 134) en la placa de compresión del resorte (38, 138) para mantener o mover la cara de empuje (36, 136) a la posición deseada y para ajustar la fuerza de tensado del resorte tensor (44, 144).
- 25
2. El sistema de tensado (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa del resorte (22) incluye por lo menos una abertura longitudinal (28), y el indicador es un indicador de la placa (42) que se extiende a través de la abertura longitudinal (28) y actúa de manera simultánea como el elemento anti-rotación.
3. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tornillo de avance (34) se extiende a través de un buje de guía delantero (56, 156) montado en el segundo extremo (26, 126), y el eje de transmisión (48) se extiende a través de un buje de guía trasero (58) montado en el primer extremo (24).
- 30
4. El sistema de tensado (120) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende por lo menos un riel de guía (127A-C) que se extiende entre el primer y el segundo extremo de la carcasa (124, 126), y el elemento anti-rotación comprende un cojinete lineal (139) montado de manera deslizable en por lo menos el riel de guía (127A-C) y conectado a la placa de compresión del resorte (138).
- 35
5. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el eje de transmisión (48, 148) está acoplado al tornillo de avance (34, 134) con un manguito de acoplamiento (50).
6. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un elemento de transmisión (64, 66; 164, 166) que conecta el motor y la rueda motriz.
- 40
7. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una rueda de transmisión ubicada en el motor (64, 164), y una correa o cadena (66, 166) acoplada de manera motriz entre la rueda de transmisión (64, 164) y la rueda motriz (60, 160).
8. El sistema de tensado (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sensor comprende un primer y un segundo sensor de posición (46a, 46b).
- 45
9. El sistema de tensado (120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sensor comprende un sensor de posición lineal (146) que se extiende paralelo al ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (133) y el indicador comprende un imán (142) conectado a la placa de compresión del resorte (138).
10. El sistema de tensado (120) de acuerdo con la reivindicación 9, que además comprende un segundo indicador de posición fijado de manera axial al ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (133) que es detectado por el sensor de posición lineal (146).
- 50

11. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una superficie de acoplamiento de la llave (68, 168) ubicada en un extremo del ensamblaje del tornillo de avance/eje de transmisión (33, 133).
- 5 12. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una tuerca (40, 140) en la placa de compresión del resorte (38, 138) que proporciona el acoplamiento roscado con el tornillo de avance (34, 134).
13. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el segundo extremo de la carcasa (26, 126) actúa como una placa de montaje.
- 10 14. El sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el motor (62, 162) está montado en el segundo extremo de la carcasa (26, 126).
15. Un sistema de transporte (10), que comprende:
- el sistema de tensado (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1;
 - un ensamblaje de rueda dentada (14) que lleva el elemento de tracción sin fin (12);
 - un carro deslizable (16) sobre el cual está montado el ensamblaje de rueda dentada (14); y
- 15 un recinto de la rueda dentada (80), estando el segundo extremo (26, 126) de la carcasa del resorte (22, 122) cerca de o conectado al recinto de la rueda dentada (80) de manera tal que la cara de empuje (36, 136) entre en contacto con el carro deslizable (16) para aplicar una fuerza de tensado.
- 20 16. El sistema de transporte (10) de acuerdo con la reivindicación 15, que además comprende varillas de montaje que se extienden de manera longitudinal (82) en el recinto de la rueda dentada (80), estando ubicado el carro deslizable (16) en las varillas de montaje que se extienden de manera longitudinal (82).
17. El sistema de transporte (10) de acuerdo con la reivindicación 15, que además comprende un elemento de tracción sin fin (12) que se extiende alrededor del ensamblaje de rueda dentada (14).
- 25 18. El sistema de transporte (10) de acuerdo con la reivindicación 17, que además comprende un tubo de transporte (84) a través del cual se extiende el elemento de tracción sin fin (12), y tramos (13) conectados al elemento de tracción sin fin (12) que están adaptados para transportar producto granulado o en polvo a través del tubo de transporte (84).

