

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 519 640**

51 Int. Cl.:

**B65B 13/26** (2006.01)

**B65B 13/02** (2006.01)

**B65B 13/18** (2006.01)

**B65B 27/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2011 E 11831512 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2625106**

54 Título: **Dispositivo para atar un nudo**

30 Prioridad:

**04.10.2011 US 201113252411**  
**15.08.2011 US 201161523528 P**  
**05.10.2010 US 389963 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.11.2014**

73 Titular/es:

**IDEAL INDUSTRIES INC. (100.0%)**  
**Becker Place**  
**Sycamore, IL 60178, US**

72 Inventor/es:

**CRICHTON, PETER JOHN;**  
**TWETEN, MONTE DOUGLAS;**  
**PETERSON, THOMAS;**  
**DAVIDSON, JAMES;**  
**ZANTOUT, ALAN;**  
**BALASUBRAHMANYAM, G.;**  
**DESOUZA, JOHN;**  
**SINGH, PARITOSH;**  
**KULKARNI, ALOK;**  
**BIRLA, PUNEETKUMAR;**  
**PATIL, MANISH B.;**  
**SHETTIGARA, RAVEESHA;**  
**SETH, SACHIN;**  
**SHIRSATH, VINODKUMAR SHRAWAN;**  
**DIGHE, SAMPAT NAMDEO y**  
**MALI, VIKAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 519 640 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**

Dispositivo para atar un nudo

En la técnica son conocidos los dispositivos que funcionan generalmente para proporcionar un cable alrededor de un artículo.

5 A modo de ejemplo, la Patente de Estados Unidos Nº 5.505.504 describe un aparato que incluye un mecanismo para formar un lazo con forma de U de un alambre de atar, un mecanismo para guiar el lazo con forma de U para enrollarlo alrededor de una superficie externa de una parte de un artículo que va a ser atado, un mecanismo para retorcer el extremo cerrado y el otro extremo del lazo con forma de U, y un mecanismo para cortar el cable de atar en un momento apropiado y a una longitud apropiada.

10 Como un ejemplo más, la Patente de Estados Unidos Nº 6.279.970 describe un dispositivo de atado de nudo automático para atar un nudo discreto alrededor de un artículo, tal como un manojo de cables. El dispositivo funciona tirando de un filamento transversalmente alrededor del artículo e incluye un alojamiento que se puede sujetar con la mano y un mecanismo de atado de nudo dentro de ese alojamiento compuesto por una boquilla hueca para conducir el filamento hacia el artículo, un anillo de envuelta para envolver el filamento alrededor del artículo, y una pluralidad de pasadores que se extiende dentro y retraer la trayectoria del filamento para formar el nudo. La  
15 operación finaliza cinchando y cortando el filamento flojo de manera que el nudo resultante es discreto y seguro.

La Patente de Estados Unidos Nº 6.648.378 describe también un dispositivo de atado de nudo automático para atar un nudo discreto alrededor de un artículo, tal como un manojo de cables. El dispositivo trabaja tirando transversalmente de un filamento, tal como el cordón aprobado por la FAA, alrededor del artículo. El dispositivo  
20 incluye un alojamiento que se puede sujetar con la mano y un mecanismo de atado de nudo dentro de ese alojamiento compuesto por una pluralidad de anillos de carro para envolver el filamento alrededor del artículo, al menos una lanzadera para mover el filamento entre los anillos de carro y a lo largo del artículo en las etapas apropiadas, y una pluralidad de ganchos para tirar del filamento alejándolo del artículo en las etapas apropiadas. La operación finaliza cinchando, cortando y recargando de manera que el nudo resultante es discreto y seguro.

25 Aunque los dispositivos descritos en estas publicaciones generalmente trabajan para sus fines destinados, lo que sigue describe un dispositivo de atado de nudo mejorado y un sistema de cartucho para proporcionar filamento de atado al mismo.

**Sumario**

30 La invención como se reivindica más adelante es un dispositivo de atado de nudo mejorado para proporcionar filamento de atado al mismo, tal como, sólo a modo de ejemplo y sin limitación, un cordón de múltiples hebras, un cordón de una única hebra, un cordón aprobado por la FAA, etc.

Por ejemplo, el dispositivo de atado de nudo puede incluir un par de anillos (que preferiblemente se pueden separar) que rodean el artículo en donde cada uno de los pares de anillos tiene un canal continuo formado en el mismo los canales de cada par de anillos están situados opuestos entre sí, una lanzadera que se puede unir al filamento (cuyo conjunto puede incluir un mecanismo de alimentación de filamento así como un mecanismo de agarre) en donde la  
35 lanzadera se mueve durante un proceso de atado de nudo entre y dentro de los canales de cada uno de los pares de anillos y por ello alrededor y a lo largo de una longitud del artículo por ejemplo mediante el uso de electroimanes selectivamente activados, y al menos un nudo para tirar del filamento alejándolo del artículo en los momentos apropiados durante el proceso de atado de nudo.

40 El mecanismo de atado de nudo puede incluir alternativamente una lanzadera adaptada para agarrar de manera liberable el filamento, en donde la lanzadera se mueve en una trayectoria circular en un plano de formación de único nudo y un dispositivo para tirar del filamento alejándolo del artículo en los momentos apropiados durante un proceso de atado de nudo y para girar el filamento para, con ello, formar lazos a través de los cuales se pasa la lanzadera que porta el filamento.

45 El cartucho preferiblemente tiene un alojamiento que está dimensionado y dispuesto para para estar unido de manera liberable al dispositivo de atado de nudo. El alojamiento tiene una abertura a través de la cual se pueden extraer longitudes de filamento precortadas o acopladas flojamente.

Aunque lo que sigue proporciona una descripción general del dispositivo y sistema objeto, un mejor entendimiento de los objetivos, ventajas, características, propiedades y relaciones del dispositivo y sistema objeto se obtendrán de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos que muestran las realizaciones ilustrativas y que son  
50 indicativos de las distintas formas en las que se pueden emplear los principios de la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

Para un mejor entendimiento del dispositivo de atado de nudo y sistema de cartucho para proporcionar filamento de atado al mismo descrito a continuación, se puede hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de atado de nudo a modo de ejemplo construido de acuerdo con la descripción que sigue;
- la Figura 2 es una vista en sección del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- la Figura 3 es una vista despiezada del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- 5 la Figura 4 es una vista en perspectiva de un conjunto de abrazadera de cable a modo de ejemplo para el dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- la Figura 5 es una vista en perspectiva de un conjunto de tensionado a modo de ejemplo del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- 10 las Figuras 6A y 6B son vistas en perspectiva de una conjunto de gancho de lazo a modo de ejemplo del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- la Figura 7 es una vista en perspectiva de una media parte superior de un conjunto de anillo a modo de ejemplo del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- la Figura 8 es una vista lateral de un conjunto de anillo completo a modo de ejemplo del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- 15 la Figura 9 es una vista en perspectiva de un mecanismo de recorte a modo de ejemplo del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 1;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva del dispositivo de atado de nudo de la Fig. 1 con un sistema de cartucho a modo de ejemplo para proporcionar filamento de atado al mismo;
- la Figura 11 es una vista en sección del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 10;
- 20 la Figura 12 es una vista despiezada del dispositivo de atado de nudo ilustrado en la Fig. 10;
- la Figura 13 es una vista en perspectiva del cartucho ilustrado en la Fig. 10;
- las Figuras 14A – 14 N ilustran etapas de movimiento de un filamento de atado por el dispositivo de atado de nudo a modo de ejemplo en la formación de un nudo a modo de ejemplo;
- 25 la Figura 15 ilustra una vista en perspectiva de un sistema a modo de ejemplo para mover un electroimán utilizado para el control del movimiento de un conjunto de lanzadera;
- la Figura 16 ilustra una vista lateral del sistema a modo de ejemplo para mover un electroimán ilustrado en la Fig. 15;
- la Figura 17 ilustra un dispositivo de atado de nudo más a modo de ejemplo construido de acuerdo con la descripción que sigue;
- 30 las Figuras 18 – 20 ilustran un dispositivo a modo de ejemplo para conducir una lanzadera alrededor de un haz de cable y para disponer el filamento con relación al haz de cable para atar los nudos;
- las Figuras 21A – 21D ilustran el dispositivo a modo de ejemplo de la Fig. 17 que está siendo utilizado para atar un nudo;
- las Figuras 22A y 22B ilustran ganchos a modo de ejemplo utilizados para tirar del filamento durante el proceso de atado de nudo en un estado bloqueado y no bloqueado, respectivamente;
- 35 las Figuras 23A y 23B ilustran un dispositivo de suministro de filamento a modo de ejemplo que está siendo movido durante un proceso de atado de nudo;
- la Figura 24 ilustra un dispositivo a modo de ejemplo para sujetar un nudo durante un proceso de atado de nudo;
- las Figuras 25A y 25B6 ilustran una puerta a modo de ejemplo que está siendo utilizada para cubrir una abertura de aceptación de haz del dispositivo de la Fig. 17;
- 40 la Figura 26 ilustra una realización del dispositivo de la Fig. 17 en el que una lanzadera de transporte de filamento esta dimensionada para atravesar la abertura de aceptación de haz durante el proceso de atado de nudo;
- las Figuras 27A y 27B ilustran un dispositivo a modo de ejemplo para asegurar y colocar un haz de cables en el dispositivo de la Fig. 17;
- 45 la Figura 28 ilustra un dispositivo a modo de ejemplo para alimentar un filamento a la lanzadera del dispositivo de la Figura 17;

la Figura 29 ilustra el dispositivo de la Fig. 17 utilizado un cartucho de filamento; y

la Figura 30 ilustra un brazo a modo de ejemplo utilizado para facilitar la colocación de un haz de cable en el dispositivo de la Fig. 17.

**Descripción detallada**

5 En muchas industrias, tanto militares como comerciales, tales como la industria de la aviación, automoción y electrodomésticos, haces de cables, o arneses, son utilizados de forma extensiva en los procesos de fabricación de diversos productos. Cada haz o arnés generalmente comprende dos o más cables que están atados habitualmente juntos en distintos puntos a lo largo de sus longitudes para ayudar a su seguridad y durabilidad, así como un diseño generalmente bien definido. El dispositivo de atado de nudo objeto y el sistema de cartucho para proporcionar filamento de atado al mismo, particularmente cordón aprobado por la FAA y/o militar, funciona para permitir que un operador ate los nudos requeridos alrededor de tales artículos.

10 Volviendo ahora a las Figuras, en las Figs., 1 – 13 hay ilustrado en dispositivo de atado de nudo 10 a modo de ejemplo. Preferiblemente el dispositivo de atado de nudo 10 está incorporado en un alojamiento (no mostrado con el fin de una mayor claridad) y está dimensionado y configurado para permitir que el dispositivo sea portado y accionado con la mano. Como será evidente, el dispositivo de atado de nudo 10 se puede utilizar para atar un filamento 12 alrededor de un artículo 14 que va a ser atado, tal como un haz de cable. El filamento 12 es suministrado al dispositivo de atado de nudo 10 desde un carrete 16 reemplazable por el usuario que se puede montar en el dispositivo, como se ilustra en la Fig. 1, o, en una realización adicional, el filamento 12 se puede suministrar al dispositivo de atado de nudo 10 desde un cartucho 18 reemplazable por el usuario que se puede montar también en el dispositivo, como se ilustra en la Fig. 10 y se describe con más detalle más adelante.

15 Para atar un nudo alrededor del artículo 14, el dispositivo de atado de nudo 10 incluye un conjunto de lanzadera 20 de transporte de filamento (a la que es suministrado el filamento 12 desde el dispositivo de entrega de filamento 16/18 que está siendo utilizado), un par de conjuntos de anillo enfrentados, es decir izquierdo y derecho 22 y 24 entre los cuales se mueve el conjunto de lanzadera 20 mientras porta el filamento 12, y un conjunto de gancho de lazo 26 que funciona para tirar del filamento 12 durante la operación alejándolo del artículo 14 para, con ello, proporcionar aberturas a través de las cuales pasará el conjunto de lanzadera 20 para, con ello, crear nudos, tales como los ilustrados sólo a modo de ejemplo en la Fig. 14A – 14L. El conjunto de lanzadera puede en sí mismo incluir un mecanismo de alimentación para ayudar a mover el filamento 12 a un mecanismo de agarre que es utilizado por el conjunto de lanzadera para llevar el filamento 12.

