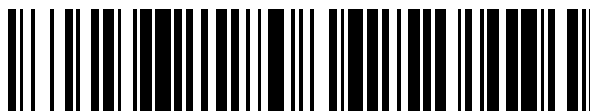


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 664**

51 Int. Cl.:

B29C 65/22 (2006.01)

B29D 22/02 (2006.01)

B31D 5/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017 PCT/US2017/015100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17132354**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017 E 17707994 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3408070**

54 Título: **Sistema para producir bandas hinchadas**

30 Prioridad:

29.01.2016 US 201662288759 P

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

07.10.2020

73 Titular/es:

**SEALED AIR CORPORATION (US) (100.0%)
2415 Cascade Pointe Boulevard
Charlotte, NC 28208, US**

72 Inventor/es:

**SPERRY, LAURENCE, B. y
MURCH, BRIAN, A.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 785 664 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 para producir bandas hinchadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional estadounidense n.º 62/288.759, presentada el 29 de enero de 2016. La presente invención se refiere a un sistema para producir bandas o estructuras hinchadas, por ejemplo, material de amortiguación de envase protector hinchado.

Antecedentes

10 Para envasar artículos, se pueden usar materiales o estructuras hinchadas, tales como amortiguadores o láminas, envolviendo los artículos en el material y colocando los artículos envueltos en una caja de envío, o simplemente colocando material hinchado dentro de una caja de envío junto con un artículo que se ha de enviar. El material hinchado protege el artículo envasado al absorber los impactos que de otro modo podrían transmitirse completamente al artículo envasado durante el tránsito, y también puede restringir el movimiento del artículo envasado dentro de la caja de cartón para reducir aún más la probabilidad de daño al artículo. A partir del documento US 2015/0075114 se conoce un sistema para producir material de amortiguación de envase protector hinchado.

15 Los sistemas y máquinas para fabricar material hinchado a velocidades relativamente altas a partir de una banda hinchable se beneficiarían de una mejor alineación, seguimiento y control de tensión de la banda hinchable a medida que se mueve a través de la máquina. Esto puede ayudar a reducir uno o más del ruido asociado con el hinchamiento de la banda, mejorar el uso eficiente del gas de hinchamiento, aumentar la eficiencia de la presión de hinchamiento, reducir el desgaste de las piezas de la máquina, reducir el tiempo de inactividad y evitar material hinchado insuficientemente, no hinchado y/o mal sellado, lo que puede provocar el desperdicio de la banda y/o el deshinchamiento prematuro u otro fallo en la protección de un producto envasado. Por consiguiente, sigue existiendo la necesidad en la técnica de mejoras en los sistemas para hinchar bandas hinchables en el campo del envasado protector.

Sumario

25 De acuerdo con la invención, se divulga un sistema para la alineación activa de una banda hinchable con respecto a una boquilla de hinchamiento a medida que la boquilla de hinchamiento dispensa la banda desde un rollo para hinchamiento en serie. La banda hinchable incluye láminas superior e inferior selladas entre sí por sellos transversales para definir una serie de cámaras hinchables que tienen una abertura entre los extremos terminales de los sellos transversales y un borde longitudinal próximo de la banda para recibir fluido de hinchamiento desde la boquilla. El sistema incluye un carrete adaptado para soportar el rollo, de modo que el rollo gire alrededor del carrete a medida que la banda hinchable se saca del rollo. Se dispone un accionador para ajustar la posición del rollo a lo largo del carrete. Una boquilla de hinchamiento está adaptada para proporcionar fluido de hinchamiento en las aberturas de las cámaras hinchables a medida que la banda se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento más allá de la boquilla de hinchamiento. Un sensor de seguimiento incluye un brazo de sensor montado de manera pivotante en un punto de pivote en una ubicación dada con respecto a la boquilla de hinchamiento. El brazo de sensor tiene una porción de contacto y el brazo de sensor está adaptado para pivotar sobre el punto de pivote a medida que los extremos terminales de los sellos transversales de la banda contactan con la porción de contacto del brazo de sensor. El sensor de seguimiento también incluye un sensor analógico adaptado para detectar el movimiento del brazo de sensor y generar una señal analógica que varía en relación con el movimiento del brazo de sensor. Un controlador está operativo para recibir la señal analógica y se basa en la señal analógica para enviar la salida al accionador para ajustar la posición del rollo en el carrete para mantener la posición transversal de la banda dentro de un intervalo predeterminado.

Estos y otros objetos, ventajas y características de la materia actualmente divulgada se entenderán y apreciarán más fácilmente con referencia a la descripción detallada y a los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una máquina 10 para hinchar y sellar una banda hinchable que tiene una serie de recipientes hinchables;
 la FIG. 2 es similar a la FIG. 1, salvo por que ilustra la máquina en uso con un rollo de una banda hinchable para hinchar y sellar los recipientes incluidos en la banda;
 la FIG. 3 es una vista en alzado frontal de la máquina mostrada en la FIG. 1;
 50 la FIG. 4 es similar a la FIG. 1, salvo por que la cubierta del ventilador se ha retirado para mostrar el ventilador;
 la FIG. 5 es una vista en alzado de la máquina de la FIG. 1, tomada del lado opuesto que se muestra en la FIG. 1 y con la cubierta posterior retirada para mostrar los componentes dentro de la carcasa principal de la máquina;
 la FIG. 6 es una vista en alzado parcial, tomada a lo largo de las líneas 6-6 en la FIG. 2;
 la FIG. 7 es una vista en sección transversal de un carrete, tomada a lo largo de las líneas 7-7 en la FIG. 1;

la FIG. 8 es una vista en perspectiva del carrete, tomada a lo largo de las líneas 8-8 en la FIG. 7;
 la FIG. 9 es una vista en planta del carrete mostrado en la FIG. 8;
 la FIG. 9A es una vista parcial en alzado del carrete, tomada a lo largo de las líneas 9A-9A en la FIG. 9;
 la FIG. 9B es similar a la FIG. 9, mostrando un rollo cargado en el carrete;
 5 la FIG. 9C es similar a la FIG. 9B, mostrando la posición del rollo que se está ajustando;
 la FIG. 10 es una vista en planta del sistema de hinchamiento, sensor de seguimiento de banda y componentes del controlador de la máquina tal y como se muestra en la FIG. 1;
 la FIG. 10A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 10A-10A en la FIG. 10;
 10 la FIG. 11 es una vista en planta parcial de la máquina, tomada a lo largo de las líneas 11-11 en la FIG. 2 y con la guía de banda retirada del rodillo de selladura;
 la FIG. 12 es una vista en planta similar a la FIG. 11, que muestra el avance de la banda hasta un punto de parada;
 la FIG. 13 es una vista parcial en alzado de la máquina, tomada a lo largo de las líneas 13-13 en la FIG. 11;
 la FIG. 14 es una vista en alzado similar a la FIG. 13, con las guías de banda en su sitio en los rodillos de selladura y de apoyo;
 15 la FIG. 15 es una vista en alzado de una realización alternativa de la guía de banda;
 las FIGS. 16A-16B son similares a la FIG. 14, ilustrando dos posiciones diferentes de un mecanismo de pivote;
 la FIG. 17 es una vista en perspectiva de una máquina 400 para hinchar y sellar una estructura hinchable que comprende un conjunto de acoplamiento y un conjunto opuesto con unos mecanismos de liberación primero y segundo y una primera correa y una segunda correa opuesta con una pluralidad de dientes;
 20 la FIG. 18 es una vista de arriba hacia abajo de la máquina de la FIG. 17 en funcionamiento con un rollo de una banda hinchable para hinchar y sellar las cámaras hinchables en la banda;
 la FIG. 19 es una vista en alzado lateral de una máquina 510 para hinchar y sellar una estructura hinchable que comprende un conjunto de acoplamiento y un conjunto opuesto con un único mecanismo de liberación y una primera correa y una segunda correa opuesta con una pluralidad de dientes, en donde el conjunto de acoplamiento y el conjunto opuesto están en una posición operativa;
 25 la FIG. 20 es la máquina de la FIG. 19 que tiene el conjunto de acoplamiento y el conjunto opuesto en una posición que facilita la inserción de una estructura hinchable entre ellos;
 la FIG. 21 es una vista de arriba hacia abajo de una estructura hinchada que tiene un borde longitudinal en relieve, tal y como puede producirse mediante las realizaciones de máquinas para hinchar y sellar una estructura hinchable de las FIGS. 17-20;
 30 la FIG. 22 es una vista lateral en perspectiva parcial de la máquina 310 para hinchar y sellar una estructura hinchable en donde el dispositivo de acoplamiento de la lámina comprende rodillos de acoplamiento;
 la FIG. 23 es una vista en perspectiva representativa de una máquina 610 para hinchar y sellar una banda hinchable, incluyendo la máquina el dispositivo de acoplamiento de lámina 618 y el sensor de seguimiento 680, y mostrando el carrete 619 en una vista en despiece representativo que encierra el sistema de freno 640;
 35 la FIG. 24 es una vista en detalle lateral en alzado lateral en perspectiva parcial de la máquina 610 de la FIG. 23 que tiene la cubierta del dispositivo de acoplamiento de lámina retirada para ilustrar la pluralidad de resortes 612 para desplazar los rodillos de acoplamiento 349 hacia la trayectoria de desplazamiento 614 entre los rodillos de acoplamiento superior e inferior;
 40 la FIG. 25 es una vista en alzado lateral en detalle de los rodillos de acoplamiento 349 y los resortes 612 de la FIG. 24;
 la FIG. 26 es una vista en perspectiva detallada representativa de la máquina 610 de la FIG. 23 que muestra el sensor de seguimiento 680 en la posición normal sin contacto;
 la FIG. 27 es una vista similar a la FIG. 26, pero mostrando el sensor de seguimiento 680 en la posición contactada;
 45 la FIG. 28 es una vista en perspectiva representativa del sistema de freno 640 de la máquina 610 de la FIG. 23 en la posición retraída;
 la FIG. 29 es una vista en perspectiva representativa del sistema de freno 640 de la FIG. 28 en la posición extendida;
 la FIG. 30 es una vista en perspectiva representativa de una máquina 710 que tiene un sistema para alinear una banda hinchable, incluyendo la máquina una boquilla de hinchamiento 722 desplazada de forma móvil;
 50 la FIG. 31 es una vista en perspectiva representativa de la máquina 710 similar a la FIG. 30, pero que tiene la cubierta 735 retirada del dispositivo de acoplamiento de lámina 618 y que muestra el bloque 727 en transparente para revelar el resorte 725;
 la FIG. 32 es una vista desde arriba de la máquina 710 de la FIG. 31 que tiene la boquilla de hinchamiento desplazada de forma móvil 722 completamente pivotada hacia dentro;
 55 la FIG. 33 es una vista de arriba hacia abajo de la máquina 710 de la FIG. 31 similar a la de la FIG. 32, pero que tiene la boquilla de hinchamiento 722 desplazada de forma móvil completamente desplazada transversalmente;
 la FIG. 34 es una vista en perspectiva parcial de la máquina 710 desde arriba que muestra la banda hinchable 26 acoplada por el dispositivo de acoplamiento de lámina 618 y la boquilla de hinchamiento desplazada de forma móvil 722 que se acopla a la banda antes de que la máquina esté en funcionamiento;
 60 la FIG. 35 es la misma vista que la FIG. 34, pero mostrando la máquina 710 en funcionamiento con la banda hinchable 26 avanzando más allá de la boquilla de hinchamiento desplazada de forma móvil 722, estando la boquilla pivotada a una primera posición;
 la FIG. 36 es la misma vista que la FIG. 35, pero mostrando la máquina 710 en funcionamiento en un momento posterior que en la FIG. 35 y la boquilla de hinchamiento desplazada de forma móvil 722 pivotada a una segunda posición (mostrada, por ejemplo, por el bloque 727 pivotando para extenderse más de lo que se muestra en la FIG.

35);

la FIG. 37 es una vista en perspectiva representativa de un sistema de freno 840;

la FIG. 38 es una vista en perspectiva representativa de un sistema de freno 940; y

la FIG. 39 es un esquema representativo del sistema libre 740.

- 5 Se describen diversos aspectos de la materia objeto divulgada en el presente documento con referencia a los dibujos. Por motivos de simplicidad, los números iguales se pueden usar para referirse a elementos iguales, similares o correspondientes de los diversos dibujos. Los dibujos y la descripción detallada no pretenden limitar la materia objeto reivindicada a la forma particular divulgada. Más bien, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentran dentro del alcance de la materia objeto reivindicada.

10 Descripción detallada

Las máquinas 10, 310, 400, 510, 610 y 710 (FIG. 1-5, 22, 17-18, 19-20, 23 y 30-36, respectivamente) ilustran realizaciones de máquinas para hinchar y sellar una banda hinchable.

Máquina 10

- 15 La máquina 10 incluye una estructura de soporte 12, que puede comprender una base 14 y una pared 16 que se extiende hacia arriba desde la base. La máquina 10 incluye además un carrete 18 para soportar de manera giratoria un rollo de la banda hinchable, un sistema de transporte de banda 20 para transportar la banda hinchable a lo largo de una trayectoria de desplazamiento 40, un sistema de hinchamiento 22 para hinchar la banda hinchable (y los recipientes o cámaras en su interior), y un dispositivo de selladura 24 situado cerca del sistema de hinchamiento para sellar herméticamente los recipientes hinchados (es decir, las cámaras).

Banda hinchable

- 20 La FIG. 2 ilustra la máquina 10 que se usa para hinchar y sellar una banda hinchable 26. La banda 26 tiene la forma de un rollo 28, que se soporta de manera giratoria mediante el carrete 18. La banda 26 tiene unos bordes longitudinales opuestos primero y segundo 30a, b, e incluye una serie de recipientes hinchables 32. Cada uno de los recipientes 32 es capaz de contener una cantidad de gas, por ejemplo, aire, y cada uno tiene una abertura 34 en el primer borde 30a para recibir dicho gas. La FIG. 18 ilustra la banda hinchable 26 en otra configuración.

- 30 La banda 26 puede comprender además un par de láminas yuxtapuestas 36a, b, por ejemplo, láminas de película. En la realización ilustrada, el primer borde longitudinal 30a de la banda 26 está abierto, es decir, sin sellar, mientras que el segundo borde longitudinal 30b está cerrado, por ejemplo, sellado o doblado. El sistema de transporte de banda 20 transporta la banda hinchable 26 a lo largo de una trayectoria de desplazamiento 40, que es sustancialmente paralela a los bordes longitudinales 30a, b de la banda hinchable.

- 35 Los recipientes (es decir, las cámaras) 32 pueden definirse entre las láminas 36a, b y entre una serie de sellos transversales 38. Los sellos 38 se describen como "transversales" porque están alineados en una dirección que es generalmente transversal a los bordes longitudinales 30a, b de la banda 26 y trayectoria de desplazamiento 40. Tal y como se muestra en la FIG. 2, los sellos 38 pueden estar dispuestos como pares relativamente separados 38a, b, de modo que cada recipiente 32 se define en la banda 26 entre un sello transversal delantero 38a de un par de sellos 38 aguas abajo, y un sello transversal siguiente 38b de un par adyacente aguas arriba de tales sellos. Dicho de otra manera, es decir, desde la perspectiva de los pares de sellos estrechamente espaciados, el sello transversal aguas arriba de cada par de sellos se designa como 38a mientras que el sello aguas abajo se designa como 38b.

- 40 Las aberturas 34 de los recipientes 32 están formadas por el primer borde abierto 30a de la banda 26 y los primeros extremos 42a de los sellos transversales 38. Los segundos extremos opuestos 42b terminan en el segundo borde cerrado 30b. Los primeros extremos 42a de los sellos transversales están separados del primer borde 30a, para formar un par de pestañas abiertas opuestas (no unidas) en las láminas 36a, b que forman una región de 'faldón abierto' 37, que permite alojar el sistema de hinchamiento 22, por ejemplo, su boquilla 82 dentro de la banda 26, es decir, entre láminas de película 36a, b, para facilitar el hinchamiento, según lo divulgado, por ejemplo, en la patente de EE. UU. n.º 6.651.406, divulgación que se incorpora por referencia al presente documento (véase, también, la FIG. 6). Para permitir que los recipientes individuales o grupos de recipientes hinchados se separen de la banda 26, una línea de debilidad 44, por ejemplo, una línea perforada, puede incluirse entre cada recipiente 32, es decir, entre cada par de sellos transversales aguas arriba/aguas abajo 38a, b tal y como se muestra.

- 50 La banda hinchable 26 puede, en general, comprender cualquier material de película flexible que pueda ser manipulado por las máquinas descritas en este documento (por ejemplo, máquinas 10, 400) para encerrar un gas o fluido 46 tal y como se describe en el presente documento, incluyendo varios materiales termoplásticos, por ejemplo, homopolímero o copolímero de polietileno, homopolímero o copolímero de polipropileno, etc. Los ejemplos no limitativos de polímeros termoplásticos adecuados incluyen homopolímeros de polietileno, tales como polietileno de

baja densidad (LDPE) y polietileno de alta densidad (HDPE), y copolímeros de polietileno tales como, por ejemplo, ionómeros, EVA, EMA, copolímeros de etileno/alfa-olefina heterogéneos (catalizados por Zeigler-Natta) y copolímeros homogéneos (catalizador por metalloceno, de una sola cita) de etileno/alfa-olefina. Los copolímeros de etileno/alfa-olefina son copolímeros de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefinas C3 a C20, incluido el polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno lineal de densidad media (LMDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE) y polietileno de ultra baja densidad (ULDPE). También se pueden usar otros materiales poliméricos tales como, por ejemplo, homopolímero de polipropileno o copolímero de polipropileno (por ejemplo, copolímero de propileno/etileno), poliésteres, poliestirenos, poliamidas, policarbonatos, etc. La película puede ser monocapa o multicapa y puede fabricarse mediante cualquier proceso de extrusión conocido fundiendo el(los) polímero(s) componente(s) y extrudiéndolos, coextrudiéndolos o recubriéndolos por extrusión a través de uno o más troqueles planos o anulares.

Tal y como se muestra en la FIG. 2, el sistema de transporte de banda 20 hace avanzar la banda 26 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 40 al lado de la pared 16, con la banda orientada de tal manera que el primer borde 30a del mismo está adyacente a la pared. El sistema de hinchamiento 22 está posicionado para dirigir el gas, tal y como lo indican las flechas 46, en las aberturas 34 de los recipientes o cámaras 32 a medida que la banda 26 avanza a lo largo de la trayectoria 40, inflando de ese modo los recipientes.

Tal y como se muestra también en la FIG. 2, el dispositivo de selladura 24 puede colocarse justo aguas abajo del sistema de hinchamiento 22 de modo que selle sustancialmente al mismo tiempo que cierre las aberturas 34 de los recipientes 32 a medida que se están hinchando (véase, también, la FIG. 11). El dispositivo de selladura 24 puede sellar aberturas 34 herméticamente produciendo un sello longitudinal 48 entre las láminas de película 36a, b, que también interseca los sellos transversales 38a, b cerca de los primeros extremos 42a del mismo para encerrar el gas 46 dentro de los recipientes 32. De esta manera, los recipientes hinchables 32 de la banda 26 se convierten en recipientes hinchados 50 (es decir, cámaras hinchadas 50).

Carrete

Con referencia a las FIGS. 1 y 3, puede verse que el carrete 18 tiene un extremo proximal 52a, en el cual el carrete está unido a la estructura de soporte 12, y también puede tener un extremo distal opuesto 52b, que está separado de la estructura de soporte. En la realización ilustrada, por ejemplo, como quizás se muestra mejor en la FIG. 3, el extremo distal 52b puede tener una elevación más alta en relación con el extremo proximal 52a, es decir, el carrete 18 puede tener un ángulo ascendente (con respecto a un plano horizontal, por ejemplo, a la base 14) a medida que el carrete se extiende lejos de la pared 16. De esta manera, cuando se monta un rollo de banda 28 sobre el mismo (mostrado en línea discontinua en la FIG. 3), el rollo está desplazado gravitacionalmente hacia la estructura de soporte 12. Dicho ángulo ascendente del carrete 18 puede facilitar el acto manual de cargar un nuevo rollo de banda 28 en el carrete, ya que el ángulo ascendente es a menudo más ergonómico para cargar el rollo, y con la gravedad ayuda a deslizar el rollo completamente sobre el carrete 18. El grado de elevación del extremo distal 52b del carrete 18 puede ser tal que el ángulo ascendente del carrete con respecto a un plano horizontal esté entre aproximadamente 1 y aproximadamente 45 grados, tal como de aproximadamente 2 a aproximadamente 30 grados, aproximadamente 3 a aproximadamente 20 grados, etc. Como ejemplo, se descubrió que un ángulo ascendente de aproximadamente 4 grados sobre la horizontal era adecuado.

Para aquellas realizaciones en las que el carrete 18 tiene una configuración en ángulo ascendente, el desplazamiento gravitacional resultante del rollo 28 hacia la estructura de soporte 12 empuja el primer borde longitudinal 30a de la banda 26 hacia el sistema de transporte de banda 20, sistema de hinchamiento 22 y dispositivo de selladura 24. El desplazamiento gravitacional del rollo 28 hacia la estructura de soporte 12 tiene el potencial, por lo tanto, para facilitar la fiabilidad de la máquina 10 mejorando el seguimiento del borde abierto de la banda a través de las operaciones de hinchamiento y selladura. Tal y como se describirá con detalle adicional más adelante, sin embargo, los inventores del presente documento descubrieron que se necesitan medios adicionales para proporcionar una alineación adecuada de la banda, es decir, del borde longitudinal abierto 30a y/o primeros extremos 42a de sellos transversales 38, con el sistema de transporte 20, sistema de hinchamiento 22 y dispositivo de selladura 24 de tal manera que se formen recipientes 50 completamente sellados y constantemente hinchados.

Para alojar el peso y el diámetro de un rollo completo 28, la estructura de soporte 12 puede incluir un soporte estructural vertical 54, a cuyo carrete 18 se puede unir directamente, por ejemplo, a través de sujeciones (tornillos) 56 y placa de montaje 58 tal y como se muestra en la FIG. 3 (véase también la FIG. 5, en donde se muestra un total de tres sujeciones 56 de este tipo). La placa de montaje 58 puede formar de este modo el punto de unión en el que el extremo proximal 52a del carrete 18 está asegurado a la estructura de soporte 12. Tal y como se describirá con detalle adicional más adelante, la placa de montaje 58 puede ser una parte integral de un marco interno 60 para el carrete 18, en el que se pueden montar sus componentes internos. Tal y como se muestra, el soporte vertical 54 puede estar asegurado a la pared 16 de la estructura de soporte 12, y puede servir para elevar el carrete 18 de manera que haya suficiente espacio entre el carrete y la base 14 para alojar un rollo 28 que tenga un diámetro máximo deseado de ancho total.

Tal y como se ilustra en los dibujos, el extremo distal 52b del carrete 18 no está soportado de modo que el carrete

esté en voladizo respecto del soporte vertical 54 en la pared 16. Como alternativa, por ejemplo, para rollos de banda grandes y/o pesados, el extremo distal 52b puede estar soportado por un componente estructural adecuado, por ejemplo, un poste vertical con una cuna en la que descansa el extremo distal 52b.

5 El ángulo ascendente del carrete 18 se puede lograr como se muestra en la FIG. 3 orientando la pared 16, y también el soporte vertical 54, en un ángulo relativo a un plano vertical, con el carrete 18 siendo sustancialmente perpendicular a la pared. Como alternativa, la pared 16 (y también el soporte 54) pueden estar orientados en un plano sustancialmente vertical, con el carrete 18 montado en la pared (y/o en el soporte 54) en un ángulo ascendente con respecto a un eje horizontal que pasa a través del plano vertical. Como una alternativa adicional, el carrete 18 puede no tener un ángulo ascendente, es decir, puede tener una configuración sustancialmente horizontal.

10 Dispositivo de selladura

Tal y como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de selladura 24 sella las aberturas herméticamente 34 de los recipientes 32 produciendo un sello longitudinal 48 entre las láminas de película 36a, b, que interseca los sellos transversales 38a, b cerca de los primeros extremos 42a del mismo para encerrar el gas 46 dentro de los recipientes. De esta manera, los recipientes hinchables 32 de la banda 26 se convierten en recipientes hinchados 50.

15 En la realización ilustrada actualmente, el dispositivo de selladura 24 y el sistema de transporte de banda 20 se incorporan juntos como un conjunto integrado, que puede incluir un par de miembros giratorios contrarrotativos convergentes, por ejemplo, rodillos 62, 64 y un elemento de selladura 66 asegurado a al menos uno de los rodillos, por ejemplo, al rodillo 62 tal y como se muestra en la FIG. 3. Los rodillos 62, 64 pueden estar posicionados de tal manera que una muesca 65, es decir, un área de contacto tangencial, está formada entre ellas (FIGS. 14-16). Al menos uno de los rodillos puede estar conectado a un motor 68, por ejemplo, un conjunto de motor y caja de engranajes 68 tal y como se muestra en la FIG. 5, de modo que, cuando se suministra energía a uno o ambos rodillos, los rodillos giran en direcciones opuestas tal y como se indica en la FIG. 13 para que la banda 26 avance a lo largo de la trayectoria 40 cuando la banda pasa a través de la muesca 65 entre los rodillos (FIGS. 2 y 14). Simultáneamente con dicho transporte de banda, el elemento de selladura 66 forma un sello longitudinal 48 en la muesca entre los rodillos 62, 64 para cerrar las aberturas 34 de los recipientes hinchados 32/50 a medida que la banda 26 avanza a lo largo de la trayectoria 40 (FIG. 11).

El elemento de selladura 66 puede ser un dispositivo resistivo calentado eléctricamente, como una banda o cable, que genera calor cuando una corriente eléctrica pasa a través del dispositivo. Tal y como se muestra quizás más claramente en las FIGS. 11 y 15, puede verse que el elemento de selladura 66 puede estar montado en la superficie exterior circunferencial 72 del rodillo 62, de modo que gire contra la banda 26 junto con el rodillo 62. Cuando el elemento de selladura 66 está montado en el rodillo 62 tal y como se ilustra actualmente, el rodillo 62 puede considerarse un "rodillo de selladura", mientras que el rodillo 64 se considera un "rodillo de apoyo". Cuando se calienta, el contacto de rotación entre el elemento de selladura 66 y la banda 26, a medida que los rodillos 62, 64 contrarrotan compresivamente contra la banda 26, forma el sello longitudinal 48 a medida que la banda se transporta a lo largo de su trayectoria de desplazamiento 40.

En la realización ilustrada, el elemento de selladura 66 tiene la forma de un cable. El rodillo de selladura 62 puede estar formado de cualquier material que sea capaz de resistir las temperaturas generadas por el elemento de selladura, como el metal (por ejemplo, aluminio), polímeros resistentes a altas temperaturas (por ejemplo, poliimida), cerámica, etc. Se puede proporcionar una ranura 70 en la superficie exterior circunferencial 72 del rodillo 62 para alojar el elemento de selladura 66 y mantenerlo en la posición adecuada en la superficie exterior 72 durante la selladura y el transporte.

La superficie exterior 72 puede incluir una sección rugosa o moleteada 74 para facilitar la tracción entre la superficie 72 y la banda 26 con el fin de evitar o minimizar el deslizamiento entre el rodillo de selladura 62 y la banda a medida que el rodillo gira contra la banda para transportarla a lo largo de la trayectoria 40. La tracción de la banda entre los rodillos 62, 64 puede facilitarse adicionalmente formando un rodillo de apoyo 64 a partir de un material flexible, como caucho o silicona RTV.

Sistema de transporte de banda

Con referencia en particular a las FIGS. 1-5 y 11, el sistema de transporte de banda 20 puede incluir rodillos 62, 64, motor 68 y eje de accionamiento 75, que se extiende a través de la pared 16 para acoplar la salida de rotación del motor 68 al rodillo de selladura 62. En esta disposición, el rodillo de selladura 62 es accionado directamente por el motor 68 a través del eje de accionamiento 75, mientras el rodillo de apoyo 64 es accionado indirectamente por el motor, en función de su contacto de rotación con el rodillo accionado 62. El dispositivo de selladura 24 puede, además del elemento de selladura 66 y la ranura 70 en la superficie exterior 72 del rodillo de selladura 62, incluir conmutadores 76a, b (por ejemplo, conmutadores de escobillas de carbón) y anillos colectores correspondientes 78a, b (FIG. 11) para suministrar electricidad al elemento de selladura 66 a través del cableado interno dentro del eje de accionamiento

75 y el rodillo de selladura 62.

Detalles adicionales sobre los sistemas integrados de transporte de banda, los dispositivos de selladura y otros componentes descritos en este documento se divulgan en una o más de las patentes de EE.UU. n.º 7.225.599; patente de EE. UU. n.º 8.991.141 y la solicitud de patente publicada de EE.UU. WO 2015/0075114 A1, cada uno de los cuales se incorpora al presente documento en su totalidad por referencia.

Tal y como se muestra en las FIGS. 2 y 11, el sello longitudinal 48 está orientado en una dirección que es sustancialmente paralela a los bordes longitudinales 30a, b de la banda 26 y su dirección de movimiento a lo largo de su trayectoria de desplazamiento 40 a través de la máquina 10. El sello 48 puede, tal y como se muestra, ser un sello longitudinal continuo, es decir, un sello ininterrumpido sustancialmente lineal, que se interrumpe solo cuando se hace que el dispositivo de selladura 24 deje de realizar la selladura.

Como alternativa, el dispositivo de selladura 24 puede adaptarse para producir una selladura longitudinal 48 como una serie discontinua de segmentos de selladura longitudinales. Se puede producir una serie discontinua de segmentos de selladura longitudinales cuando el elemento de selladura 66 tiene un patrón helicoidal en la superficie 72 del rodillo de selladura 62 (o 64), dando como resultado una configuración en ángulo de los segmentos de selladura longitudinales, por ejemplo, tal y como se describe en la patente '599 mencionada anteriormente. Como una alternativa adicional, el elemento de selladura 66 puede estar dispuesto en el rodillo de selladura 62 como un patrón helicoidal superpuesto, por ejemplo, como una "doble hélice" tal y como se describe en la publicación de EE. UU. n.º 2008-0250753 A1, que se incorpora al presente documento en su totalidad por referencia.

Sistema de hinchamiento

La corriente de gas 46 puede comprender, por ejemplo, aire. En este caso, el sistema de hinchamiento 22 puede incluir un ventilador 80 (FIGS. 4-6) para generar dicha corriente de gas 46 a partir del aire ambiente, una boquilla de hinchamiento 82, y un conducto de gas 84 para dirigir el gas 46 desde el ventilador 80 a la boquilla 82. En la FIG. 4, la cubierta 86 del ventilador se ha retirado para mostrar que el ventilador 80 puede posicionarse en la base 14 próxima a la boquilla 82 para un suministro máximo de aire (es decir, pérdida de presión mínima) y velocidad. La boquilla 82 se puede asegurar en posición para dirigir el gas (por ejemplo, aire) 46 en las aberturas 34 de los recipientes 32 a través de la fijación directa o indirecta a la pared 16 y/o la base 14. En la realización ilustrada, la boquilla 82 está unida al conducto 84, y está soportada adicionalmente mediante la unión a la pared 16.

La FIG. 6 es una vista de la FIG. 2 a lo largo de las líneas 6-6 de la misma, y muestra el transporte de la banda hinchable 26 a través del sistema de hinchamiento 22, incluida la separación de las láminas de película 36a, b en la región de faldón abierto 37 para moverse contra/alrededor de superficies opuestas de la boquilla de hinchamiento 82. La FIG. 6 también muestra que la boquilla de hinchamiento puede tener una configuración relativamente plana/aplanada, y puede contener una o más salidas de gas 87, por ejemplo, tres salidas tal y como se muestra.

La máquina 10 puede incluir una carcasa 88, por ejemplo, en el lado opuesto de la pared 16 de aquel con el que están asociados los componentes de manejo de la banda (es decir, carrete 18, sistema de hinchamiento 22, rodillos 62, 64, etc.). La carcasa 88 puede contener en su interior varios dispositivos operativos, algunos de los cuales se describen anteriormente (por ejemplo, motor 68), y algunos de los cuales se describirán a continuación. La carcasa 88 también puede contener una interfaz de operador, por ejemplo, un panel de control 90, que puede incluir, como mínimo, un botón de inicio o interruptor 91 y un botón de parada o interruptor 92, que permite al operador de la máquina 10 hacer que la máquina inicie operaciones y detenga las operaciones, respectivamente.

Controlador

La máquina 10 (o cualquiera de las realizaciones de las máquinas descritas en el presente documento) puede incluir además un controlador 94 para controlar el funcionamiento general de la máquina. El controlador puede estar contenido dentro de la carcasa 88 como se muestra en la FIG. 5. El controlador 94 puede estar en comunicación operativa con los diversos subconjuntos de la máquina 10, entre otros, para controlar el flujo de energía, por ejemplo, electricidad, al mismo. Tal control puede tener lugar indirectamente, por ejemplo, controlando el flujo de energía a los subconjuntos desde una fuente de administración de energía separada (no se muestra) o, tal y como se ilustra, directamente. De este modo, se puede suministrar energía al controlador 94 desde la caja de conexiones 96 a través del cable eléctrico 98. La caja de conexiones 96 puede recibir alimentación a través de un cable de alimentación separado (no mostrado), que conecta la caja de conexiones a una fuente de alimentación, por ejemplo, un receptáculo de pared enchufable (no se muestra), que está vinculado a una fuente de electricidad y puede incluir un interruptor de 'encendido y apagado' 100, para energizar y desenergizar, respectivamente, un controlador 94. En un ejemplo, cuando la fuente de electricidad es corriente alterna, por ejemplo, CA de 110 o 220 voltios, se puede incluir un transformador 99 en la máquina 10 (FIG. 4) para convertir dicha corriente alterna en corriente continua, por ejemplo, CC de 24 voltios, antes de que se suministre dicha corriente al controlador 94 a través del cable 98.

Varios cables eléctricos adicionales (por ejemplo, cables aislados) se pueden proporcionar para permitir que el controlador 94 se comunique eléctricamente con los subconjuntos en la máquina 10 para controlar las operaciones de los mismos. De este modo, se puede suministrar el cable 102 para permitir que el controlador 94 se comunique con el motor 68, es decir, para controlar el sistema de transporte de banda 20 para lograr, por ejemplo, una tasa deseada de transporte de banda, un punto de parada deseado, un reinicio deseado, etc. De manera similar, el cable 104 puede permitir que el controlador 94 se comunique con el ventilador 80, por ejemplo, para energizar/desenergizar el ventilador, controlar la velocidad de movimiento del gas 46, etc. El cable 106 puede proporcionar comunicación entre el panel de control 90 y el controlador 94, por ejemplo, para permitir que un operador suministre comandos, por ejemplo, comandos 'parar' e 'iniciar', al controlador. El cable 108 puede proporcionar comunicación entre el controlador 94 y los conmutadores 76a, b, es decir, para controlar el dispositivo de selladura 24, por ejemplo, energizando/desenergizando el elemento de selladura 66, controlando la cantidad de energía suministrada a la misma, etc. A continuación se describen más enlaces de control de subconjunto.

Control de tensión de banda

Con referencia a las FIGS. 2 y 6-7, se describirá otra característica. Cuando la banda 26 tiene la forma de un rollo 28 tal y como se muestra, la fuerza requerida para retirar la banda del rollo mediante el sistema de transporte de banda 20 puede cambiar a medida que se agota el rollo, de modo que la tensión en la banda 26 puede variar a medida que se agota el rollo. Tal variación en la tensión de la banda puede contribuir a una mala alineación de la banda con respecto al sistema de hinchamiento 22 y al dispositivo de selladura 24. Tal desalineación, a su vez, puede dar lugar a una serie de problemas de hinchamiento y/o selladura, incluido el no hinchamiento de los recipientes, el hinchamiento insuficiente de los recipientes y fallos de selladura, es decir, selladura incompleta o inexistente de aquellos recipientes que están hinchados (lo que da como resultado el deshinchamiento de dichos recipientes). Por consiguiente, la máquina 10 puede incluir además uno o más dispositivos de control de tensión para controlar la tensión en la banda 26 a medida que se transporta a lo largo de la trayectoria 40 a través de la máquina. Dichos dispositivos pueden funcionar aplicando resistencia a la fricción a la banda 26 en oposición al avance de la misma mediante el sistema de transporte 20.

Uno de tales dispositivos se ilustra en la FIG. 6, en donde, tal y como se muestra, una barra o brazo tensor 112 puede colocarse entre el rollo 28 y el sistema de hinchamiento 22, y puede estar estructurado y dispuesto para estar en contacto, por ejemplo, contacto deslizante, con la banda 26 tal como se transporta a lo largo de la trayectoria 40. El contacto deslizante entre la barra tensora 112 y la banda 26 proporciona resistencia de fricción a la banda en oposición a su avance a lo largo de la trayectoria 40. La magnitud de dicha resistencia a la fricción es directamente proporcional a la extensión del contacto entre la banda 26 y la barra 112. En la disposición ilustrada, a medida que el diámetro del rollo 28 disminuye con el agotamiento de su suministro de banda 26, aumenta el área de contacto entre la banda 26 y la barra 112, en función del mayor ángulo de aproximación de la banda sobre la barra tensora del rollo 28. De manera conveniente, la barra tensora 112 también puede proporcionar la función de una barra de guía, ya que dirige la banda 26 a la posición adecuada en la boquilla de hinchamiento 82. La barra tensora 112 puede tener una forma de sección transversal sustancialmente redonda u ovalada como se muestra. Varias otras formas son, por supuesto, posibles y, dentro del alcance de la presente invención, por ejemplo, cuadradas, rectangulares, triangulares, etc.