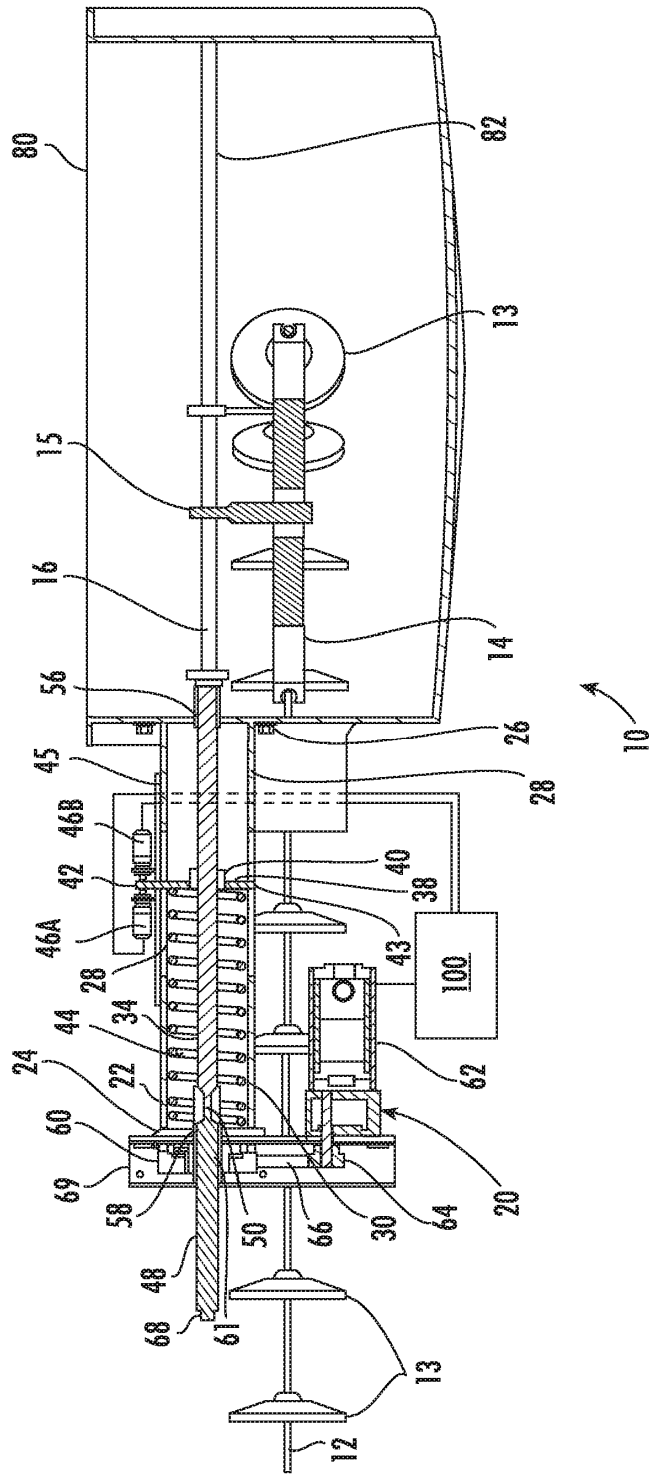


FIG. 2