20 Para mover el conjunto de lanzadera 20 alrededor de la superficie exterior del artículo 14 y entre los conjuntos de anillo 22 y 24, es decir, a través del artículo 14, y, más concretamente, para mover el conjunto de lanzadera 20 entre y dentro de los canales 28 que están formados en los conjuntos de anillo 22 y 24 (cuyos canales 28 preferiblemente tiene una profundidad tal que, cuando el conjunto de lanzadera 20 está dentro de un canal de uno de los conjuntos de anillo 22 y 24, el conjunto de lanzadera 20 despejará el canal de otros de los conjuntos de anillo 22 y 24 – cuya profundidad de canal puede ser al menos suficiente para asegurar que no se permitirá que la lanzadera caiga fuera del canal), cada uno de los conjuntos de anillo 22 y 24 están provistos de una pluralidad asociada de bobinas de electroimán que, cuando se activan selectivamente, funcionan para atraer (o repeler) y por tanto dirigen el movimiento del conjunto de lanzadera 20 como se desee para realizar las etapas de atado de nudo. Las bobinas electromagnéticas pueden estar embebidas dentro de los canales de los conjuntos de anillo 22 y 24, puede estar situadas adyacentes a una superficie exterior trasera de los conjuntos de anillo 22 y 24, o similar sin limitación. Como se apreciará, el conjunto de lanzadera 20 está de este modo construido preferiblemente con material ferroso (posiblemente incluso con material magnético) para permitir que el conjunto de lanzadera 20 sea extraído para (o repelido de) una o más de la pluralidad de bobinas electromagnéticas que están siendo activadas en ese momento. Aunque no se requiere, los conjuntos de anillo 22 y 24 están contruidos preferiblemente a partir de un material no ferroso. En cualquier caso, los conjuntos de anillos 22 y 24 están contruidos preferiblemente a partir de material duradero que presentará la mínima fricción cuando el conjunto de lanzadera 20 este siendo desplazado entre y dentro de los canales 28 de los conjuntos de anillo 22 y 24. Como se apreciará adicionalmente, el dispositivo de atado de nudo 10 incluirá un procesador e instrucciones asociadas para activar selectivamente la pluralidad de bobinas electromagnéticas en una secuencia dada para con ello hacer que el conjunto de lanzadera 20 sea movido alrededor del artículo 14 como se desee para formar un nudo dado. El procesador y las instrucciones asociadas también se pueden utilizar para controlar otros mecanismos, tales como motores, actuadores, solenoides, etc., del dispositivo de atado de nudo 14 como fácilmente se apreciará. Por consiguiente, el dispositivo de atado de nudo 10 puede estar provisto de energía eléctrica, tal como una batería, salida de pared, etc. para proporcionar energía al procesador, cualesquiera motores, actuadores, solenoides, etc. En ciertas circunstancias se apreciará que otras fuentes de energía, tales como energía neumática, se podrían utilizar para accionar cualesquiera partes móviles/accionables descritas aquí.

En todavía otra realización más, para mover el conjunto de lanzadera 20 alrededor de la superficie exterior del artículo 14 y entre los conjuntos de anillo 22 y 24, pueden estar montados uno o más electroimanes 60 (que serían accionables selectivamente cuando se necesita mover el conjunto de lanzadera) en una placa de accionamiento

- adicional 62, tal como un engranaje que está colocado adyacente al lado trasero exterior de cada uno de los conjuntos de anillo 22 y 24. Como se apreciará, la placa accionada 62, un ejemplo de la cual se muestra en las Figs. 15 y 16, puede ser controlada para girar alrededor del artículo 14 para con ello hacer que el electroimán(es) 60 gire alrededor del artículo 14 cuyo electroimán(es) 60, cuando es selectivamente activado, hará que el conjunto de lanzadera se mueva dentro y entre los conjuntos de anillo estacionarios 22 y 24. Además, para permitir el suministro del artículo en el dispositivo, la placa accionada 62 puede incluir una abertura tal como se ilustra en la Fig. 15, que se puede separar de la misma forma que los conjuntos de anillo o similar sin limitación. Además, la placa accionada 62 puede llevar uno o más contrapesos 64 cuando sea necesario para equilibrar la placa accionada 62 durante la rotación de la misma.
- 5 Para permitir que el artículo 14 sea colocado en el dispositivo de atado de nudo 10, los conjuntos de anillo 22 y 24 pueden estar hechos para poderse separar. Sólo a modo de ejemplo, los conjuntos de anillo 22 y 24 pueden comprender una mitad inferior y una mitad superior en donde la mitad superior se mueve con relación a la mitad inferior para, con ello, crear un espacio en el que el artículo 14 puede ser insertado. Para este fin, los extremos traseros de la mitad superior de los conjuntos de anillo 22 y 24 pueden estar pivotablemente conectados 30 al alojamiento de dispositivo (con, en este ejemplo, la mitad inferior de los anillos 22 y 24 estando montada en el alojamiento de dispositivo) con un motor o conexión accionada similar 32 – que se pueden activar mediante gatillo – que está además acoplada a la mitad superior de los conjuntos de anillo 22 y 24 en donde la conexión 32 se puede mover para hacer que la mitad superior de los conjuntos de anillo 22 y 24 sea abierta y cerrada con relación a la mitad inferior de los conjuntos de anillo 22 y 24. Aunque esto describe una manera de abrir y cerrar los conjuntos de anillo, es decir, para crear una separación entre las mitades de conjunto de anillo, se apreciará que se puede utilizar alternativas, tales como hacer que la mitad inferior de los conjuntos de anillo 22 y 24 se muevan con la mitad superior de los conjuntos de anillo 22 y 24 que están fijas, haciendo que ambas mitades de los conjuntos de anillo 22 y 24 se puedan mover, o similar. Una vez que el artículo 14 ha sido colocado dentro del dispositivo de atado de nudo 10, por ejemplo, los conjuntos de anillo 22 y 24 han sido abiertos para crear un espacio en el cual es colocado el artículo 14, un conjunto de abrazadera accionado 34 puede ser descendido sobre el artículo 14 para con ello sujetar el artículo en la posición dentro de los conjuntos de anillo 22 y 24.
- 10 Para tensionar el filamento 12 durante el proceso de atado de nudo, se proporciona un mecanismo de tensionamiento accionado 36. En el ejemplo ilustrativo, el mecanismo de tensionamiento 36 comprende un brazo 38 que está pivotablemente unido al alojamiento y un gancho 40 que está unido giratoriamente al brazo 38. Durante la operación de atado de nudo, el brazo 38 del mecanismo de tensionamiento 36 puede ser accionado de manera que es descendido en un área entre los conjuntos de anillo 22 y 24 con lo cual en gancho 40 puede ser accionado de manera que gire y se enganche alrededor del filamento 12 cuando el filamento 12 se separa entre los conjuntos de anillo 22 y 24. Alternativamente, el mecanismo de tensionamiento 36 puede ser accionado de manera que sea descendido en un área entre los conjuntos de anillo 22 y 24 y el gancho accionado para girar con el filamento 12 que es entonces hecho pasar sobre el gancho. Después de que el filamento 12 es enganchado de ambas maneras, el brazo 38 se puede accionar para ser elevado para con ello proporcionar tensión al filamento 12. Cuando la operación de atado de nudo procede, un muelle, un par inducido por motor, o similar asociado con el mecanismo de tensionamiento 36 funcionará para mantener la tensión en el filamento 12. Después de completar la operación de atado de nudo, el brazo 38 se puede accionar de nuevo en el área entre los conjuntos de anillo 22 y 24 (si es necesario) y el gancho 40 accionado para girar para con ello liberar o desenganchar el filamento 12 del mecanismo de tensionamiento 36.
- 15 Se apreciará también que el mecanismo de tensionamiento se puede mover tangencialmente a los conjuntos de anillo 22 y 24 para proporcionar tensión al filamento 12. En las realizaciones preferidas, la tensión el dispositivo aplica al filamento utilizado para unir los cables puede ser definido por el usuario.
- 20 Al igual que el mecanismo de tensionamiento, el conjunto de gancho de lazo 26 comprende al menos un gancho 42 que es para ser accionado dentro y fuera del área entre los conjuntos de anillo 22 y 24 para enganchar y liberar/desenganchar el filamento 12 cuando sea necesario para crear un espacio en el que el conjunto de lanzadera 20, mientras lleva el filamento 12, puede pasar para con ello crear el nudo deseado. Además, se puede desear que el conjunto de gancho de lazo 26 se pueda mover tangencialmente con respecto a los conjuntos de anillo 22 y 24. Para este fin, el gancho 42 se puede montar en conjunto de cremallera y piñón accionado como se muestra particularmente en las Figs. 6A y 6B. El gancho 42 también puede ser accionado para girar para proporcionar también el enganche y la liberación/desenganche del filamento 12.
- 25 Para cortar el filamento 12 después de que se haya atado un nudo alrededor del artículo 14 mediante el dispositivo de atado de nudo 10, se proporciona un mecanismo de recorte 44. Sólo a modo de ejemplo, el mecanismo de recorte 44 comprende una hoja fija y una hoja móvil entre las que se coloca el filamento 12. Para cortar el filamento 12, la hoja móvil es accionada para ser movida con relación a la hoja fija con lo cual las dos hojas se cerrarán sobre el filamento 12. En el mecanismo de recorte a modo de ejemplo ilustrado en la Fig. 9, la hoja móvil es accionada para ser movida mediante el uso de un conjunto de cremallera piñón. Como se apreciará, se podrían utilizar sin limitación otros conjuntos/mecanismos para mover la hoja móvil y/o recortar el filamento 12.
- 30 Para alimentar el filamento 12 al conjunto de lanzadera 20 con lo que el mecanismo asociado con el conjunto de

lanzadera funcionará para agarrar el filamento 12, se proporciona un conjunto de alimentación 46. En una realización a modo de ejemplo, el conjunto de alimentación 46 comprende un par de rodillos de accionamiento. Se apreciará que también se podrían emplear otros mecanismos capaces de realizar esta función.

5 Como se ha observado anteriormente, en una realización adicional del dispositivo de atado de nudo 10, un cartucho 18, que comprende un alojamiento cerrado y una abertura a través de la cual se puede sacar el filamento, se puede utilizar como el suministro del filamento de atado. En este sentido, el cartucho 18 se puede insertar de manera retirable en el dispositivo de atado de nudo 10, por ejemplo siendo fijado por salto elástico, fijado por deslizamiento o montado con poste, o similar en el alojamiento del dispositivo, y puede, cuando se desee incluir longitudes predeterminadas de filamento 12. En una realización, las longitudes predeterminadas del filamento pueden ser  
10 acopladas flojamente juntas de manera que, una vez sea extraída la primera longitud de filamento en el dispositivo de atado de nudo 10 y utilizada para atar un nudo, las longitudes de filamento adicionales serán continuamente extraídas en el dispositivo de atado de nudo 10, es decir, seguirán una longitud de filamento previamente extraída, hasta que el suministro de las longitudes de filamento de atado de nudo se acabe. Tal acoplamiento flojo de los extremos de las longitudes de filamento se puede realizar mediante el uso de adhesivos, marcando toda la longitud  
15 del filamento, proporcionando una guía perforada entre las longitudes de filamento, o similar sin limitación. En tal realización, las longitudes de filamento se pueden colocar dentro del cartucho en una relación de abanico o de apilamiento, tal como se ilustra en la Fig. 11. Aunque no se requiere, un mecanismo de muelle o similar puede estar provisto para cargar elásticamente las longitudes de filamento hacia, en el ejemplo ilustrado, la parte inferior del cartucho en el que está localizada la abertura desde la cual las longitudes de filamento son extraídas. Es deseable que tales cartuchos 18 sean rellenables. Se apreciará también que tales longitudes de filamento podrían ser proporcionadas en un carrete 16.

En una realización adicional, las longitudes de filamento son cortadas previamente (lo que puede incluir guías) y están destinadas a ser retiradas del cartucho 18 una de cada vez.

25 Para mover las longitudes de filamento desde el cartucho 18 al conjunto de lanzadera 20, por ejemplo, la primera longitud de filamento en el caso de longitudes de filamento acopladas flojamente o cada longitud de filamento en el caso de longitudes de filamento cortadas previamente, se proporciona un conjunto de alimentación 50. En el ejemplo ilustrado, el conjunto de alimentación 50 comprende un elemento accionado 52 que está adaptado para agarrar un extremo de una longitud de filamento expuesta, es decir, accesible a través de la abertura 54 en el cartucho 18, con lo que el elemento de accionado 52 es accionado para llevar la longitud de filamento agarrada al conjunto de lanzadera 20 para la recogida por la misma. Para este fin, el elemento de accionamiento 52 puede ser llevado en un conjunto de cremallera y piñón como se ha ilustrado. Se entenderá, sin embargo, que se pueden utilizar otros mecanismos para mover el elemento accionado 52 desde el cartucho 18 al conjunto de lanzadera 20 sin limitación.

Se apreciará adicionalmente que, si el filamento 12 tiene longitudes cortadas previamente o acopladas flojamente, puede no ser necesario un mecanismo de recorte.

35 Volviendo a la Fig. 17, se ilustra un dispositivo más de atado de nudo a modo de ejemplo. Generalmente, el dispositivo 10' ilustrado en la Fig. 17 incluye una lanzadera de transporte de filamento 2600 que es hecha moverse en una trayectoria circular alrededor de un haz de cable 2602 y al menos un dispositivo 2604 (de los cuales dos están ilustrados) para tirar liberablemente del filamento alejándolo del haz de cable 2602 en momentos apropiados durante el proceso de atado de nudo y para girar el filamento para formar lazos a través de los cuales se pasa la lanzadera 2600 durante el proceso de atado de nudo. Durante el proceso de atado de nudo, la lanzadera 2600 se moverá en la trayectoria circular en un único plano que es generalmente transversal al haz de cable. El filamento es suministrado a la lanzadera 2600 por un dispositivo de suministro de filamento 2606.