Adicionalmente o como alternativa, a la barra tensora 112, se pueden incluir otros medios para controlar la tensión en la banda 26, tal y como se muestra en la FIG. 7. La FIG. 7 es una vista en sección transversal del carrete 18 tomada a lo largo de las líneas 7-7 en la FIG. 1, con rollo 28 agregado en línea discontinua para referencia. El rollo 28 puede incluir un núcleo 114 que tiene un diámetro interno 116, y el carrete 18 puede incluir una superficie de contacto 118, que puede ser la superficie más externa del carrete. Cuando un rollo 28 es soportado por el carrete 18, la superficie de contacto 118 de la misma está en contacto con el diámetro interno 116 del núcleo 114. El carrete 18 puede estar unido de forma no giratoria a la pared 16/sopORTE vertical 54 de manera que el rollo 28 gire entre ellos, es decir, con el núcleo 114 del rollo 28 girando por fricción contra la superficie de contacto 118 del carrete 18, aplicando de ese modo resistencia por fricción al avance de la banda 26 por el sistema de transporte 20.

En algunas realizaciones, dicha resistencia a la fricción puede aumentarse estructurando y disponiendo el carrete 18 de manera que la superficie de contacto 118 de la misma ejerza una fuerza desplazada hacia fuera contra el diámetro interno 116 del núcleo 114. Esto se puede lograr estructurando el carrete 18 para que pueda moverse hacia fuera, por ejemplo, a lo largo del miembro de pivote axial (por ejemplo, bisagra) 120 como se muestra en la FIG. 7, comprendiendo el carrete 18 un par de secciones 122a, b, que pueden moverse la una con respecto a la otra en forma de concha, por ejemplo, a modo de arco en la dirección de la flecha 124, a lo largo del miembro de pivote 120. De este modo, tal y como se ilustra, las secciones 122a, b pueden estar separadas y conectadas entre sí sustancialmente solo a lo largo del miembro de pivote 120. Además, las secciones 122a, b pueden estar desplazadas la una respecto de la otra al incluir un miembro resiliente 126 dentro del carrete 18, que ejerce una fuerza externa desplazada 128 contra las secciones 122a, b. Tal fuerza 128 se manifiesta por las secciones 122a, b a lo largo del arco 124, de manera que la superficie de contacto 118 del carrete 18 ejerce la fuerza desplazada hacia fuera 128 contra el diámetro interno 116 del núcleo 114. De esta manera, la superficie de contacto 118 ejerce una fuerza de fricción contra la rotación del rollo 28 a medida que la banda 26 es transportada a través de la máquina 10, lo que proporciona consistencia a la tensión en la porción de la banda que se transporta a través de la máquina.

En la realización ilustrada, el miembro resiliente 126 puede retenerse en un extremo en el saliente de montaje 130 en la sección 'inferior' 122b, con el extremo opuesto empujando contra la sección 'superior' 122a a través del contacto con el marco 60, a la que se puede unir la sección 122a de modo que la sección inferior 122b sea móvil con respecto a la estructura de soporte 12 mientras que la sección superior 122a es estacionaria con respecto a la estructura de soporte. El miembro resiliente 126 puede comprender cualquier objeto o dispositivo capaz de ejercer una fuerza hacia fuera, como uno o más resortes, espumas, etc. Tal y como se ilustra, el miembro 126 tiene la forma de un resorte helicoidal lineal, pero también podría ser un resorte de torsión, por ejemplo, colocado en el miembro de pivote 120, un resorte de hoja, etc. Como alternativa a la configuración 'de concha' ilustrada, las secciones 122a, b se pueden configurar en una variedad de otras disposiciones, por ejemplo, de modo que las dos secciones sean linealmente (en lugar de pivotar) móviles entre sí. El carrete 18 puede tener un diámetro exterior constante de manera que la superficie de contacto 118 sea relativamente uniforme o, como alternativa, puede tener un diámetro variable tal que la superficie de contacto 118 no sea uniforme.

Si la estructura anterior para el carrete 18 no es necesaria para el control de tensión, entonces el carrete 18 puede, por ejemplo, montarse de forma giratoria en la pared 16/soporte vertical 54 de manera que el rollo 28 gire con el carrete a medida que el carrete gira con relación a la pared/soporte.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva del interior del carrete 18, tomada a lo largo de las líneas 8-8 en la FIG. 7 y con la sección móvil 'inferior' 122b pivotada completamente lejos de la sección móvil 'superior' 122a para mostrar componentes internos adicionales que pueden incluirse en el carrete. Tal y como se ha indicado anteriormente, el carrete 18 puede incluir un marco interno 60, al que se pueden fijar dichos componentes internos del carrete, y una placa de montaje 58, para fijar el carrete al soporte vertical 54 (véase, la FIG. 3). La superficie de contacto 118 también puede estar unida al marco 60 de tal manera que la superficie de contacto sea externa al marco. En la realización ilustrada, la sección superior 122a está unida directamente al marco 60, mientras que la sección inferior 122b está unida indirectamente a través de su unión a la sección superior 122a en el miembro de pivote 120.

Mecanismo de posicionamiento de banda

Con referencia colectiva ahora a las FIGS. 3 y 8, de acuerdo con una característica ventajosa de la invención, la máquina 10 puede incluir un mecanismo de posicionamiento 132, que está estructurado y dispuesto para establecer una posición del rollo 28 en el carrete 18. El mecanismo de posicionamiento 132 puede comprender generalmente un miembro de acoplamiento 134 y un accionador 138.

Tal y como se muestra en la FIG. 3, el miembro de acoplamiento 134 se interpone entre el rollo 28 y la estructura de soporte 12 (soporte vertical 54 del mismo) en el extremo proximal 52a del carrete 18. El miembro de acoplamiento 134 está adaptado para acoplar el rollo 28, y está estructurado y dispuesto para ser móvil con respecto al carrete 18, tal y como se indica por la flecha bidireccional 143 (FIG. 8). El accionador 138 está estructurado y dispuesto para mover el miembro de acoplamiento 134 en relación con el carrete 18, por ejemplo, bidireccionalmente como lo indica la flecha 143. De esta manera, el miembro de acoplamiento 134 y el accionador 138 establecen cooperativamente la posición del rollo 28 en el carrete 18.

Para aquellas realizaciones en las que el extremo distal 52b del carrete 18 tiene una elevación más alta con respecto al extremo proximal 52a, el carrete 18 tiene un ángulo ascendente (relativo a un plano horizontal) a medida que el carrete se extiende lejos del soporte vertical 54. En tales realizaciones, el rollo de banda 28 está desplazado gravitacionalmente hacia el soporte 54 de la estructura de soporte 12, tal y como lo indica la flecha 140, que representa el vector de fuerza del desplazamiento gravitacional que actúa en el rollo 28 montado en el carrete en ángulo 18. En función de la interposición del miembro de acoplamiento 134 entre el rollo 28 y el soporte vertical 54, dicho desplazamiento gravitacional 140 da como resultado que el rollo 28 sea forzado contra el miembro de acoplamiento (es decir, mediante gravedad).

El mecanismo de posicionamiento 132 puede incluir además un elemento de desplazamiento 136, por ejemplo, un par de elementos de desplazamiento 136a, b tal y como se muestra. Los elementos de desplazamiento 136a, b se pueden retener o asegurar a la placa de montaje 58 como se muestra, por ejemplo, a través de retenedores 172 o similares, y puede proporcionar la función de empujar el miembro de acoplamiento 134 lejos de la estructura de soporte 12/extremo proximal 52a del carrete 18 y hacia el accionador 138/extremo distal 52b. Cuando el carrete 18 tiene un ángulo ascendente como se muestra, tal desplazamiento del miembro de acoplamiento 134 lejos de la estructura de soporte 12 da como resultado que el miembro de acoplamiento 134 ejerza una fuerza 142 contra el rollo 28, que se opone a la fuerza gravitacional 140 del rollo contra el miembro del acoplamiento, más cualquier exceso de fuerza aplicada por el rollo durante la carga del mismo en el carrete 18 (lo que se describe con más detalle a continuación). El elemento o elementos de desplazamiento 136 pueden comprender cualquier dispositivo resiliente adecuado, como un resorte (como se ilustra), espuma, vejiga llena de gas, etc.

Con referencia adicional ahora a las FIGS. 9-9C, el mecanismo de posicionamiento 132 se describirá con más detalle. El miembro de acoplamiento 134 puede comprender un anillo de contacto 144 y una barra de guía 146, estando unido

el anillo de contacto 144 a la barra de guía mediante sujeciones (por ejemplo, tornillos) 148. El anillo de contacto 144 es la porción del miembro de acoplamiento 134 que se acopla, por ejemplo, está en contacto físico con, el rolo 28 (FIG. 9B), y puede ser coaxial con el carrete 18 y externo a la superficie de contacto 118 del mismo (FIG. 8). La barra de guía 146 puede estar estructurada y dispuesta para moverse linealmente dentro de una pista 150, que puede comprender un par de ranuras opuestas 150a, b en el marco interno 60 (véanse, las FIGS. 8 y 9A). La barra de guía 146 puede comprender un par de secciones de 'ala' 146a, b, que se extienden desde una sección central 146c, con secciones de ala 146a, b montadas en las respectivas ranuras 150a, b y la sección central 146c que se mueve dentro del marco interno 60. En esta realización, la pista 150 limita de este modo el movimiento de la barra de guía 146 y, por lo tanto, del anillo de contacto 144 unido a la misma en las secciones de ala 146a, b, al movimiento lineal, es decir, en forma de movimiento de traslación y delimitado por, ranuras 150a, b.

Con referencia a la FIG. 9A, puede verse que el elemento o elementos de desplazamiento 136 pueden incluir un primer extremo 152a y un segundo extremo 152b (solo el elemento de desplazamiento 136a es visible en la FIG. 9A). El primer extremo 152a ejerce una fuerza contra el miembro de soporte 12, por ejemplo, a través de la placa de montaje 58, que se adjunta al miembro de soporte. El segundo extremo 152b ejerce una fuerza opuesta contra la barra de guía 146, por ejemplo, por contacto directo con la misma por el segundo extremo 152b y, de ese modo, desplaza la barra de guía hacia el accionador 138 y el extremo distal 52b del carrete 18. Cuando un rolo 28 está soportado sobre un carrete 18 en ángulo ascendente tal y como se ilustra en la FIG. 3, la fuerza de desplazamiento ejercida por el segundo extremo 152b de los elementos de desplazamiento 136 en la barra de guía 146 constituirá la fuerza 142 descrita anteriormente ejercida por el miembro de acoplamiento 134 contra el rolo 28, en oposición a la fuerza gravitacional 140 del rolo contra el miembro de acoplamiento.

Se puede aplicar una fuerza excesiva al cargar nuevos rollos de película en los carretes de la máquina, de manera que el rolo tenga un impacto bastante duro con la máquina en el extremo proximal del carrete. Dicha fuerza excesiva puede dañar la máquina, particularmente cuando se repite con el tiempo. Se ha determinado que dicho daño se manifestará con mayor frecuencia en el accionador 138, particularmente si el accionador está rígidamente acoplado al miembro de acoplamiento 134, de modo que la mayor parte de la fuerza del rolo se transfiere al accionador durante el proceso de carga.

De manera ventajosa, el mecanismo de posicionamiento 132 proporciona una solución al problema anterior, por lo que el miembro de acoplamiento 134 y el accionador 138 pueden configurarse de modo que los dos componentes se separen el uno del otro cuando una fuerza, por ejemplo, ejercida por el rolo 28 sobre el miembro de acoplamiento 134, exceda una cantidad predeterminada, lo cual generalmente ocurrirá cuando se aplica una fuerza excesiva durante la operación de carga del rolo. Esto se ilustra en la FIG. 9B, en donde se carga un rolo 28 en el carrete 18, haciendo que se ejerza la fuerza 154 contra el miembro de acoplamiento 134. La fuerza 154 es el total de la fuerza aportada por el operador (no se muestra) desde la carga del rolo 28 en el carrete 18, más la fuerza gravitacional 140 cuando el carrete tiene un ángulo ascendente. Las FIGS. 9 y 9C ilustran dos condiciones de estado estable del mecanismo de posicionamiento 132. La FIG. 9 muestra la condición de estado estable "precarga", es decir, antes de cargar el rolo 28 en el carrete 18. La FIG. 9C ilustra la condición de estado estable "postcarga", es decir, después de que el rolo 28 se haya cargado en el carrete y la fuerza 154 asociada con dicha carga se haya disipado. En ambas condiciones de estado estable, puede verse que el accionador 138 está en contacto con el miembro de acoplamiento 134. La FIG. 9B ilustra un estado transitorio del mecanismo de posicionamiento 132, es decir, la carga del rolo 28 en el carrete 18, durante el cual el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 se separan el uno del otro, separando de ese modo la fuerza de carga del rolo 154 del accionador 138, que evita que la fuerza 154 dañe el accionador.

Tal y como se indica en el presente documento, la función del accionador 138 es mover el miembro de acoplamiento 134 en relación con el carrete 18, para establecer de ese modo la posición del rolo 28 en el carrete. El accionador 138 puede comprender un motor 156, un tornillo de accionamiento 158 que se extiende a través del motor y un miembro de contacto 160 unido a un extremo distal 161 del tornillo de accionamiento, por ejemplo, a través del tornillo de fijación 163 como se muestra, con el extremo distal 161 del tornillo de accionamiento 158 incrustado dentro del miembro de contacto 160 (FIG. 9A) y apretar el tornillo 163 que asegura el extremo distal 161 en el mismo. El motor 156 se puede asegurar al marco interno 60 mediante el soporte de montaje 162 y las sujeciones 164 (FIG. 9). Para colocar con precisión el rolo 28 en el carrete 18 para un hinchamiento y selladura óptimos, el motor 156 es preferentemente un motor de precisión, por ejemplo, un motor rotativo a lineal capaz de posicionamiento preciso, como un motor paso a paso. En comparación con, por ejemplo, un motor de accionamiento 68, los motores de precisión, como el motor 156, son relativamente delicados y susceptibles a daños por fuerzas de impacto, por ejemplo, como se experimentaría si se aplicara una fuerza de carga excesiva al rolo 28. Tal daño puede prevenirse aislando el motor 156 de la fuerza 154, que puede lograrse configurando el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 para separarse uno del otro cuando una fuerza, por ejemplo, fuerza 154 ejercida por el rolo 28 sobre el miembro de acoplamiento 134, exceda una cantidad predeterminada, por ejemplo, fuerza de desplazamiento 142.

En la realización ilustrada, el miembro de contacto 160 del accionador 138 y la barra de guía 146 del miembro de acoplamiento 134 tienen superficies opuestas respectivas 166, 168, que tienen forma y están relativamente posicionados para enfrentarse entre sí, es decir, para estar en contacto el uno con el otro, cuando el mecanismo de posicionamiento 132 está en una condición de estado estable, es decir, ya sea una condición de precarga (FIG. 9) o

postcarga (FIG. 9C), pero también para desacoplarse el uno del otro para formar un hueco 170 entre ellos cuando un rollo 28 se carga con fuerza en el carrete 18 de tal manera que el mecanismo de posicionamiento 132 está en una condición transitoria (FIG. 9B), es decir, con la fuerza de carga 154 aplicada al miembro de acoplamiento 134 de tal manera que la fuerza 154 excede la fuerza de desplazamiento opuesta 142. En la realización ilustrada, las superficies 166, 168 son planas, pero otras formas son posibles, por ejemplo, varias formas tridimensionales que se ajustan de manera desacoplable entre sí, como una relación cóncava-convexa. Al comparar las FIGS. 9 y 9B, también se puede ver el movimiento de todo el miembro de acoplamiento 134 como resultado de la carga forzada del rollo, desde su posición inicial en la FIG. 9 hasta su posición desplazada a lo largo del carrete 18 hacia la placa de montaje 58 en la FIG. 9B debido a la fuerza de carga 154 ejercida sobre el miembro de acoplamiento, con el extremo delantero del anillo de contacto 144 que se extiende más allá del extremo correspondiente de la sección 122a del carrete 18.

Tal y como se ha indicado anteriormente, los elementos de desplazamiento 136a, b pueden incluirse para proporcionar la función de desplazar el miembro de acoplamiento 134 lejos de la estructura de soporte 12 (a través de la placa de montaje 58) y hacia el accionador 138. En la realización ilustrada, la fuerza de desplazamiento de los elementos de desplazamiento 136 y la configuración general del mecanismo de posicionamiento 132 son tales que, cuando el mecanismo de posicionamiento 132 está en una condición de estado estable, es decir, ya sea precarga (FIG. 9) o postcarga (FIG. 9C), los elementos de desplazamiento 136 impulsan la barra de guía 146 para acoplarse, es decir, contactar, con el miembro de contacto 160, de modo que las superficies respectivas 168, 166 de los mismos se presionen juntas. La cantidad de dicha fuerza de desplazamiento 142 puede definir así la cantidad mínima predeterminada de fuerza requerida para hacer que el miembro de acoplamiento 134 se separe del accionador 138 y, de ese modo produzca el hueco 170, tal y como se muestra en la FIG. 9B. Por ejemplo, cuando la fuerza 154 ejercida por el rollo 28 sobre el miembro de acoplamiento 134, por ejemplo, durante la carga, excede la fuerza de desplazamiento 142 ejercida por los elementos de desplazamiento 136 en el miembro de acoplamiento 134 contra el accionador 138 en la condición de estado estable del mecanismo de posicionamiento 132, el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 se separan el uno del otro, produciendo de ese modo el hueco 170, tal y como se muestra en la FIG. 9B.

En la realización ilustrada, los elementos de desplazamiento 136 tienen forma de resortes, de tal manera que la fuerza de desplazamiento 142 que empuja la barra de guía 146 en contacto con el miembro de contacto 160 en las condiciones de estado estable de precarga y postcarga del mecanismo de posicionamiento 132 (FIGS. 9 y 9C) es una fuerza de resorte. Como alternativa, la barra de guía 146 y el miembro de contacto 160 podrían ser impulsados (sostenidos de forma desprendible) conjuntamente, por ejemplo, a través de una unión mecánica o magnética.

Durante el estado transitorio mostrado en la FIG. 9B, la fuerza de carga 154 excede temporalmente la fuerza de desplazamiento opuesta 142, que había estado sujetando las superficies respectivas 166, 168 del miembro de contacto 160 y la barra de guía 146 conjuntamente. En este estado, el rollo 28 y el miembro de acoplamiento 134 están acelerando así hacia la placa de montaje 58/estructura de soporte 12, según lo que impulse la fuerza de carga 154. Tal aceleración no dañará el accionador 138, sin embargo, dado que la totalidad de la fuerza 154 se ha desacoplado del accionador 138 como resultado de la separación del miembro de acoplamiento 134 del accionador 138 durante el proceso de carga.

Cuando se incluye, el elemento de desplazamiento 136, por ejemplo, el par 136a, b del mismo, puede proporcionar ventajosamente la función de controlar el movimiento del rollo 28 cuando el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 están separados el uno del otro. Al desplazar el miembro de acoplamiento 134 hacia el accionador 138, la fuerza de desplazamiento 142 generada por el elemento de desplazamiento 136 será preferentemente suficiente para absorber al menos parte, por ejemplo, una cantidad sustancial o total, de fuerza 154, para controlar de ese modo el movimiento del rollo 28 durante la fase transitoria de separación del accionador 138 del miembro de acoplamiento 134, por ejemplo, desacelerando/amortiguando el movimiento del rollo 28/miembro de acoplamiento 134 a lo largo del vector de fuerza 154 para estabilizar el rollo y el miembro de acoplamiento, y luego mover el rollo y el miembro de acoplamiento a lo largo del vector de fuerza 142 para restablecer el contacto entre el miembro de acoplamiento 134 y el accionador 138. De esta manera, los elementos de desplazamiento 136 pueden restaurar la máquina 10 a una condición de funcionamiento estable/operativa, con fuerza de carga 154 neutralizada, controlando el movimiento del rollo 28 y devolviendo el mecanismo de posicionamiento 132 a una posición de estado estable, es decir, la posición de postcarga tal y como se muestra en la FIG. 9C, en la que las superficies opuestas 166, 168 del miembro de contacto 160 y la barra de guía 146 se mantienen una vez más juntas por los elementos de desplazamiento.

A continuación, en cuanto a la FIG. 9C, la operación de posicionamiento de rollo del mecanismo de posicionamiento 132 en una condición de "postcarga" en estado estable se describirá con más detalle. Tal y como se ha indicado anteriormente, la función del accionador 138 es mover el miembro de acoplamiento 134 con respecto al carrete 18 para establecer de ese modo la posición del rollo 28 en el carrete. Tal y como se describirá más adelante, el propósito de esto es asegurar que el borde longitudinal abierto 30a y/o los primeros extremos 42a de los sellos transversales 38 de la banda 26 estén alineados de manera óptima en relación con el sistema de hinchamiento 22 y el dispositivo de selladura 24 para el hinchamiento y la selladura adecuados de los recipientes 32.

En la condición de estado estable que se muestra en la FIG. 9C, siguiendo la condición transitoria de carga de rollo como se muestra en la FIG. 9B, las superficies 166, 168 del miembro de contacto 160 y la barra de guía 146 se mantienen una vez más juntas por la fuerza de desplazamiento 142 ejercida contra la barra de guía por los elementos de desplazamiento 136a, b, de modo que el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 reanuden el acoplamiento entre sí. Para mover el miembro de acoplamiento 134 en una condición de estado estable para establecer una posición óptima del rollo 28, el accionador 138 está adaptado para ejercer una fuerza 174 contra la barra de guía 146, que se opone a la fuerza de desplazamiento 142 ejercida contra la barra de guía por el elemento o elementos de desplazamiento 136. El accionador 138 puede incluir cualquier medio de accionamiento convencional, incluyendo medios de accionamiento mecánico, eléctrico y/o hidráulico. Tal y como se ha indicado anteriormente, en la realización ilustrada, el accionador 138 tiene la forma de un accionador lineal, incluyendo un motor 156, un tornillo de accionamiento 158 que se extiende a través del motor y un miembro de contacto 160 unido a un extremo distal 161 del tornillo de accionamiento, por ejemplo, a través del tornillo de fijación 163 como se muestra. El motor 156 es un tipo de motor de rotación a traslación, por ejemplo, un motor paso a paso, y mueve el miembro de contacto 160 hacia o lejos de la placa de montaje 58/estructura de soporte 12, como indica la flecha 143 de doble punta (FIG. 9A), generando rotación en sentido horario o antihorario del tornillo de accionamiento 158.

Un ejemplo del funcionamiento del mecanismo de posicionamiento 132 en una condición de "postcarga" en estado estable puede entenderse viendo las FIGS. 9, 9B y 9C secuencialmente. La FIG. 9 muestra una posición inicial para el mecanismo de posicionamiento, es decir, sin rollo en el carrete 18 y el accionador 138 y el miembro de acoplamiento 134 en contacto entre sí debido a la fuerza 142 ejercida por el elemento de desplazamiento 136. La FIG. 9B muestra una condición transitoria para el mecanismo de posicionamiento 132 cuando se aplica la fuerza de carga 154 al mecanismo de posicionamiento desde el rollo de carga 28 sobre el carrete 18, dando como resultado la separación del miembro de acoplamiento 134 del accionador 138. Durante tal separación, la posición del miembro de acoplamiento 134 cambia desde la posición inicial en la FIG. 9 (se mueve hacia la placa de montaje 58/estructura de soporte 12), pero la posición del miembro de contacto 160 no cambia, dado que el accionador 138 no está involucrado en el proceso de carga del rollo.

Después de que el estado estable haya sido restaurado por el elemento de desplazamiento 136, con la fuerza de carga 154 disipada y el movimiento del rollo 28 asociado con la fuerza 154 eliminada, el mecanismo de posicionamiento 132 está en un estado de preparación para ajustar la posición del rollo 28 en el carrete 18. En la FIG. 9C, el mecanismo de posicionamiento está en proceso de realizar dicho ajuste. El motor 156 está causando que el tornillo de accionamiento 158 gire en la dirección de la flecha 176, es decir, en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde detrás del tornillo de accionamiento, lo que hace que el miembro de contacto 160 aplique fuerza 174 contra la barra de guía 146, de modo que el miembro de contacto 160 y la barra 146 se trasladen ambos en la dirección del vector de fuerza 174 (hacia la placa de montaje 58). Por esta acción, se puede ver que el miembro de contacto 160 y la barra de guía 146 se han alejado de su posición inicial mostrada en la FIG. 9, haciendo que todo el miembro de acoplamiento 134 y el rollo 28 se muevan de manera similar, es decir, en la dirección de la flecha 178, hacia la placa de montaje 58/miembro de soporte 12. Si las condiciones requieren que el rollo 28 se aleje del miembro de soporte 12 (lo que se describe a continuación), el motor 156 hará que el tornillo de accionamiento 158 gire en la dirección opuesta a la de la flecha de rotación 176 y, por lo tanto, hará que el miembro de contacto 160 se traslade en la dirección opuesta a la del vector de fuerza 174 (es decir, lejos de la placa de montaje 58). La fuerza 142 ejercida por el elemento de desplazamiento 136 sobre la barra de guía 146 contra el miembro de contacto 160 hará que la barra de guía y, por lo tanto, todo el miembro de acoplamiento 134 y el rollo 28, permanezca en contacto con, y siga de ese modo, el miembro de contacto alejado de la placa de montaje 58, es decir, en la dirección opuesta de la flecha 178.

En vista de lo anterior, ahora se puede apreciar que el miembro del acoplamiento 134, el elemento de desplazamiento 136 y el accionador 138 cooperan sinérgicamente para controlar tanto la carga como la colocación precisa del rollo de banda 28 en el carrete 18. El primero sirve para proteger el motor 156 durante la carga del rollo, que mantiene la última capacidad del mecanismo de posicionamiento 132 para controlar con precisión la posición del rollo de banda 28, y así alinear adecuadamente la banda 26 a medida que se transporta a través de la máquina 10.

Sensor de seguimiento de banda

La máquina 10 puede incluir un sensor de seguimiento de banda 180, que está adaptado para detectar una posición transversal de la banda hinchable 26 con respecto al dispositivo de hinchamiento 22 (FIG. 6). La información del sensor de seguimiento de banda 180 puede usarse para controlar el funcionamiento del mecanismo de posicionamiento 132 con el fin de establecer una posición deseada del rollo 28 en el carrete 18, para mantener de ese modo la posición transversal de la banda 26 dentro de un intervalo predeterminado para una alineación óptima con el sistema de hinchamiento 22 y el dispositivo de selladura 24.

En algunas realizaciones, el sensor de seguimiento de banda 180 puede estar estructurado y dispuesto para detectar la posición transversal de la banda 26 detectando la posición del borde longitudinal abierto 30a y/o la posición de las marcas impresas en la banda, por ejemplo, a través de un sensor de contacto mecánico, un sensor óptico, un sensor ultrasónico, etc.

5 Como alternativa o de manera adicional, el sensor de seguimiento 180 puede estar estructurado y dispuesto para detectar los sellos transversales 38, por ejemplo, sus extremos 42a o 42b, de modo que una posición de los sellos transversales y/o sus extremos indica la posición transversal de la banda 26. Por ejemplo, en la realización ilustrada en las FIGS. 10-11, el sensor de seguimiento 180 está estructurado y dispuesto para detectar los primeros extremos 42a de los sellos transversales 38 a través del contacto físico, de modo que la posición de dichos primeros extremos 42a indica la posición transversal de la banda hinchable 26. Como alternativa, los extremos 42a de los sellos transversales podrían detectarse ópticamente, es decir, mediante un sensor óptico adaptado para detectar ópticamente dichos extremos de los sellos.

10 El controlador 94 puede estar en comunicación operativa con ambos sensores de seguimiento de banda 180, por ejemplo, a través del cable de entrada 182 (FIG. 10) y con mecanismo de posicionamiento 132, por ejemplo, a través del cable de salida 184 (FIGS. 5, 8 y 11). El controlador 94 puede adaptarse además, por ejemplo, programarse, para recibir la entrada 182 del sensor de seguimiento 180 y, en función de esa entrada, enviar la salida 184 al mecanismo de posicionamiento 132 para ajustar la posición del rollo 28 en el carrete 18 para mantener la posición transversal de la banda hinchable 26 dentro de un intervalo predeterminado, por ejemplo, de modo que los primeros extremos 42a de los sellos transversales 38 no estén ni muy cerca ni muy lejos del sensor de seguimiento 180 y, por lo tanto en buena alineación con el sistema de hinchamiento 22 y el dispositivo de selladura 24 para un hinchamiento y selladura adecuados.

20 En la realización ilustrada, el sensor de seguimiento 180 puede estar estructurado y dispuesto para ser contactado por los primeros extremos 42a de los sellos transversales 38. El sensor de seguimiento 180 puede comprender así un sensor de contacto 186 y un sensor de detección 188. El sensor de contacto 186 puede adaptarse para hacer contacto físico con los sellos transversales 38 sin impedir el movimiento de la banda 26 a lo largo de la trayectoria 40. El sensor de contacto 186 puede así ser móvil, por ejemplo, pivotante, trasladable, plegable, etc., para que se mueva al contacto con los sellos transversales 38. En la realización ilustrada, el sensor de contacto 186 está montado de forma pivotante dentro de la boquilla de hinchamiento 82 en el punto de pivote 190, extendiéndose una porción de contacto 191 desde la boquilla 82 para hacer contacto con los sellos transversales 38 de manera secuencial a medida que la banda 26 se transporta más allá de la boquilla de hinchamiento. De este modo, la porción de contacto 191 reside dentro de la banda 26 durante las operaciones de hinchamiento y selladura, es decir, entre láminas 36a, b en las aberturas 34 de los recipientes 32. El sensor de contacto 186 puede estar desplazado contra el tope de pivote 192 por el resorte helicoidal 194 y, por lo tanto, se puede mover de manera pivotante a lo largo de la flecha arqueada 196 (FIG. 10).

30 El movimiento del sensor de contacto 186 cumple dos funciones. En primer lugar, moviéndose tras el contacto con los sellos 38, el sensor de contacto 186 permite que la banda 26 continúe su transporte a lo largo de la trayectoria 40 (FIG. 11). Preferentemente, el movimiento es tal que el transporte de la banda continúa sin una desviación significativa debido al contacto con el sensor. En segundo lugar, el movimiento del sensor de contacto 186 permite su detección mediante el sensor de detección 188 de tal manera que se pueda determinar la posición transversal de la banda 26. El sensor de detección 188 puede, por ejemplo, ser un sensor óptico, que incluya un emisor de luz 198 y un receptor de luz 199 (FIG. 10A), en donde el emisor de luz 198 produce un haz de luz, que es detectado por el receptor de luz 199, estando el emisor 198 y el receptor 199 separados por el hueco 201. El sensor de contacto 186 y el sensor de detección 188 pueden estar relativamente dispuestos tal y como se muestra en la FIG. 10A, de modo que una porción de cola 203 del sensor de contacto 186 se puede mover de manera pivotante a través del hueco 201 en el sensor de detección 188 a medida que el sensor de contacto 186 gira alrededor del punto de pivote 190 a través del arco 196. Además, cuando el sensor de contacto 186 está en una posición neutral o de reposo tal y como se muestra en la FIG. 10, es decir, con el resorte 194 empujando al sensor contra el tope de pivote 192 debido a que no hay contacto entre la porción de contacto 191 y los sellos transversales 38, la porción de cola 203 se posiciona dentro del sensor de detección 188 de manera que la porción de cola se interpone entre el emisor de luz 198 y el receptor de luz 199, por lo que la porción de cola 203 evita que el haz de luz producido por el emisor 198 alcance el receptor 199. En esta posición, se puede decir que la porción de cola 203 'interrumpe' dicho haz de luz, de modo que el receptor 199 no detecte luz. De este modo, el sensor de detección 188 puede configurarse para enviar la señal 182 al controlador 94 solo cuando, y siempre que, la luz sea detectada por el receptor 199, por lo que dicha señal 182 es indicativa tanto del hecho como de la duración del contacto entre los sellos transversales 38 y la porción de contacto 191 del sensor de contacto 186.

55 En la realización ilustrada, la incidencia y duración de la detección de luz por el receptor 199, es decir, en función del movimiento del sensor de contacto 186 debido al contacto con los sellos transversales 38, proporciona una indicación de la posición transversal de la banda 26. De este modo, por ejemplo, si no se detecta luz, esto significa que los extremos 42a de los sellos transversales 38 no están haciendo contacto con el sensor de contacto 186 porque los extremos 42a y, por lo tanto, la banda 26, están demasiado lejos del sistema de hinchamiento 22 y del dispositivo de selladura 24 para un hinchamiento y selladura adecuados de la banda 26. En este caso en concreto, el controlador 94 envía una salida de comando 184 al mecanismo de posicionamiento 132, para mover el rollo 26 en el carrete 18 en la dirección de la flecha 178, es decir, hacia la placa de montaje 58/miembro de soporte 12 (FIG. 9C), lo que hace que la banda 26 y, por lo tanto, los extremos 42a de los sellos transversales 38, se acerquen al sistema de hinchamiento 22 y al dispositivo de selladura 24.

Por el contrario, si se hace contacto periódico entre el sensor de contacto 186 y los extremos 42a de los sellos transversales, pero la duración periódica correspondiente de la detección de luz por el receptor 199 está por encima de un valor predeterminado, esto es una indicación de que la banda 26 (sellos transversales 38 de la misma) están demasiado cerca del sistema de hinchamiento 22 y del dispositivo de selladura 24. Ante esta condición, los extremos 42a de los sellos transversales mantienen el sensor de contacto 186 alejado de manera pivotante de su posición neutra/de interrupción del haz (FIG. 10) durante un período de tiempo que es mayor que cuando los extremos 42a están más alejados del sensor. La duración adecuada de la detección de luz para el posicionamiento correcto de los extremos 42a, que representa la alineación óptima de la banda 26 para hinchamiento y selladura, se puede determinar fácilmente, por ejemplo, empíricamente, por los expertos en la materia de hacer y/o usar máquinas de hinchamiento y selladura sin experimentación excesiva. Una vez que se determina este valor, se puede programar en el controlador 94. De este modo, cuando se produce una duración de detección de luz que excede el valor predeterminado/preprogramado, el controlador 94 enviará una salida de comando 184 al mecanismo de posicionamiento 132 para mover el rollo 26 en la dirección opuesta de la flecha 178 (FIG. 9C), es decir, lejos de la placa de montaje 58/miembro de soporte 12. Esto hace que la banda 26 y, por lo tanto, los extremos 42a de los sellos transversales 38, se alejen del sensor de contacto 186, sistema de hinchamiento 22 y dispositivo de selladura 24.

Como ejemplo adicional, la luz puede ser detectada por el receptor 199 a intervalos, indicando el contacto periódico entre los sellos transversales 38 y el sensor de contacto 186, pero la duración de cada período de detección de luz puede estar por debajo del valor predeterminado/preprogramado tal y como se ha descrito anteriormente. En este caso en concreto, la banda 26 no está tan lejos del sistema de hinchamiento 22 que los extremos transversales del sello 42a no puedan hacer contacto con el sensor de contacto 186, sino que la banda todavía está demasiado lejos para una alineación óptima, como lo indica el sensor de contacto 186 que se mantiene alejado de su posición neutra/de interrupción del haz (FIG. 10) durante un período de tiempo que es inferior al deseado para una relación espacial adecuada entre el sensor de contacto 186 y los extremos de sello transversal 42a. En este caso en concreto, como con el escenario 'sin contacto' descrito anteriormente, el controlador 94 envía una salida de comando 184 al mecanismo de posicionamiento 132, para mover el rollo 26 en el carrete 18 en la dirección de la flecha 178 (FIG. 9C), lo que hace que la banda 26 se acerque al sistema de hinchamiento 22 y al dispositivo de selladura 24.

En un caso típico, la posición transversal de la banda hinchable 26 oscilará dentro de un intervalo, centrado en el valor predeterminado/preprogramado para la duración periódica de la detección de luz por el receptor 199, que corresponde a la relación espacial seleccionada entre el sensor de contacto 186 y los extremos de sello transversal 42a. Dicho intervalo predeterminado puede ser tan estrecho o ancho como se desee, por ejemplo, dependiendo de cómo esté programado el controlador 94 para ejecutar el bucle de control de realimentación resultante. A este respecto, el controlador 94 puede emplear varios modos de control, incluyendo proporcional, derivado, integral y sus combinaciones, por ejemplo, control PID (proporcional-integral-derivado), para lograr un intervalo predeterminado deseado dentro del cual oscila la posición transversal de la banda 26.

Controlador

El controlador 94 puede tener la forma de un conjunto de circuito impreso, por ejemplo, una placa de circuito impreso (PCB) e incluir una unidad de control, por ejemplo, un controlador electrónico, como un microcontrolador, que almacena códigos de operación preprogramados; un controlador lógico programable (PLC); un controlador de automatización programable (PAC); un ordenador personal (PC); u otro dispositivo de control que sea capaz de recibir comandos tanto del operador como entradas electrónicas generadas por sensores y de realizar operaciones predeterminadas, por ejemplo, preprogramadas, en función de tales comandos y entradas. Los comandos de programación se pueden suministrar al controlador 94 a través del panel de control 90 u otro tipo de interfaz de operador, por ejemplo, un dispositivo de comunicación inalámbrico.