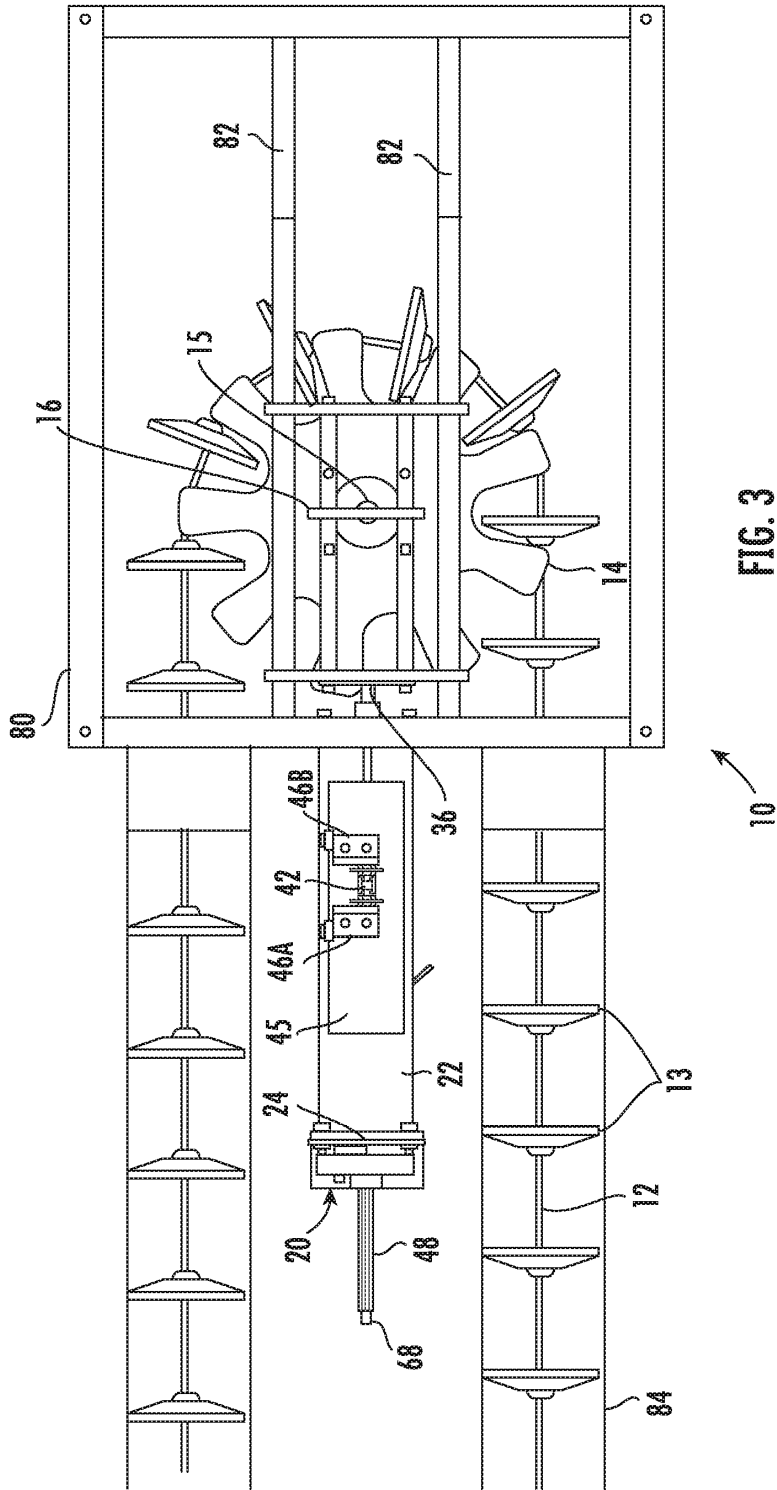


FIG. 3

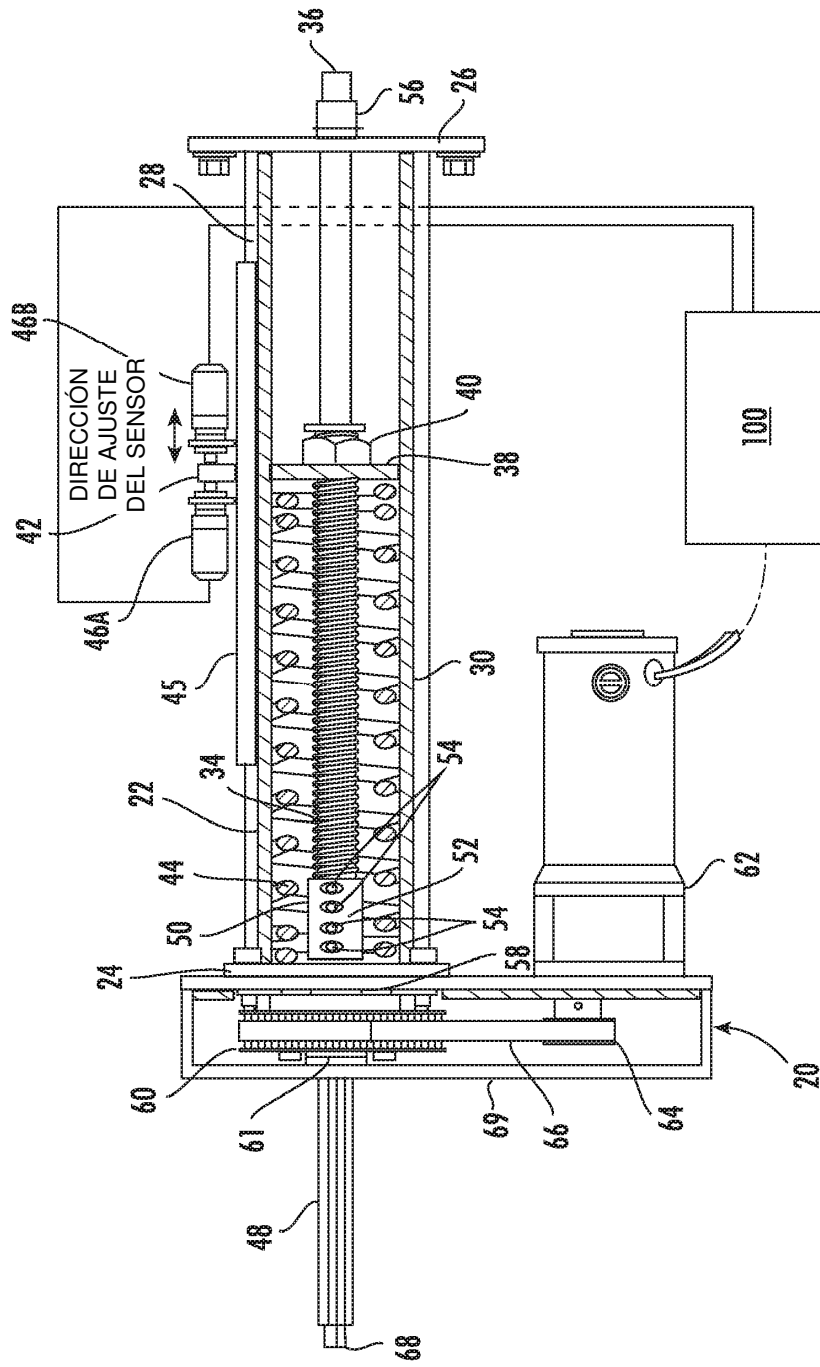