45 Para mover la lanzadera 2600 tanto en la dirección a lo largo de la trayectoria circular, la lanzadera 2600 está provista de una superficie exterior dentada que está adaptada para ser accionada por los correspondientes engranajes de accionamiento dentados 2608 como se ilustra adicionalmente en las Figs. 18 y 19. Cuando se hace que la lanzadera 2600 se mueva mediante los engranajes de accionamiento 2608, la lanzadera es además soportada por los rodillo 2610. Como se apreciará, el número de engranajes de accionamiento 2608 y rodillo 2610 puede variar según se necesite, dependiendo de, por ejemplo, el tamaño de la lanzadera 2600.

50 Para accionar los engranajes de accionamiento 2608, y con ello hacer que la lanzadera 2600 se mueva alrededor de la trayectoria circular, los engranajes de accionamiento 2608 pueden estar montados en una placa vibrante 2612 como se ilustran en la Fig. 20. La placa vibrante 2612 es hecha temblar mediante un engranaje de accionamiento 2616 y, el movimiento de vibración de la placa vibrante 2612, es transferido a los engranajes de accionamiento 2608 mediante un pasador excéntrico 2614 y un árbol de salida 2615. Más concretamente, cuando la placa vibrante 2612 vibra, el pasador excéntrico 2614 es hecho girar y el árbol de salida 2615, acoplado al mismo, gira igualmente para accionar un engranaje de accionamiento 2608 acoplado al mismo. El engranaje accionado 2616 puede ser accionado por una cadena, cinta, engranaje, o similar que estarían acoplados al motor. Alternativamente, los engranajes de accionamiento 2608 pueden ser hechos girar estado acoplados directamente a un motor sin el uso del mecanismo de placa vibrante descrito, tal como estando accionados por una cadena, cinta, engranajes, o similar.

Para atar un nudo alrededor del haz de cables 2602, la lanzadera 2600 es hecha moverse sobre un gancho 2618 o

ganchos del dispositivo 2604 con lo que el dispositivo 2604 (y el gancho 2618) es hecho retraerse, es decir, es movido alejándose del haz de cables 2602, para con ello formar un lazo como se ilustra en la Figura 21. Para este fin, el dispositivo 2604 está montado en un soporte 2620 que está adaptado para moverse lateralmente con respecto al haz de cables 2602 y para girar. Como se ilustra adicionalmente en las Figs. 21A-21D, el soporte 2620 está particularmente girado para con ello orientar el lazo en un ángulo con respecto a la trayectoria circular recorrida por la lanzadera 2600 para con ello permitir que la lanzadera 2600 pase a través del lazo y, por consiguiente, debajo del filamento sujeto por el gancho 2618. El soporte 2620 puede ser girado tanto en el sentido horario como en el sentido anti-horario para crear lazos a través de los cuales la lanzadera 2600 puede pasar siendo movida en el sentido horario y anti-horario, respectivamente. Una vez que la lanzadera 2600 ha sido movida a través de un lazo, el gancho 2618 se puede mover para liberar el filamento con lo que el filamento se puede apretar contra el haz de cables 2602, por ejemplo a través del movimiento adicional de la lanzadera 2600. Para darle movimiento al gancho 2618, el gancho 2618 está montado de manera que puede pivotar en un alojamiento 2622, que está portado por el soporte 2620, dentro del cual está situado un dispositivo de reciprocidad utilizado para tirar o empujar el gancho 2618 con respecto al alojamiento 2622 para con ello mover el gancho 2618 entre una posición de bloqueo de filamento y una posición de liberación de filamento como se muestra en las Figs. 22A y 22B, respectivamente.

Para controlar más la posición del filamento durante el proceso de atado de nudo, el sistema 2606 que es utilizado para alimentar el filamento a la lanzadera 2600 también puede girar en un plano que es generalmente transversal a la trayectoria circular del recorrido de la lanzadera 2600. Más concretamente, como se ilustra en las Figs. 23A y 23B, el sistema 2606 puede ser girado en una primera dirección, por ejemplo, hacia la derecha como se muestra en la Fig. 23A, para con ello hacer que el filamento sea aplicado a un lado derecho del área en la que el nudo está siendo formado y el sistema 2606 puede ser girado en una segunda dirección, por ejemplo, hacia la izquierda como se muestra en la Fig. 23B, para con ello hacer que el filamento sea aplicado al lado izquierdo del área en la que el nudo está siendo formado. Además, como se ilustra en la Fig. 24, un pasador de posicionamiento 2626 puede estar dispuesto para acoplar con un nudo que es formado cuando el filamento está siendo apretado para con ello evitar que el nudo se mueva desde la posición de atado de nudo cuando, por ejemplo, la lanzadera 2600 está siendo movida para apretar el filamento alrededor del haz de cables 2602.

Preferiblemente, el pasador de posicionamiento 2626 está dispuesto en un dispositivo móvil de manera que el pasador 2626 puede ser retraído o de otro modo movido fuera del acoplamiento con el filamento durante tales momentos cuando el dispositivo está siendo utilizado para formar un nudo o de otra forma envolver el haz de cables 2602. El pasador de posicionamiento 2626 está adicionalmente preferiblemente dispuesto para proporcionar una fuerza sobre el nudo en una dirección que es generalmente tangencial al haz de cables 2602 en el punto del nudo.

Para insertar y retirar el haz de cables 2602 del dispositivo 10', el dispositivo 10' está provisto de una abertura. Para facilitar el movimiento de la lanzadera 2600 en la trayectoria circular durante el proceso de atado de nudo, la abertura es preferiblemente cerrada (total o parcialmente) mediante una puerta móvil 2628 como se ilustra en las Figs. 25A y 25B. La puerta móvil 2628 puede por tanto incluir engranajes de accionamiento adicionales 2630 y una estructura de soporte 2632 (que pueden ser rodillos, una superficie, o similar) para mover y soportar la lanzadera 2600 a través de la puerta móvil 2628. En una realización preferida, la puerta móvil 2628 tiene un tren de accionamiento integrado para accionar los engranajes de accionamiento 2630 cuyo tren de accionamiento puede estar acoplado a los mismos dispositivos que funcionan para accionar los engranajes de accionamiento 2616. Como se apreciará, un mecanismo de accionamiento adicional estaría provisto para mover la puerta móvil 2628 dentro y fuera de la posición con relación a la abertura del dispositivo 10'. En una realización adicional, ilustrada en la Fig. 26, no es necesario proporcionar la puerta móvil 2628 ya que la lanzadera 2600 está dimensionada para abarcar la separación creada por la abertura del dispositivo 10'. Específicamente, en tal realización la lanzadera 2600 tendría una longitud que asegura que, cuando la lanzadera 2600 abarca la separación creada por la abertura del dispositivo 10', la lanzadera 2600 se acoplará con al menos uno de los engranajes de accionamiento 2608.

Para mantener el haz de cables 2602 en la posición apropiada cuando se inserta en el dispositivo 10', el dispositivo 10' puede incluir adicionalmente un dispositivo de seguridad de haz 2630. El dispositivo de seguridad de haz 2630 incluye un brazo retraible 2632 que tiene en un extremo del mismo una parte de acoplamiento de haz 2634. El brazo retraible 2632 puede ser accionado, por ejemplo mediante el uso de un motor 2636 que tiene un árbol de salida que porta un engranaje de tornillo sinfín 2638 que, a su vez, acciona un engranaje dentado 2640 que se acopla con el correspondiente diente formado en el brazo retraible 2632. El brazo retraible 2632, y por consiguiente la parte de acoplamiento de haz 2634, puede de este modo ser conducida a, o retraída desde, el haz de cable 2620 a través de una rotación apropiada en sentido horario y en sentido anti horario del engrane de tornillo sinfín 2638 acoplado al árbol de salida del motor 2636. Es preferible que el brazo retraible 2632 tenga forma de arco, y por tanto sea accionado en arco como se muestra en las Figs. 27A y 27B, para con ello, permitir que la parte de acoplamiento de haz 2634, con forma arqueada asegure y oriente apropiadamente los haces de cable 2620 de los distintos tamaños en contra de una pared trasera 2642 del alojamiento, que también tiene forma de arco en las proximidades del dispositivo 2604, es decir, una posición en las proximidades de donde se está formando en nudo. Debido a que el dispositivo 10' puede aceptar haces de cables 2602 de distintos tamaños, el dispositivo 10' puede estar equipado con un dispositivo adicional que funciona para parar la rotación del 2636 (o para permitir el deslizamiento del brazo 2632 en contra de la fuerza de accionamiento del motor 2636) cuando el brazo retraible 2632 presiona de forma segura un haz de cable 2602 contra la pared trasera 2642.

- Para alimentar el filamento de forma más precisa a la lanzadera 2600, el dispositivo de alimentación 2606 está dispuesto para ser retraible dentro y alejándose de la lanzadera 2600. Para este fin, como se ilustra en la Fig. 28, el dispositivo de alimentación 2606 puede estar provisto de un motor 2644 y un mecanismo de accionamiento asociado 2646 para accionar el dispositivo de alimentación 2606 hacia y alejándose de la lanzadera 2600. Además, para
- 5 alimentar de forma más precisa el filamento a la lanzadera 2600, después de llegada a la lanzadera 2600 el extremo delantero del dispositivo de alimentación 2606 funcionará para separar los elementos de agarre cargados eléctricamente 2648 del dispositivo de lanzadera 2600 para colocar el filamento entre los elementos de agarre 2648 por lo que después de que el dispositivo de alimentación 2606 sea retraído, los elementos de agarre 2648 se
- 10 cerrarán sobre el filamento alimentado y agarrarán el filamento para el movimiento a través del movimiento de la lanzadera 2600. Los elementos de agarre 2648 pueden estar pivotablemente montados en la lanzadera 2600 y pueden estar cargados eléctricamente para cerrarse entre sí mediante el uso de un muelle o similar.
- Como se apreciará, el movimiento de los distintos elementos móviles del dispositivo 10' pueden ser controlados a través de un controlador que tiene instrucciones asociadas y, por el controlador, los elementos del dispositivo 10' pueden ser movidos de diferentes formas para hacer que el dispositivo 10' ate varios tipos diferentes de nudos
- 15 alrededor de los haces de cable 2602.
- Como se ha descrito previamente, el dispositivo 10, también puede llevar un carrete o cartucho desechable 2650 que lleva una longitud de filamento para atar nudos alrededor de uno o más haces de cable 2602 como se muestra en la Fig. 29. Además, el dispositivo 10' que puede ser manejado puede incluir un brazo de tipo de guiado 2652 para utilizar en el guiado de un haz de cables 2602 en la abertura del dispositivo 10' como se ilustra en la Fig. 30.
- 20 Aunque se han descrito con detalle realizaciones específicas de la invención objeto, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden desarrollar diversas modificaciones y alternativas a los detalles a la luz de las enseñanzas globales de esta descripción. Por ejemplo, se aprecia que la programación puede permitir el control de los elementos para con ello atar uno o múltiples tipos diferentes de nudos, cuyo tipo de nudo a atar puede ser seleccionado por el usuario. Por consiguiente, las disposiciones particulares descritas son sólo ilustrativas y no
- 25 limitativas del campo de la invención que está definido en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo para atar un filamento en un nudo alrededor de un artículo, que comprende:
  - 5 un alojamiento; y
  - un mecanismo de atado de nudo (10) dispuesto dentro del alojamiento, estando el mecanismo de atado de nudo compuesto por:
    - 10 un par de anillos (22, 24) que rodean el artículo (14) teniendo cada uno un canal continuo (28) formado en el mismo en donde los canales de cada par de anillos se oponen entre sí;
    - una lanzadera (20) adaptada para agarrar de manera liberable el filamento (12), en donde la lanzadera es hecha moverse durante un proceso de atado de nudo entre y dentro de los canales de cada uno de los pares de anillos y con ello alrededor y a lo largo de la longitud del artículo; y
    - 15 al menos un dispositivo (26) para tirar del filamento alejándolo del artículo en momentos apropiados durante el proceso de atado de nudo.
- 20 2. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de electroimanes (60) asociados con cada uno de los pares de anillos (22, 24) en donde la pluralidad de electroimanes son activados selectivamente para hacer que la lanzadera (20) sea movida entre y con los canales (28) de cada uno de los pares de anillos.
- 25 3. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 2, en el que la pluralidad de electroimanes (60) está integrada en los respectivos canales (28) dentro de cada par de anillos (22, 24).
4. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 2, en el que la pluralidad de electroimanes (60) está situada adyacente a los respectivos canales (28) en una superficie trasera exterior de cada uno de los pares de anillos (22, 24).
- 30 5. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 2, que comprende un procesador y una programación asociada para activar selectivamente los electroimanes (60) y el dispositivo (26) para tirar del filamento alejándolo del artículo (14) para con ello hacer que un nudo deseado sea atado alrededor del artículo.
- 35 6. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, en el que una primera mitad y una segunda mitad del par de anillos (22, 24) se pueden separar para hacer que el artículo (14) sea colocado con el par de anillos.
- 40 7. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 6, en el que la primera mitad del par de anillos (22, 24) está unida, de manera que puede pivotar, al alojamiento y un mecanismo de accionamiento (32) está provisto para mover la primera mitad del par de anillos con relación la segunda mitad del par de anillos.
8. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, que comprende un mecanismo de tensionamiento (36) para proporcionar tensión al filamento (12) durante el proceso de atado de nudo.
- 45 9. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 8, en el que el mecanismo de tensionamiento (36) comprende un brazo móvil (38) y un gancho (40) utilizado para enganchar y después liberar el filamento (12) durante el proceso de atado de nudo.
- 50 10. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, que comprende un mecanismo (46) para suministrar el filamento (12) desde el dispositivo de entrega de filamento (16; 18) al conjunto de lanzadera (20).
11. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 10, en el que el dispositivo de entrega de filamento (46) comprende un cartucho (18) que está montado de manera que se puede retirar en el alojamiento.
- 55 12. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 11, en el que el cartucho (18) comprende una pluralidad de longitudes de filamento (12) predeterminadas acopladas flojamente.
13. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 11, en el que el cartucho (18) comprende una pluralidad de longitudes de filamento (12) predeterminadas cortadas previamente.
- 60 14. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 1, que comprende al menos un electroimán (60) portado sobre un dispositivo (62) que es accionado de manera giratoria detrás de cada par de anillos (22, 24) en donde al menos un electroimán es selectivamente activado para hacer que la lanzadera (20) sea movida entre y con los canales (28) de cada uno de los pares de anillos.
- 65

15. El dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 14, en el que al menos un electroimán (60) es portado en un engranaje giratoriamente accionado (62).