El controlador 94 puede adaptarse además, por ejemplo, programarse, para determinar la longitud de los recipientes 32 en cualquier banda hinchable utilizada con la máquina 10. Con respecto a la banda ilustrada 26, por ejemplo, la "longitud" es la distancia longitudinal entre un sello transversal delantero 38a desde un par de sellos 38 aguas abajo y un sello transversal siguiente 38b desde un par adyacente aguas arriba de sellos 38, es decir, tal y como se mide en paralelo a los bordes longitudinales 30a, b. La longitud del recipiente puede determinarse por el controlador 94 en función de la velocidad a la cual la banda 26 es transportada a lo largo de la trayectoria 40 por el sistema de transporte 20, y según la duración de los períodos de interrupción del haz en el sensor de seguimiento de banda 180, en el que el sensor de contacto 186 se mueve entre los sellos transversales 38a, b dentro de un recipiente 32 y, por lo tanto, está en su posición neutral/sin contacto tal y como se muestra en la FIG. 10. La tasa de transporte de banda es un valor que se almacena en (es decir, "es conocido por") el controlador 94, por ejemplo, en función de la entrada del operador a través del panel de control 90 (y, por lo tanto, la base de la salida 102 del controlador 94 al sistema de transporte 20).

La capacidad de determinar la longitud del recipiente es ventajosa, en el sentido de que permite personalizar las operaciones de subconjuntos seleccionados de la máquina 10, en función de la longitud determinada del recipiente en la banda que está en uso a medida que se realiza la determinación, para optimizar el hinchamiento y la selladura de los recipientes en dicha banda. Por ejemplo, los recipientes más pequeños a menudo se benefician de tasas de

hinchamiento más altas frente a los recipientes más grandes y, por lo tanto, la velocidad del ventilador 80 puede variar en función de la longitud del recipiente detectado.

Se describirá una característica relacionada con respecto a la FIG. 12, en donde el controlador 94 puede adaptarse además, por ejemplo, programarse, para hacer que la máquina 10 interrumpa las operaciones de tal manera que se evite el hinchamiento inconsistente de los recipientes 32 o al menos se minimice como resultado de un evento de 'parar-y-luego-reiniciar'. De acuerdo con esta realización de la invención, el controlador 94 puede configurarse y programarse de este modo para recibir un comando de parada, por ejemplo, desde un operador a través del botón de parada 92 en el panel de control 90 y, en función de la entrada 182 del sensor de seguimiento 180, enviar la salida 102 al sistema de transporte de banda 20 para dejar de transportar la banda hinchable 26 de modo que la banda se detenga en una ubicación predeterminada con respecto a un par de sellos transversales 38 desde recipientes adyacentes, por ejemplo, un recipiente no hinchado 32 adyacente a un recipiente hinchado 50.

Usando la representación en la FIG. 12 con fines ilustrativos, se describirá un ejemplo de una ubicación predeterminada en la que el sistema de transporte 20 puede detener el transporte de la banda 26. Dicha "ubicación predeterminada" puede ser una en la que un par de sellos transversales 38, designados como 38' con fines ilustrativos, de recipientes adyacentes, por ejemplo, un recipiente no hinchado 32' y un recipiente hinchado 50', llegan y se detienen en una posición a horcajadas con respecto al dispositivo de selladura 24. De esta manera, el recipiente aguas abajo 50' asociado con el otro aguas abajo 38b' del par de sellos transversales 38' está completamente hinchado y sellado herméticamente, intersecando el sello longitudinal 48 el sello transversal 38b' para sellar herméticamente el recipiente hinchado/aguas abajo 50'. Por otra parte, el recipiente aguas arriba 32' asociado con el otro aguas arriba 38a' del par de sellos transversales 38' está en posición de estar completamente hinchado por el sistema de hinchamiento 22 y sellado herméticamente por el dispositivo de selladura 24 al recibir un comando de reinicio, por ejemplo, por el operador de la máquina a través del botón de inicio 91 en el panel de control 90.

En la FIG. 11, el par de sellos transversales 38' está haciendo contacto con el sensor de contacto 186, y este evento se 'informa' al controlador 94 a través de la señal de entrada 182 desde el sensor de detección 188. El controlador 94 'conoce' de este modo la ubicación del par de sellos transversales 38', así como su velocidad de transporte entre el sensor de seguimiento 180 y el dispositivo de selladura 24. Al recibir una orden de detención desde el botón de parada 92 (señal de entrada 106 desde el panel de control 90 - véase la FIG. 12), el controlador 94 controla, por ejemplo, ralentiza, la velocidad de transporte de la banda 26 a través de la señal de salida 102/motor 68 de tal manera que la banda se detenga justo cuando el par de sellos transversales 38' ha llegado a la posición de separación mostrada en la FIG. 12.

Esta característica asegura ventajosamente que el recipiente aguas abajo 50' esté completamente hinchado y sellado herméticamente, y que el recipiente aguas arriba 32' esté en la posición correcta para estar completamente hinchado y sellado herméticamente al reiniciar la máquina, para que un hinchamiento inconsistente (por ejemplo, hinchamiento insuficiente, hinchamiento excesivo o ausencia de hinchamiento) de los recipientes no dé como resultado episodios de parada/reinicio.

Característica para reducir las arrugas en la zona de selladura

Ahora, con referencia a la FIG. 13, se describirá otra característica adicional de la invención. Debido a la naturaleza dinámica del transporte de la banda 26 y de hinchar los recipientes 32 de forma continua, a menudo se desarrollan irregularidades en la banda, incluidas arrugas en una o ambas láminas yuxtapuestas 36a o 36b y movimiento relativo entre ellas en la dimensión vertical, lateral y/o longitudinal (trayectoria 40). Los inventores han descubierto que las irregularidades de este tipo conducen a una formación inconsistente del sello longitudinal 48, lo que da como resultado la incapacidad de los recipientes hinchados 50 para mantener la presión del gas, es decir, los recipientes tienen fugas y se desinflan, lo que los hace totalmente ineficaces como amortiguadores. Los inventores han descubierto una solución a este problema, por lo que el dispositivo de selladura 24 puede incluir una zona de selladura 200 y una zona de aislamiento 202. La zona de aislamiento 202 está aguas arriba de la zona de selladura 200 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 40. De manera ventajosa, la zona de aislamiento 202 está estructurada y dispuesta para aislar sustancialmente la zona de selladura 200 de las irregularidades en la banda 26 a medida que se transporta a lo largo de la trayectoria 40, mejorando de ese modo la consistencia y la calidad del sello longitudinal 48 producido por el dispositivo de selladura 24.

Tal y como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de selladura 24 puede comprender un par de miembros convergentes, por ejemplo, un par de rodillos contrarrotativos 62, 64, con el elemento de selladura 66 asegurado al menos a uno de los rodillos, por ejemplo, al rodillo 62 tal y como se muestra. Como alternativa, un miembro convergente puede ser rotativo mientras que uno es estacionario. En la realización ilustrada, la zona de selladura 200 está situada en un punto de convergencia entre los rodillos convergentes 62, 64, es decir, con la muesca 65 situada dentro de la zona de selladura 200, mientras que la zona de aislamiento 202 comprende un segmento 204 de uno de los miembros convergentes, por ejemplo, rodillo de apoyo 64, contra el cual se dirige la banda 26 (FIG. 13). El dispositivo de selladura 24 puede comprender además un dispositivo de desviación 206, que está estructurado y dispuesto para intersecarse con la trayectoria 40 de tal manera que la banda 26 se desvíe y se dirige contra el

segmento 204 a medida que la banda se transporta a lo largo de la trayectoria 40, para producir de ese modo la zona de aislamiento 202.

5 Al dirigir la banda 26 contra el segmento 204, el dispositivo de desviación 206 tensa la banda contra dicho segmento en la zona de aislamiento resultante 202, lo que tiene el efecto de amortiguar el movimiento relativo de las láminas 36a, b, suavizando las arrugas en la banda 26, y aislando tales irregularidades de la zona de selladura aguas abajo 200. Se ha descubierto que esto mejora en gran medida tanto la calidad como la consistencia del sello longitudinal 48. En la realización ilustrada, la zona de aislamiento 202 se desplaza angularmente desde la zona de selladura 200, y comprende un segmento fijo 204, es decir, un arco fijo, del rodillo de apoyo 64, a través del cual el rodillo gira cuando 10 entra en contacto con la banda 26, debido a la desviación del mismo por el dispositivo de desviación 206. El rodillo 64 mantiene contacto con la banda 26 a través de la zona de selladura 200, y luego deja de hacer contacto con la banda después de girar a través de la zona de selladura. El dispositivo de desviación 206 puede comprender una barra de guía como se muestra, o cualquier dispositivo adecuado capaz de desviar la banda sobre el rodillo de apoyo 64, de modo que la zona de aislamiento se extiende desde el dispositivo de desviación 206 hasta la zona de selladura 200.

Guías de banda

15 Ahora con referencia a las FIG. 14-15, se describirá un aspecto adicional. Un problema que puede ocurrir con los dispositivos rotativos de sellado es envolver la banda alrededor de uno de los rodillos. Es decir, la banda permanecerá adherida periódicamente a uno de los rodillos, dando como resultado que toda la banda quede atrapada, es decir, enrollada, en el rodillo, necesiéndose apagar la máquina para desenredar la banda respecto del rodillo. Para ayudar a minimizar este problema, el dispositivo de selladura 24 puede incluir además una o más guías de banda 208 (FIG. 20 14) o 208' (FIG. 15). De manera ventajosa, las guías de banda 208, 208' están estructuradas y dispuestas para dirigir al menos una parte de la banda 26 lejos de la zona de selladura 200 a medida que la banda se transporta a lo largo de la trayectoria 40, para evitar que la banda se enrede en los rodillos 62, 64 como resultado de la formación del sello longitudinal 48 por el dispositivo de selladura 24.

25 En la FIG. 14 se ilustra una realización, en donde las guías de banda 208, por ejemplo, un par de tales guías de banda 208a, b, una para el rodillo de selladura 62 y otra para el rodillo de apoyo 64, respectivamente, dirigen la banda 26 lejos de la zona de selladura 200 en una dirección aguas abajo a lo largo de la trayectoria 40. A este respecto, puede verse que al menos una porción 210a, b de cada guía de banda respectiva 208a, b está aguas abajo de la zona de selladura 200 a lo largo de la trayectoria 40, para que la banda 26 se dirija en una trayectoria sustancialmente lineal, por ejemplo, una trayectoria no rotativa tangencial, que no sigue la rotación de ninguno de los rodillos 62, 64 lejos de 30 la zona de selladura 200. Como alternativa o de manera adicional, una o ambas guías de banda 208a, b, por ejemplo, guía de banda 208a, puede incluir un segmento lateral 211 para dirigir la banda 26 lejos de la zona de selladura 200 en una dirección lateral, es decir, alejándose lateralmente del rodillo de selladura 62. Tal y como se ilustra, el segmento lateral 211 se extiende desde la guía de banda 208a en una dirección lateral con respecto a la trayectoria 40. Aunque se ilustra un par de guías de banda 208a, b, solo una de las guías de banda, es decir, 208a o 208b, puede emplearse si se desea. 35

En la FIG. 15 se muestra una realización alternativa, en donde las guías de banda 208', por ejemplo, un par de tales guías de banda 208a' y 208b', una en cada lado opuesto del rodillo de selladura 62, dirigen la banda 26 lejos de la zona de selladura 200 en dirección radial, es decir, alejándose radialmente del rodillo de selladura 62. A este respecto, puede verse que al menos una porción 210a' y 210b' de cada guía de banda respectiva 208a' y 208b' está radialmente 40 separada de la zona de selladura 200 con respecto al rodillo de selladura 62, de modo que la banda 26 se aleja radialmente de la zona de selladura 200, por ejemplo, con ángulos descendentes con respecto a la trayectoria 40. Aunque se ilustra un par de guías de banda 208a' y 208b', solo una de las guías de banda, es decir, 208a' o 208b', puede emplearse si se desea. Además, las guías de banda 208 y 208' pueden usarse juntas, es decir, en combinación, o independientemente (como se ilustra).

45 Receptáculo para banda hinchada

Con referencia de nuevo a la FIG. 5, se describirá una característica adicional de la invención. La FIG. 5 ilustra un modo de operación, en donde la máquina 10 puede incluir soportes de superficie, es decir, 'patas', 212, que están adaptadas para permitir que la máquina se monte en una mesa 214 durante las operaciones. Se puede colocar un 50 receptáculo 216 adyacente a la mesa 214 tal y como se muestra, de modo que los recipientes completos 50 puedan dirigirse desde la máquina 10 y al receptáculo, por ejemplo, para generar un suministro fácilmente disponible de los recipientes hinchados/sellados para su uso posterior. La máquina 10 puede incluir además un detector 218 adaptado para detectar la presencia de una cantidad predeterminada de los recipientes hinchados 50 en el receptáculo 216, por ejemplo, una altura de los recipientes hinchados en el receptáculo. El detector 218 puede estar en comunicación operativa con el controlador 94, por ejemplo, a través del cable de entrada 220, y el controlador puede adaptarse, por 55 ejemplo, programarse, para realizar al menos uno de:

- a) detener la operación de la máquina 10 una vez que se detecta la cantidad predeterminada; y

b) iniciar la operación de la máquina si no se detecta dicha cantidad predeterminada.

De esta manera, una cantidad predeterminada de recipientes hinchados 50 puede mantenerse en el receptáculo 216. El detector 218 puede ser un sensor ultrasónico o similar.

Posición de inserción de la banda

5 Por último, con referencia a las FIGS. 16A-16B, se describirá otra característica adicional de la invención. El sistema de transporte de banda 20 puede comprender un par de miembros rotativos, por ejemplo, rodillos 62, 64, en donde al menos uno de los miembros giratorios está montado en un mecanismo de pivote 222 con un accionador aguas arriba 224 y un punto de pivote aguas abajo 226. El mecanismo de pivote 222 puede moverse entre:

- 10 (1) una posición de transporte (FIG. 16A), en la que los miembros rotativos/rodillos 62, 64 están en contacto entre sí en la muesca 65, es decir, el punto de convergencia entre los dos rodillos, y
- 2) una posición de inserción de la banda (FIG. 16B), en la que los miembros rotativos/rodillos 62, 64 no están en contacto entre sí.

15 En la realización ilustrada, el rodillo de apoyo 64 se transporta en el marco de pivote 228, que está montado de forma pivotante en la estructura de soporte 12 en el punto de pivote 226. El mecanismo de pivote 222 es un mecanismo de enlace de cuatro barras, e incluye un miembro de mango móvil pivotante 230. Cuando se agarra y se mueve en la dirección de la flecha 232 (FIG. 16B), el miembro de mango 230 del mecanismo de pivote 222 permite que el rodillo de apoyo 64 se desplace fuera del contacto con el rodillo de selladura 62 para facilitar la colocación de la banda 26 entre dichos rodillos, por ejemplo, tras la colocación de un nuevo rollo 28 en el carrete 18 y la posterior 'inserción' de la nueva banda 26 a través de los componentes descritos anteriormente de la máquina 10 a lo largo de la trayectoria 40. Una vez que se completa la inserción, el miembro de mango 230 se mueve en la dirección opuesta de la flecha 232 para devolver el mecanismo de pivote 222 a su posición de transporte tal y como se muestra en la FIG. 16A, de modo que los rodillos 62, 64 estén en contacto compresivo con los lados opuestos de la banda 26 y estén listos para comenzar a retirar la banda del nuevo rollo y hacer avanzar la banda a lo largo de la trayectoria 40.

25 La disposición descrita anteriormente, es decir, en donde el punto de pivote 226 está aguas abajo y el accionador 224 está aguas arriba, es beneficiosa porque se ha descubierto que es ergonómicamente más fácil insertar una nueva banda 26 en la máquina 10 con tal disposición, por ejemplo, en comparación con la disposición inversa.

Máquina 400

30 La FIG. 17 ilustra la máquina 400 como otra realización para hinchar y sellar una banda hinchable o estructura hinchable 26. La máquina 400 generalmente comprende una unidad 412, una boquilla de hinchamiento 422, un dispositivo de selladura 416 y un dispositivo de acoplamiento de lámina 418. El elemento de accionamiento 412 puede comprender un rodillo de mando 480 y un rodillo de apoyo 482, que pueden colocarse de tal manera que se forme una muesca, es decir, un área de contacto tangencial, entre ellos cuando el rodillo de mando y el rodillo de apoyo entran en contacto. Al menos uno de los rodillos, como el rodillo de mando 480, puede estar vinculado a un motor para formar el elemento de accionamiento 412 de manera que, cuando se suministra energía al motor, el rodillo de mando gira. Cuando el rodillo de mando 480 está en contacto con el rodillo de apoyo 482, el rodillo de apoyo también puede girar. Tal y como se describirá con más detalle más adelante, esto puede hacer avanzar la estructura hinchable 26. La superficie exterior 492 del rodillo de mando 480 puede ser rugosa o moleteada para facilitar la tracción con la estructura hinchable 26 para minimizar el deslizamiento a medida que el rodillo de mando gira contra la estructura hinchable para hacer avanzar la estructura hinchable en la dirección de la máquina 40. Para facilitar aún más el avance de la estructura hinchable 26, el rodillo de apoyo 482 puede estar formado a partir de un material flexible, tal como, por ejemplo, caucho o silicona RTV. Otros materiales, por ejemplo, metal con una superficie moleteada, también se pueden usar para el rodillo de apoyo 482 según se desee, particularmente cuando el rodillo de apoyo está montado en la máquina 400 usando un sistema de suspensión que asegura que el rodillo de apoyo contacte adecuadamente con el rodillo de mando 480 y el dispositivo de selladura 416 durante la operación.

45 El dispositivo de acoplamiento de lámina 418 puede configurarse para acoplar una primera lámina 36a y una segunda lámina 36b que forman la estructura hinchable 26 a lo largo de un borde longitudinal 30 de la estructura hinchable. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de lámina 418 puede comprender una primera correa 452 que define una pluralidad de dientes 454, y una segunda correa opuesta 462 que define una pluralidad de dientes 464. La primera correa 452 puede extenderse alrededor del rodillo de mando 480, y puede extenderse adicionalmente alrededor de un rodillo de acoplamiento 456. La segunda correa opuesta 462 puede extenderse alrededor del rodillo de apoyo 482, y también puede extenderse alrededor de un rodillo opuesto 466. Además, la pluralidad de dientes 454, 464 de la primera correa 452 y la segunda correa opuesta 462 pueden orientarse de manera que miren hacia fuera desde una primera superficie externa de la primera correa y una segunda superficie externa de la segunda correa opuesta de modo que no toquen los rodillos respectivos 480, 456, 482, 466 que se extienden alrededor. En su lugar, la pluralidad de dientes 50 454 de la primera correa 452 puede acoplarse a la pluralidad de dientes 464 de la segunda correa opuesta 462 de

manera entrelazada. El dispositivo de acoplamiento de lámina 418 puede acoplarse de manera giratoria al elemento de accionamiento 412, de modo que cuando el motor gira el elemento de accionamiento, incluido el rodillo de mando 480, el dispositivo de acoplamiento de lámina también gira, tal y como se describirá a continuación. En realizaciones alternativas, en lugar de usar un rodillo transmisor, el dispositivo de acoplamiento de lámina puede servir como elemento de accionamiento de la estructura hinchable, haciendo avanzar las dos correas la estructura hinchable en la dirección de la máquina. En tales realizaciones, un dispositivo de selladura no giratorio, tal como una barra de selladura plana y otros dispositivos de sellado conocidos similares pueden usarse para sellar la estructura hinchable.

Aunque las pluralidades de dientes 454, 464 se muestran orientadas generalmente en perpendicular a la dirección de la máquina 40, las pluralidades de dientes pueden orientarse en otras direcciones, por ejemplo longitudinalmente, de modo que generalmente se alinean con la dirección de la máquina. En tal configuración, cuando una de la primera correa 452 o la segunda correa opuesta 462 tiene dientes orientados longitudinalmente, la otra de la primera correa y la segunda correa pueden comprender una o más ranuras que se extienden longitudinalmente. En tal realización, los dientes que se extienden longitudinalmente pueden acoplarse en una o más ranuras que se extienden longitudinalmente. En realizaciones alternativas, una o ambas de la primera superficie externa de la primera correa 452 y la segunda superficie externa de la segunda correa opuesta 462 pueden estar sin dentar.

La máquina 400 puede incluir además una boquilla de hinchamiento 422 para hinchar la estructura hinchable 26 con un fluido 46. La boquilla de hinchamiento 422 puede colocarse de manera que el dispositivo de acoplamiento de lámina 418 esté adyacente a la boquilla de hinchamiento, lo que ayuda a hinchar la estructura hinchable 26 como se describirá a continuación. La boquilla de hinchamiento 422 puede adoptar muchas formas diferentes, siendo la ubicación de la(s) salida(s) 420 de la boquilla de hinchamiento una consideración de diseño importante. Tal y como se describe en el presente documento, la boquilla de hinchamiento 422 puede estar adyacente al dispositivo de acoplamiento de lámina 418, tal como con la primera correa 452 y la segunda correa 462 posicionadas entre la boquilla 422 y el resto de la máquina 400. La máquina puede comprender además una lengüeta 468, que separa la primera lámina 36a de la estructura hinchable 26 de la segunda lengüeta 36b de la estructura hinchable. Dicha lengüeta 468 puede comprender una porción integral de la boquilla 422, tal y como se ilustra en la máquina 400 de la FIG. 17, o como alternativa, la lengüeta puede comprender un componente separado de la máquina. Como alternativa, la boquilla 422 puede comprender una estructura tubular que separa la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b.

La máquina 400 puede definir además un conjunto de acoplamiento 470 y un conjunto opuesto 472. El conjunto de acoplamiento 470 puede comprender el rodillo de mando 480, el dispositivo de selladura 416, el rodillo de acoplamiento 456 y la primera correa 452. El conjunto opuesto 472 puede comprender el rodillo de apoyo 482, el rodillo opuesto 466 y la segunda correa 462. Tal y como se muestra en la FIG. 17, la máquina 400 puede incluir además uno o más mecanismos de liberación 474, 476 en los que está montado todo o una parte del conjunto opuesto 472 y/o el conjunto de acoplamiento 470. Los mecanismos de liberación 474, 476 permiten que el conjunto opuesto 472 se mueva relativamente hacia y lejos del conjunto de acoplamiento 470. Por ejemplo, un primer mecanismo de liberación 474 puede desplazar el rodillo de apoyo 482 del rodillo de mando 480 y el dispositivo de selladura 416, y viceversa de nuevo en contacto con el rodillo de mando y el dispositivo de selladura. De manera similar, un segundo mecanismo de liberación 476 puede alejar el rodillo opuesto 466 del rodillo de acoplamiento 456, y volver a entrar en contacto con el rodillo de acoplamiento. A continuación se describirán las ventajas que resultan de la capacidad de mover relativamente el conjunto opuesto 472 del conjunto de acoplamiento 470.

El dispositivo de selladura 416 puede ser integral con el rodillo de mando 480, o comprender un rodillo separado, tal y como se muestra. Además, el dispositivo de selladura 416 puede comprender un elemento de selladura 484. El elemento de selladura 484 puede ser un elemento resistivo, que produce calor cuando se suministra electricidad al mismo, y puede tener cualquier forma o configuración deseada. Tal y como se muestra, el elemento de selladura 484 tiene la forma de un cable. De este modo, el dispositivo de selladura 416 puede estar formado de cualquier material que sea capaz de resistir las temperaturas generadas por el elemento de selladura 484, como el metal, por ejemplo, aluminio aislado eléctricamente; polímeros resistentes a altas temperaturas, por ejemplo, poliimida; cerámicas; etc. Se puede proporcionar una ranura 493 en el dispositivo de selladura 416 para alojar el elemento de selladura 484 y mantenerlo en la posición adecuada para sellar la estructura hinchable 26. El conjunto de acoplamiento 470 que tiene un dispositivo de selladura 416 con un elemento de selladura 484 puede, por lo tanto, acoplar el rodillo de apoyo 482 desde el conjunto opuesto 472 para sellar la estructura hinchable 26 que se desplaza entre ellos, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante.

La FIG. 18 ilustra una vista superior de la máquina 400 de la FIG. 17 que se usa para hinchar y sellar una estructura hinchable 26 (es decir, banda hinchable). En la realización ilustrada, la estructura hinchable 26 tiene un borde longitudinal 30 e incluye una serie de cámaras o recipientes hinchables preformados 32 formados entre la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b (véase la FIG. 17). Cada una de las cámaras hinchables 32 es capaz de contener una cantidad de fluido 46 (por ejemplo, aire) y cada una tiene una abertura 34 en el borde longitudinal 30 para recibir dicho fluido. Tal y como se ilustra en la FIG. 18, las cámaras hinchables 32 pueden definirse entre sellos transversales 38. Las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 están formadas cerca del borde longitudinal 30 de la estructura hinchable 26 en los extremos 42 de los sellos transversales 38. Los extremos 42 de los sellos transversales 38 están separados del borde longitudinal 30, para alojar la boquilla de hinchamiento 422 dentro de la estructura hinchable 26,

es decir, entre las láminas 36a, 36b (véase la FIG. 17), mientras que los otros extremos de los sellos transversales terminan en un borde cerrado. El borde cerrado podría ser un pliegue que forma la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b, tal como cuando una sola pieza de película forma la estructura hinchable 26, o el borde cerrado podría comprender un sello entre una primera lámina separada y una segunda lámina que se han unido.

5 Operación de la máquina 400

Para comenzar la operación, una estructura hinchable 26 se alimenta entre el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472 (véase la FIG. 17) desde, por ejemplo, un rollo de la estructura hinchable almacenado en un carrete, como cualquiera de los carretes y los sistemas o características asociados descritos en este documento. En algunas realizaciones, uno o más del carrete, el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472 pueden formar un ángulo con respecto a la horizontal de manera que el borde cerrado de la estructura hinchable 26 se asiente a una elevación más alta que el borde longitudinal 30 de la estructura hinchable a medida que la estructura hinchable avanza a través de la máquina 400. En tales realizaciones, se puede mejorar la alineación del borde longitudinal 30 con la dirección 40 de la máquina.

15 La alimentación de la estructura hinchable 26 entre el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472 también se puede facilitar utilizando los mecanismos de liberación 474, 476. Tal y como se ha descrito anteriormente, el segundo mecanismo de liberación 476 puede mover el rodillo opuesto 466 hacia abajo alejándolo del rodillo de acoplamiento 456, y el primer mecanismo de liberación 474 puede mover el rodillo de apoyo 482 hacia abajo alejándolo del rodillo de mando 480 por un usuario que agarra y mueve un segundo miembro de mango 488 y un primer miembro de mango 486, respectivamente (véase la FIG. 17). De este modo, el primer mecanismo de liberación 474 y el segundo mecanismo de liberación 476 pueden facilitar la alimentación de una estructura hinchable 26 entre el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472, por ejemplo, tras el reemplazo del rollo de la estructura hinchable en el carrete y la inserción posterior de la nueva estructura hinchable a través de los componentes descritos anteriormente de la máquina 400 en la dirección 40 de la máquina. Una vez que se completa la inserción, el primer miembro de mango 486 y el segundo miembro de mango 488 se mueven de vuelta a sus posiciones operativas tal y como se muestra en las FIGS. 17 y 18, de modo que el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472 están en contacto compresivo con los lados opuestos de la estructura hinchable 26 y están listos para comenzar a retirar la estructura hinchable del rollo y hacer avanzar la estructura hinchable en la dirección 40 de la máquina.

Tal y como se ve en la FIG. 17, antes de que la estructura hinchable 26 se desplace entre el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472, el borde longitudinal 30 de la estructura hinchable 26 está abierto, es decir, sin sellar. Esto permite que la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b se separen a ubicaciones en lados opuestos de la lengüeta 468 y alrededor de la boquilla 422 a medida que la estructura hinchable 26 avanza en la dirección 40 de la máquina. Sin embargo, la primera capa 36a y la segunda capa 36b están unidas entre sí por el dispositivo de acoplamiento de lámina 18 a lo largo del borde longitudinal 30 de la estructura hinchable 26. Esto ocurre cuando el rodillo de mando 480 gira y, por lo tanto, hace avanzar la estructura hinchable 26 entre el conjunto de acoplamiento 470 y el conjunto opuesto 472 en la dirección 40 de la máquina, con la estructura hinchable orientada de manera que el borde longitudinal 30 sea adyacente a la máquina 400.

La boquilla de hinchamiento 422 está posicionada para dirigir el fluido 46 hacia las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 a medida que la estructura hinchable 26 avanza en la dirección de la máquina 40, sustancialmente en paralelo al borde longitudinal 30, hinchando de ese modo las cámaras hinchables. Al acoplar la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b de la estructura hinchable 26 conjuntamente, el hinchamiento de las cámaras hinchables 32 puede facilitarse en comparación con un borde abierto. Por ejemplo, con un borde abierto, el fluido que se dirige hacia las aberturas en la estructura hinchable puede escapar parcialmente a través del borde abierto. Además, a medida que el fluido se descarga desde la boquilla 422, y también a medida que el fluido que escapa pasa a través del borde abierto, el fluido puede hacer que las láminas que forman el borde vibren como resultado del "efecto de caña" lo que puede provocar una producción de ruido indeseable. También, debido a las vibraciones, las aberturas a las cámaras hinchables pueden no permanecer completamente abiertas durante el hinchamiento. De este modo, como resultado de que ambas aberturas no estén completamente abiertas y de la capacidad de parte del fluido de escapar de la estructura hinchable, puede ser necesaria una presión de fluido más alta para hinchar las cámaras hinchables. Sin embargo, el uso de una presión de fluido más alta puede no ser deseable en algunas situaciones ya que puede requerir componentes más complejos o costosos para crear la presión de fluido y, además, el aumento de la presión del fluido puede exacerbar el problema del ruido al aumentar las vibraciones.

Por consiguiente, la máquina 400 descrita en el presente documento puede facilitar un hinchamiento más eficiente y/o reducir la producción de ruido al acoplar la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b juntas a lo largo del borde longitudinal 30. Esto reduce la capacidad del fluido 46 para escapar a través del borde longitudinal 30 y puede reducir aún más las vibraciones de las láminas 36a, 36b a lo largo del borde longitudinal. De ese modo, las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 pueden permanecer más completamente abiertas, se puede dirigir más fluido 46 hacia las aberturas, y se puede producir menos ruido. Además, cuanto más fluido 46 se desplace a través de las aberturas 34 hacia las cámaras hinchables 32 más fácilmente, puede ser posible usar una presión de fluido más baja para hinchar las cámaras hinchables en relación con la presión de hinchamiento final deseada de la cámara hinchada.

Se pueden usar diversas realizaciones de un dispositivo de acoplamiento de lámina 418, tales como realizaciones que usan correas dentadas o no dentadas, tal y como se ha descrito anteriormente. Cuando se usan correas dentadas, tal como la primera correa 452 y la segunda correa opuesta 462 mostradas en las FIGS. 17 y 18, la unión de la pluralidad de dientes 454, 464 puede reducir una dimensión del borde longitudinal 30 de la estructura hinchable 26 en la dirección 40 de la máquina. El dispositivo de acoplamiento de lámina 418 también puede realzar la estructura hinchable 26 a lo largo del borde longitudinal 30 con una pluralidad de protuberancias 494 e indentaciones 496 correspondientes a la pluralidad de dientes 454, 464 que se entremezclan. La contracción de la longitud del borde longitudinal 30 en la dirección de la máquina 40 proporciona beneficios adicionales porque el resto de la estructura hinchable 26 también puede tender a encogerse en la dirección de la máquina cuando se llenan las cámaras hinchables 32, lo que de otro modo puede distorsionar las aberturas 34 de las cámaras hinchables de modo que no permanezcan completamente abiertas. De este modo, al contraer la longitud del borde longitudinal 30, las aberturas 34 pueden permanecer más completamente abiertas, lo que facilita aún más el hinchamiento de las cámaras hinchables 32, tal y como se ha descrito anteriormente. En particular, al contraer la longitud del borde longitudinal 30 en una cantidad aproximadamente equivalente a la cantidad de acortamiento de la longitud de la porción hinchable de la estructura hinchable 26 en la dirección 40 de la máquina, se puede evitar la distorsión de las aberturas 34. De manera adicional, el relieve del borde longitudinal 30 resiste además el ruido producido por el "efecto de caña" al eliminar la naturaleza plana del borde longitudinal a medida que el borde longitudinal se contrae en la dirección 40 de la máquina.

En realizaciones alternativas, se pueden usar dos correas con superficies externas respectivas dentadas respectivamente. En tales realizaciones, la longitud del borde longitudinal 30 de la estructura hinchable 26 puede no verse afectada. De manera adicional, tal realización no puede realzar la estructura hinchable 26, dependiendo de la presión aplicada por las correas a la estructura hinchable. Sin embargo, incluso cuando la estructura hinchable 26 no está en relieve, esta realización puede proporcionar resultados beneficiosos. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de lámina 418 puede extenderse en la dirección de la máquina 40 de tal manera que la primera superficie externa dentada de la primera correa 452 y la segunda superficie externa dentada de la segunda correa opuesta 462 se acoplen a la estructura hinchable 26 desde una ubicación anterior al punto en el que las cámaras hinchables 32 pasan la boquilla 422 hasta un punto en el que las cámaras hinchables están selladas por el dispositivo de selladura 416, tal y como se describe en el presente documento. En tal realización, la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b pueden permanecer separadas en el borde longitudinal 30 cuando salen de la máquina 400 y pueden no tener relieve.

Tal y como se muestra también en la FIG. 18, el dispositivo de selladura 416 puede colocarse justo después de la boquilla de hinchamiento 422 en la dirección de la máquina 40, de manera que selle sustancialmente al mismo tiempo que cierre las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 a medida que se están hinchando. De este modo, cuando se calienta, el contacto de rotación entre el elemento de selladura 484 y la estructura hinchable 26 a medida que el rodillo de mando 480 y el rodillo de apoyo 482 contrarrotan contra la estructura hinchable 26 forma un sello longitudinal 48 a medida que la estructura hinchable avanza en la dirección de la máquina 40. De ese modo, el dispositivo de selladura 416 puede sellar herméticamente las aberturas 34 produciendo un sello longitudinal 48 entre la primera lámina 36a y la segunda lámina 36b (véase la FIG. 1), que también interseca los sellos transversales 38 cerca de los extremos 42 del mismo para encerrar el fluido 46 dentro de las cámaras hinchables 32. De esta manera, las cámaras hinchables 32 de la estructura hinchable 26 se convierten en cámaras hinchables hinchadas 50 (es decir, cámaras o recipientes hinchados 50). El sello longitudinal 48 puede ser un sello continuo, es decir, un sello ininterrumpido sustancialmente lineal, que se interrumpe solo cuando se hace que el dispositivo de selladura 416 deje de hacer el sello, o puede formar un sello discontinuo. La forma y el patrón del sello longitudinal 48 dependerán de la forma y el patrón del elemento de selladura 484 y, por lo tanto, se pueden producir varios sellos diferentes, como será evidente para un experto en la materia.

45 Máquina 510

Las FIGS. 19 y 20 ilustran la máquina 510 como otra realización de una máquina para hinchar y sellar una estructura hinchable. La máquina 510 de las FIGS. 19 y 20 es similar a la máquina 400 de las FIGS. 17 y 18, con tres distinciones. La primera diferencia es que la máquina 510 de las FIGS. 17 y 18 además comprende un cuerpo de acoplamiento 557 y un cuerpo opuesto 567. El cuerpo de acoplamiento 557 y el cuerpo opuesto 567 pueden ser parte del conjunto de acoplamiento 570 y el conjunto opuesto 572, respectivamente. Además, el cuerpo de acoplamiento 557 y el cuerpo opuesto 567 pueden configurarse para acoplar la primera correa 552 y la segunda correa opuesta 562 entre ellos. De manera adicional, el cuerpo de acoplamiento 557 y el cuerpo opuesto 567 pueden acoplar la primera correa 552 y la segunda correa opuesta 562 en una posición tal que el cuerpo de acoplamiento, el cuerpo opuesto y la boquilla de hinchamiento 422 se superpongan en la dirección de la máquina 40. Dicho posicionamiento ayuda a acoplar una primera lámina junto con una segunda lámina a lo largo del borde longitudinal de una estructura hinchable, lo que puede facilitar aún más el hinchamiento de las cámaras hinchables al resistir aún más el flujo de fluido fuera del borde longitudinal. Mientras que el cuerpo de acoplamiento y el cuerpo opuesto se ilustran en las FIGS. 19 y 20 como estructuras fijas que no giran, en otras realizaciones, uno o ambos del cuerpo de acoplamiento y el cuerpo opuesto pueden comprender un rodillo u otra estructura giratoria. De manera adicional, uno o ambos del cuerpo de acoplamiento y el cuerpo opuesto pueden estar cargados por resorte de tal manera que el cuerpo opuesto y el cuerpo de acoplamiento comprimen las correas y láminas entre ellos bajo la fuerza del resorte resultante durante la operación.

La segunda diferencia respecto de la realización de las FIGS. 17 y 18 es que hay un único mecanismo de liberación 575 que desplaza relativamente al conjunto opuesto 572, incluyendo el rodillo de apoyo 582, el cuerpo opuesto 567 y el rodillo opuesto 566 del conjunto de acoplamiento 570. Una tercera diferencia es que el mecanismo de liberación único 575 también desplaza la boquilla de hinchamiento 422 del conjunto de acoplamiento 570. En particular, tal y como se ve en la FIG. 20, el conjunto opuesto 572 puede desplazarse respecto del conjunto de acoplamiento 570 por una distancia de desplazamiento 598, y la boquilla de hinchamiento 422 puede desplazarse respecto del conjunto de acoplamiento por una distancia de desplazamiento intermedia 599 que es menor que la distancia de desplazamiento. En tal realización, puede facilitarse la alimentación de una primera lámina y una segunda lámina de una estructura hinchable en lados opuestos de la boquilla 422. Por ejemplo, cuando la distancia de desplazamiento intermedia 599 se establece en la mitad de la distancia de desplazamiento 598, la boquilla de hinchamiento 422 puede colocarse a medio camino entre el conjunto de acoplamiento 570 y el conjunto opuesto 572. De este modo, la primera lámina y la segunda lámina de una estructura hinchable pueden alimentarse más fácilmente sobre la boquilla de hinchamiento 422 y entre el conjunto de acoplamiento 570 y el conjunto opuesto 572. En este punto, el mecanismo de liberación único 575 puede usarse para mover la boquilla de hinchamiento 422 y el conjunto opuesto 572 a la posición de funcionamiento normal, tal y como se muestra en la FIG. 19.