FIG. 4

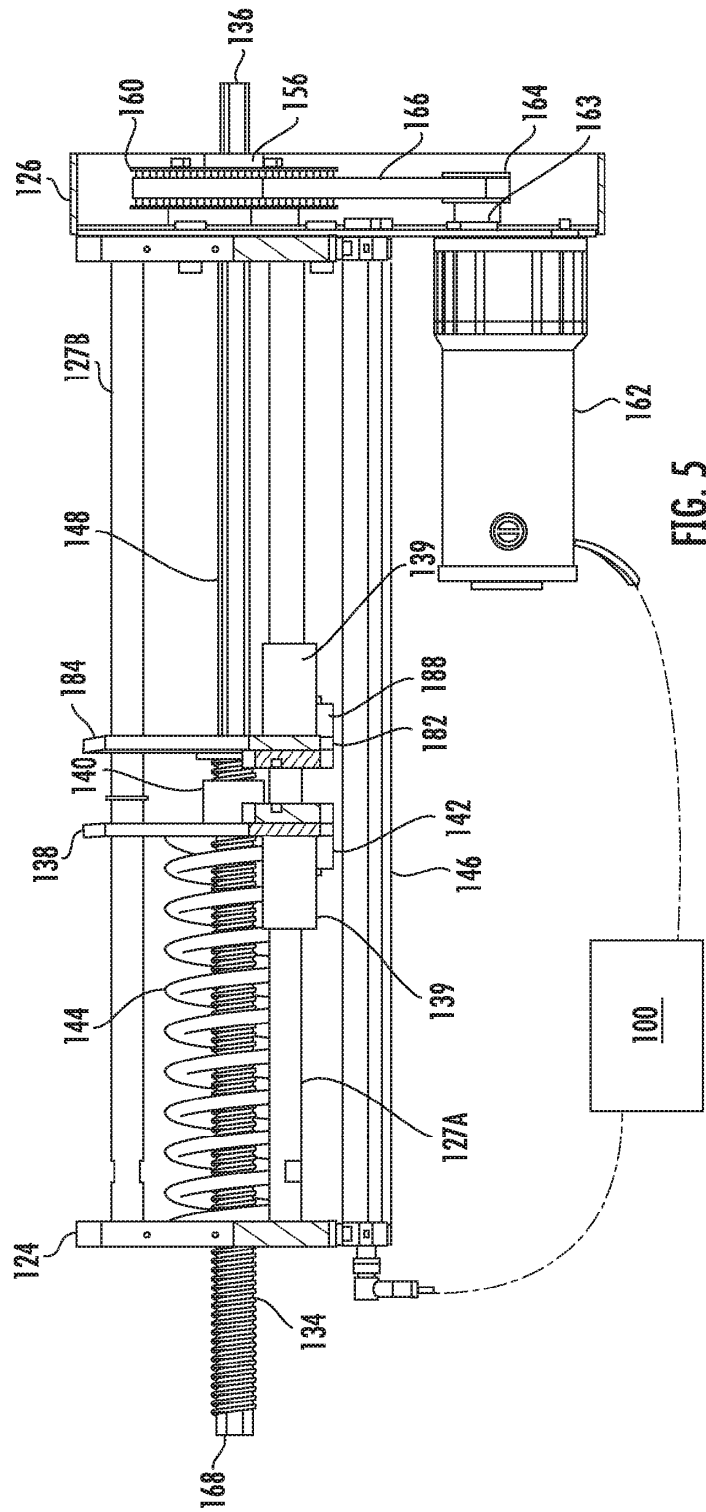