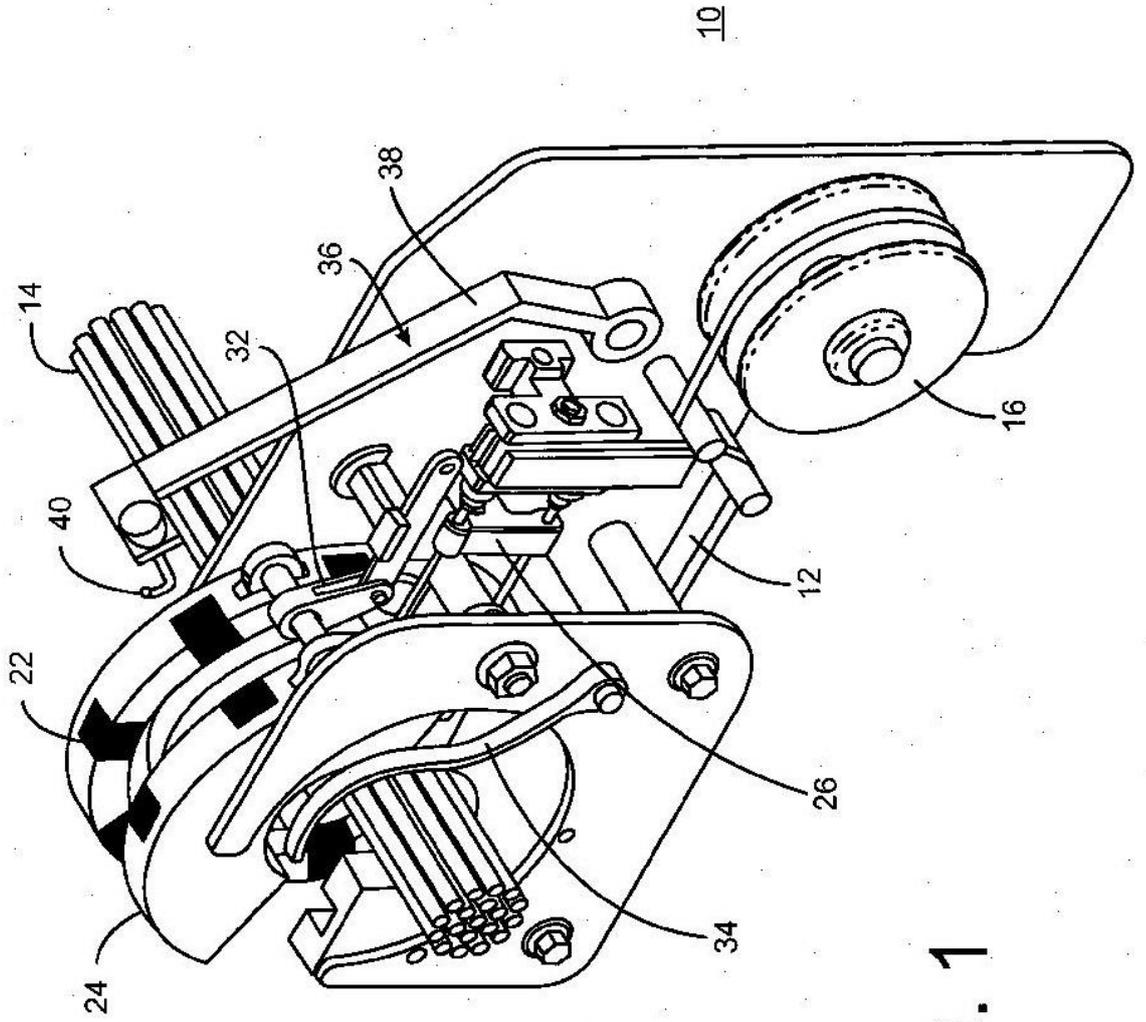


FIG. 1

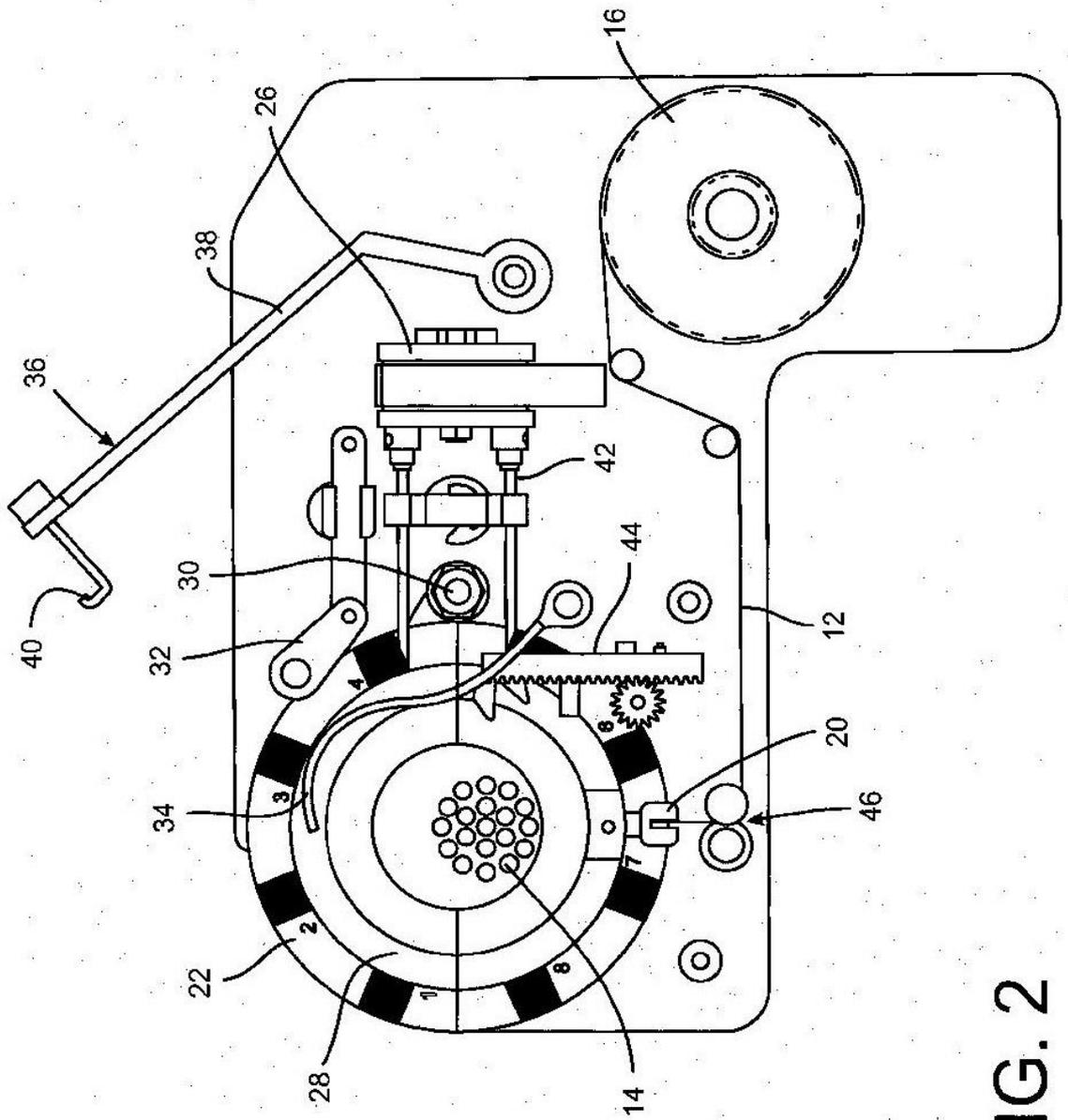


FIG. 2

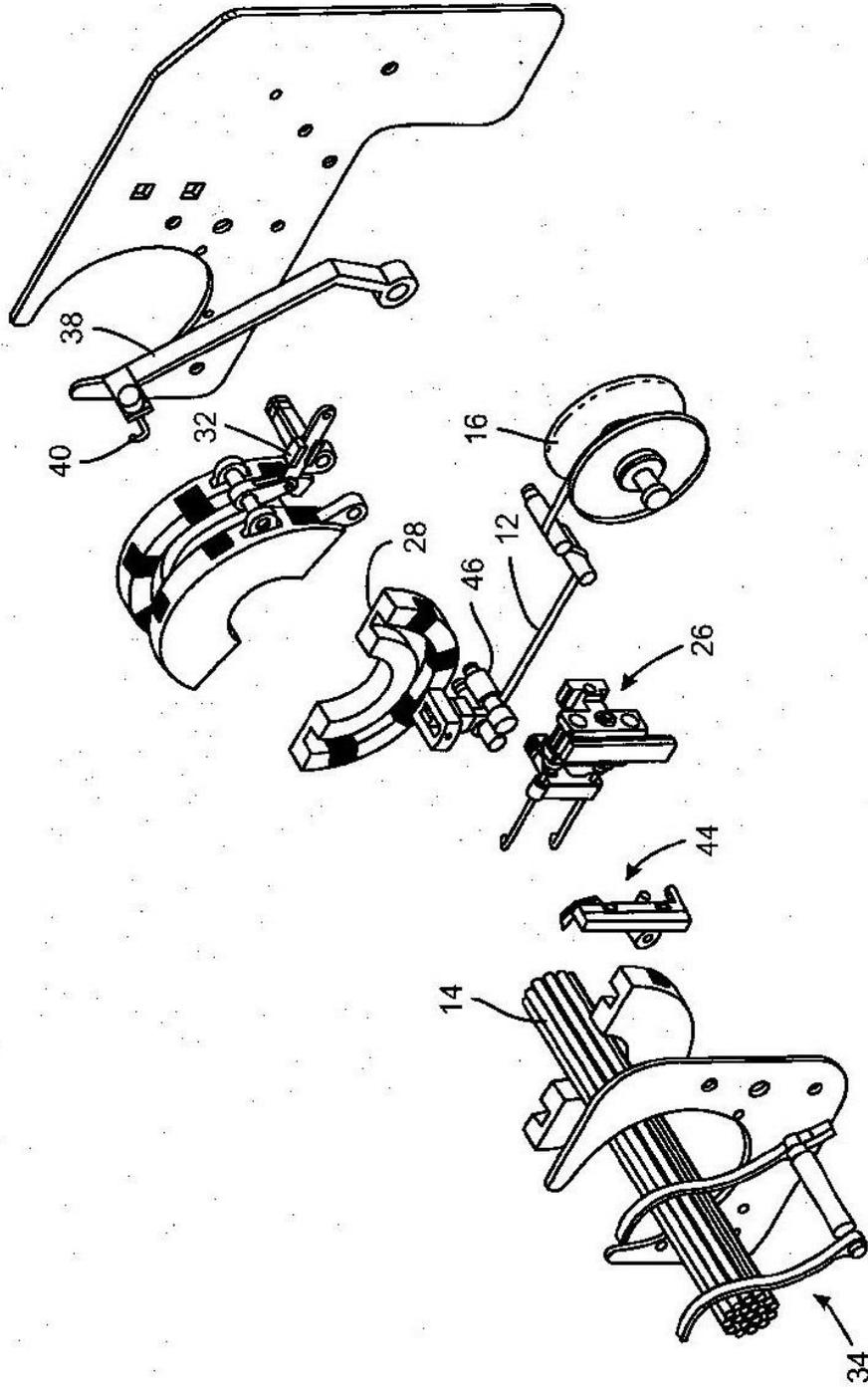


FIG. 3

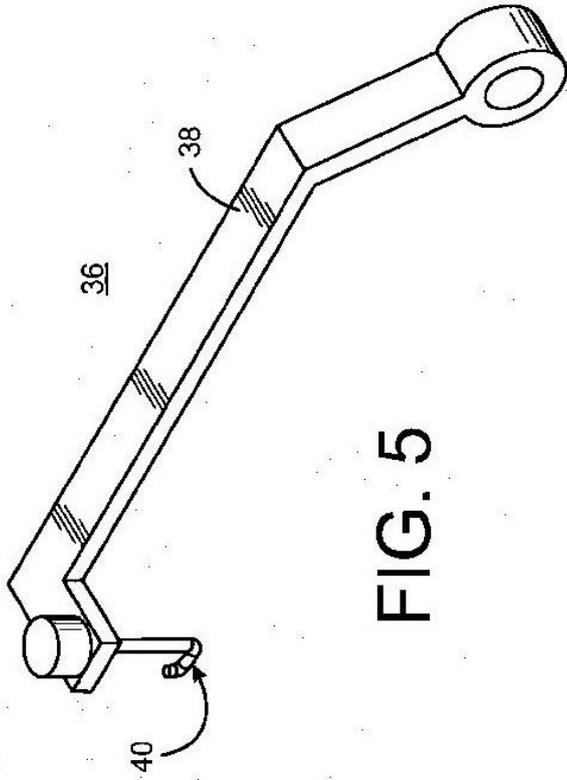


FIG. 5

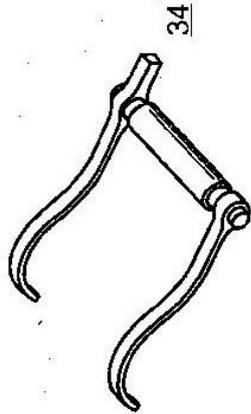


FIG. 4

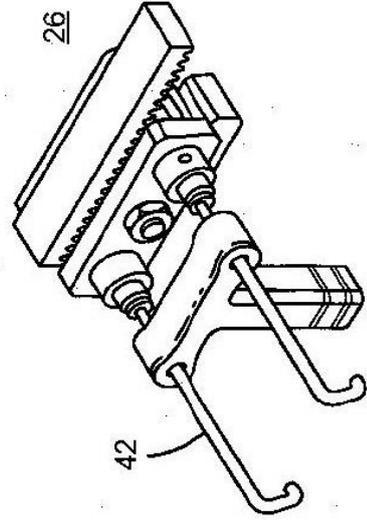