Como resultado de pasar la banda hinchable a través de una máquina para hinchar una estructura hinchable, tales como las máquinas descritas en el presente documento (por ejemplo, la máquina 400 y la máquina 510), se puede producir una estructura hinchada. Tal y como se ve en la FIG. 21, la estructura hinchada 260 puede comprender una primera lámina y una segunda lámina (véase, por ejemplo, la FIG. 17), un borde longitudinal en relieve 230 y una serie de cámaras hinchadas 250 formadas entre las láminas, conteniendo en su interior cada una de las cámaras hinchadas una cantidad de fluido y teniendo una abertura sellada 234 próxima al borde longitudinal en relieve. Como puede ser evidente para el experto en la materia, la estructura hinchable 260 puede comprender más de dos láminas en otras realizaciones, y las láminas también pueden comprender capas separadas de una sola pieza de material flexible. Además, aunque se muestra que el borde longitudinal en relieve 230 comprende protuberancias 294 e indentaciones 296 que son perpendiculares al borde longitudinal 230, las protuberancias y/o indentaciones pueden orientarse en cualquier otra dirección, tal y como se ha descrito previamente.

Máquina 310

La FIG. 22 ilustra la máquina 310 como una realización alternativa de una máquina para hinchar y sellar una estructura hinchable, en donde el dispositivo de acoplamiento de lámina 318 comprende uno o más rodillos de acoplamiento 349 que pueden usarse para acoplar las láminas de la estructura hinchable. Los rodillos de acoplamiento 349 pueden comprender una primera pluralidad de rodillos 349' colocados en un lado de las láminas y una segunda pluralidad de rodillos 349" colocados en un lado opuesto de las láminas cuando la estructura hinchable se hace pasar a través de la máquina 310. De este modo, la primera pluralidad de rodillos 349' puede entremezclarse con la segunda pluralidad de rodillos 349" y así reducir una dimensión del borde longitudinal en la dirección 40 de la máquina a medida que la estructura hinchable se mueve a lo largo de una trayectoria tortuosa entre la primera pluralidad de rodillos y la segunda pluralidad de rodillos. En algunas realizaciones, la unión y/o contracción de la longitud del borde longitudinal puede ser facilitada por uno o más de los rodillos de acoplamiento 349 que tienen dientes 354. Como con realizaciones anteriores, contraer la longitud puede comprender además resaltar el borde longitudinal de la estructura hinchable.

De manera adicional, el elemento de accionamiento 312 en esta realización puede estar acoplado de manera giratoria a uno o más de los rodillos de acoplamiento 349, tal como mediante el uso de un rodillo de transmisión 351, que conecta de manera giratoria el accionamiento 312 a uno o más de los rodillos de acoplamiento 349. El movimiento de la estructura hinchable puede actuar para conectar de forma giratoria todos los rodillos de acoplamiento 349 cuando se acciona uno de los rodillos de acoplamiento. La conexión giratoria del elemento de accionamiento 312 a los rodillos de acoplamiento 349 puede ser útil para evitar el desgarro involuntario de la estructura hinchable por las perforaciones en la estructura hinchable durante el hinchamiento, mientras que la conexión giratoria del elemento de accionamiento a los rodillos de acoplamiento puede no ser necesaria cuando la estructura hinchable no tiene perforaciones u otras estructuras que facilitan la separación. En la realización ilustrada en la FIG. 22, el rodillo de mando 380 del elemento de accionamiento 312 puede estar provisto de dientes 381, que engranan con dientes 353 en el rodillo de transmisión 351 cuando los rodillos de acoplamiento 349 también tienen dientes 354.

La velocidad a la que los rodillos de acoplamiento 349 hacen avanzar la estructura hinchable puede ser diferente de la velocidad a la que el elemento de accionamiento 312 intenta hacer avanzar la estructura hinchable. En particular, los rodillos de acoplamiento 349 pueden hacer avanzar la estructura hinchable a una velocidad más lenta de a la que el elemento de accionamiento 312 intenta hacer avanzar la estructura hinchable, de modo que la unidad se deslice ligeramente con respecto a la estructura hinchable. Esto crea tensión en la estructura hinchable entre el elemento de accionamiento 312 y los rodillos de acoplamiento 349, lo que puede ayudar adicionalmente a hinchar la estructura hinchable tal y como se ha descrito anteriormente. La velocidad a la que los rodillos de acoplamiento 349 hacen avanzar la estructura hinchable se puede ajustar en relación con la velocidad a la que el elemento de accionamiento 312 intenta hacer avanzar la estructura hinchable cambiando el radio al que se extienden los dientes 381 con respecto al radio de la porción del rodillo de mando 380 que contacta con la estructura hinchable. Por ejemplo, cuando los dientes 381 se extienden a un radio más pequeño que el radio de la porción del rodillo de mando 380 que contacta

con la estructura hinchable, los rodillos de acoplamiento 349 harán avanzar la estructura hinchable a una velocidad que es más lenta que la velocidad a la que el elemento de accionamiento 312 intenta hacer avanzar la estructura hinchable. Independientemente de la configuración del elemento de accionamiento 312, la primera lámina de la estructura hinchable se puede separar de la segunda lámina de la estructura hinchable de modo que la primera lámina y la segunda lámina avancen en lados opuestos de la boquilla de hinchamiento 322.

Como en otras realizaciones descritas en el presente documento, la máquina 310 puede definir un conjunto de acoplamiento 370 y un conjunto opuesto 372 con el elemento de accionamiento 312 haciendo avanzar la estructura hinchable entre ellos. Un mecanismo de liberación como los descritos en este documento puede configurarse para desplazar al menos una parte del conjunto opuesto 372 del conjunto de acoplamiento 370 en una distancia de desplazamiento. De manera similar a lo expuesto anteriormente, el mecanismo de liberación también puede configurarse para desplazar la boquilla de hinchamiento 322 del conjunto de acoplamiento 370 en una distancia de desplazamiento intermedia que es menor que la distancia de desplazamiento. En algunas realizaciones, todo o una parte del conjunto opuesto 372 puede desplazarse de manera articulada con respecto al conjunto de acoplamiento 370 por el mecanismo de liberación. Por ejemplo, una bisagra puede conectar el conjunto opuesto 372 y el conjunto de acoplamiento 370 en un primer punto, como una parte delantera o trasera, permitiendo el mecanismo de liberación que el conjunto opuesto gire con respecto a la bisagra y se desplace hacia abajo. Además, el dispositivo de selladura 316 puede comprender un elemento de selladura 384 en el conjunto de acoplamiento 370 y al menos un rodillo de apoyo 382 en el conjunto opuesto 372. De ese modo, cuando el conjunto opuesto 372 y el conjunto de acoplamiento 370 se desplazan el uno respecto del otro, el rodillo de apoyo 382 y el elemento de selladura 384 pueden estar separados, lo que facilita aún más la inserción de la estructura hinchable en la máquina 310.

Máquina 610

La FIG. 23 ilustra la máquina 610 como una realización de una máquina para hinchar y sellar una banda hinchable. Como con algunas otras realizaciones descritas en el presente documento, la máquina 610 puede incluir el conjunto de acoplamiento 370 y un conjunto opuesto 372. El conjunto de acoplamiento puede incluir el elemento de accionamiento 312 para hacer avanzar una banda hinchable entre ellos (por ejemplo, una banda hinchable 26 tal y como se describe en el presente documento y se ilustra, por ejemplo, en la FIG. 18 que tiene un borde longitudinal 30, al menos dos láminas 36a y 36b y una serie de cámaras hinchables 32 formadas entre las láminas, siendo capaz cada una de las cámaras hinchables de contener una cantidad de fluido 46 y teniendo una abertura 34 próxima al borde longitudinal para recibir el fluido durante el hinchamiento). El conjunto opuesto 372 puede incluir el rodillo de apoyo 382.

La máquina 610 generalmente comprende un elemento de accionamiento 312, una boquilla de hinchamiento 322, un dispositivo de selladura 316 y un dispositivo de acoplamiento de lámina 618. El elemento de accionamiento 312 hace avanzar la banda hinchable en una dirección de máquina 40, por ejemplo, sustancialmente en paralelo al borde longitudinal de la banda hinchable. (FIG. 24.) El elemento de accionamiento 312 puede comprender un rodillo de mando 380 y un rodillo de apoyo 382, que puede colocarse de modo que se forme una muesca entre ellos cuando el rodillo de mando y el rodillo de apoyo entran en contacto. Al menos uno de los rodillos, como el rodillo de mando 380, puede estar vinculado a un motor para suministrar energía para accionar (es decir, girar) el rodillo de mando. Cuando el rodillo de mando 380 está en contacto con el rodillo de apoyo 382, el rodillo de apoyo también puede girar para hacer avanzar la banda hinchable.

El elemento de accionamiento 312 puede estar acoplado de manera giratoria a uno o más de los rodillos de acoplamiento 349 (descritos en el presente documento), por ejemplo a través del rodillo de transmisión 351, que conecta de manera giratoria el elemento de accionamiento 312 a uno o más de los rodillos de acoplamiento 349, por ejemplo, de modo que, en funcionamiento, los rodillos de acoplamiento hagan avanzar la banda hinchable. El rodillo de mando 380 del elemento de accionamiento 312 puede estar provisto de dientes 381, que engranan con dientes 353 en el rodillo de transmisión 351 cuando los rodillos de acoplamiento 349 también tienen dientes 354.

La máquina 610 incluye una boquilla de hinchamiento 322 para hinchar la estructura hinchable 26 con un fluido 46. La boquilla de hinchamiento 322 está posicionada para dirigir el fluido hacia las aberturas de las cámaras hinchables a medida que la banda hinchable avanza en la dirección de la máquina 40, hinchando de ese modo las cámaras hinchables. En el presente documento se describen las boquillas de hinchamiento adecuadas.

La máquina 610 incluye el dispositivo de selladura 316, que puede formar parte integral con el rodillo de mando 380. El dispositivo de sellado 316 comprende un elemento de selladura 384, tal y como se describe en el presente documento. El dispositivo de selladura 316 puede ubicarse cerca de la boquilla de hinchamiento 322 para sellar herméticamente las aberturas de las cámaras hinchables después de que se hinchen con el fluido. (FIG. 24.)

La máquina 610 incluye un dispositivo de acoplamiento de lámina 618 (FIGS. 23-24) que comprende uno o más rodillos de acoplamiento 349 para acoplar las láminas de la banda hinchable, por ejemplo, uno o más rodillos de acoplamiento superiores 349' y uno o más rodillos de acoplamiento inferiores 349" opuestos a los uno o más de los rodillos de

5 acoplamiento superiores para crear una trayectoria de desplazamiento 614 entre los rodillos de acoplamiento superior e inferior y de manera adyacente a la boquilla de hinchamiento 322 para acoplar las láminas superior e inferior 36a, b conjuntamente a lo largo del borde longitudinal 30 de la banda hinchable 26 a medida que se desplaza a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 614 para impedir que el fluido 46 escape a través del borde longitudinal de la banda hinchable durante el hinchamiento de las cámaras hinchables antes de que las cámaras hinchables 32 se sellen.

10 Los rodillos de acoplamiento 349 pueden comprender una primera pluralidad de rodillos superiores 349' posicionados en un lado de las láminas y una segunda pluralidad de rodillos inferiores 349" colocados en un lado opuesto de las láminas cuando la estructura hinchable pasa a través de la máquina 610. La primera pluralidad de rodillos 349' puede mezclarse con la segunda pluralidad de rodillos 349" a medida que la estructura hinchable se mueve a lo largo de una trayectoria de desplazamiento 614 entre la primera pluralidad de rodillos y la segunda pluralidad de rodillos. Tal y como se ilustra, el entrelazado puede verse facilitado por uno o más de los rodillos de acoplamiento 349 que tienen dientes 354. El entremezclado puede, por ejemplo, operar para reducir una dimensión del borde longitudinal en la dirección de la máquina.

15 Al menos uno de los rodillos de acoplamiento superior e inferior puede comprender un resorte 612 para desplazar al menos uno de los rodillos de acoplamiento superior e inferior hacia la trayectoria de desplazamiento 614. Además, cada rodillo de acoplamiento 349 de los uno o más de la primera o segunda pluralidad de rodillos de acoplamiento 349', 349" puede comprender un resorte 612 para desplazar el rodillo de acoplamiento hacia la trayectoria de desplazamiento 614.

20 Aunque las FIGS. 24-25 muestran la segunda pluralidad de rodillos de acoplamiento inferiores 349" desplazados por un resorte 612, mientras que la primera pluralidad de rodillos de acoplamiento superiores 349' no está desplazada, esta disposición podría invertirse (la pluralidad de rodillos de acoplamiento superiores 349' está desplazada o cargada por resorte, mientras que la pluralidad de rodillos de acoplamiento inferiores 349" no está desplazada) o, como alternativa, tanto la pluralidad superior como la inferior de rodillos de acoplamiento podrían estar desplazadas hacia la banda hinchable. Aunque la realización ilustrada muestra que cada uno del rodillo de acoplamiento inferior 349" tiene su propio resorte independiente 612, una pluralidad de rodillos de acoplamiento pueden ser desplazados hacia la banda hinchable por un solo resorte o sistema de resorte combinado.

25 Los resortes adecuados incluyen resortes de disco Belleville, resortes de compresión, resortes de gas, cilindros neumáticos u otros elementos de desplazamiento.

30 La incorporación de resortes para desplazar los rodillos de acoplamiento hacia la trayectoria de desplazamiento permite que la máquina maneje mejor las variaciones o cambios en el grosor de la banda, mientras que también proporciona una operación más silenciosa, un uso más eficiente del fluido de hinchamiento y un menor desgaste en los rodillos de acoplamiento en relación con una máquina sin dichos resortes.

Alineamiento activo de la banda

35 La máquina 610 (FIG. 23) de acuerdo con la invención incluye un sistema para la alineación activa de una banda hinchable 26 con respecto a una boquilla de hinchamiento 322 a medida que la banda se dispensa desde un rollo 28 para el hinchamiento en serie por la boquilla de hinchamiento. El sistema de alineación activa mueve la posición del rollo a lo largo del carrete a medida que la máquina opera para hinchar la banda para mantener la posición óptima de la banda, por ejemplo, con respecto al sistema de hinchamiento, e incluye un carrete 619, un accionador 138, una boquilla de hinchamiento 322, un sensor de seguimiento banda 680 y un controlador 94.

40 El carrete 619 está adaptado para soportar un rollo 28 de banda hinchable 26 de modo que el rollo gire alrededor del carrete cuando la banda hinchable 26 se retire del rollo 28. Los carretes adecuados pueden incluir cualquiera de los descritos en el presente documento.

45 El sistema incluye un accionador 138 dispuesto para ajustar la posición del rollo a lo largo de la longitud del carrete. Los accionadores adecuados incluyen los descritos en este documento, por ejemplo, el accionador 138 mostrado con más detalle en las FIGS. 8 a 9C y descrito en el texto asociado con esas figuras. Tal y como se ilustra en la FIG. 23, el accionador incluye el motor 156, montado dentro del carrete 619, para girar el tornillo de accionamiento 158 para mover el miembro de acoplamiento 134, que está oculto en la FIG. 23 por el disco 135, que gira libremente alrededor del carrete 619 y se apoya en el miembro de acoplamiento 134 de modo que el rollo 26 contacta con el disco 135 en lugar del miembro de acoplamiento 134. El movimiento del miembro de acoplamiento 134 provoca el movimiento del rollo a lo largo del carrete.

50 La boquilla de hinchamiento 322 está adaptada para proporcionar fluido de hinchamiento 46 en las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 a medida que la banda 26 se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (por ejemplo, 614) rebasando la boquilla de hinchamiento. Las boquillas de hinchamiento adecuadas incluyen las descritas en el presente documento.

El sensor de seguimiento 680 puede ser similar al sensor de seguimiento 180 descrito anteriormente en este documento, de modo que los componentes y operaciones similares no se describen en detalle en el presente documento. El sensor de seguimiento incluye el brazo de sensor 186 montado de forma pivotante en el punto de pivote 190 en una ubicación dada con respecto a la boquilla de hinchamiento 322. (FIGS. 26-27.) El brazo de sensor 186 incluye una porción de contacto 191. El brazo de sensor 186 está adaptado para pivotar sobre el punto de pivote 190 a medida que los extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda 26 contactan con la porción de contacto 191 del brazo de sensor 186. Por ejemplo, el punto de pivote 190 puede delinear el brazo de sensor 186 entre la porción de contacto 191 y una porción de cola 203 en lados opuestos del punto de pivote. En tal caso, a medida que el brazo de sensor gira sobre el punto de pivote 190 cuando los extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda contactan con la porción de contacto 191 del brazo de sensor, la porción de cola 203 del brazo de sensor se mueve en la dirección opuesta.

Un sensor analógico (por ejemplo, el sensor giratorio 733) está adaptado para detectar el movimiento del brazo de sensor 186 y generar una señal analógica que varía en proporción o relación con la cantidad de movimiento del brazo de sensor, por ejemplo, al detectar la cantidad de rotación del pivote del brazo de sensor 186. Las formas alternativas incluyen un sensor analógico adaptado para detectar el movimiento de la porción de cola 203 del brazo de sensor 186 y generar la señal analógica que varía en proporción o relación con la cantidad de movimiento de la porción de cola.

Un controlador (como el controlador 94 descrito anteriormente en este documento) está operativo para recibir la señal analógica y, en función de la señal analógica, para enviar salida al accionador 138 para ajustar la posición del rollo 26 en el carrete 619 activando el motor 156 para mover el miembro de acoplamiento 134 en una cantidad y dirección seleccionadas con respecto al carrete, manteniendo de ese modo la posición transversal de la banda dentro de un intervalo predeterminado, por ejemplo, con respecto a la boquilla de hinchamiento 322.

La provisión de un sensor analógico para detectar el movimiento del brazo de sensor y, como resultado, controlar el movimiento y el ajuste de la posición del rollo en el carrete 619, proporciona una determinación y un control notablemente mejores de la posición de los extremos de los sellos transversales 42 de la banda hinchable 26 con respecto a la boquilla de hinchamiento, en comparación con un sistema que utiliza sensores discretos o "de encendido/apagado". El sistema de sensor analógico proporciona retroalimentación precisa de la posición transversal de los extremos 42 de los sellos transversales sin requerir la información adicional con respecto al patrón de los sellos transversales o el tamaño de las aberturas 34 para las cámaras hinchables 32 de la banda hinchable que se ejecuta en la máquina. Además, la posición de seguimiento deseada para los extremos de los sellos transversales 42 en relación con la boquilla de hinchamiento u otros componentes de la máquina se puede ajustar fácilmente a otro intervalo deseado simplemente cambiando la configuración para el valor de señal analógica deseado en la programación del controlador 94 para buscar un valor de retroalimentación diferente del sensor analógico.

Por el contrario, el sistema discreto o de "encendido/apagado" descrito anteriormente para el seguimiento detecta las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 y calcula la posición del sello de extremo transversal 42 en función de los valores de tiempo discretos generados por el sensor que indicaron la presencia o ausencia de la abertura 34. En este sistema de sensor discreto, la información basada en el patrón del sello transversal y el tamaño de la abertura 34 del material de banda hinchable se usa para programar la operación.

Una variación del uso de un sensor discreto o de "encendido/apagado" es colocar el sensor discreto de modo que el sensor se active cuando la posición del brazo de sensor 186 indica que el borde 42 del sello transversal está en la posición deseada con respecto a la boquilla de hinchamiento. El sistema de seguimiento de esta manera posicionaría el material de banda de manera que el sensor discreto se encienda y se apague rápidamente a medida que las aberturas 34 y los bordes de los sellos transversales 42 pasan por el brazo de sensor, ya que ese comportamiento de "parpadeo" indica que el brazo de sensor está en la posición deseada. Esta variación puede, sin embargo, requerir un posicionamiento más preciso del sensor y el brazo de sensor en comparación con el sistema de sensor analógico descrito en el presente documento, y puede no permitir el ajuste de la posición de seguimiento deseada para la banda.

Sistema de control de tensión

La máquina 610 se muestra en la FIG. 23. La máquina 610 (o cualquiera de las máquinas descritas en el presente documento) puede incluir un sistema para controlar la tensión de una banda hinchable a medida que la banda 26 se dispensa desde un rollo 28 a lo largo de una trayectoria de desplazamiento 40 para el hinchamiento en serie mediante una boquilla de hinchamiento (por ejemplo, boquilla de hinchamiento 322). El rollo 28 tiene un núcleo 114 que define una luz y que tiene una superficie interior 116. (Véanse, por ejemplo, las FIGS. 7, 9B, 9C.) El sistema incluye un carrete 619 (mostrado en línea discontinua en la FIG. 23) y un sistema de freno soportado por el carrete. El carrete 619 está adaptado para su inserción en la luz de un núcleo del rollo para soportar el rollo de modo que el rollo gire alrededor del carrete a medida que la banda hinchable se retira del rollo.

El sistema de freno incluye una pastilla de freno 644 y un elemento de desplazamiento que desplaza la pastilla de freno contra la superficie interior del núcleo para aplicar resistencia por fricción a la rotación del rollo. Una fuente de

alimentación se puede controlar de manera operativa para ajustar la cantidad de desplazamiento del elemento de desplazamiento, para ajustar de ese modo la cantidad de resistencia a la fricción aplicada por la pastilla de freno a la superficie interior del núcleo.

5 Se describen tres realizaciones del sistema de freno. En una primera realización, el elemento de desplazamiento es un resorte y la fuente de alimentación es el motor del accionador. (Figs. 28-29.) En una segunda realización, el elemento de desplazamiento es un accionador hidráulico o neumático, y la fuente de alimentación es una bomba o compresor hidráulico, respectivamente. (Fig. 37.) En una tercera realización, el elemento de desplazamiento es un accionador mecánico y la fuente de alimentación es el motor del accionador. (Fig. 38.)

10 En todas las realizaciones, el elemento de desplazamiento (por ejemplo, resorte 646 o uno o más resortes 646) desplaza la pastilla de freno 644 (por ejemplo, superficie de frenado 652) contra la superficie interior del núcleo del rollo 28 para aplicar resistencia a la fricción a la rotación del rollo a medida que gira alrededor del carrete. Esta resistencia a la fricción puede variar para variar la cantidad de tensión en la banda a medida que avanza desde el rollo a través de la máquina.

15 También en todas las realizaciones, la pastilla de freno 644 puede estar soportada de manera pivotante por el carrete 619. Por ejemplo, la pastilla de freno 644 puede pivotar sobre el eje de pivote 658, que puede estar conectado al carrete 619. La pastilla de freno 644 puede estar soportada de manera pivotante a lo largo del eje de pivote 658, que puede estar cerca de un lado (es decir, un lado de pivote) de la pastilla de freno 644. El elemento de desplazamiento (por ejemplo, el resorte 646) puede conectarse a la pastilla de freno 644 en el lado opuesto al lado del pivote (por ejemplo, tal y como se muestra en las FIGS. 28-29). El movimiento pivotante puede ser guiado por el sistema de guía de ranura 660 formado en la pastilla de freno 644. La pastilla de freno 644 puede extenderse a través de la abertura de ventana 654 en el carrete 619. (FIG. 23.)

20 El carrete 619 puede admitir cualquiera de los sistemas de freno (por ejemplo, sistema de freno 640), por ejemplo, haciendo que el carrete 619 soporte el cuerpo del accionador 662, por ejemplo, montando el cuerpo del accionador en el carrete de modo que el cuerpo del accionador esté estacionario en relación con el carrete. El cuerpo del accionador puede estar conectado de forma fija al carrete. El sistema de frenado 640 puede montarse dentro del carrete. (FIG. 23.)

25 En la primera realización, el sistema de freno 640 incluye la pastilla de freno 644, el resorte 646 y el accionador 648 tal y como se ha descrito en este documento. (FIGS. 28-29.) El resorte 646 es el elemento de desplazamiento. La fuente de alimentación operativa controlable es el motor del accionador 648. El resorte 646 se ilustra como un resorte helicoidal en espiral, pero puede incluir resortes de hoja, resortes de torsión y cualquier elemento de desplazamiento adecuado. Tal y como se muestra, el resorte 646 puede incluir al menos dos resortes, que están conectados a los extremos opuestos de la pastilla de freno 644.

30 El accionador 648 acopla los resortes 646 y está dispuesto para ajustar la fuerza de compresión del resorte, ajustando de ese modo la cantidad de resistencia a la fricción aplicada por la pastilla de freno 644 a la superficie interior del núcleo del rodillo. El accionador 648 comprende el cuerpo 662 y la barra 652. La barra 652 se aplica a los resortes 646 y es extensible con respecto al cuerpo del accionador 662 para ajustar la fuerza de compresión del resorte 646 en respuesta a la distancia que la barra 652 se extiende desde el cuerpo del accionador 662. Por ejemplo, la barra 652 se muestra relativamente extendida desde el cuerpo del accionador en la FIG. 29, que disminuirá la fuerza de compresión del resorte, y relativamente retirado en el cuerpo del accionador en la FIG. 28, lo que aumentará la fuerza de compresión del resorte. El accionador 648 incluye un motor (no visible) para accionar el movimiento de la barra 652.

35 Una forma en que la barra 652 puede acoplar los resortes 646 se muestra en las FIGS. 28-29. Una o más columnas de guía 664 pueden extenderse desde el cuerpo del accionador 662. Hay una viga 642 conectada a un extremo de la barra 652 y también al resorte 646. La viga 642 está soportada de manera deslizante por una o más columnas de guía. El resorte se extiende desde la pastilla de freno 644 hasta la viga 642. De este modo, el movimiento de la barra 652 dentro y fuera con respecto al cuerpo del accionador 662 puede transferirse al resorte 646.

40 En la segunda realización (FIG. 37), el sistema de freno 840 incluye la pastilla de freno del accionador 644 y el accionador hidráulico o neumático 842. El accionador hidráulico o neumático 842 es el elemento de desplazamiento, y la fuente de alimentación operativa controlable es una bomba hidráulica en el caso de un accionador hidráulico y un compresor en el caso del accionador neumático. Estos son operativos de manera controlable al suministrar una cantidad o presión variable de fluido a través del orificio 844.

45 En la tercera realización (FIG. 38), el sistema de freno 940 incluye la pastilla de freno del accionador 644 y el accionador mecánico 942 como elemento de desplazamiento. El accionador mecánico entrega una fuerza a través de una barra, por ejemplo, una fuerza rotativa proporcionada a través de la barra 944 accionada por el motor 946 y acoplada al eje de pivote 658. La fuente de alimentación operativa controlable es el motor 946, que funciona, por

55

ejemplo, con electricidad y se puede controlar de manera operativa para variar la cantidad de fuerza de salida de maneras conocidas en la técnica.

El sistema de control de tensión de la banda puede incluir además un dispositivo de medición de tensión de la banda adyacente a la trayectoria de desplazamiento 40 de la banda 26 aguas abajo del rollo para proporcionar una señal en relación con la tensión en la banda. Un controlador (por ejemplo, el controlador 94 como se describe en el presente documento) está operativo para recibir la señal y se basa en la señal para enviar una salida a la fuente de alimentación operativa controlable (descrita anteriormente) para ajustar el desplazamiento del elemento de desplazamiento en respuesta a la salida para mantener la tensión de la banda dentro de un intervalo predeterminado. Al ajustar el desplazamiento o la cantidad de desplazamiento (es decir, la fuerza de desplazamiento) del elemento de desplazamiento, las dimensiones del elemento de desplazamiento pueden no cambiar y/o la pastilla de freno puede no moverse físicamente cuando se ajusta el desplazamiento aumentando o disminuyendo la tensión, sino que la fuerza aplicada a la pastilla de freno se ajusta, cambiando así la cantidad de fricción.

En una realización (FIGS. 23, 26-27), el dispositivo de medición de la tensión de la banda incluye el brazo tensor 656 adyacente y transversal a la trayectoria de desplazamiento 40 de la banda 26 aguas abajo del rollo 28 y se posiciona para alterar la dirección de la trayectoria de desplazamiento de la banda a medida que la banda contacta con el brazo tensor. (Véase, por ejemplo, la FIG. 23.) El brazo 656 puede funcionar de muchas formas de manera similar a la barra tensora 112 de la FIG. 6 y como se describe en el texto asociado con la FIG. 6. Sin embargo, el brazo tensor 656 de la máquina 610 puede configurarse para girar a medida que la banda se desplaza alrededor del brazo. Además, el brazo 656 puede estar conectado a un dispositivo de detección de fuerza (no visible), que proporciona una señal en respuesta al nivel de fuerza aplicada por la banda 26 contra el brazo 656 a medida que la banda se desplaza alrededor del brazo y, por lo tanto, en relación con la tensión en la banda. Los dispositivos de detección de fuerza adecuados incluyen, por ejemplo, uno o más de una resistencia sensible a la fuerza (FSR), un medidor de tensión, un sensor de flexión y un sensor de curvatura.

En otra realización (FIG. 39), el dispositivo de medición de tensión de la banda incluye un sistema libre 740 que incluye un rodillo libre 742 que es adyacente y transversal a la trayectoria de desplazamiento de la banda 26 aguas abajo del rollo 28. El rodillo libre 742 está posicionado para alterar la dirección de la trayectoria de desplazamiento de la banda 26 cuando la banda contacta con el rodillo libre 742. El rodillo libre 742 se mueve en relación con la cantidad de tensión en la banda 26. El sistema libre 740 incluye rodillos locos 744, que son estacionarios (aparte de la rotación). Un sensor 746 está adaptado para medir el movimiento del rodillo libre 742 y para proporcionar la señal en respuesta al nivel de movimiento, que es indicativo del nivel de tensión en la banda.

En cualquier realización, un controlador (como el controlador 94 descrito anteriormente en este documento) está operativo para recibir la señal y, en función de la señal, enviar salida al accionador 648 para controlar el motor del accionador para ajustar la fuerza de compresión de uno o más resortes 646 para mantener la tensión de la banda 26 dentro de un intervalo predeterminado. En esta configuración, el sistema puede ajustar activamente la cantidad de resistencia a la fricción aplicada por el sistema de freno al núcleo del rollo 28 accionando el accionador 648 para ajustar la fuerza de compresión de uno o más resortes 646 dependiendo de la cantidad de tensión presente en la banda como se indica por la fuerza ejercida sobre la barra 656. El accionador 648 puede responder operativamente a la salida del controlador 94 para mover la barra 652 con relación al cuerpo del accionador 662 para ajustar la compresión del resorte 646. Como resultado, la cantidad de tensión en la banda 26 entregada desde el rollo 28 puede controlarse activamente a medida que la banda es retirada del rollo por el elemento de accionamiento 312. Como alternativa, la cantidad de resistencia a la fricción proporcionada por el sistema de freno 640 puede controlarse más pasivamente, por ejemplo, ajustando el accionador 648 a la posición deseada, en función de, por ejemplo, el grosor, la rigidez u otras propiedades del material de la banda.

Máquina 710

Las FIGS. 30-36 ilustran la máquina 710 como una realización de una máquina para hinchar y sellar una banda hinchable. La máquina 710 incluye un sistema para la alineación de una banda hinchable 26 con respecto a una boquilla de hinchamiento 722 a medida que la banda se dispensa desde un rollo 28 para el hinchamiento en serie mediante la boquilla de hinchamiento.

El sistema de la máquina 710 incluye un soporte 621 (como en la FIG. 23), por ejemplo, carrete 619, adaptado para soportar de manera giratoria un rollo 28 de banda hinchable 26 a medida que la banda hinchable 26 se retira del rollo. Los soportes y carretes adecuados incluyen cualquiera de los descritos en el presente documento.

La boquilla de hinchamiento 722 está adaptada para proporcionar fluido de hinchamiento 46 en las aberturas 34 de las cámaras hinchables 32 a medida que la banda 26 se desplaza a lo largo de una trayectoria de recorrido más allá de la boquilla de hinchamiento. La boquilla 722 puede incluir el extremo de salida 731 a través del cual el fluido de hinchamiento 46 sale de la boquilla. La boquilla de hinchamiento 722 puede adaptarse para proporcionar el fluido de hinchamiento 46 en la misma dirección que la trayectoria de desplazamiento 40 de la banda hinchable 26 que está

adyacente a la boquilla de hinchamiento. La boquilla de hinchamiento 722 comprende una porción de acoplamiento 723 desplazada de manera móvil para acoplarse contra los extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda hinchable 26 a medida que la banda avanza más allá de la boquilla de hinchamiento.

La porción de acoplamiento 723 de la boquilla de hinchamiento 722 puede estar desplazada de forma móvil hacia (por ejemplo, desplazada de forma móvil transversalmente hacia) extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda hinchable 26 a medida que la banda avanza más allá de la boquilla de hinchamiento. Por ejemplo, el resorte 725 (FIG. 31) puede desplazar la porción de acoplamiento 723 de la boquilla de hinchamiento 722 hacia los extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda hinchable 26 a medida que la banda avanza más allá de la boquilla de hinchamiento. La porción de acoplamiento 723 puede estar próxima al extremo de salida 731 de la boquilla de hinchamiento. Tal y como se ilustra, la boquilla 722 está soportada por el bloque 727, que a su vez está desplazado por el resorte 725. El bloque 727 pivota alrededor del eje de pivote 729. (FIG. 31.) Por consiguiente, la boquilla de hinchamiento 722 pivota alrededor del eje de pivote 729 a medida que la porción de acoplamiento 723 se acopla contra y sigue a lo largo de la posición de los extremos terminales 42 de los sellos transversales 38 de la banda hinchable 26 a medida que avanza la banda.

El sensor 733 puede usarse para detectar el giro de la boquilla de hinchamiento 722 alrededor del eje de pivote 729. El sensor 733 puede ser un sensor giratorio (como se ilustra), o puede ser cualquier otro tipo adecuado de sensores, como un potenciómetro, un codificador y un rotativo magnético. El sensor 733 genera una señal que varía en proporción o relación con la cantidad o grado de pivote de la boquilla de hinchamiento (por ejemplo, el pivote del bloque 727 por el cual está soportada la boquilla de hinchamiento) indicando de ese modo la posición de los sellos transversales de la banda sobre la cual se desplaza la boquilla de hinchamiento.

Tal y como se ha descrito previamente en el presente documento, se puede disponer un accionador 138 para ajustar la posición del rollo 28 a lo largo de la longitud del carrete 619. (Véanse, por ejemplo, las FIGS. 3, 8-9C y 23.) Un controlador (por ejemplo, controlador 94 como se describe en el presente documento) puede estar operativo para recibir la señal del sensor 733 y en función de la señal para enviar la salida al accionador 138 para ajustar la posición del rollo 28 en el carrete 619 para mantener la posición transversal de la banda 26 (es decir, la posición de los extremos terminales 42 de los sellos transversales) dentro de un intervalo predeterminado.

El sistema de la máquina 710 puede incluir el elemento de accionamiento 312 (como se describió anteriormente en este documento) aguas abajo de la boquilla de hinchamiento 722 para retirar la banda hinchable 26 del carrete 719 para avanzar la banda hinchable a lo largo de la trayectoria de desplazamiento. El sistema también puede incluir cualquiera de los dispositivos de acoplamiento de lámina (por ejemplo, dispositivo de acoplamiento de lámina 618) como se describió anteriormente en este documento. Por ejemplo (como se describe en el presente documento con respecto a otras realizaciones de máquina), el dispositivo de acoplamiento de lámina de la máquina 710 puede incluir uno o más resortes para desplazar uno u otro o los dos rodillos de acoplamiento superior e inferior 349 hacia la banda hinchable. La boquilla de hinchamiento 722 puede extenderse entre el dispositivo de acoplamiento de lámina 618 y una cámara hinchable 32 de la banda 26 a medida que la banda avanza más allá del dispositivo de acoplamiento de la lámina 618. (Véanse las FIGS. 34-36.)