FIG. 5

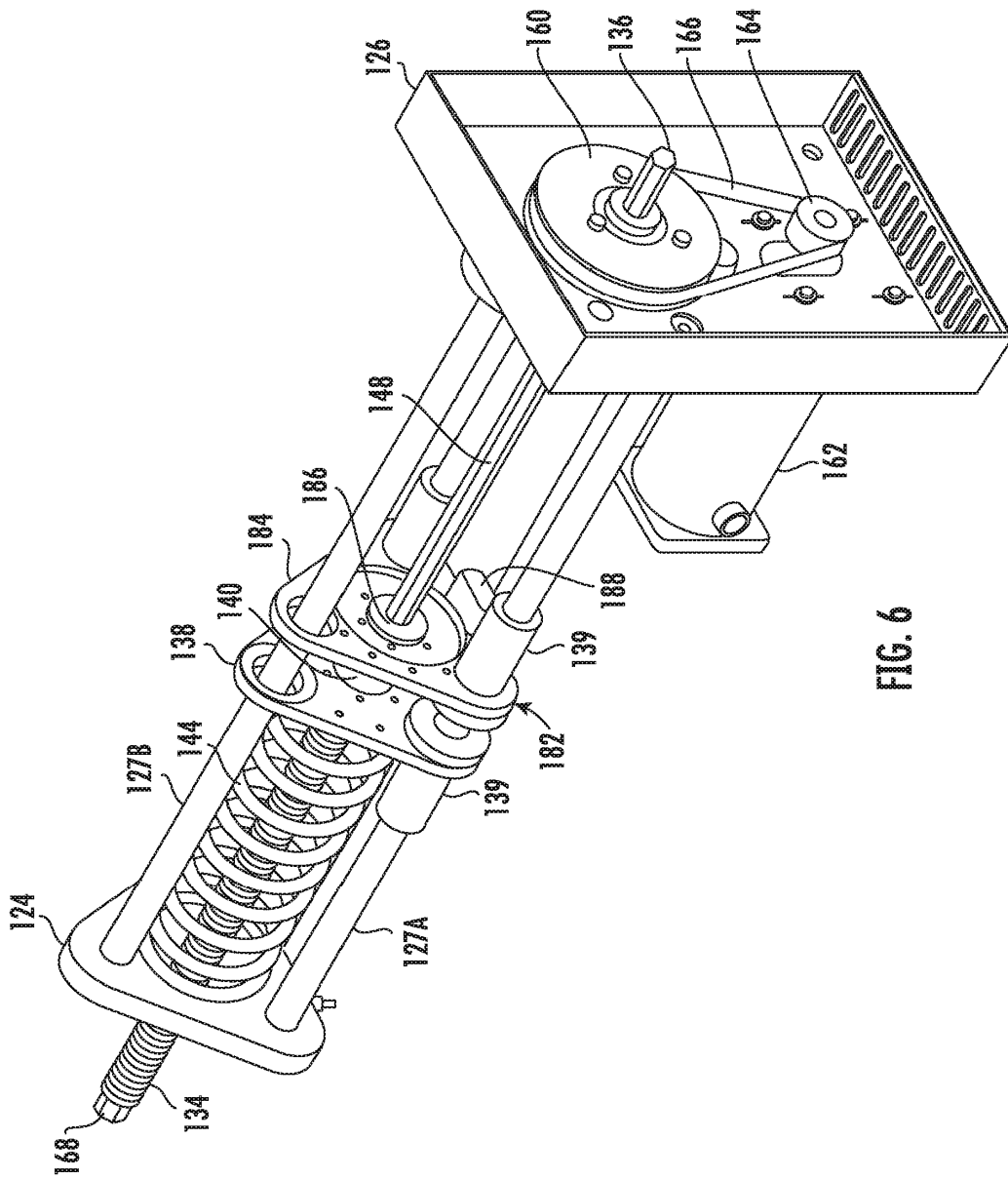


FIG. 6