FIG. 6B

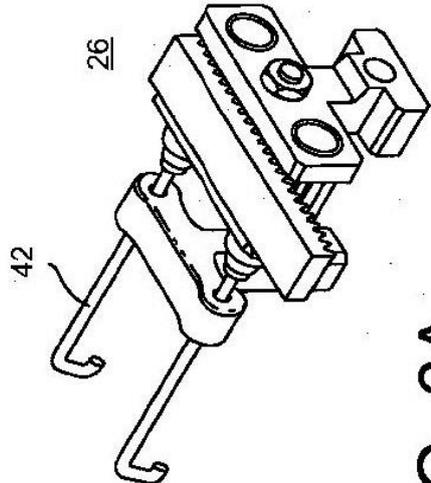


FIG. 6A

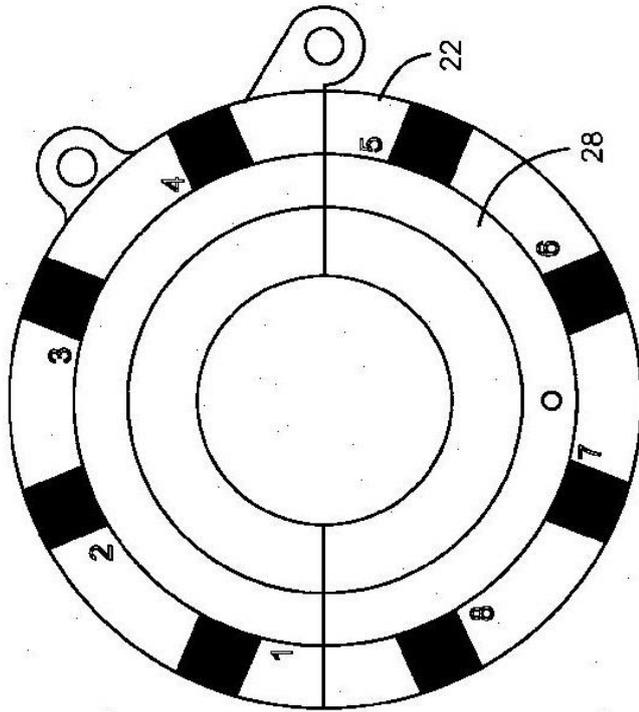


FIG. 8

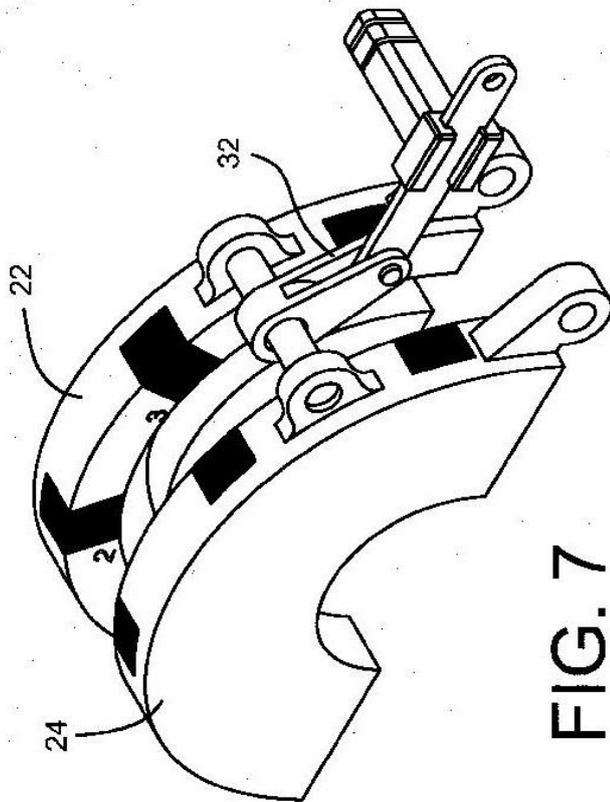


FIG. 7

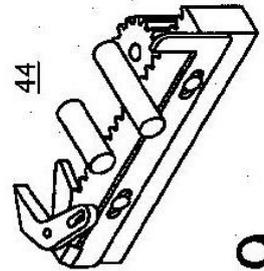


FIG. 9

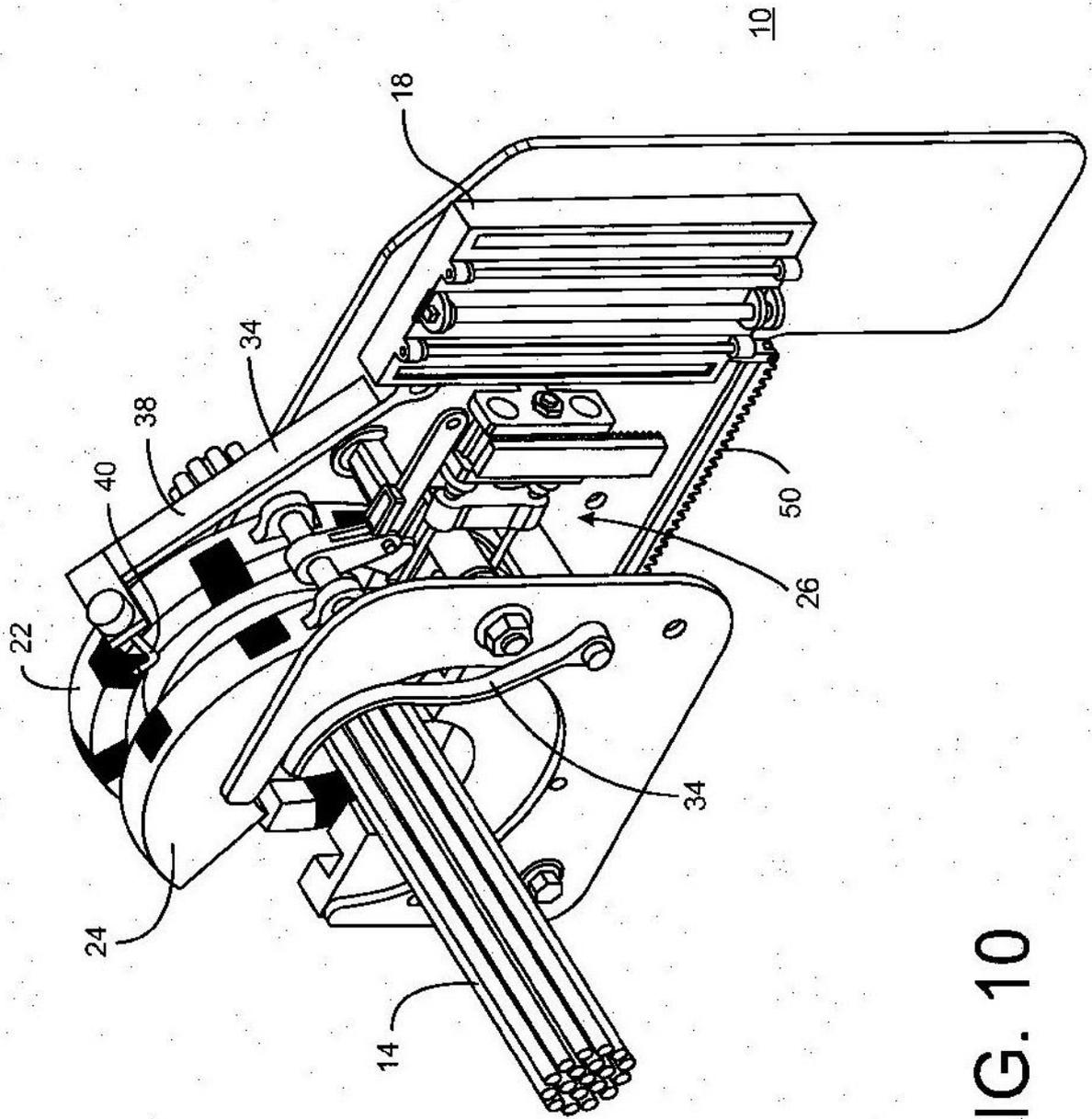


FIG. 10