En funcionamiento, la banda 26 puede mover su posición transversal con respecto a la boquilla de hinchamiento a medida que la banda avanza más allá de la boquilla de hinchamiento. Este cambio en la posición de la banda puede ser causado por uno o más de varios factores durante el funcionamiento normal, incluyendo que la banda puede no haberse enrollado perfectamente en el rollo en primer lugar. Es ventajoso mantener la posición de la banda en una posición deseada para ayudar a asegurar el funcionamiento óptimo del proceso de hinchamiento a altas velocidades (por ejemplo, con menos fugas y ruido respecto del hinchamiento). Como la banda puede moverse transversalmente a medida que avanza en la dirección de la máquina, la ubicación de los extremos terminales 42 de los sellos transversales también se moverá, moviendo así la porción de acoplamiento 723 de la boquilla de hinchamiento 722 que está desplazada de forma móvil contra los extremos terminales. El movimiento de la porción de acoplamiento provoca la rotación correspondiente del eje de pivote 729, que es detectado por el sensor 733, por ejemplo, un sensor giratorio que genera una señal analógica que varía en proporción o relación con la cantidad de movimiento o rotación del eje de pivote 729. El controlador recibe la señal, la compara para determinar si la señal está dentro del intervalo deseado, y si está fuera del intervalo envía salida al accionador 138 para ajustar la posición del rollo 26 en el carrete 619 activando el motor 156 para mover el miembro de acoplamiento 134 en una cantidad seleccionada y dirección relativa al carrete (véanse las FIGS. 3, 8-9C y 23). La banda se ajusta a una nueva posición, y el controlador recibe una nueva señal, que luego determina si la señal está dentro del intervalo deseado de modo que la banda esté en la posición transversal deseada. El sistema proporciona una resolución de detección incrementada de la ubicación del borde de sello transversal 42 de la banda 26, y el borde interno formado por los extremos 42 de los sellos transversales, y también puede usarse para detectar las aberturas de hinchamiento 34 si se desea.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la alineación activa de una banda hinchable (26) con respecto a una boquilla de hinchamiento (322) a medida que la banda se dispensa desde un rollo (28) para el hinchamiento en serie mediante la boquilla de hinchamiento, incluyendo la banda hinchable (26) láminas superior e inferior (36a, 36b) selladas entre sí por sellos transversales (38) para definir una serie de cámaras hinchables (32) que tienen una abertura (34) entre los extremos terminales de los sellos transversales (38) y cerca de un borde longitudinal (30a) de la banda para recibir fluido de hinchamiento de la boquilla (322), comprendiendo el sistema:
- 5 un carrete (619) adaptado para soportar el rollo (28) de modo que el rollo gire alrededor del carrete (619) a medida que la banda hinchable se retira del rollo;
- 10 un accionador (138) dispuesto para ajustar la posición del rollo a lo largo de la longitud del carrete (619); una boquilla de hinchamiento (322) adaptada para proporcionar fluido de hinchamiento en las aberturas de las cámaras hinchables (32) a medida que la banda se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento más allá de la boquilla de hinchamiento (322); un sensor de seguimiento (680) que comprende:
- 15 un brazo de sensor (186) montado de manera pivotante en un punto de pivote (190) en una ubicación dada con respecto a la boquilla de hinchamiento (322), teniendo el brazo de sensor (186) una porción de contacto (191), estando el brazo de sensor (186) adaptado para pivotar en el punto de pivote (190) cuando los extremos terminales (42) de los sellos transversales (38) de la banda contactan con la porción de contacto (191) del brazo de sensor (186); estando el sistema **caracterizado por que** el sensor de seguimiento (680) comprende
- 20 un sensor analógico (733) adaptado para detectar el movimiento del brazo de sensor (186) y generar una señal analógica que varía en relación con el movimiento del brazo de sensor, y por que el sistema comprende además un controlador (94) operativo para recibir la señal analógica y, en función de la señal analógica, enviar la salida al accionador para ajustar la posición del rollo en el carrete para mantener la posición transversal de la banda dentro de un intervalo predeterminado.
- 25 2. El sistema según la reivindicación 1 en donde el sensor analógico comprende un sensor giratorio (733) que detecta el movimiento pivotante del brazo de sensor (186).
3. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
- 30 el punto de pivote (190) delinea el brazo de sensor (186) entre la porción de contacto (191) y una porción de cola (203) en lados opuestos del punto de pivote (190); el brazo de sensor (186) está adaptado para pivotar sobre el punto de pivote (190) a medida que los extremos terminales (42) de los sellos transversales (38) de la banda contactan con la porción de contacto (191) del brazo de sensor (186) para mover la porción de cola (203) del brazo de sensor en la dirección opuesta; y el sensor analógico (733) está adaptado para detectar el movimiento de la porción de cola (203) del brazo de sensor (186) y generar la señal analógica que varía en relación con la cantidad de movimiento de la porción de cola (203).
- 35 4. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además un elemento de accionamiento aguas abajo de la boquilla de hinchamiento (322) para retirar la banda hinchable (26) del carrete (619) para hacer avanzar la banda hinchable en la dirección de la máquina a lo largo de la trayectoria de desplazamiento.
5. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el controlador (94) está operativo para enviar la salida al accionador (138) para ajustar la posición del rollo (28) en el carrete (619) para mantener la posición transversal de la banda dentro de un intervalo predeterminado con respecto a la boquilla de hinchamiento.
- 40 6. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
- un elemento de accionamiento (312) para hacer avanzar la banda hinchable en una dirección de la máquina (40); y
- 45 un dispositivo de acoplamiento de lámina (618) que comprende uno o más rodillos de acoplamiento superiores (349') y uno o más rodillos de acoplamiento inferiores (349'') opuestos a los uno o más rodillos de acoplamiento superiores para acoplar las láminas a lo largo del borde longitudinal (30) de la banda hinchable (26) a medida que la banda avanza en la dirección de la máquina (40) para restringir el escape del fluido a través del borde longitudinal de la banda hinchable durante el hinchamiento de las cámaras hinchables (32); y
- 50 al menos un resorte (612) para desplazar uno o más de los rodillos de acoplamiento superior e inferior (349', 349'') hacia la banda hinchable.

7. El sistema según la reivindicación 6, en donde uno o más resortes (612) desplazan uno o más de cada uno de los rodillos de acoplamiento de los rodillos de acoplamiento superior e inferior (349', 349") hacia la banda hinchable.

8. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en donde:

5 los uno o más rodillos de acoplamiento superiores (349') comprenden una primera pluralidad de rodillos de acoplamiento y los uno o más rodillos de acoplamiento inferiores (349") comprenden una segunda pluralidad de rodillos de acoplamiento;
 cada rodillo de acoplamiento de los uno o más de la primera o segunda pluralidad de rodillos de acoplamiento comprende un resorte para desplazar el rodillo de acoplamiento hacia la trayectoria de desplazamiento; y
 10 la primera pluralidad de rodillos de acoplamiento se entremezcla con la segunda pluralidad de rodillos de acoplamiento y, de ese modo, reducen una dimensión del borde longitudinal en la dirección de la máquina.

9. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que define además un conjunto de acoplamiento (370) y un conjunto opuesto (372) con el elemento de accionamiento (312) haciendo avanzar la banda hinchable entre ellos, y que comprende un mecanismo de liberación configurado para desplazar al menos una parte del conjunto opuesto (372) del conjunto de acoplamiento (370) por una distancia de desplazamiento, en donde el mecanismo de liberación está configurado además para desplazar la boquilla de hinchamiento (322) del conjunto de acoplamiento (370) en una distancia de desplazamiento intermedia que es menor que la distancia de desplazamiento.

10. El sistema según la reivindicación 1, en donde:

20 el carrete (619) está adaptado para su inserción en la luz del núcleo;
 el sistema comprende además un sistema de freno (640) soportado por el carrete (619), comprendiendo el sistema de freno (640):

una pastilla de freno (644);
 un elemento de desplazamiento (646) que desplaza la pastilla de freno (644) contra la superficie interior del núcleo para aplicar resistencia a la fricción a la rotación del rollo, en donde una fuente de alimentación se puede controlar de manera operativa para ajustar la cantidad de desplazamiento del elemento de desplazamiento,
 25 para ajustar de ese modo la cantidad de resistencia a la fricción aplicada por la pastilla de freno (644) a la superficie interior del núcleo.

11. El sistema según la reivindicación 10, en donde el elemento de desplazamiento (646) es al menos uno de un accionador hidráulico y la fuente de alimentación es una bomba hidráulica, un accionador neumático y la fuente de alimentación es un compresor, en donde el elemento de desplazamiento es un accionador mecánico y la fuente de alimentación es un motor.

12. El sistema según la reivindicación 11, en donde:

35 el elemento de desplazamiento (646) es un resorte que es ajustable en la cantidad de desplazamiento proporcionada por un accionador que se acopla al resorte y se dispone para ajustar la fuerza de compresión del resorte; y
 la fuente de alimentación es un motor del accionador.

13. El sistema según la reivindicación 12 en donde el accionador (648) comprende un cuerpo (662) y una barra (652) que se acopla al resorte (646), siendo extensible la barra (652) con respecto al cuerpo del accionador (662) para ajustar la fuerza de compresión del resorte (646) en respuesta a la distancia a la que la barra (652) se extiende desde el cuerpo del accionador (662).

40 14. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde el sistema de frenado comprende además:

una o más columnas de guía (664) que se extienden desde el cuerpo del accionador (662); y
 una viga (642) conectada a la barra (652) y al resorte (646), en donde:

45 la viga (642) está soportada de manera deslizable por una o más columnas de guía (664); y
 el resorte (646) se extiende desde la pastilla de freno (644) hasta la viga (642).

15. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14 que comprende además:

un dispositivo de medición de tensión de banda adyacente a la trayectoria de desplazamiento de la banda aguas abajo del rollo para proporcionar una señal en relación con la tensión en la banda; y

un controlador operativo para recibir la señal y, en función de la señal, enviar una salida a la fuente de alimentación operativa controlable para ajustar el desplazamiento del elemento de desplazamiento en respuesta a la salida para mantener la tensión de la banda dentro de un intervalo predeterminado.

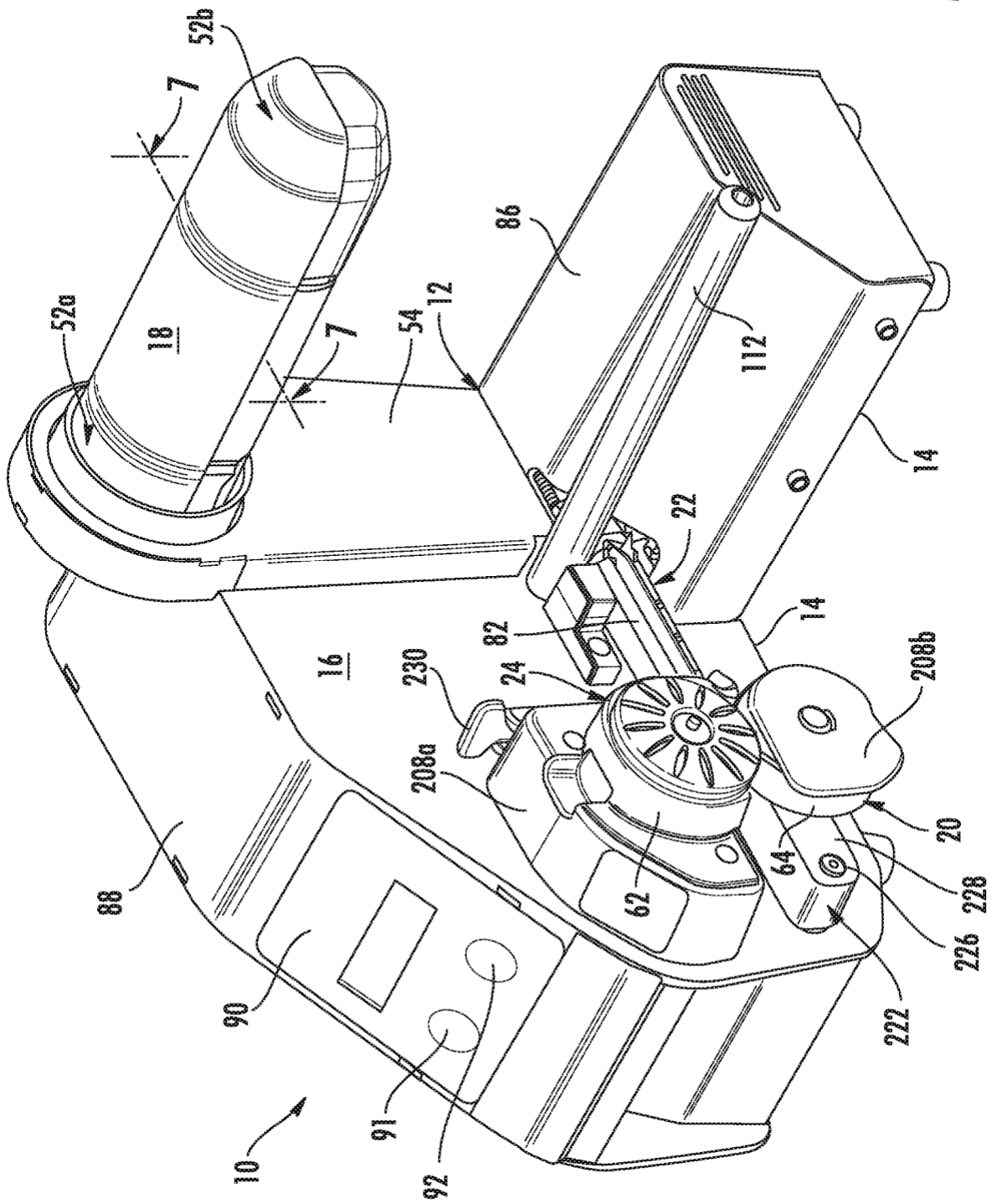
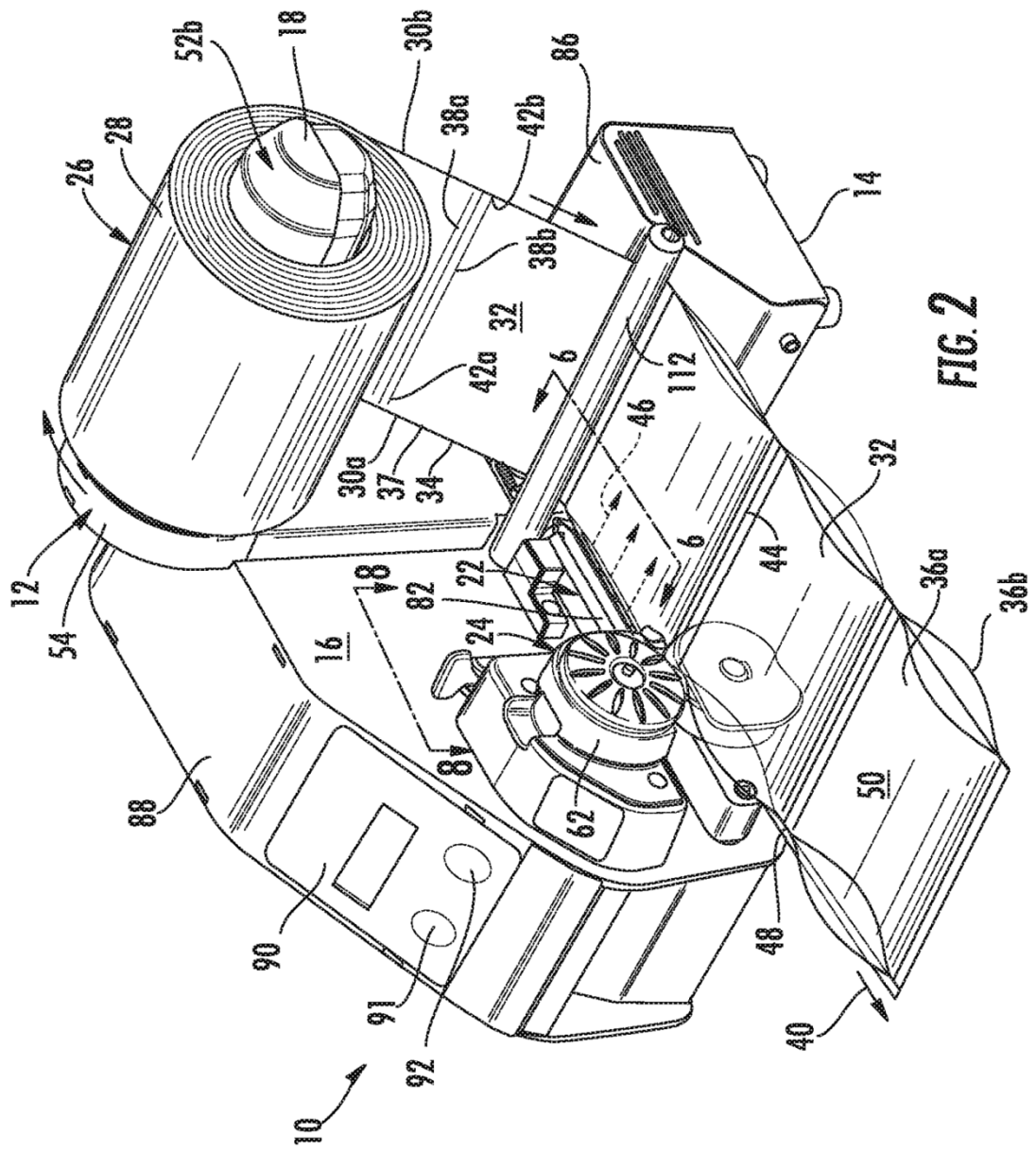


FIG. 1



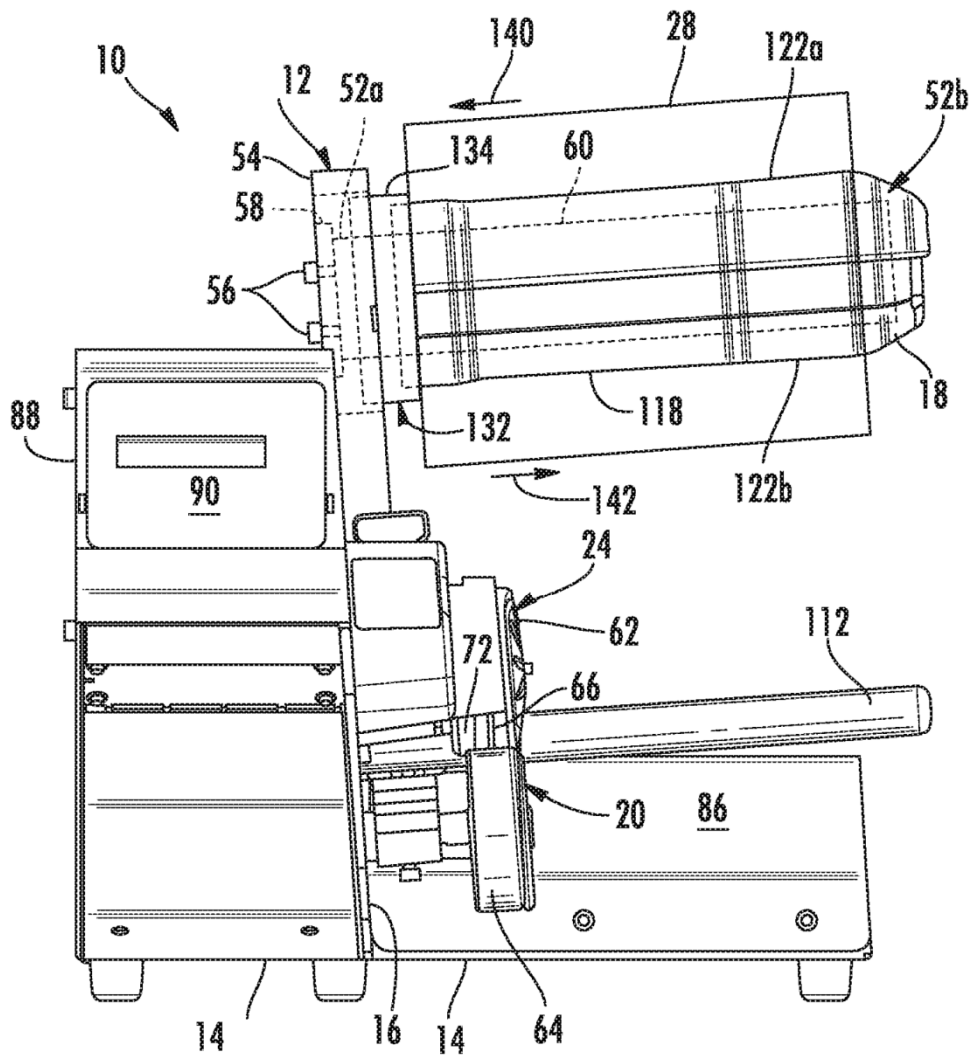


FIG. 3

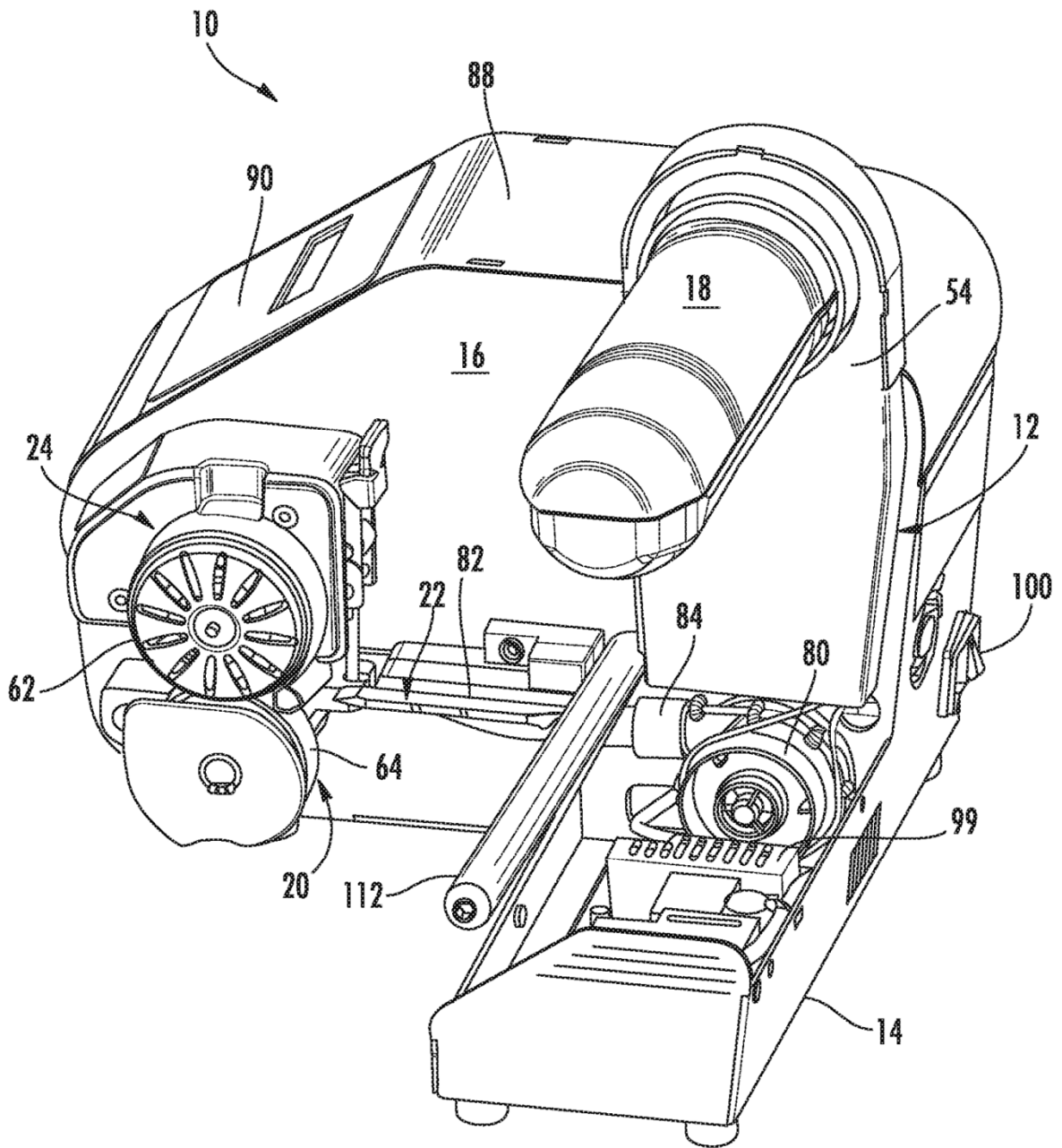


FIG. 4

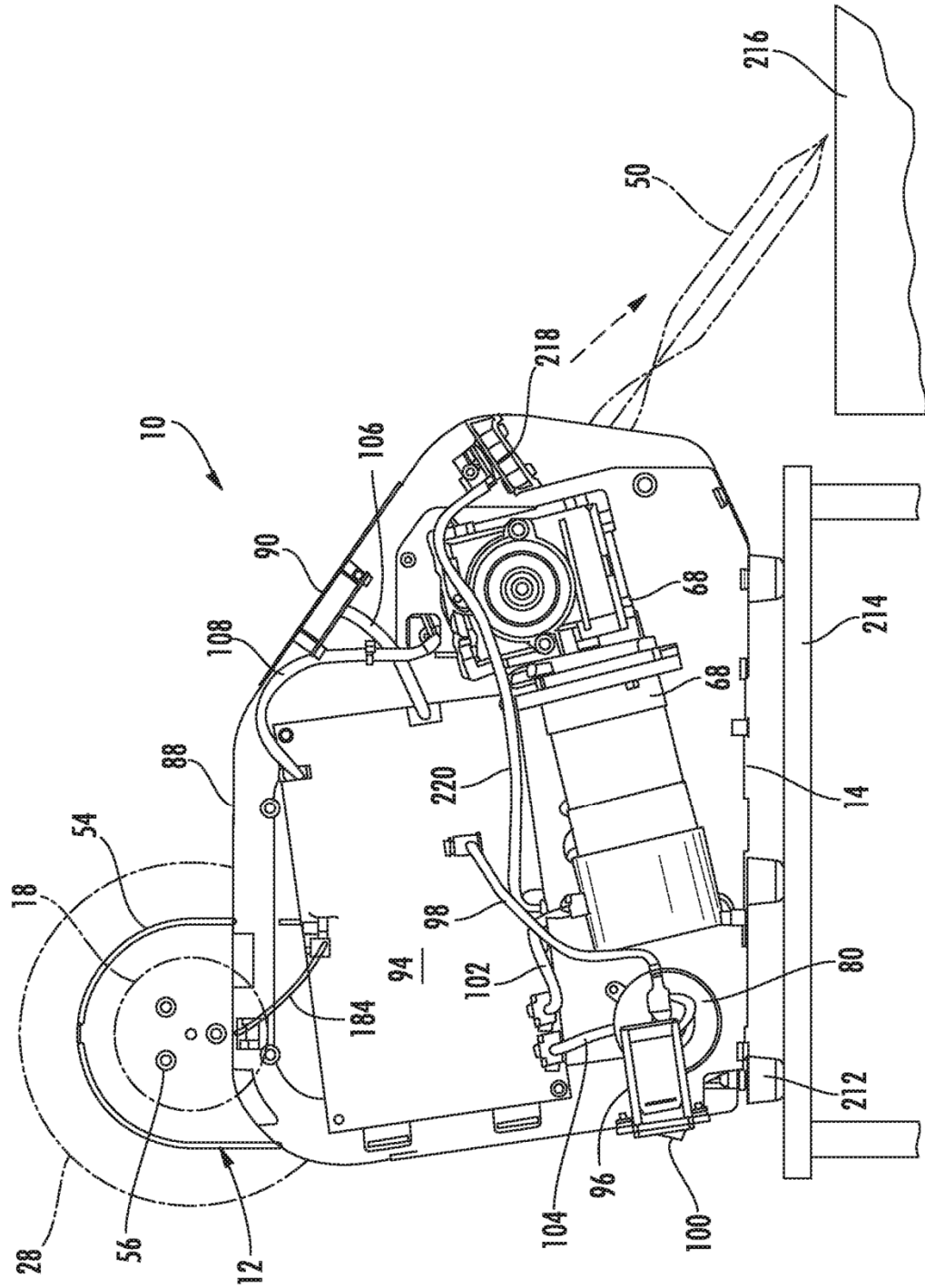


FIG. 5

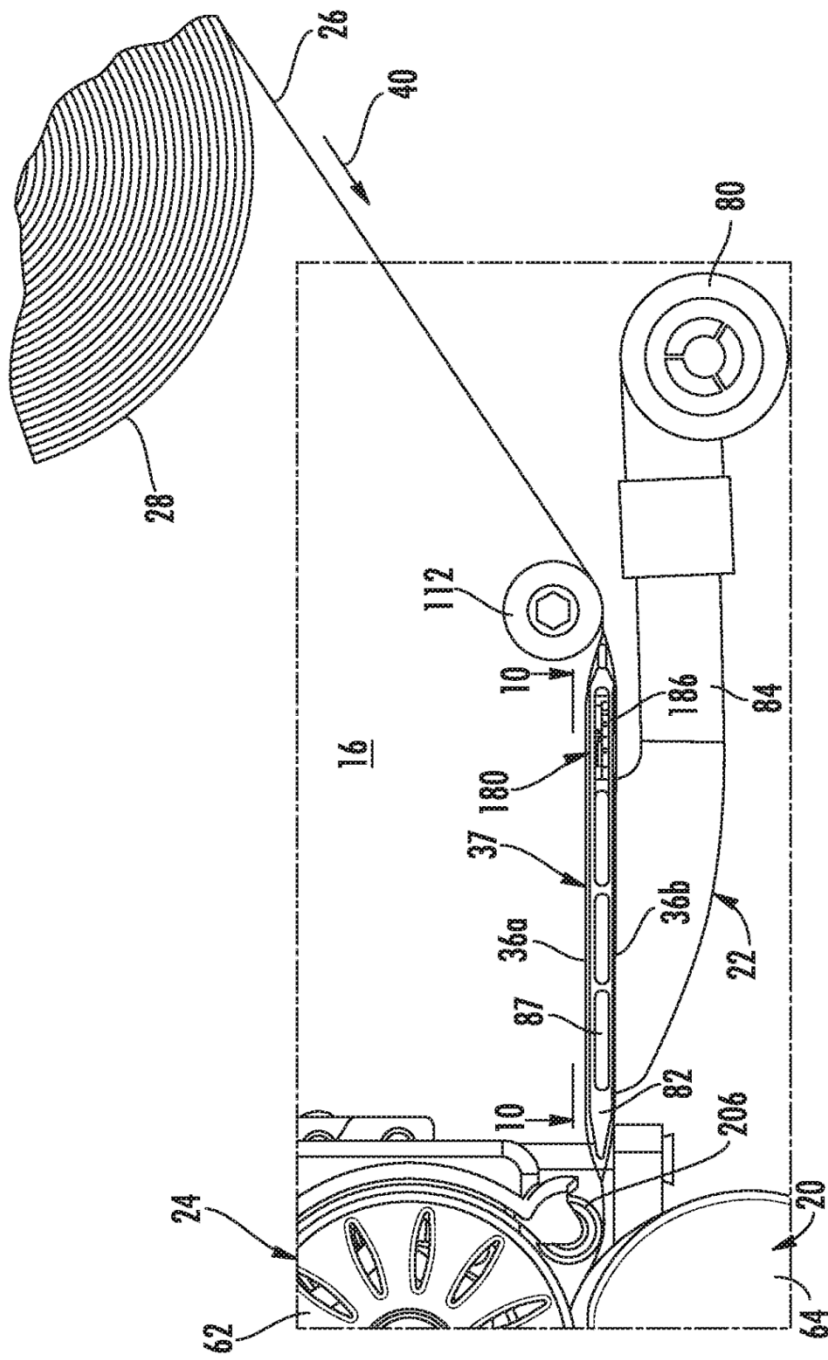


FIG. 6

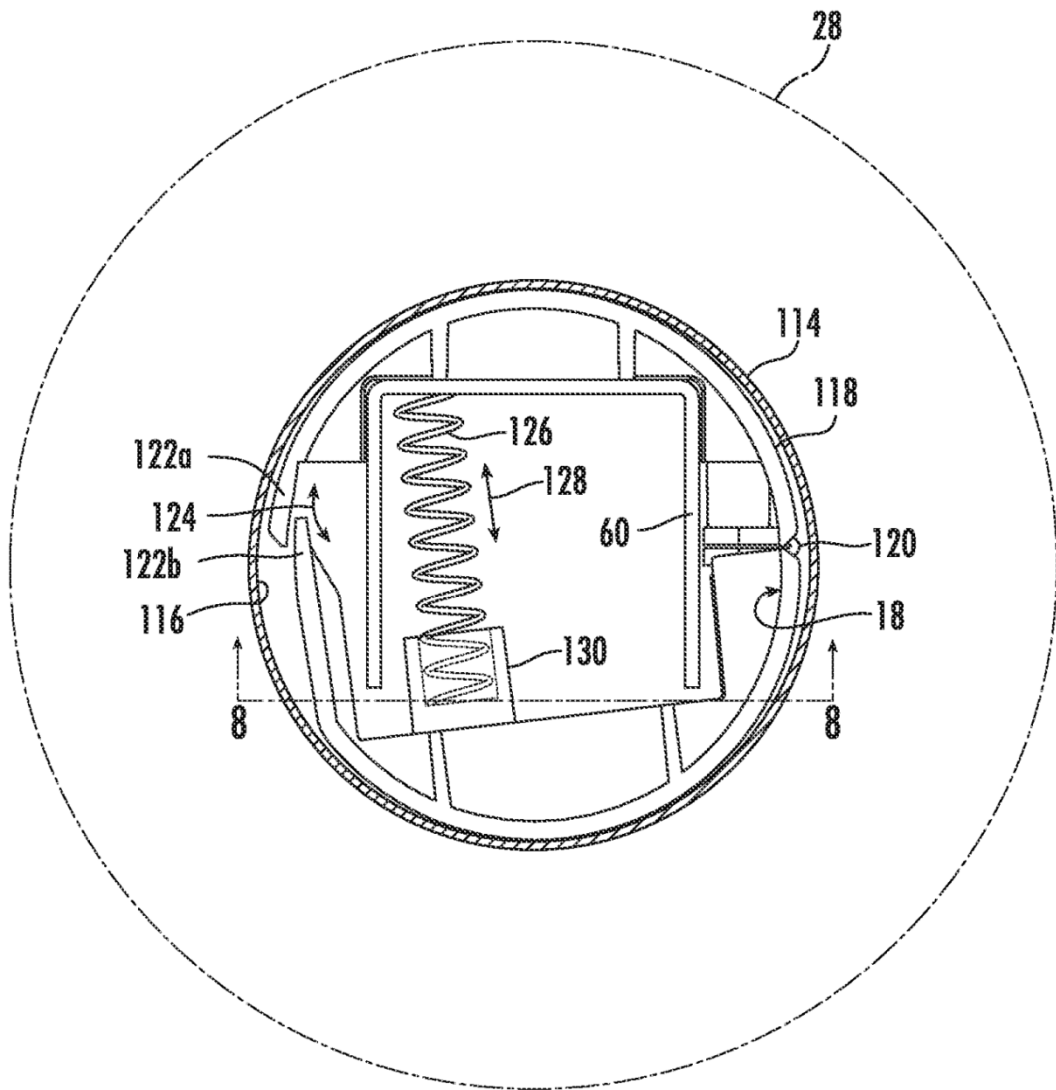


FIG. 7

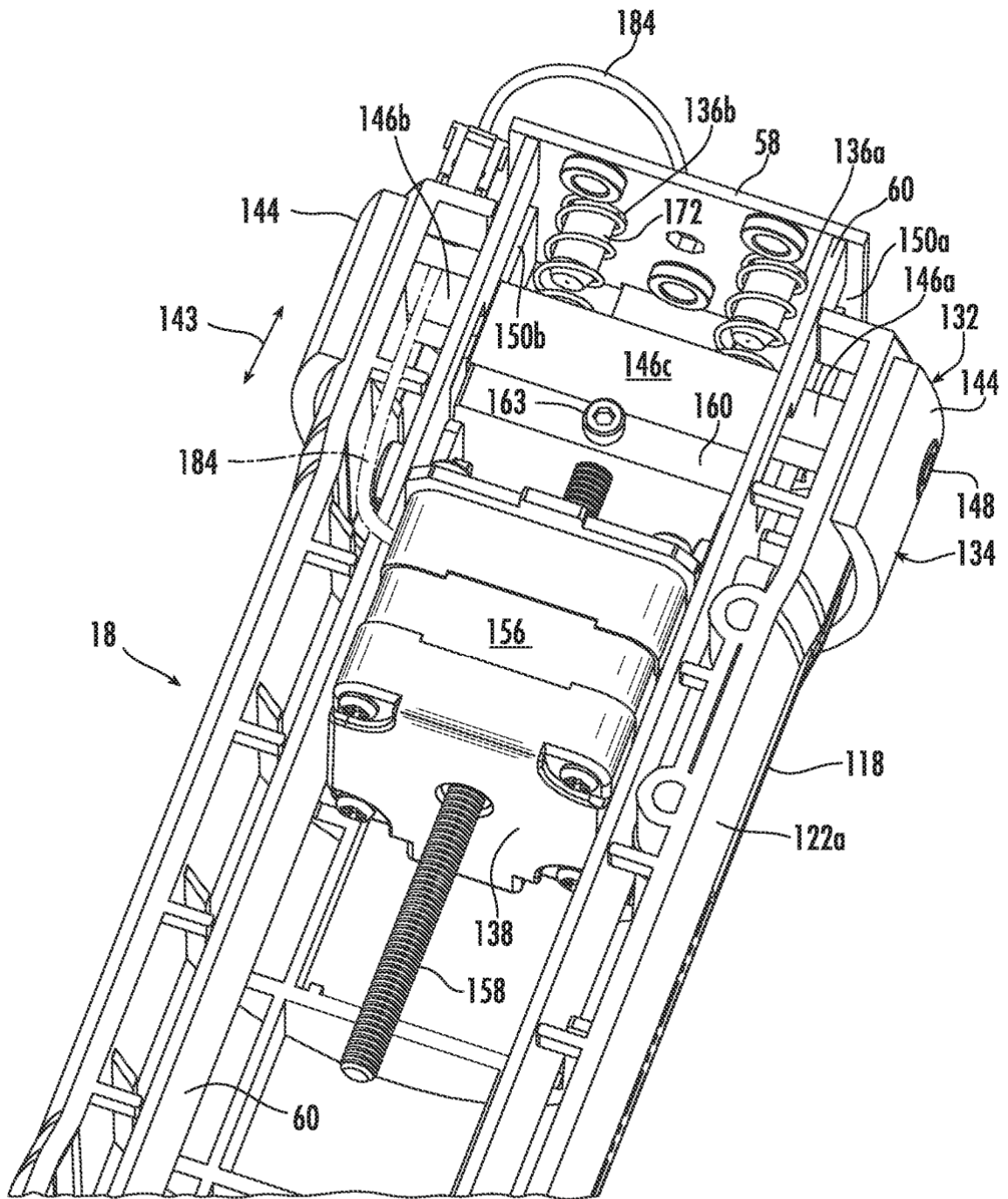
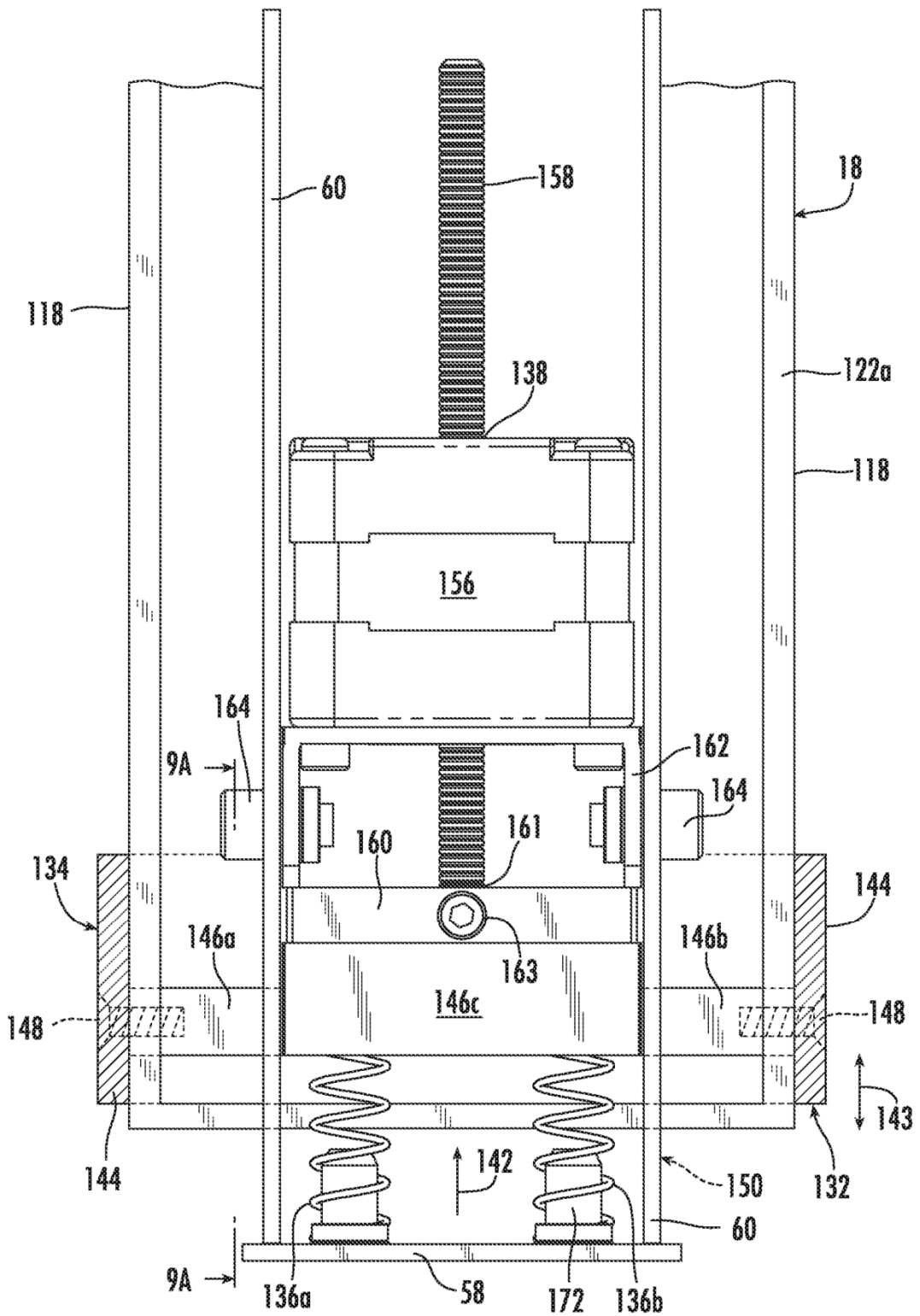