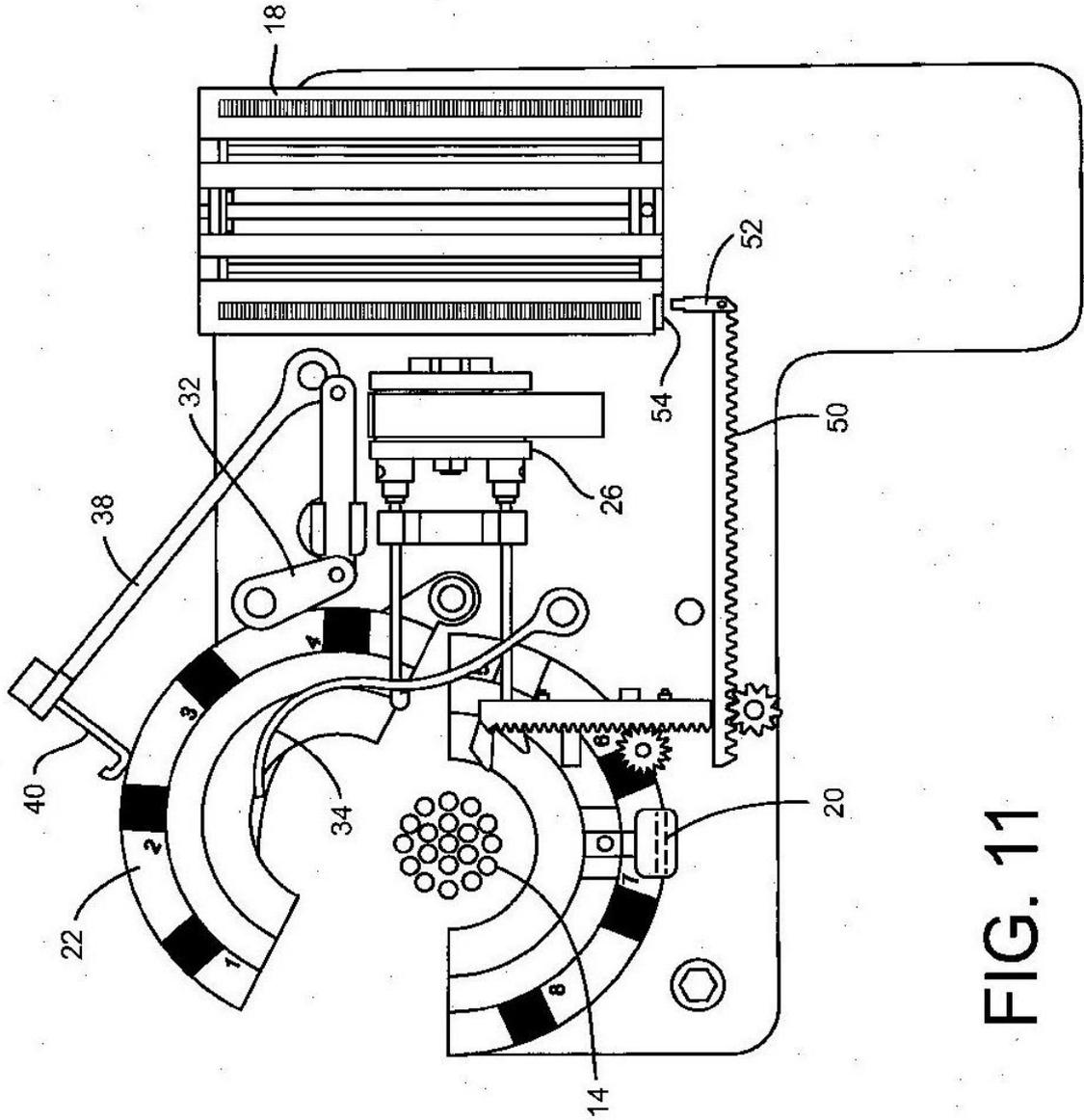


FIG. 11

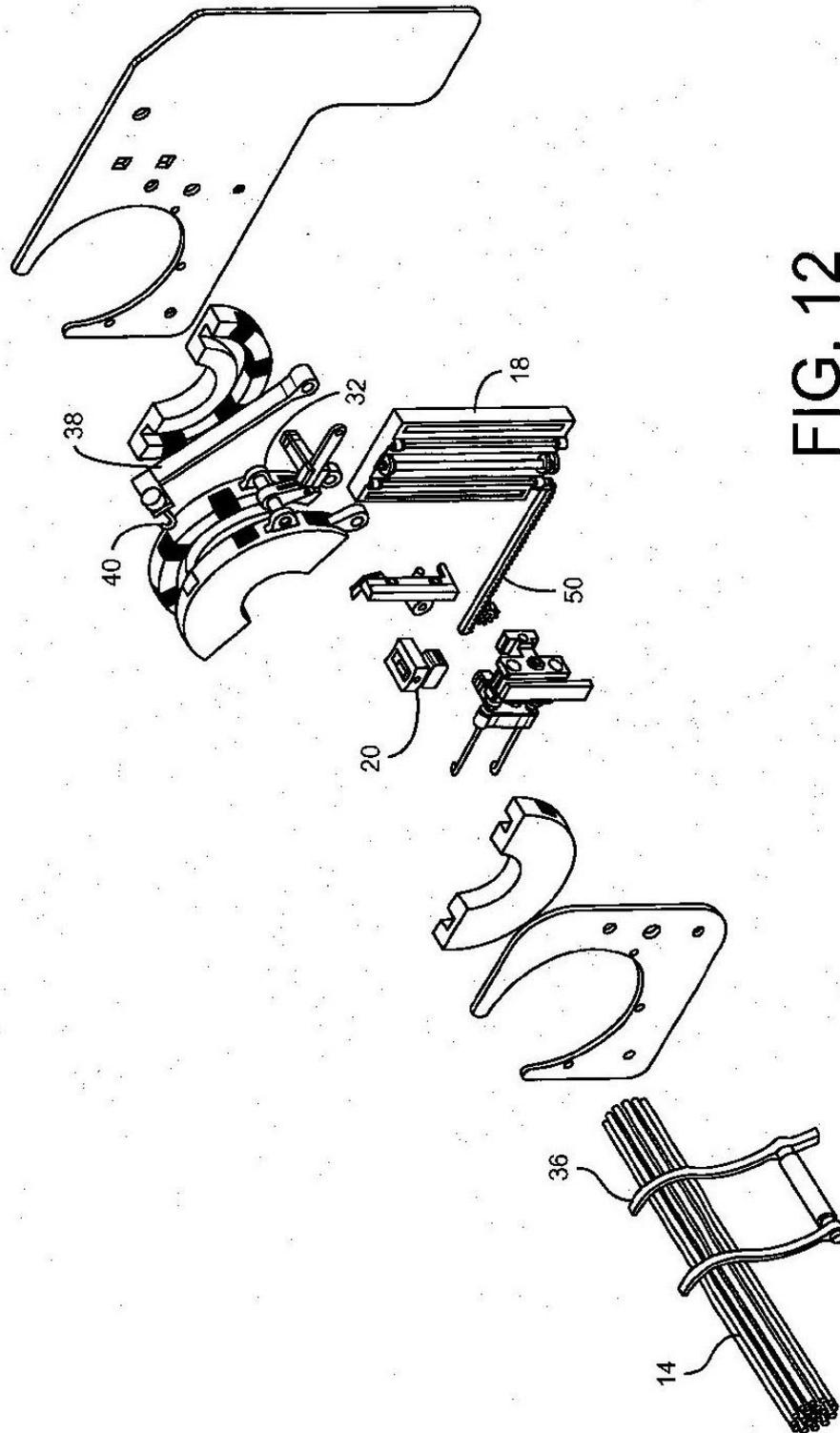


FIG. 12

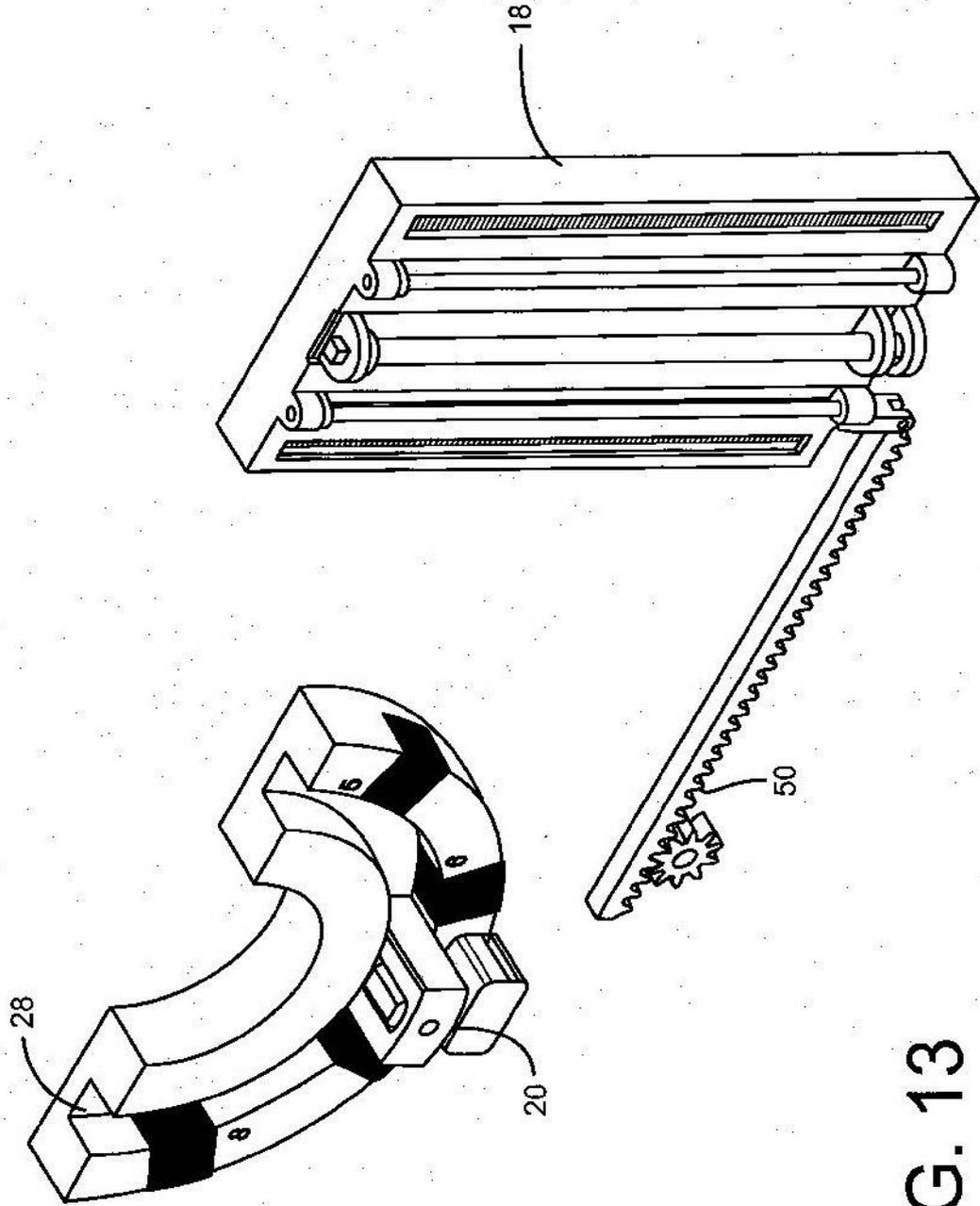


FIG. 13

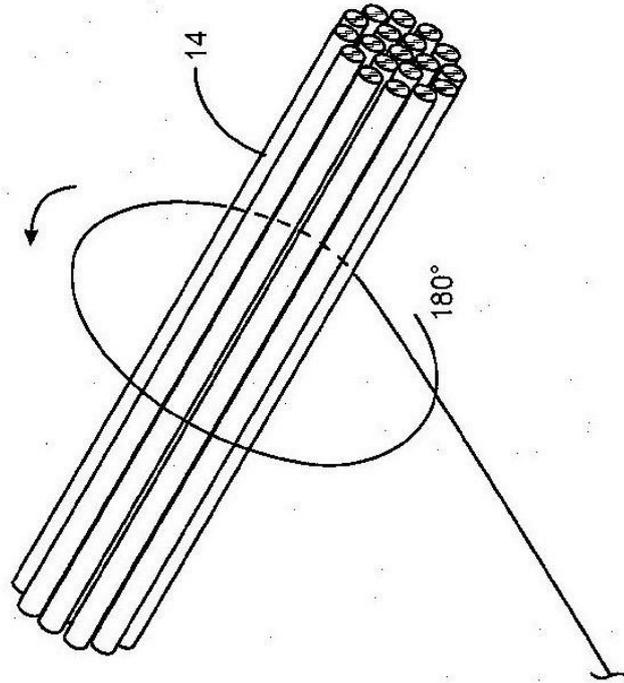


FIG. 14B

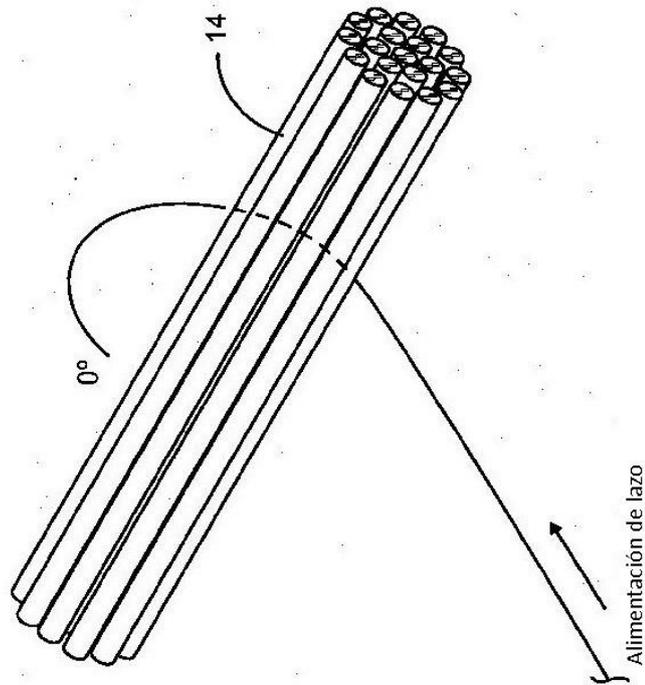


FIG. 14A

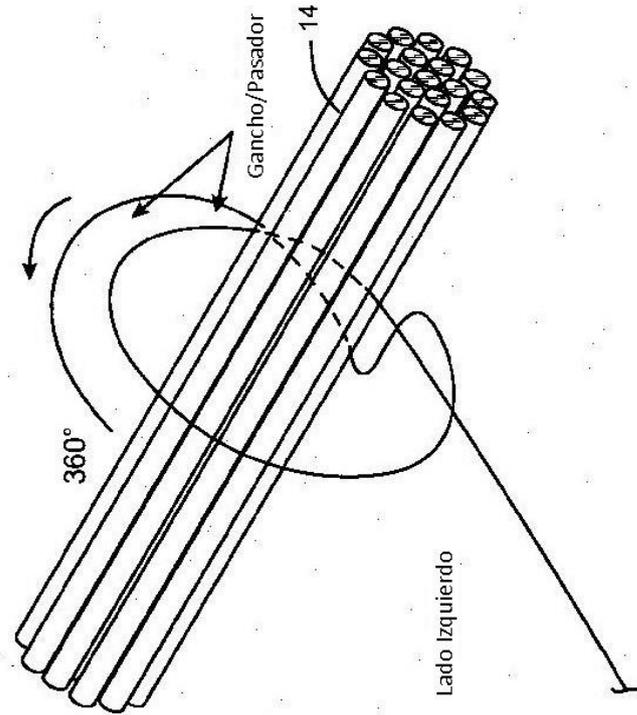


FIG. 14C

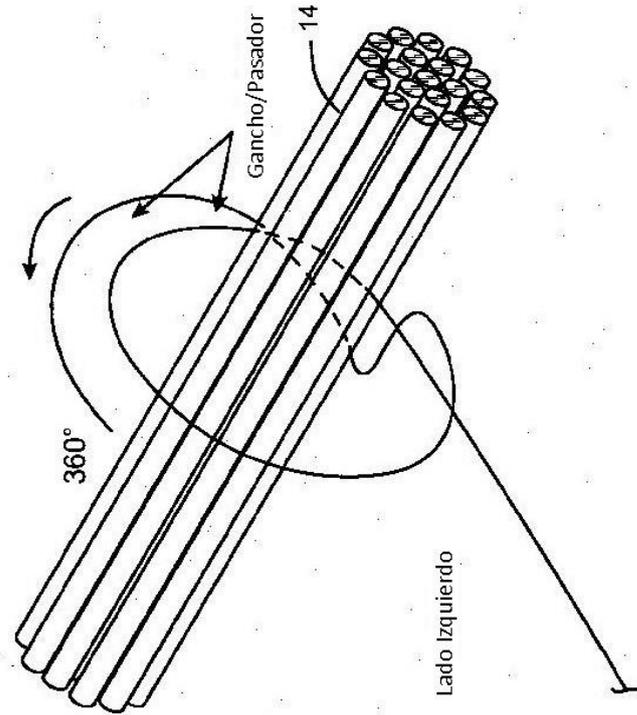


FIG. 14D

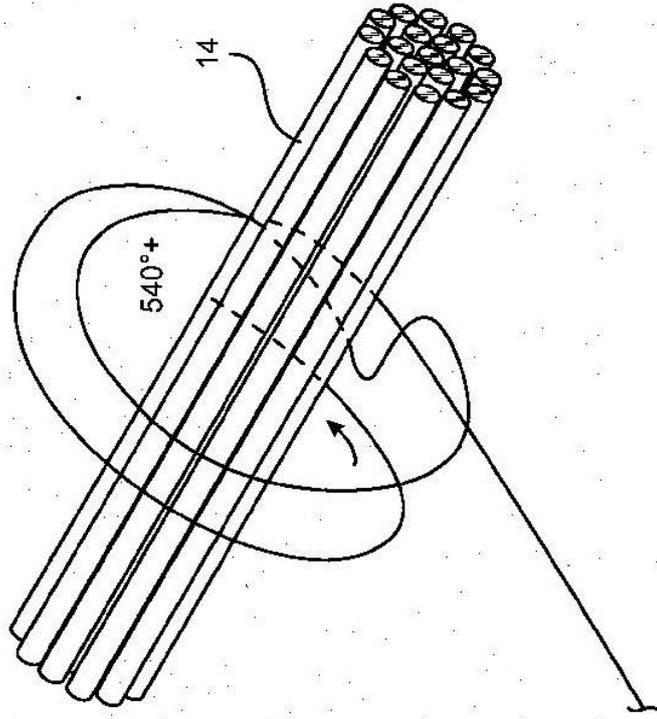


FIG. 14E

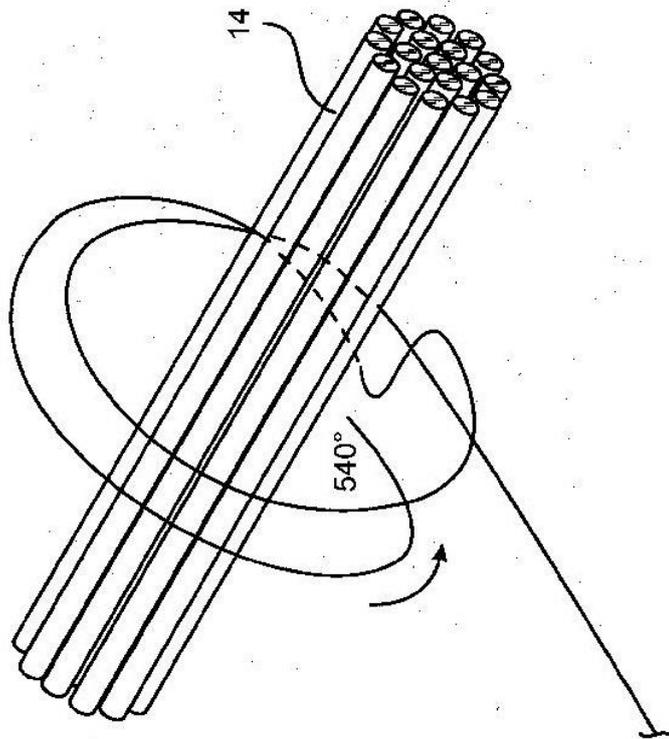


FIG. 14F

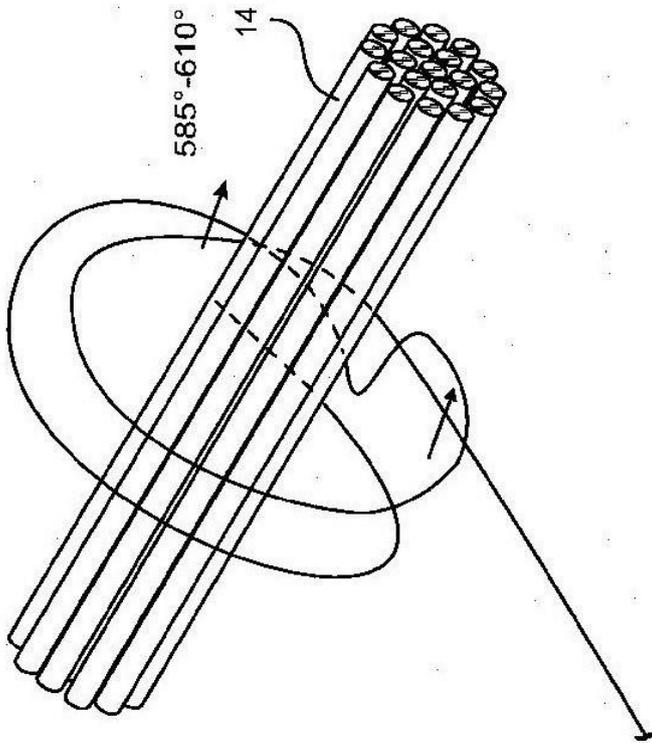
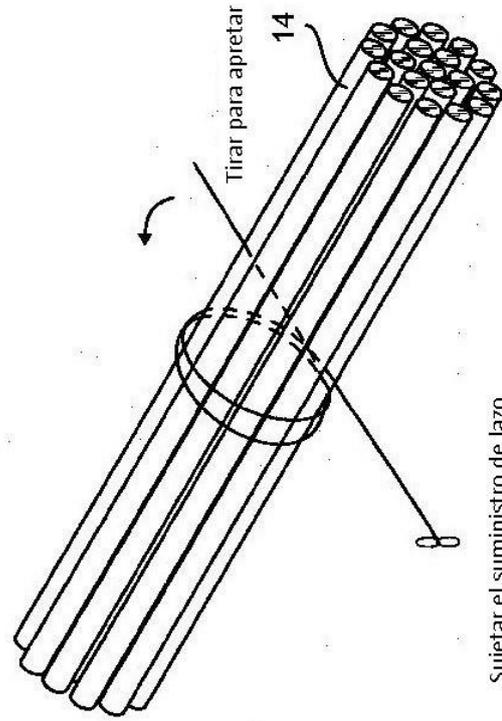