FIG. 8



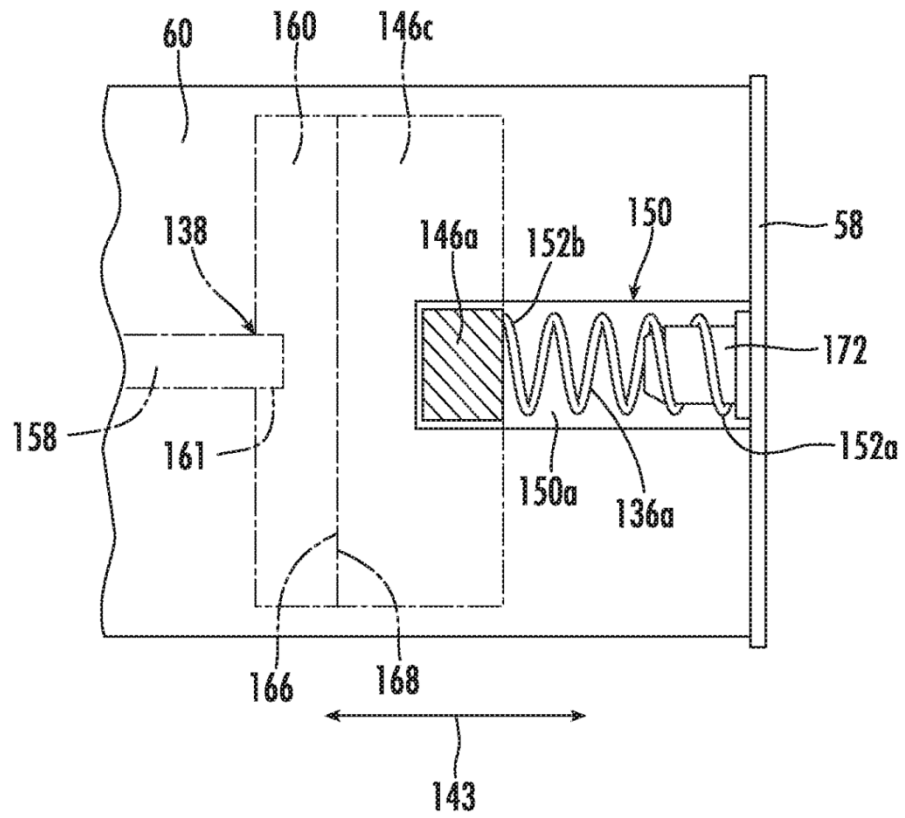
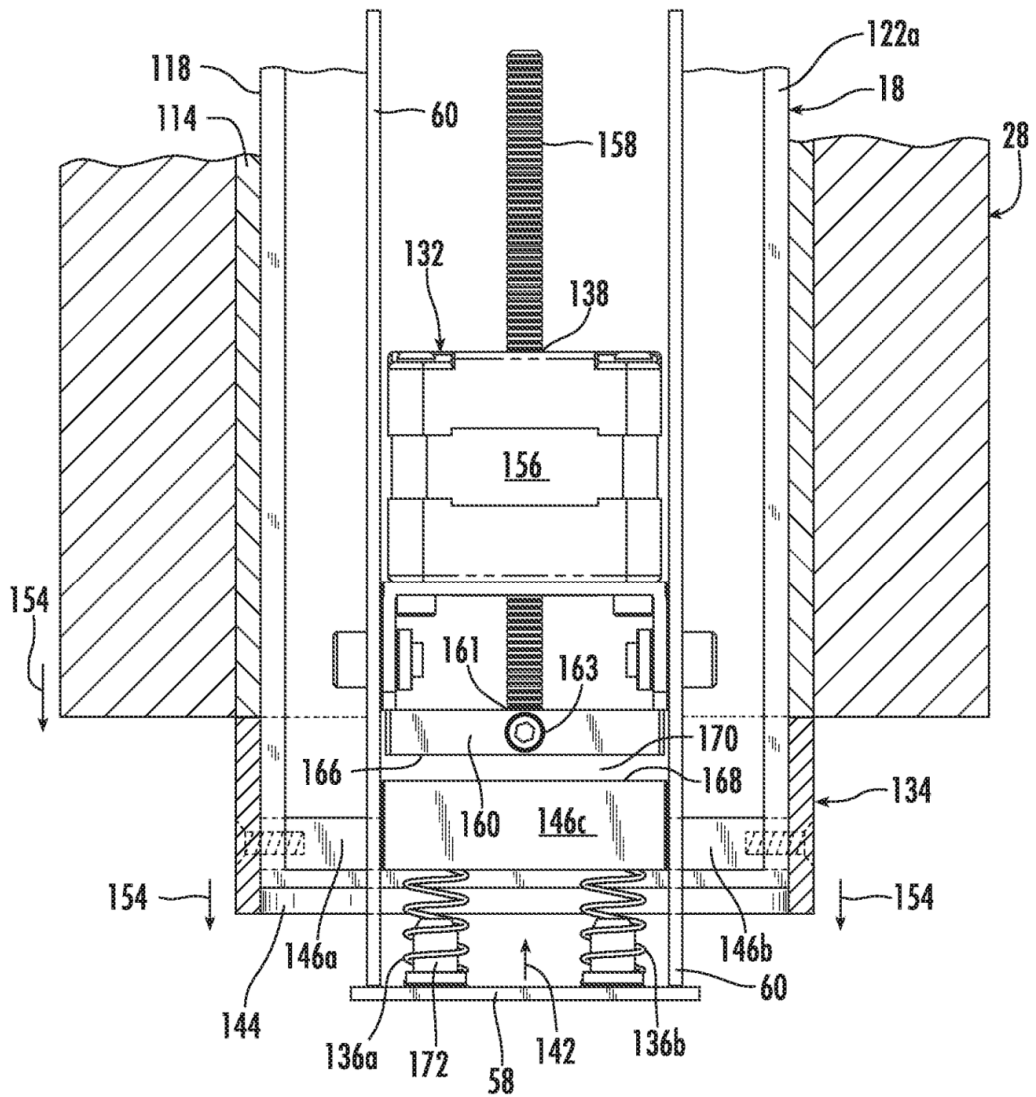


FIG. 9A



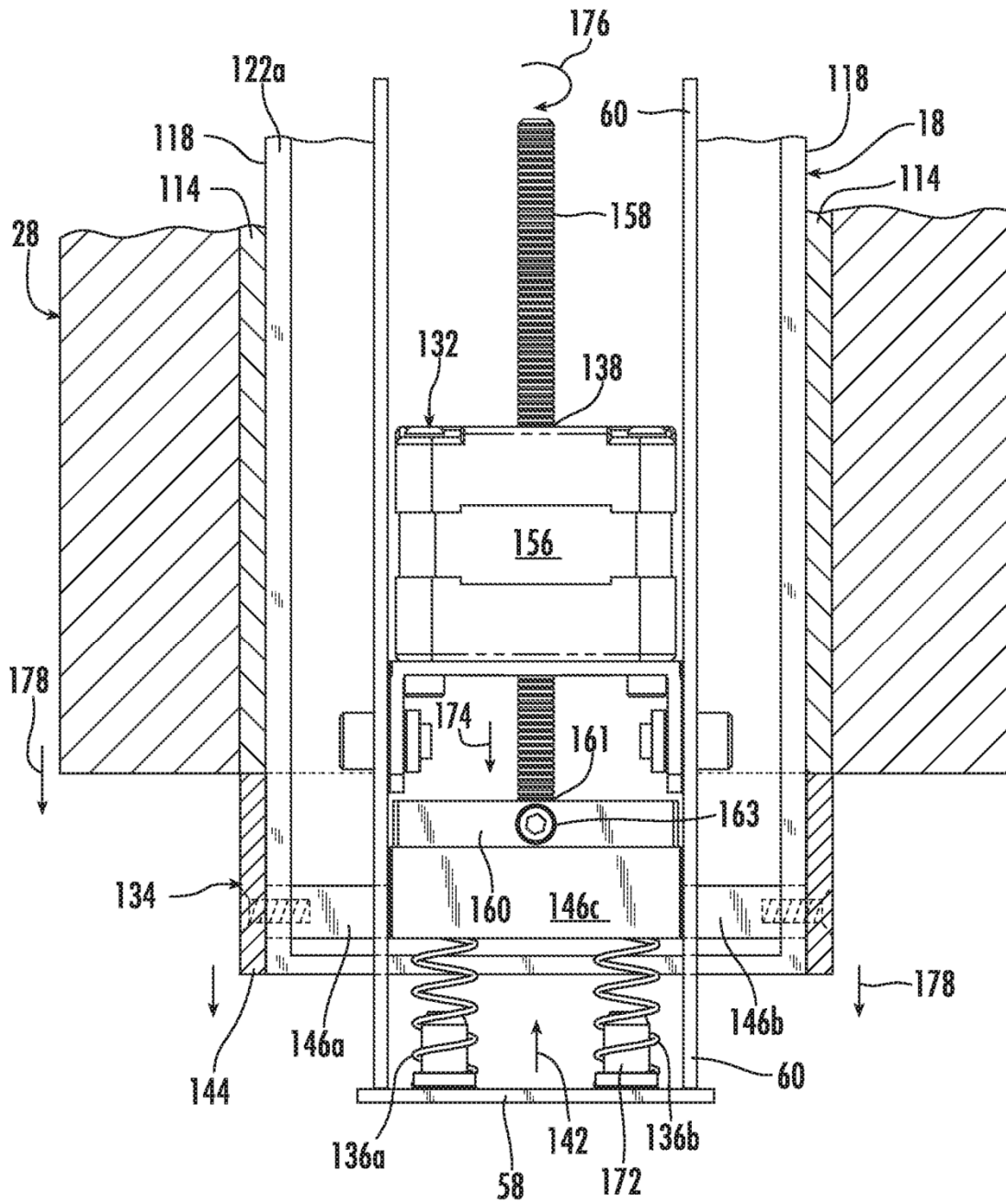


FIG. 9C

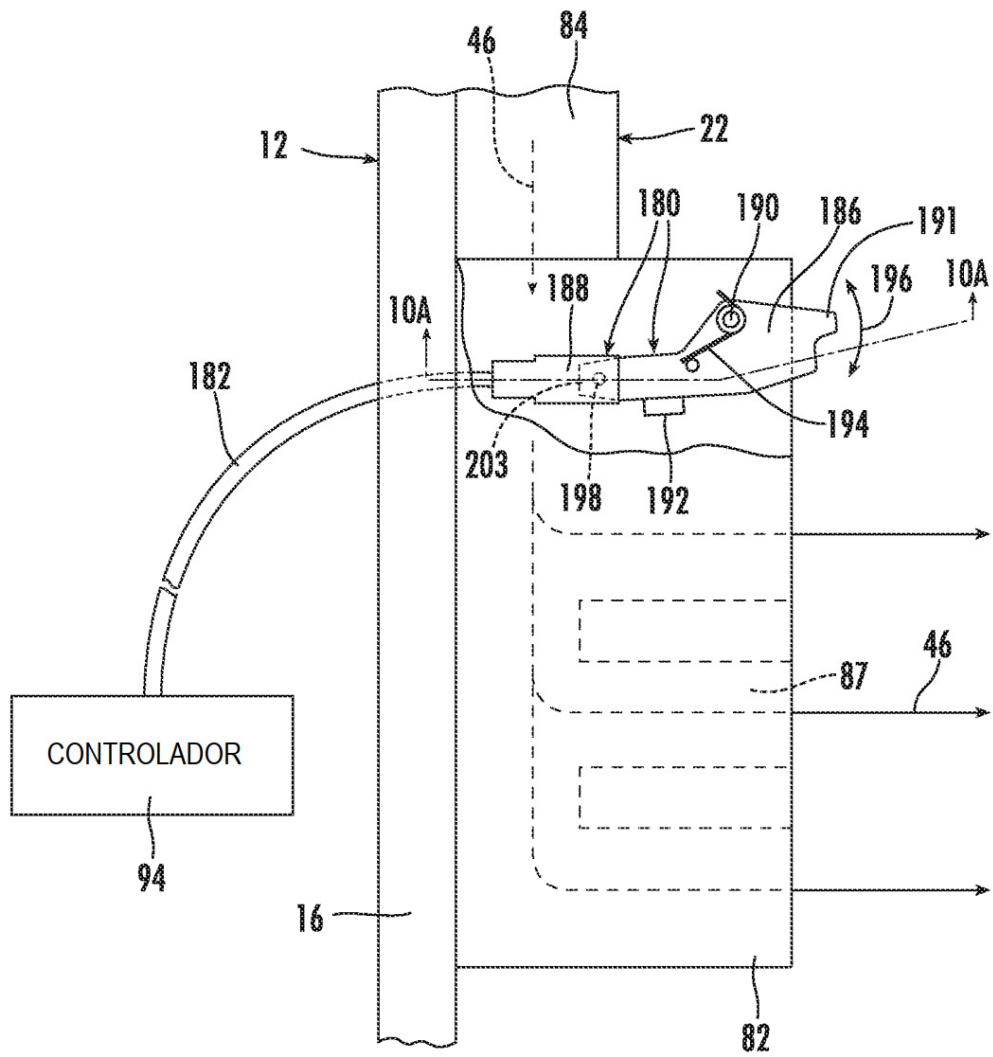


FIG. 10

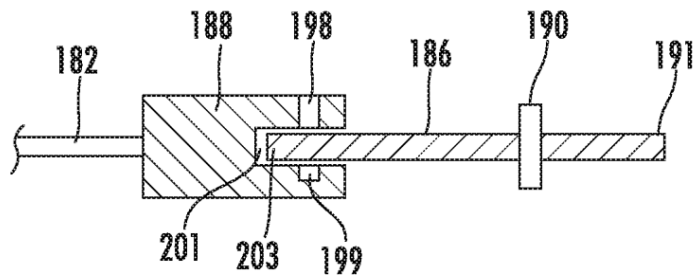
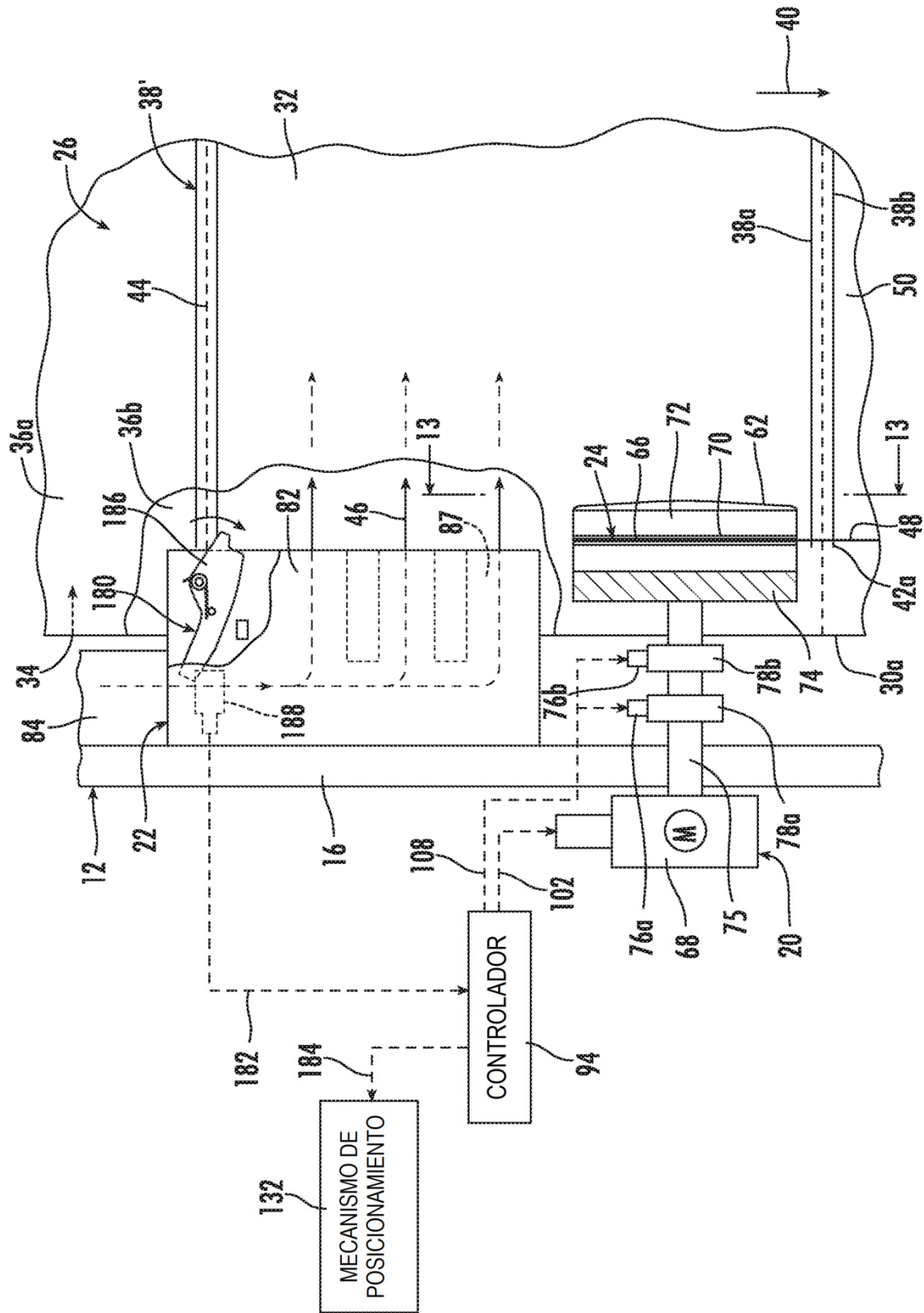


FIG. 10A



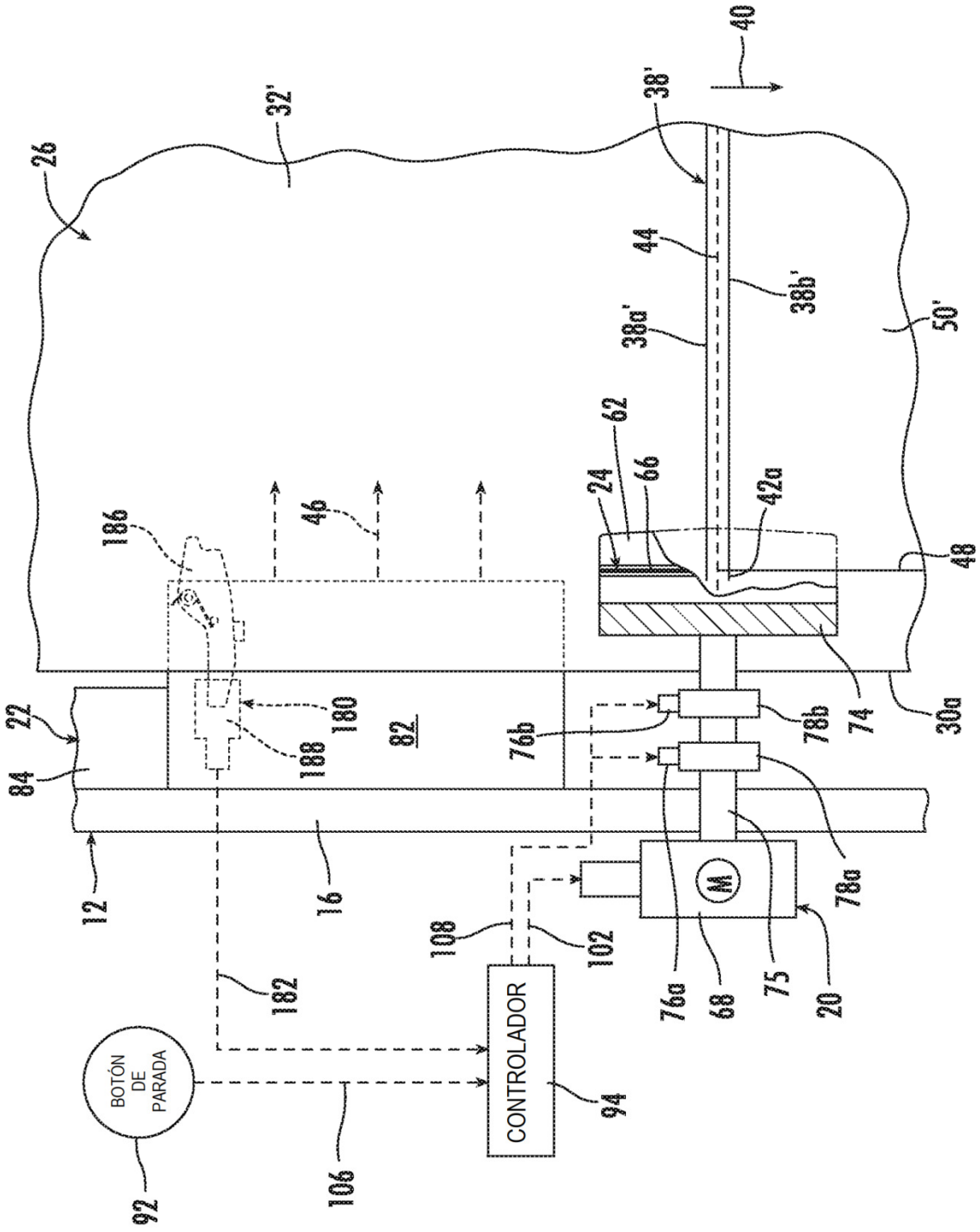


FIG. 12

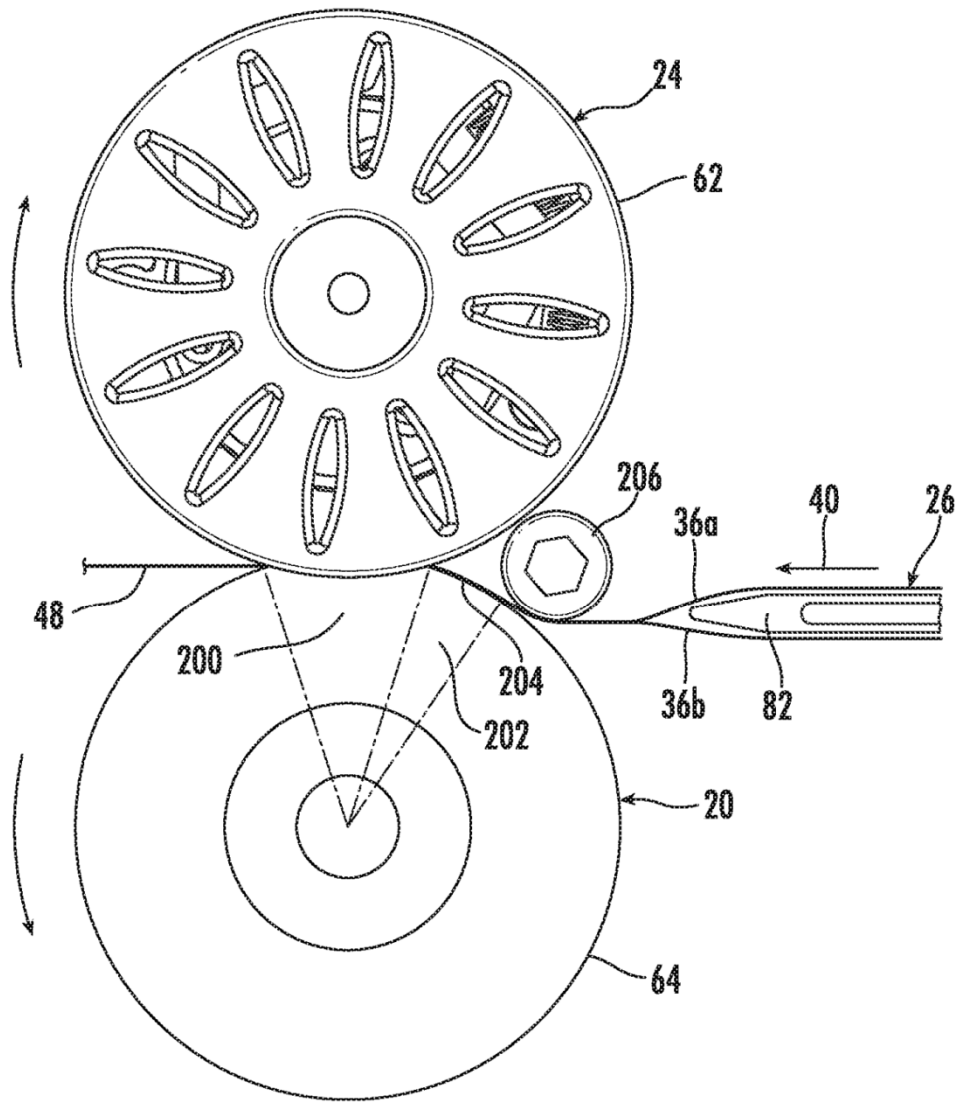
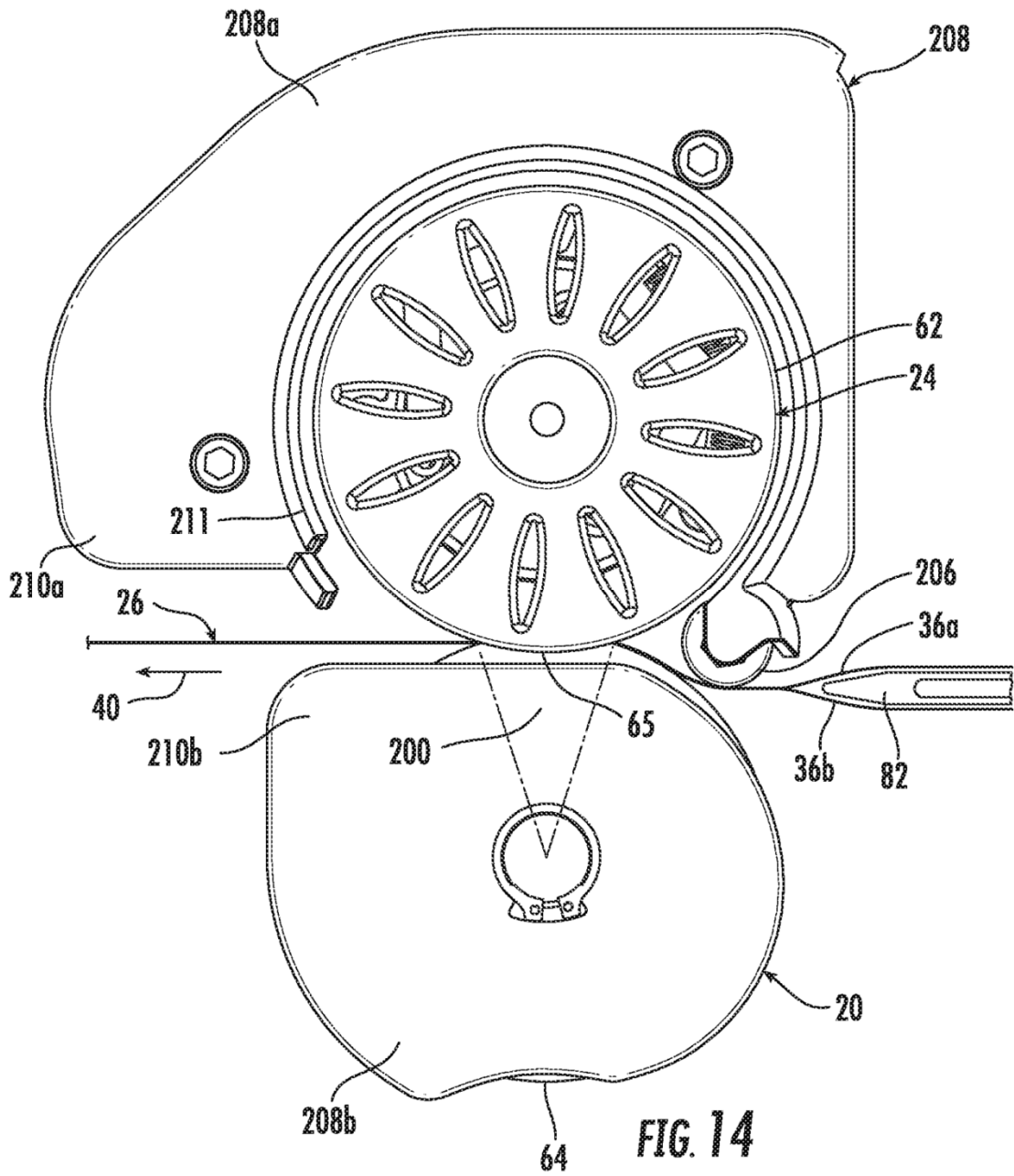


FIG. 13



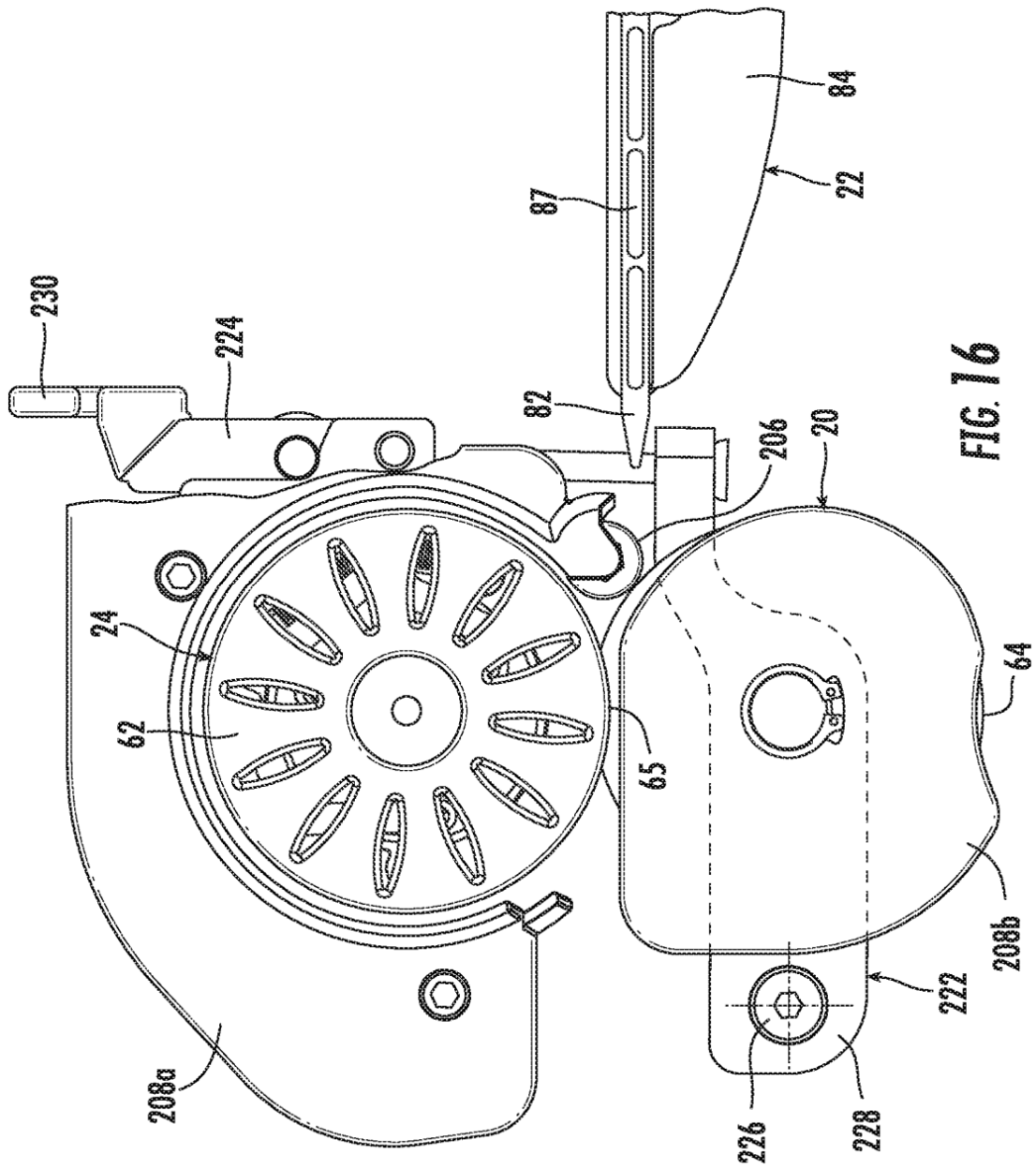


FIG. 16

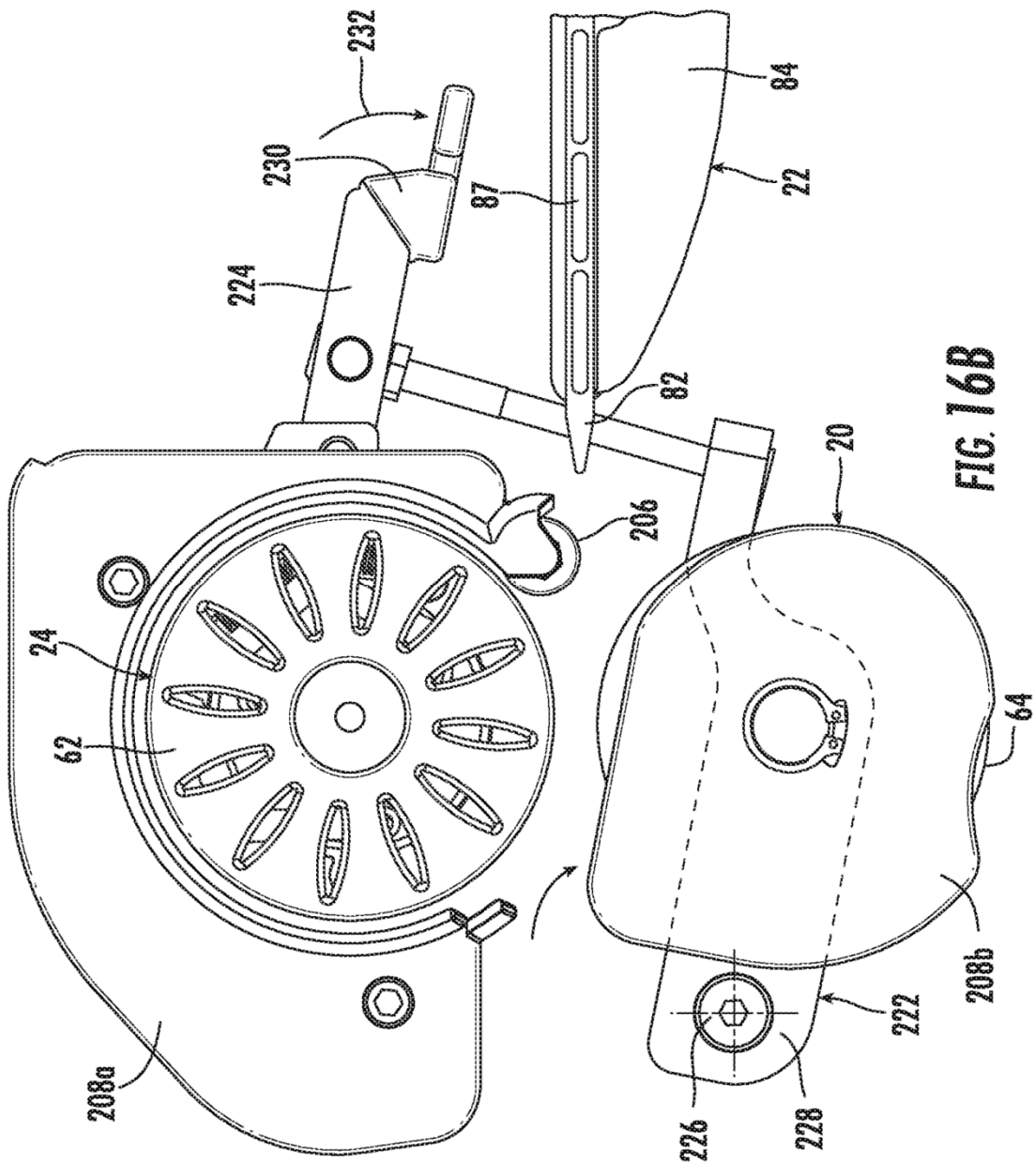


FIG. 16B

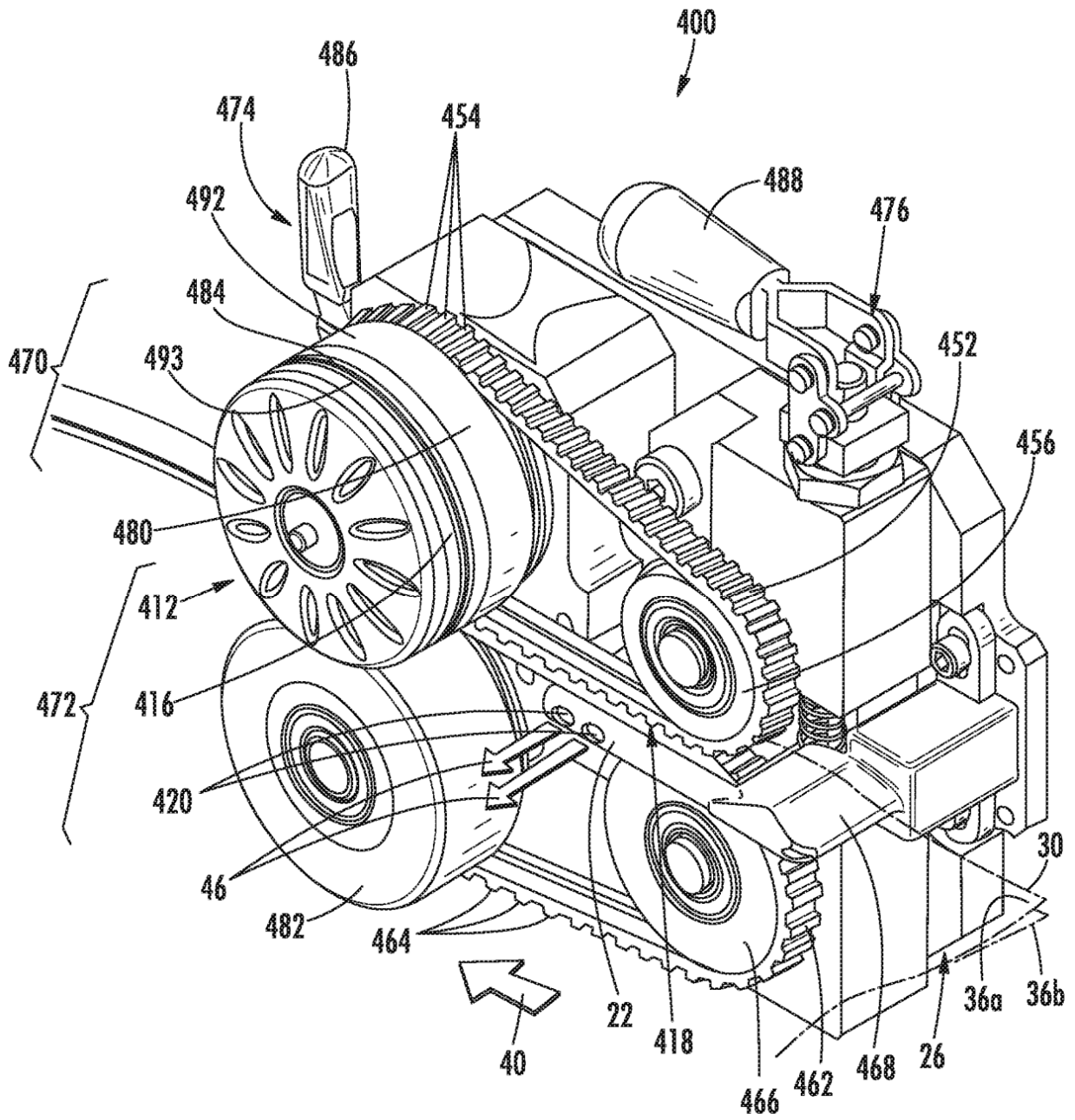
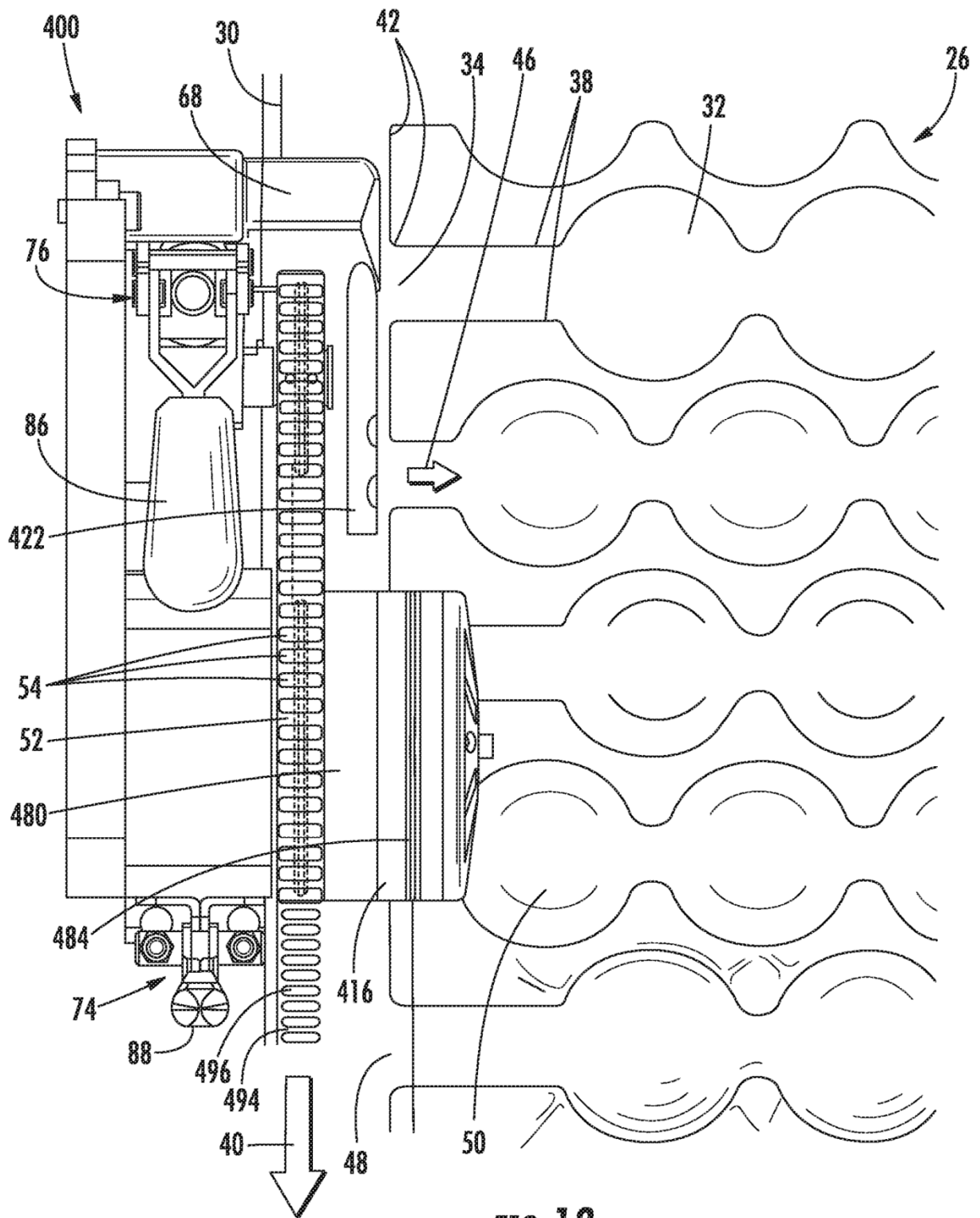


FIG. 17



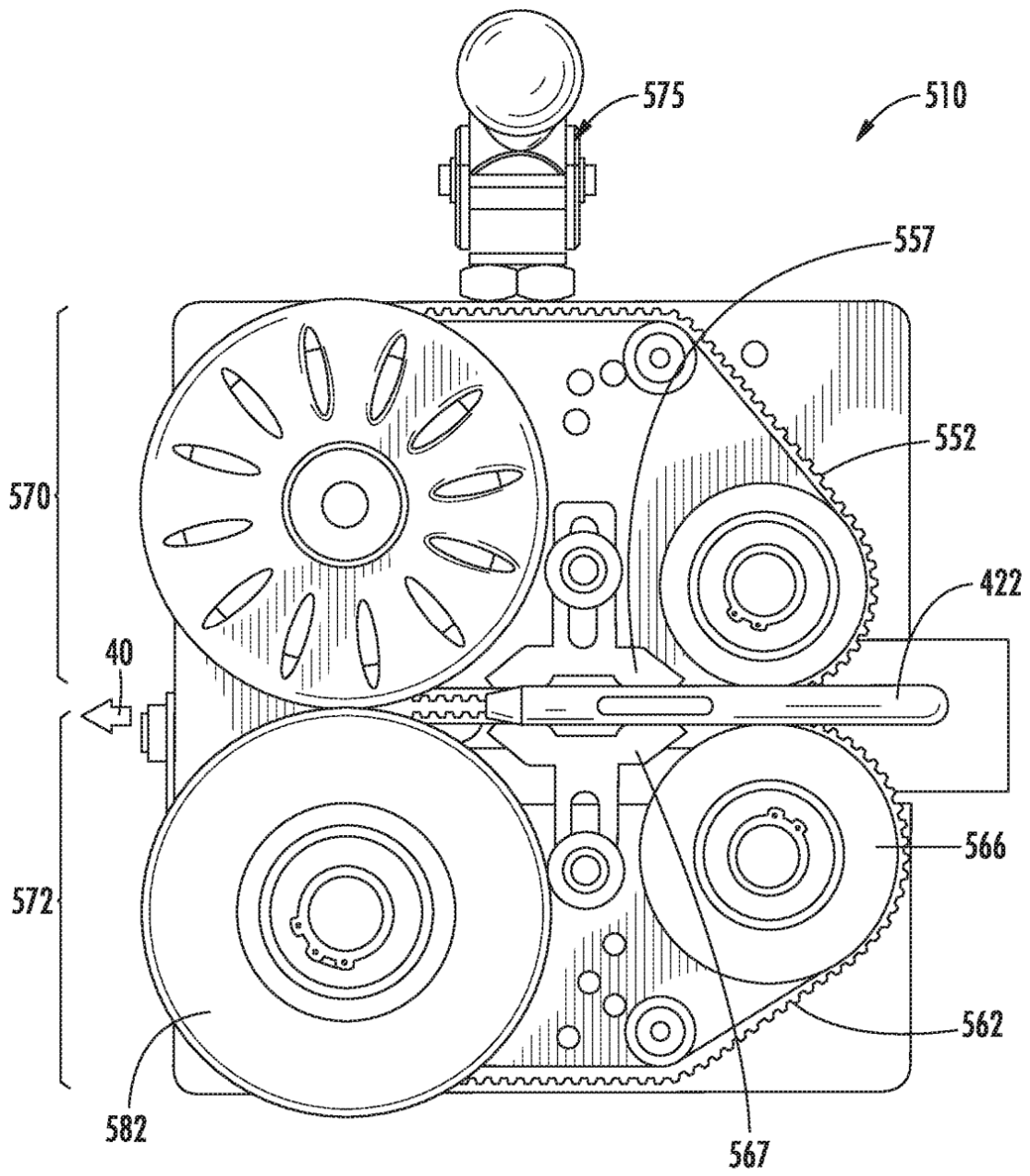


FIG. 19

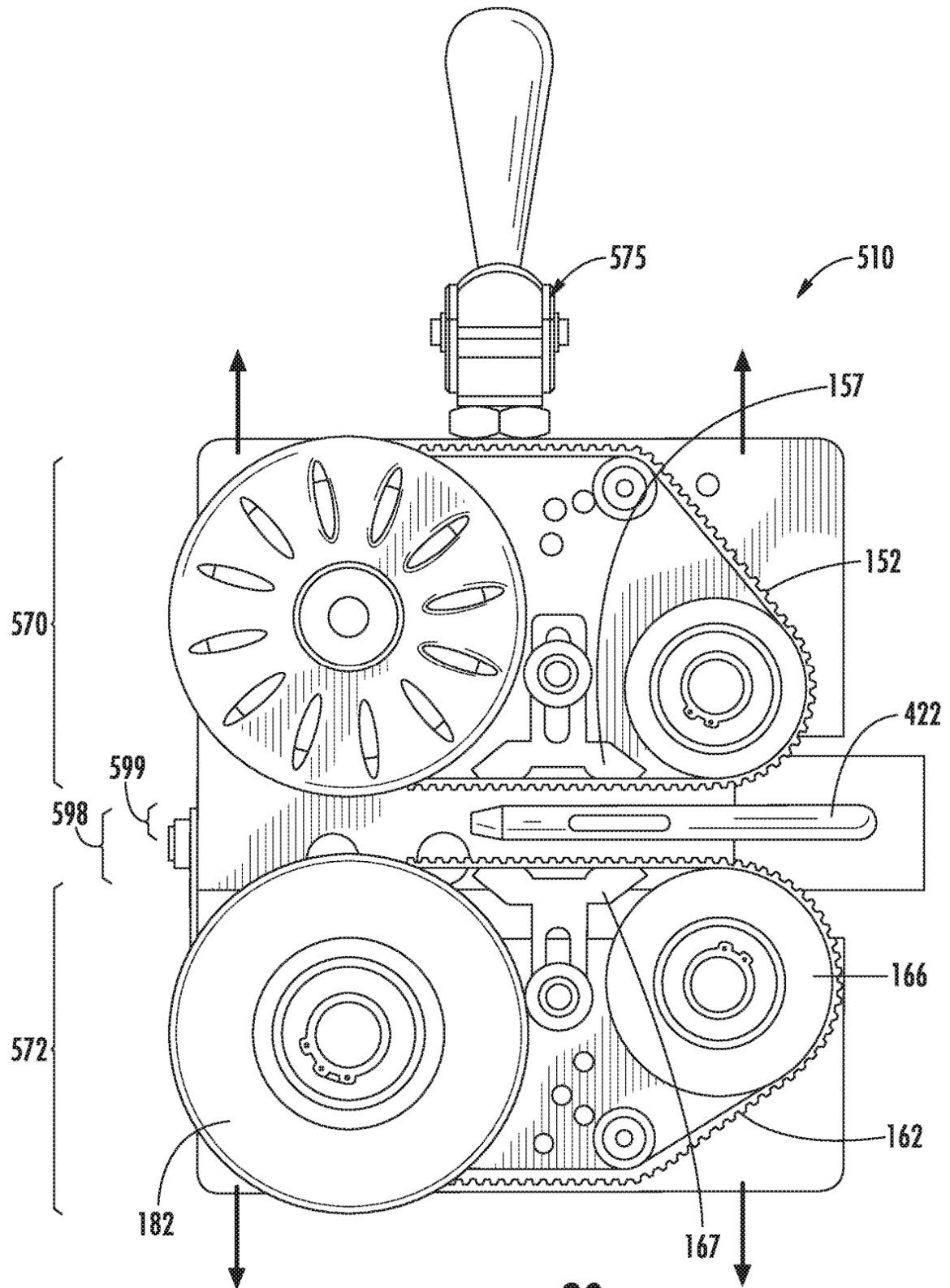


FIG. 20

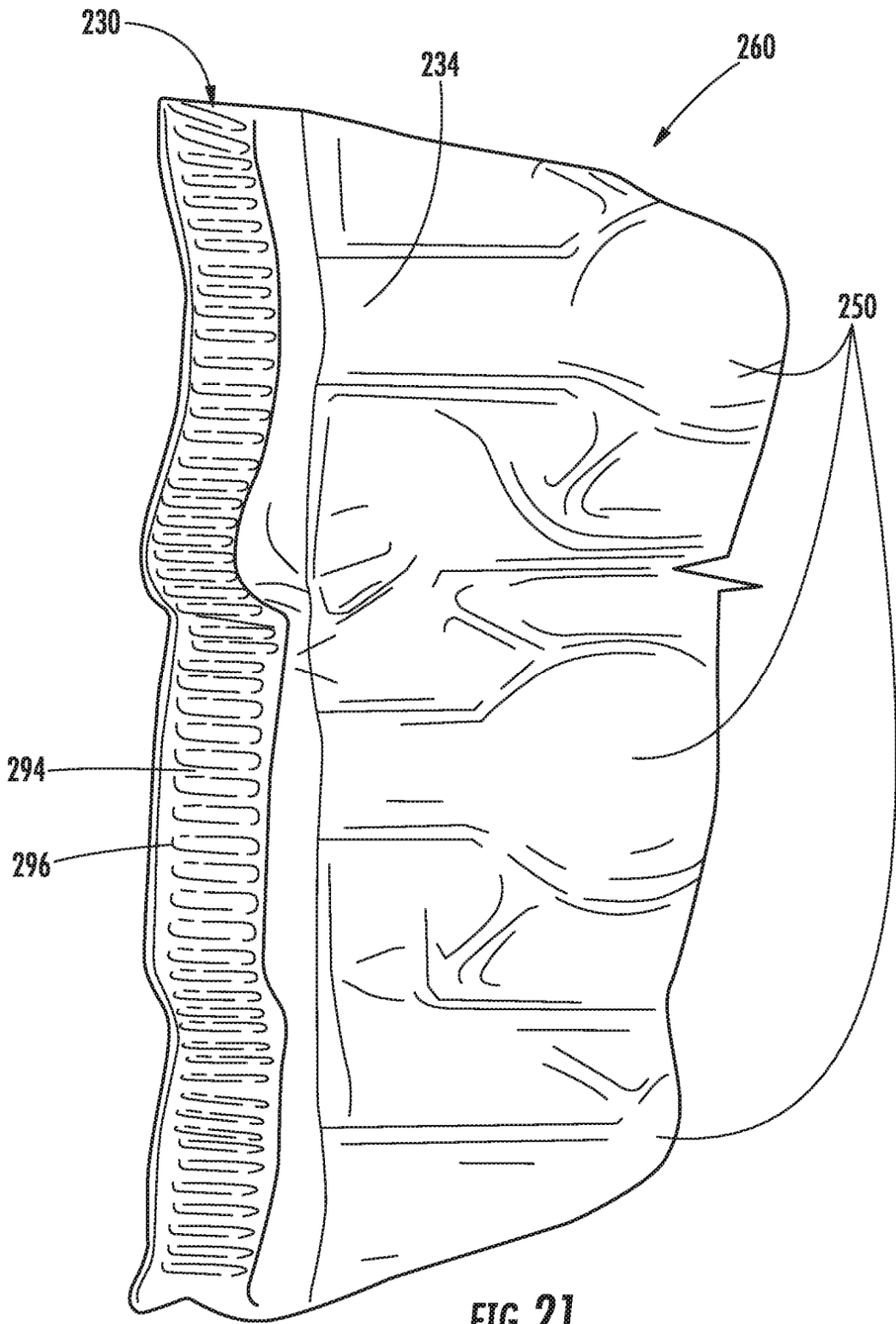


FIG. 21

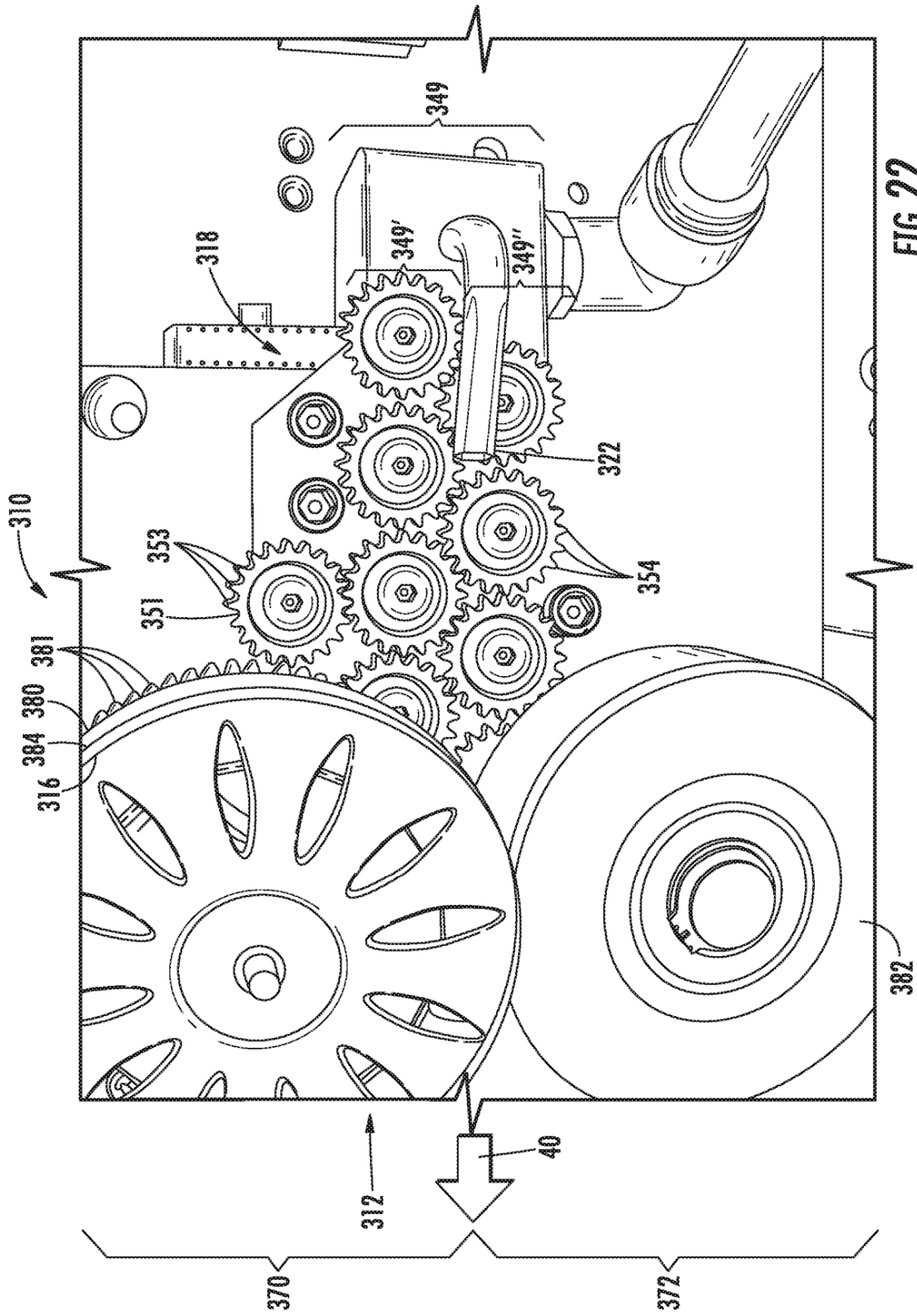


FIG. 22

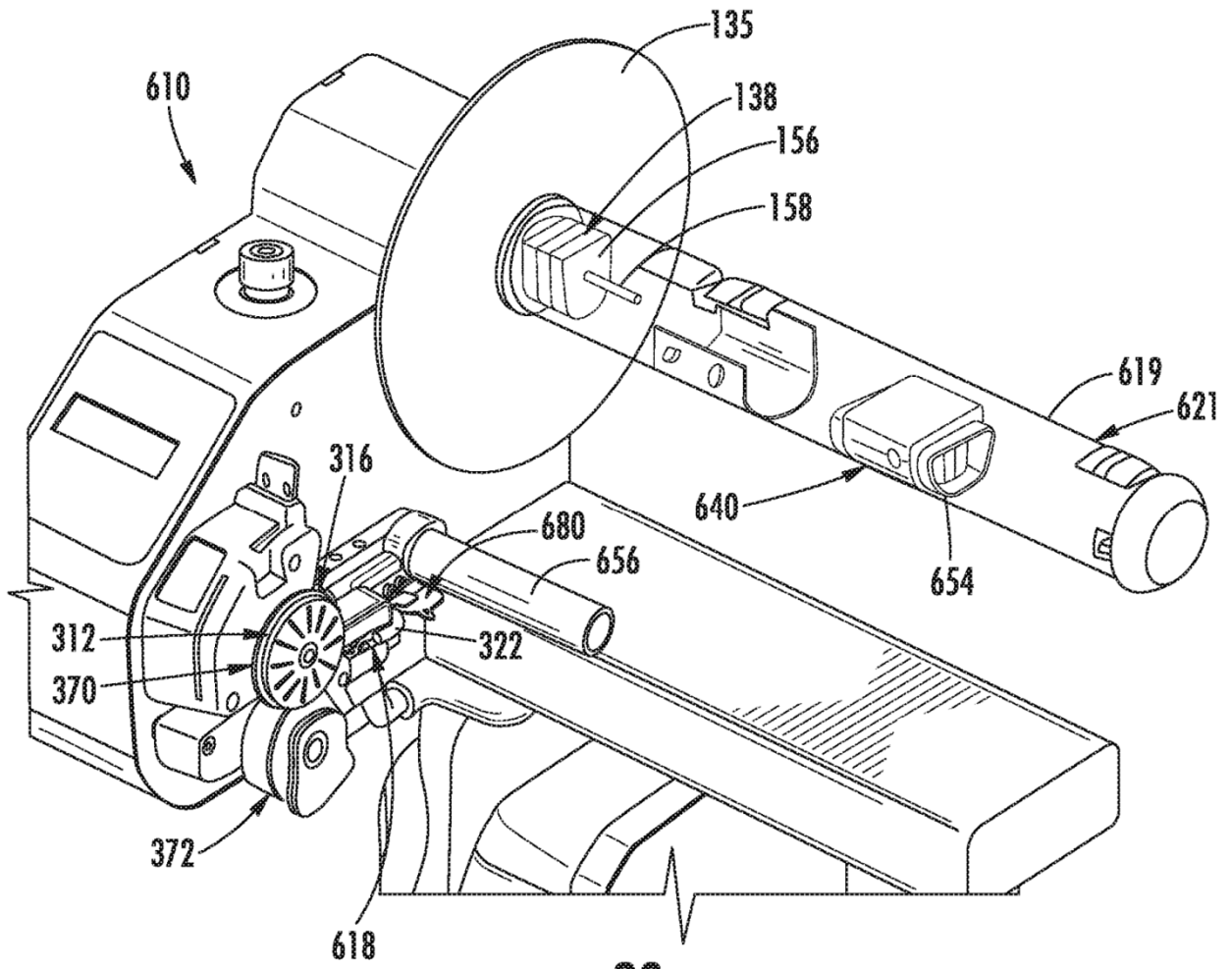


FIG. 23

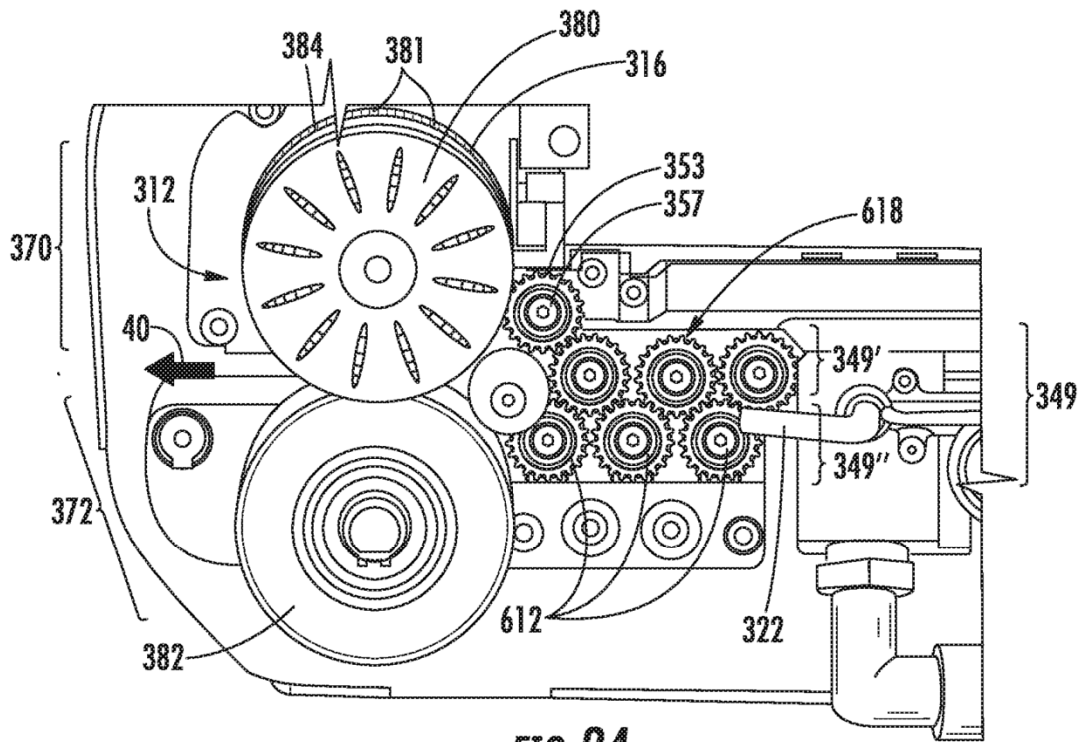


FIG. 24

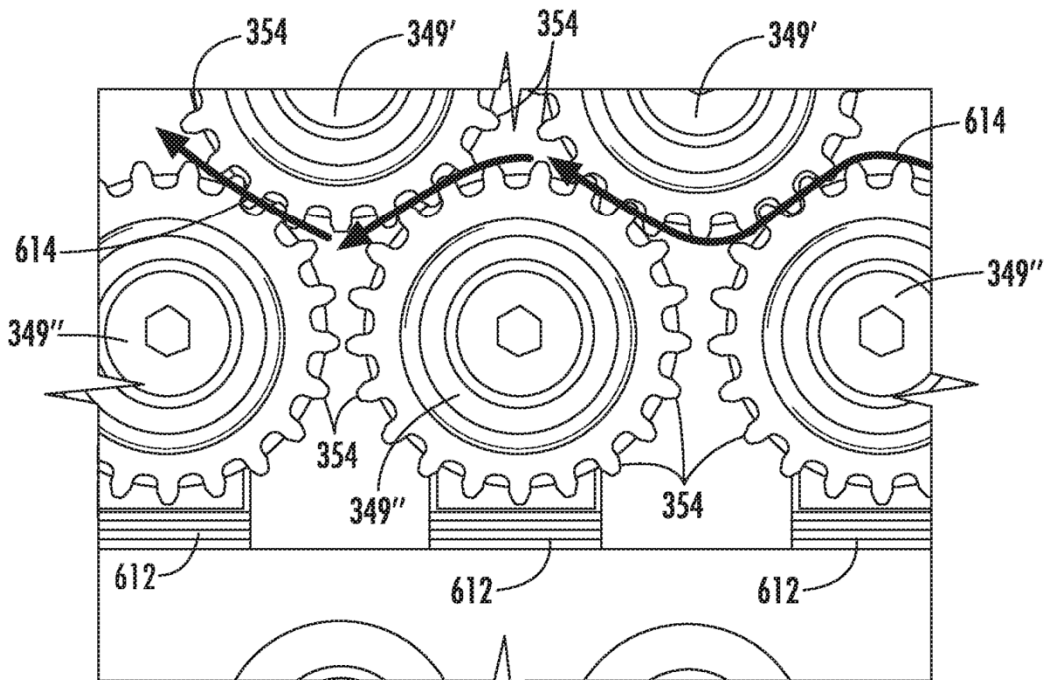


FIG. 25

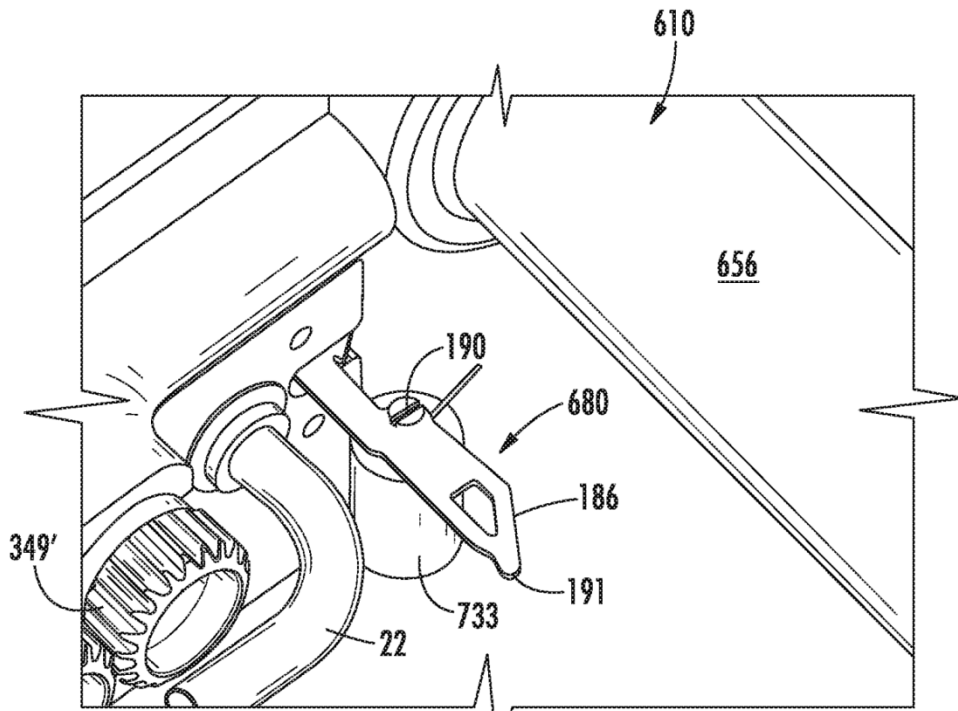


FIG. 26

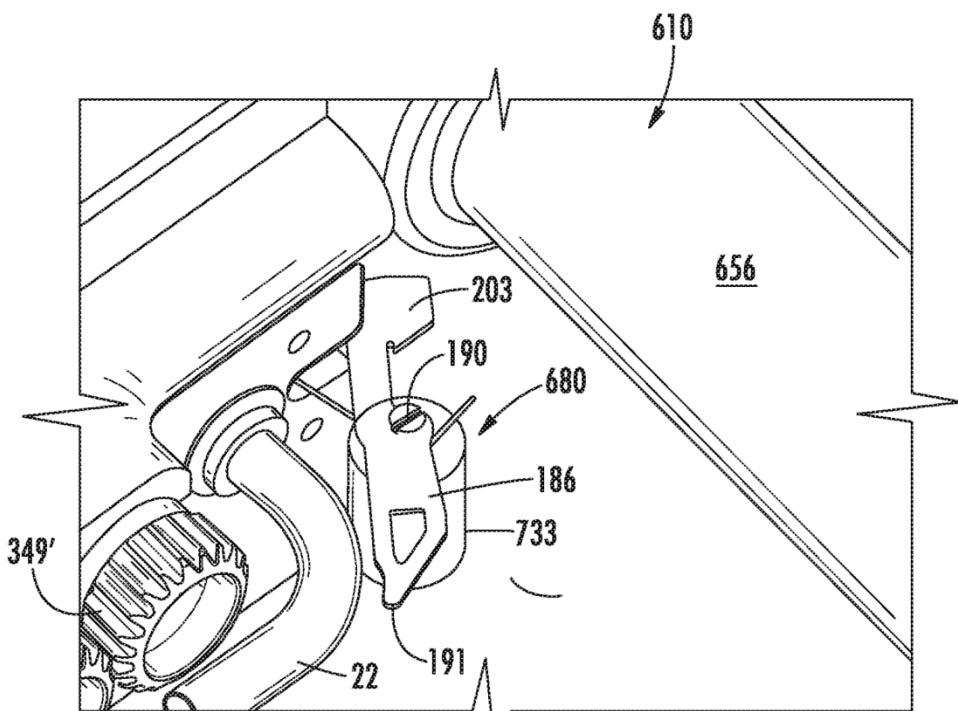
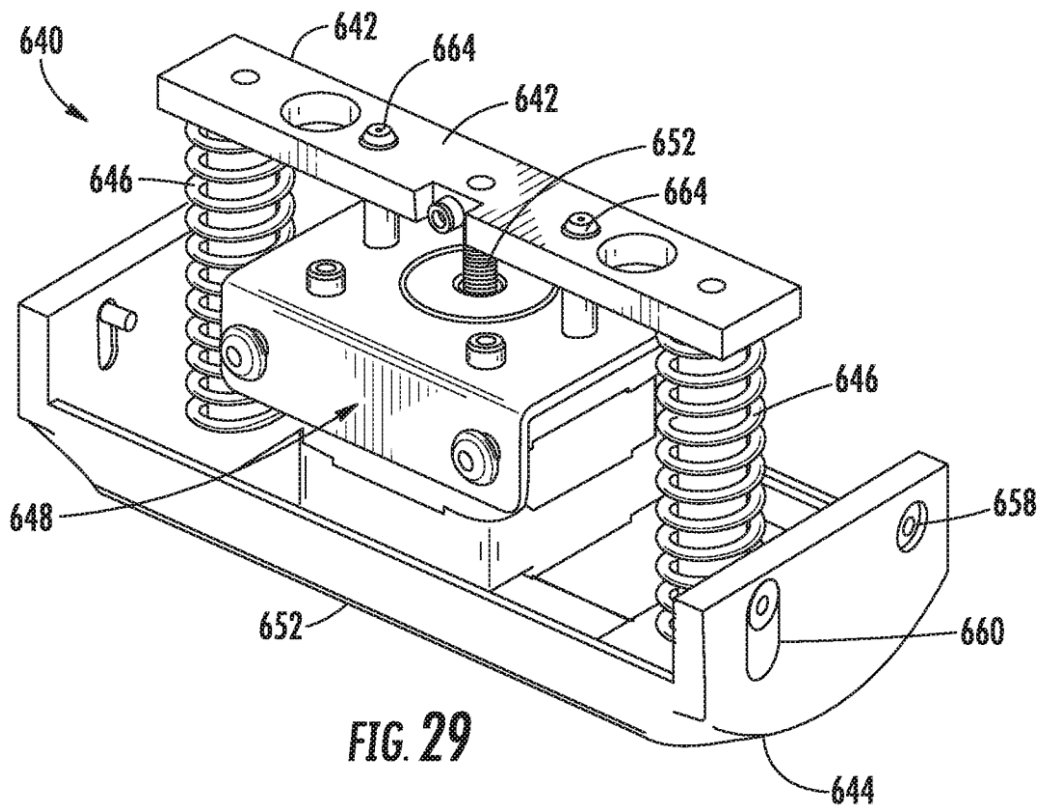
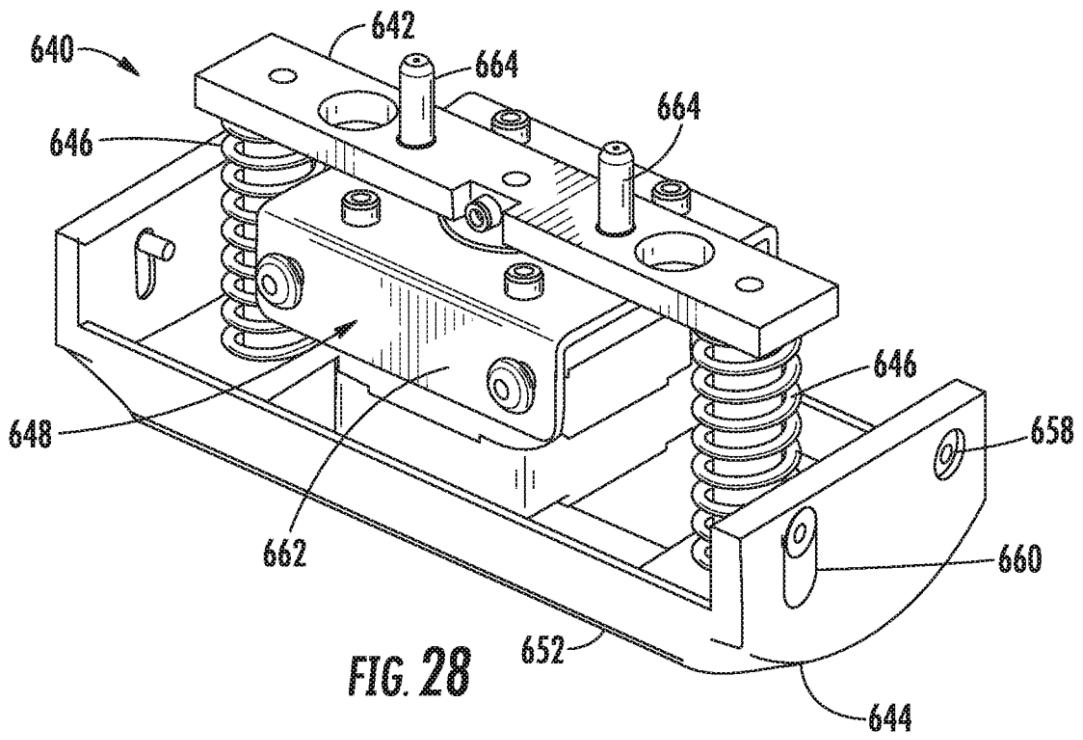


FIG. 27



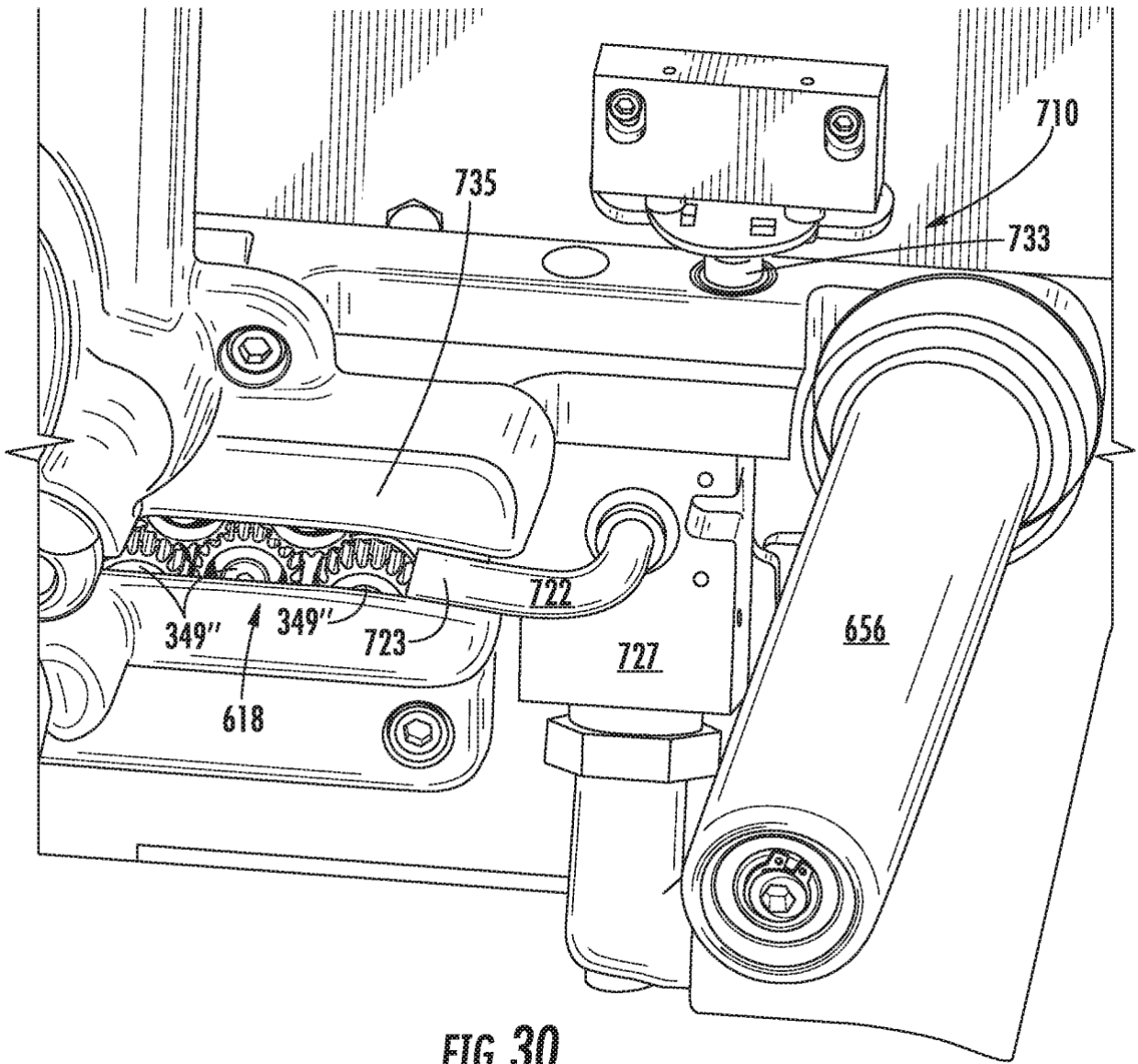


FIG. 30

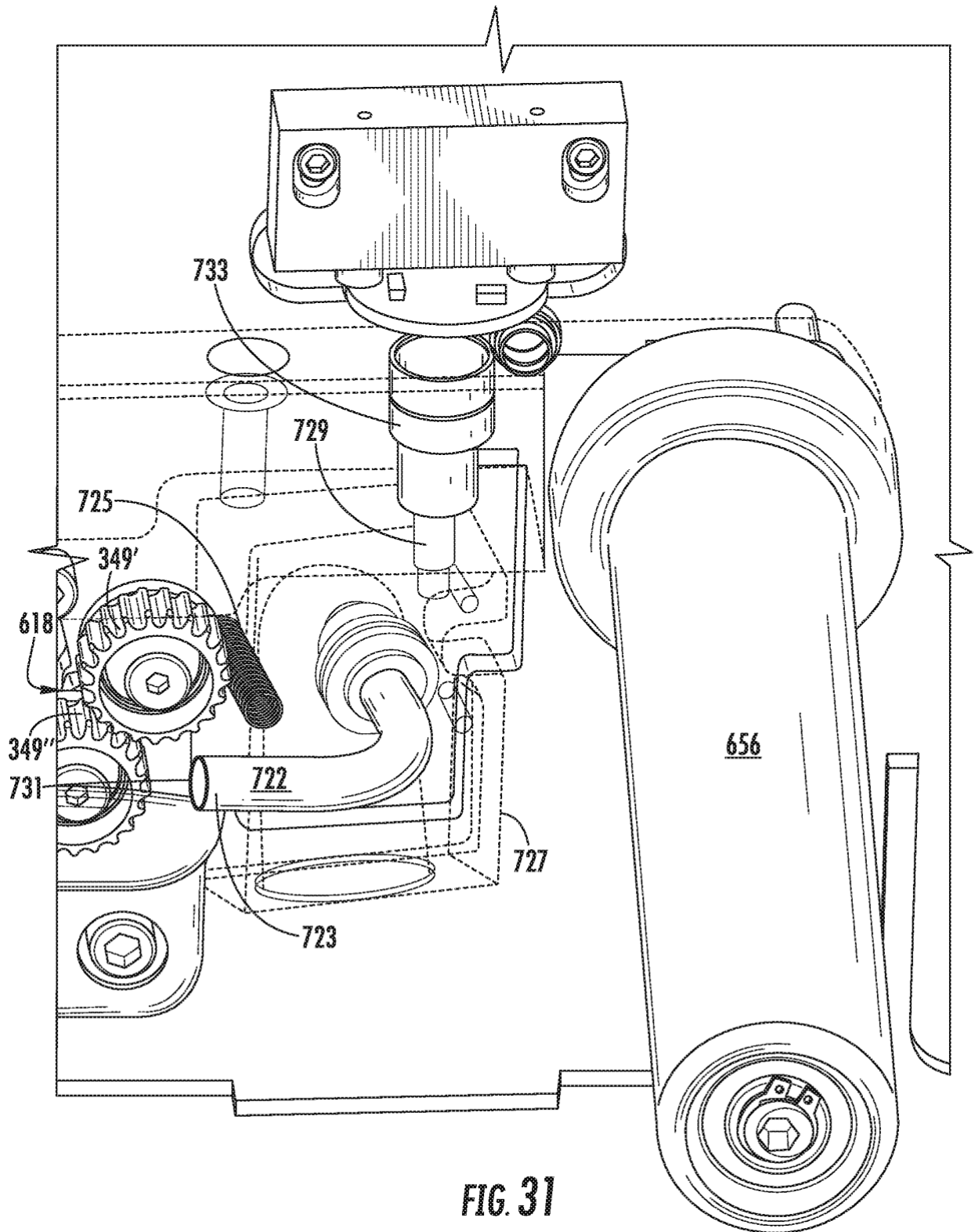
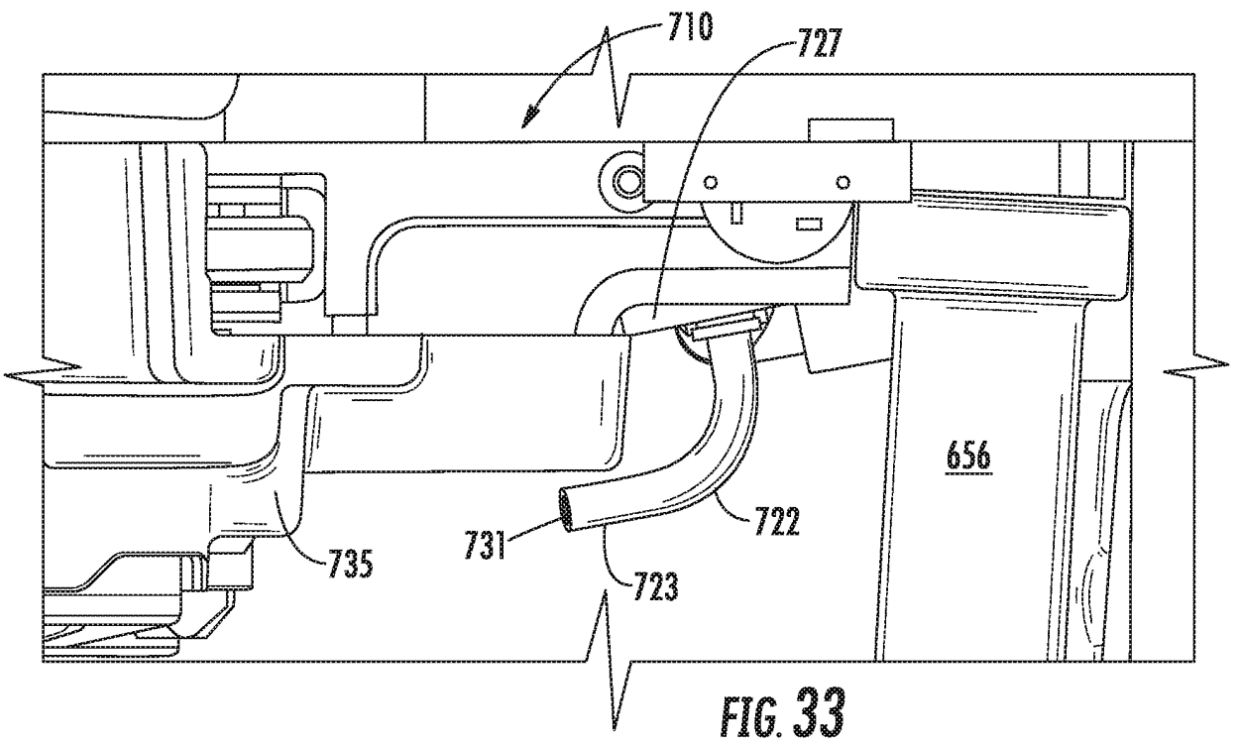
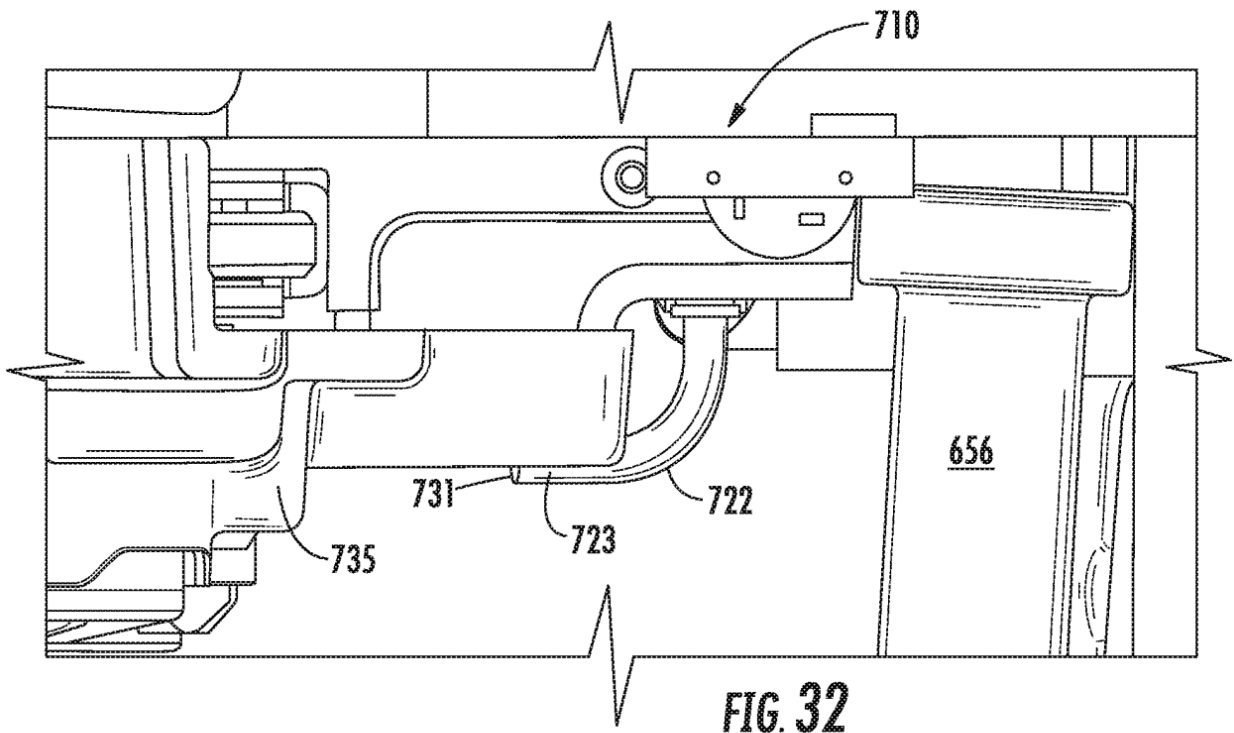


FIG. 31



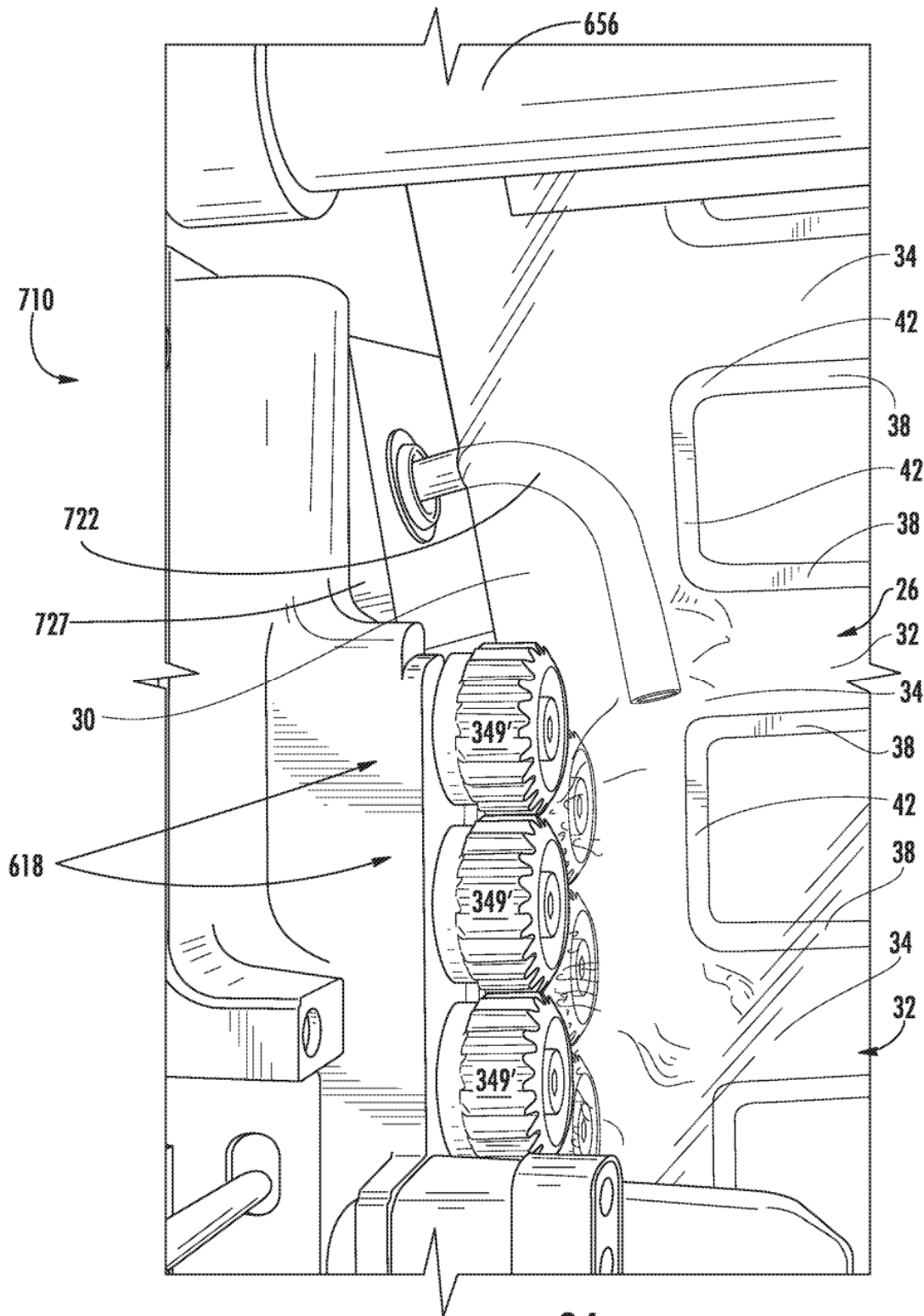


FIG. 34

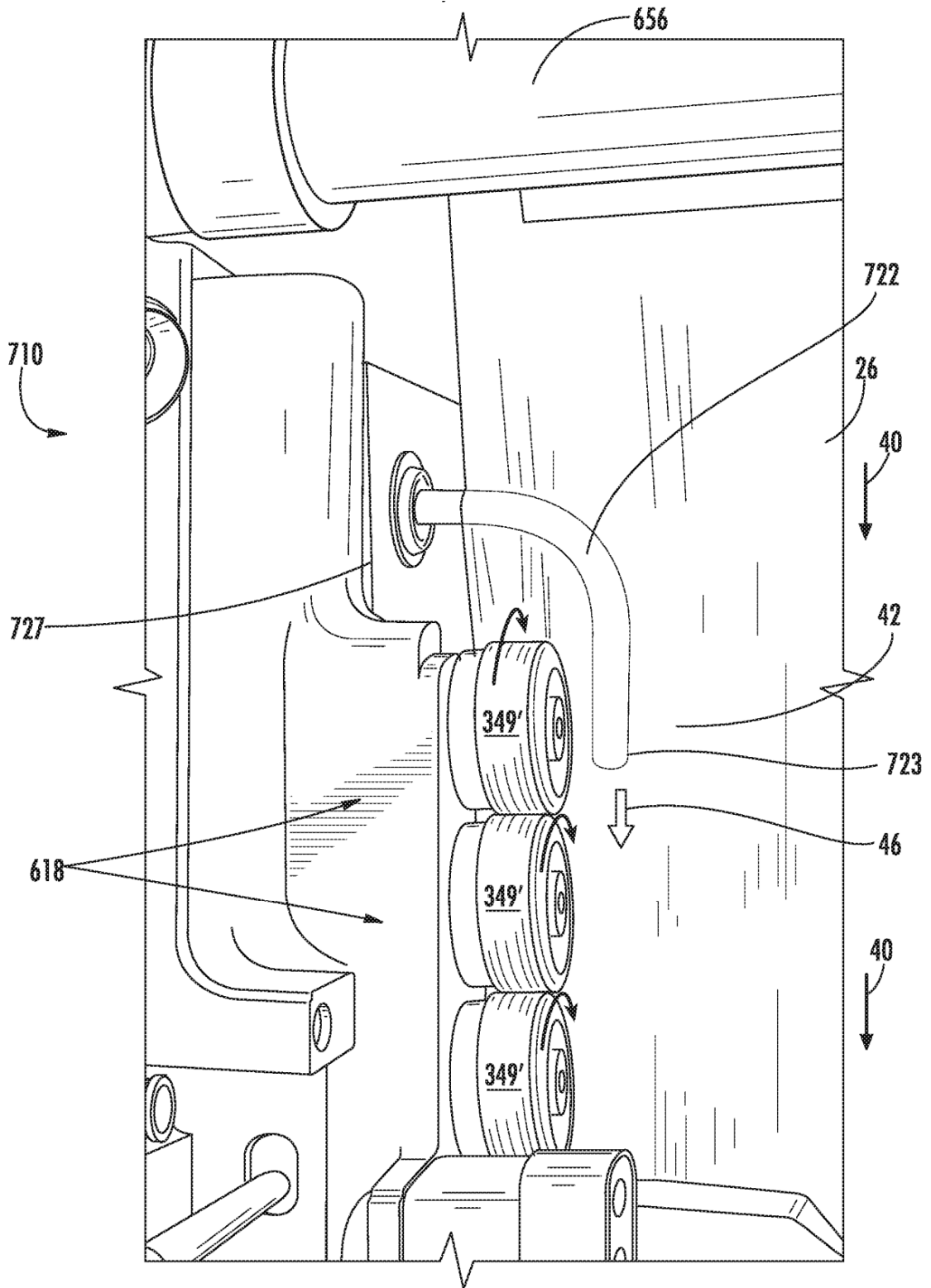


FIG. 35

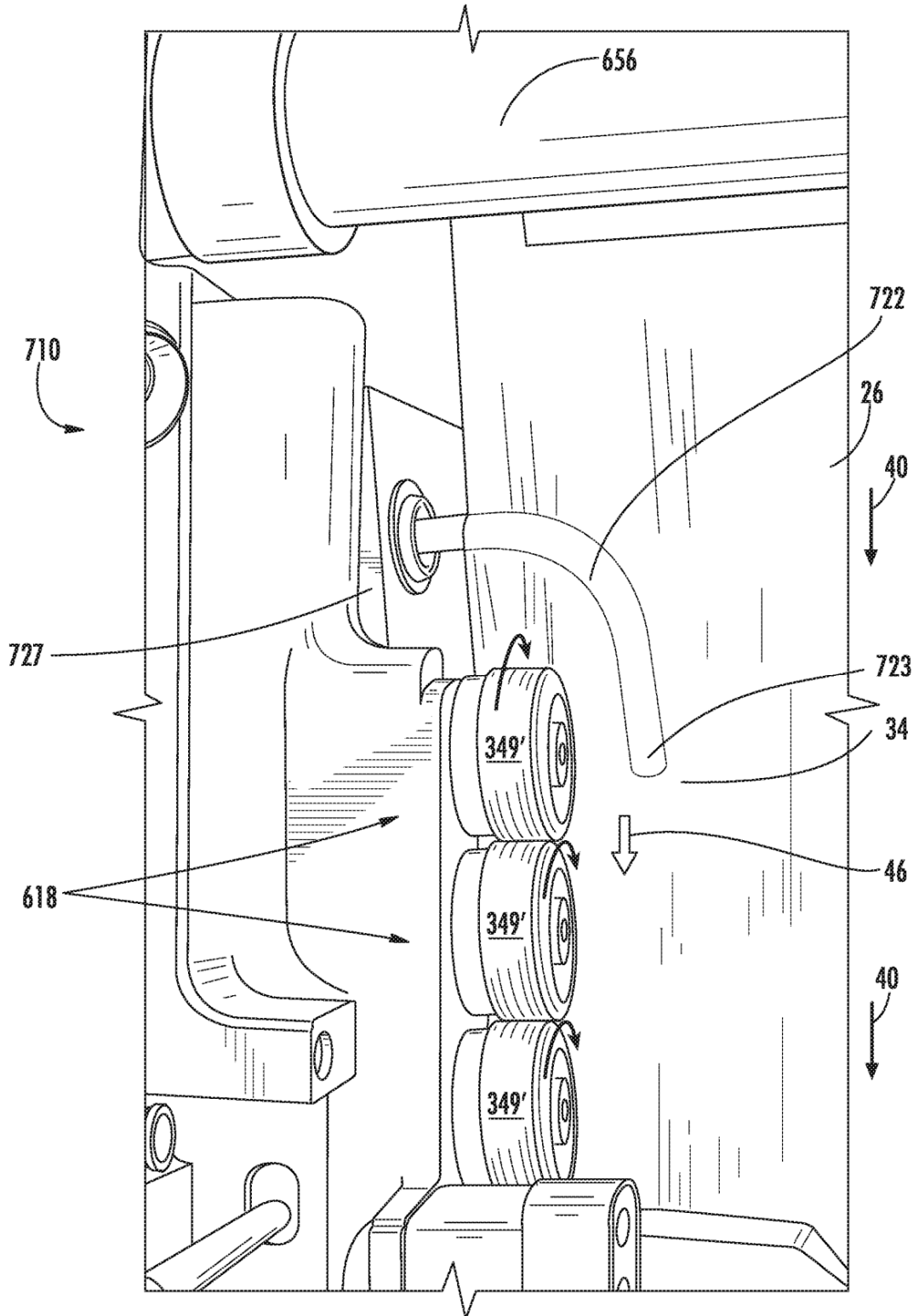
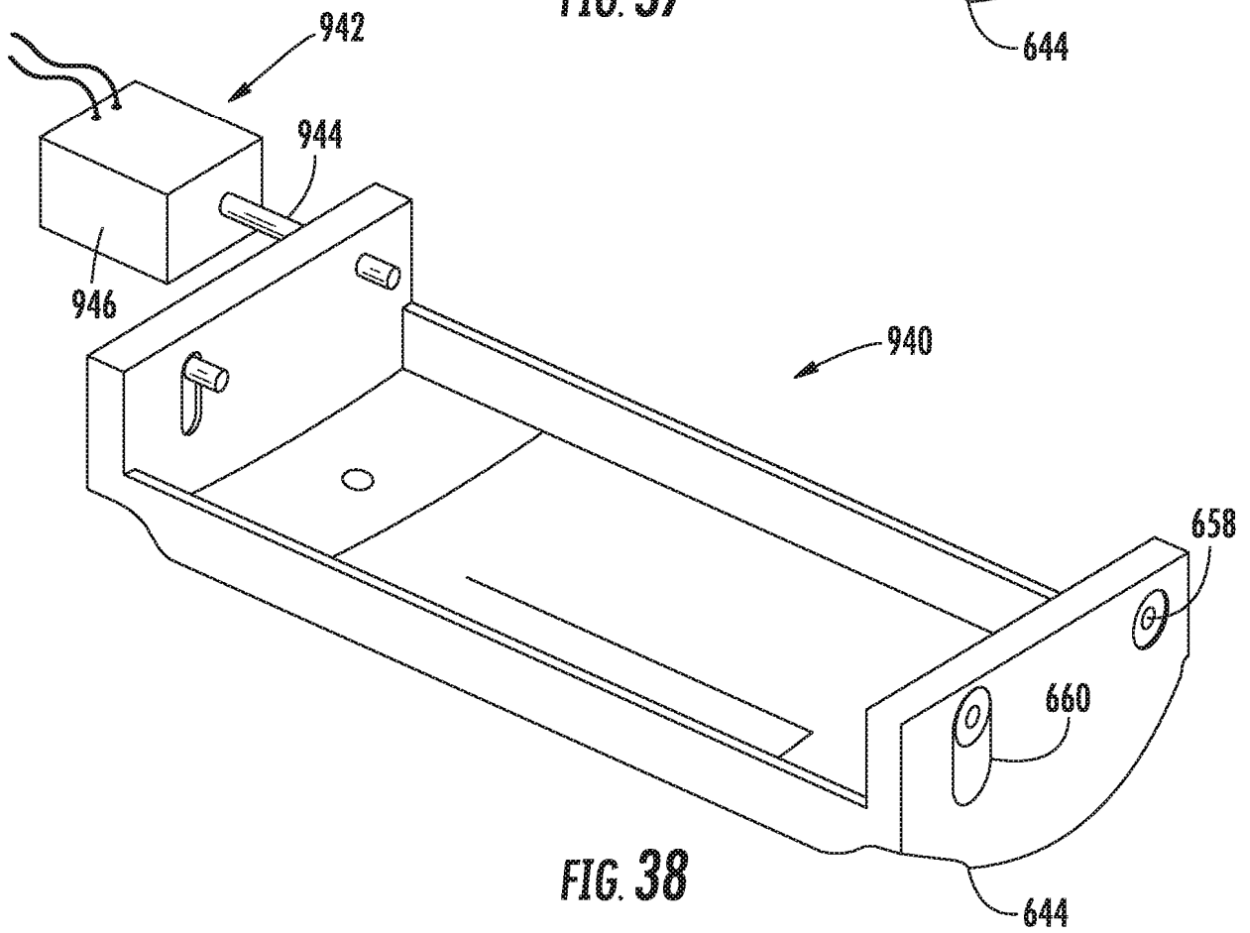
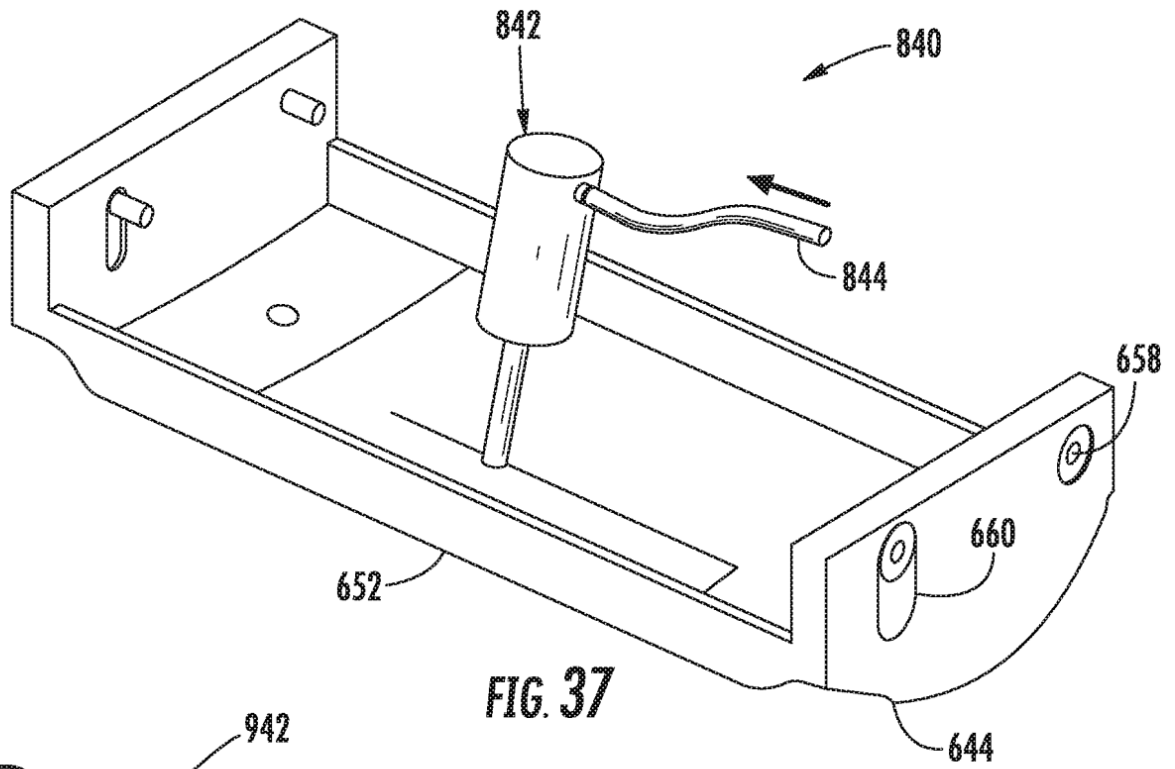


FIG. 36



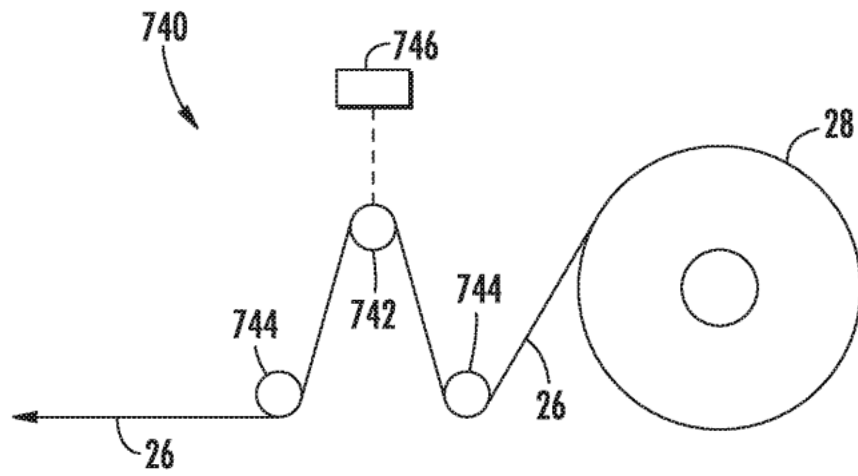


FIG. 39