FIG. 14H

FIG. 14G

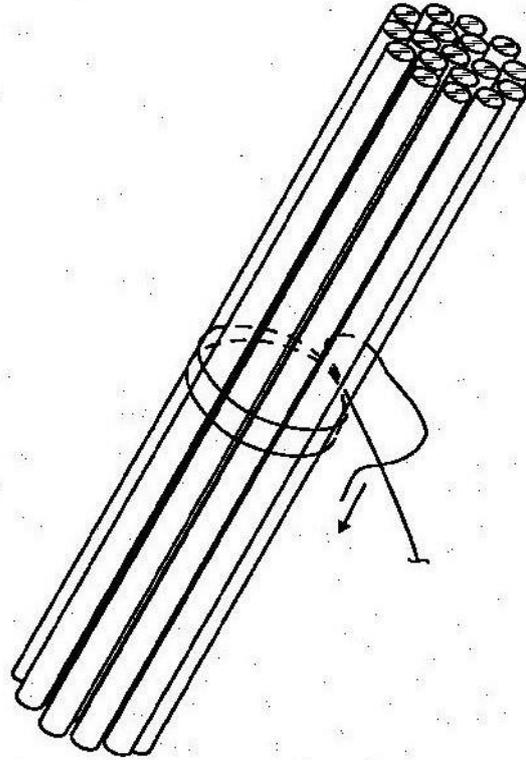


FIG. 14J

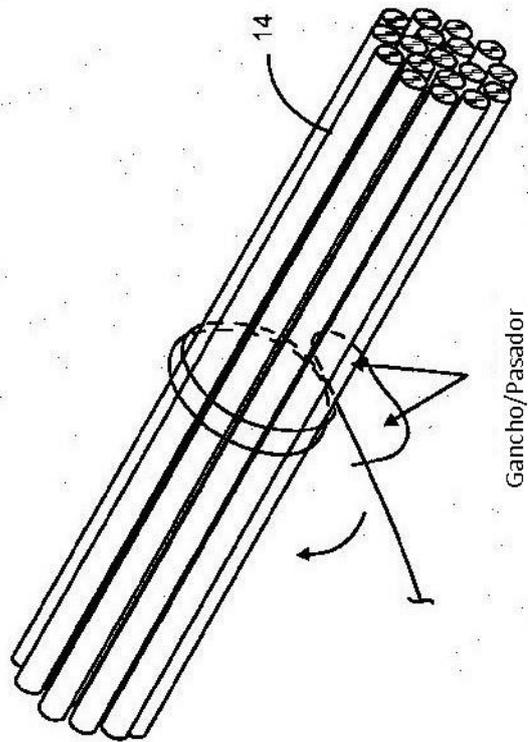


FIG. 14I

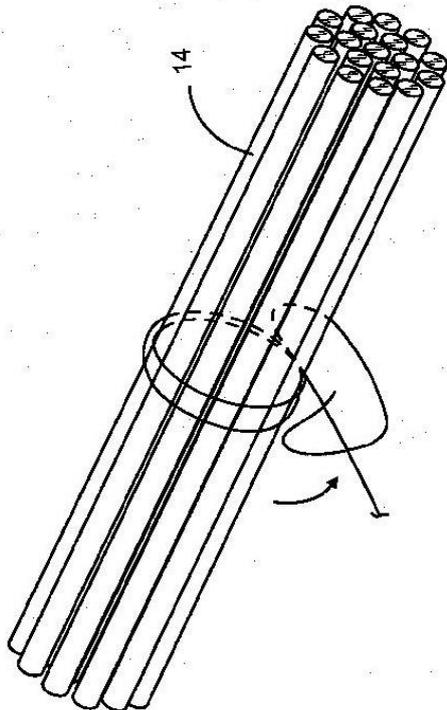


FIG. 14K

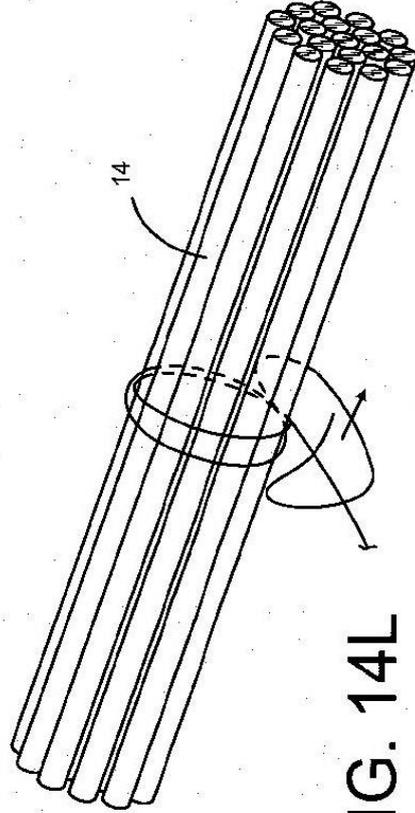


FIG. 14L

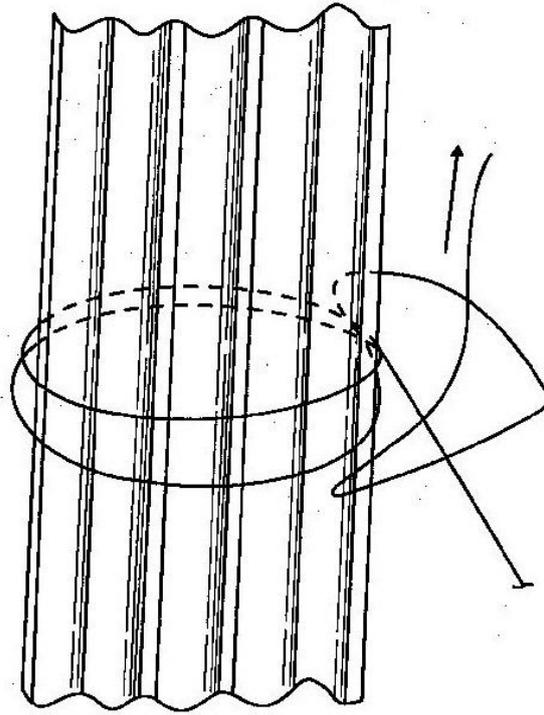


FIG. 14N

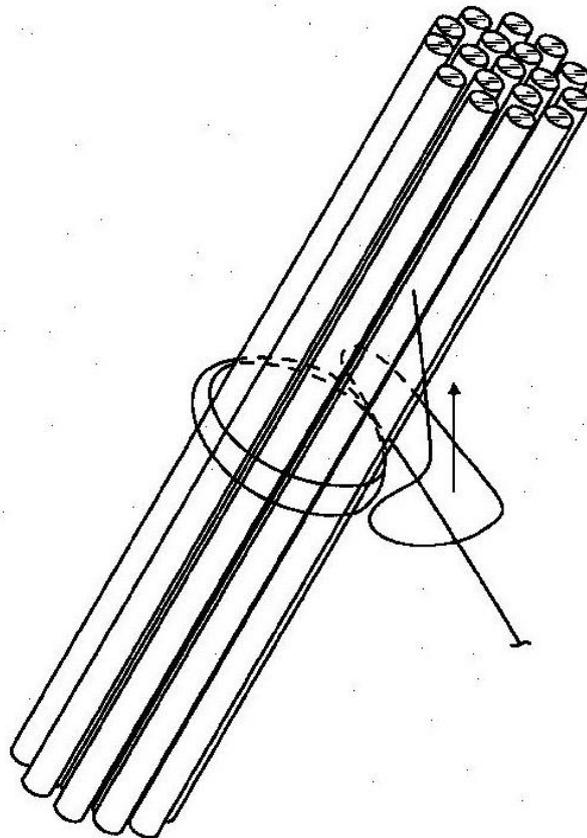


FIG. 14M

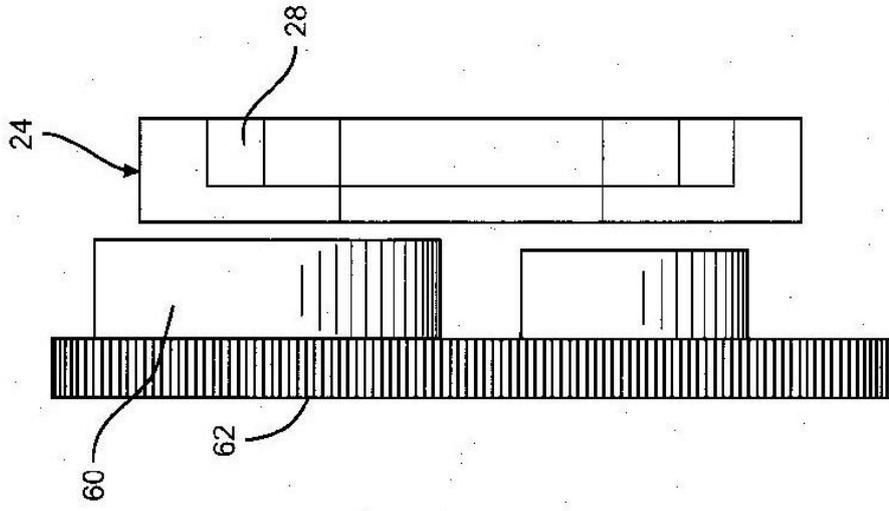


FIG. 16

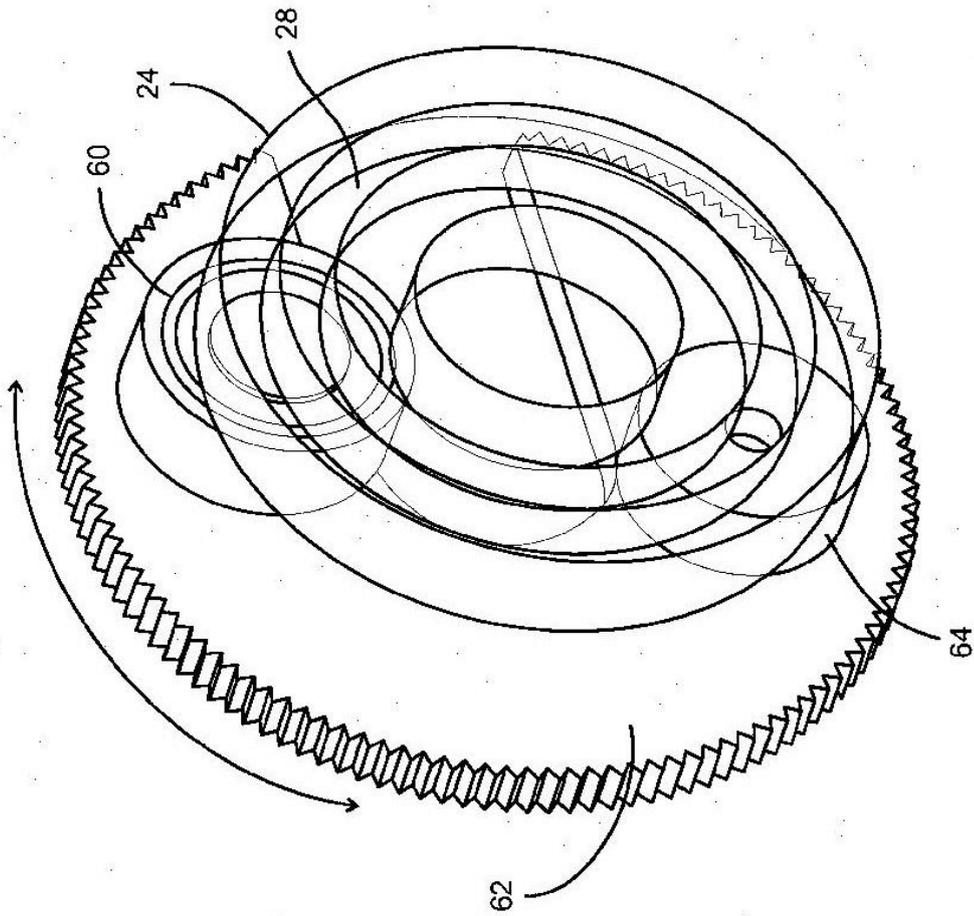


FIG. 15

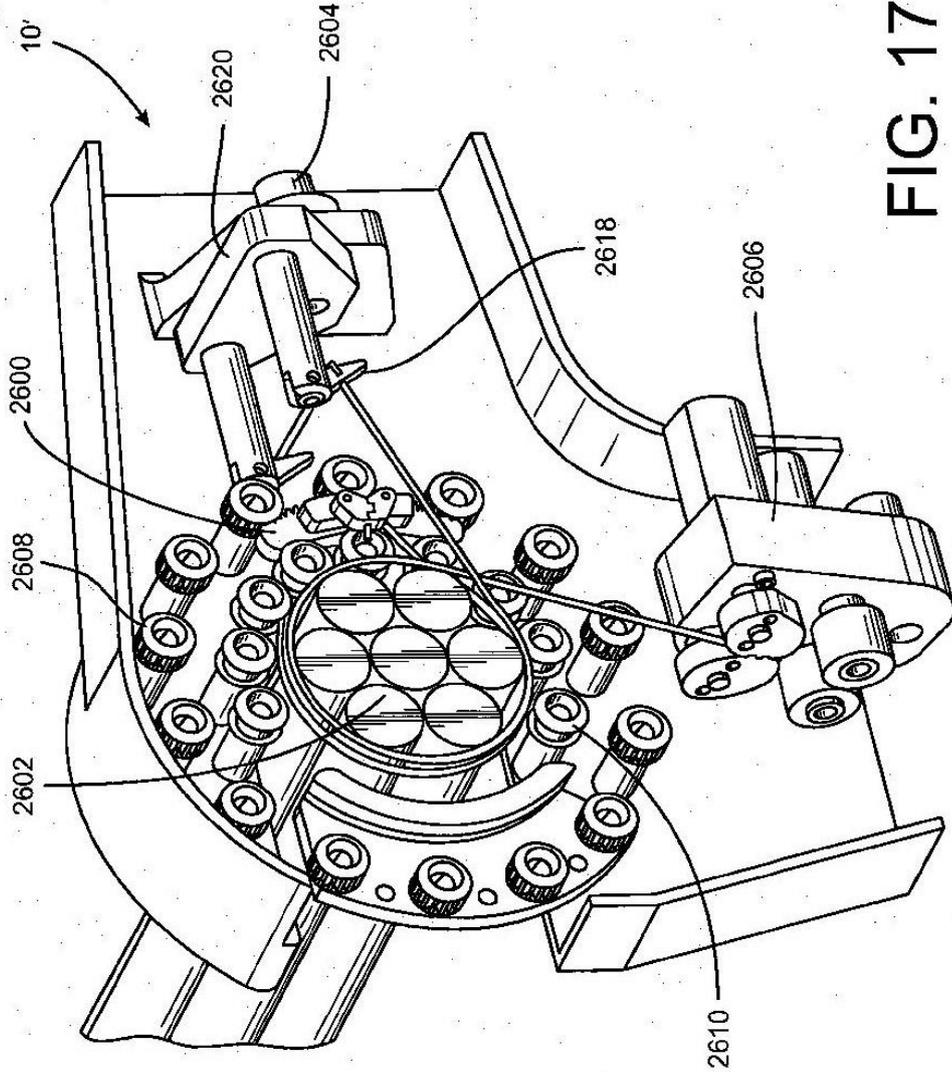


FIG. 17

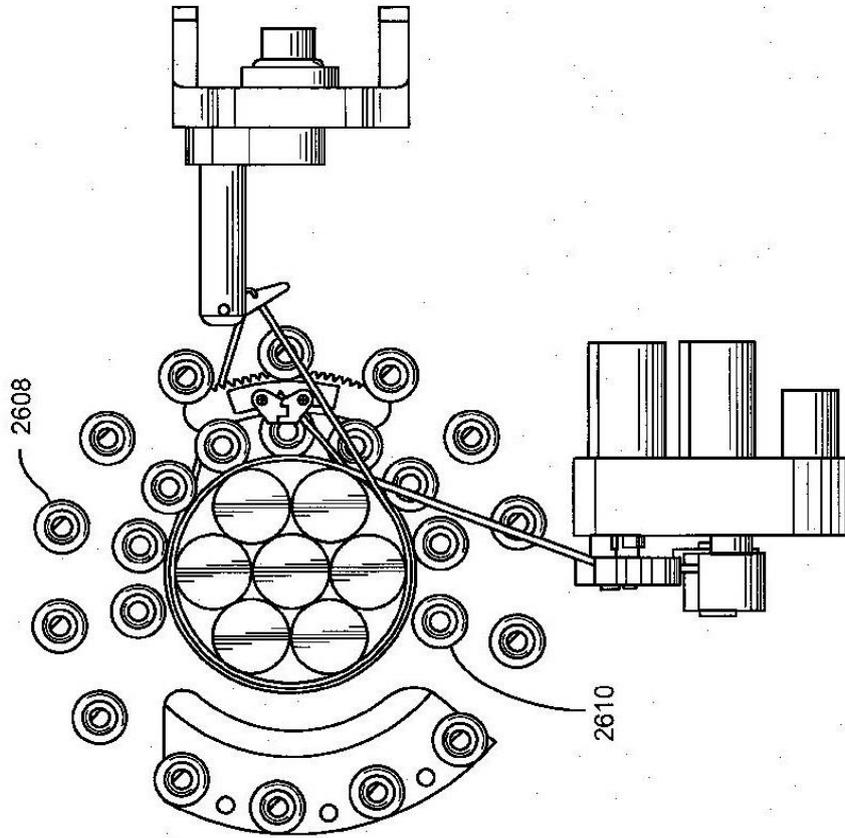


FIG. 19

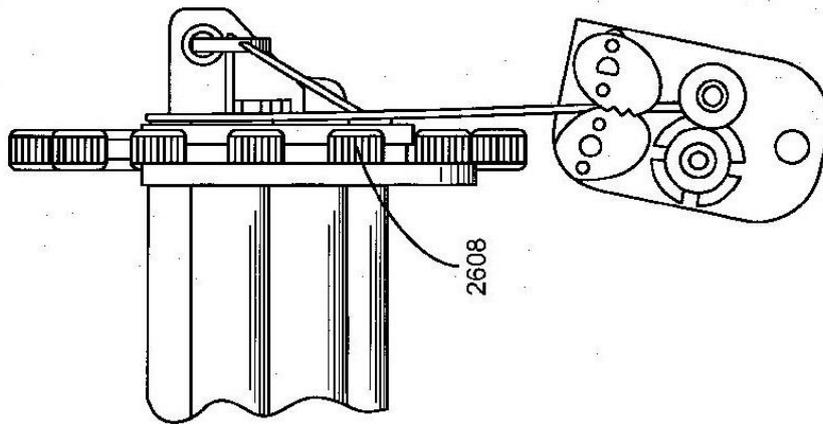


FIG. 18

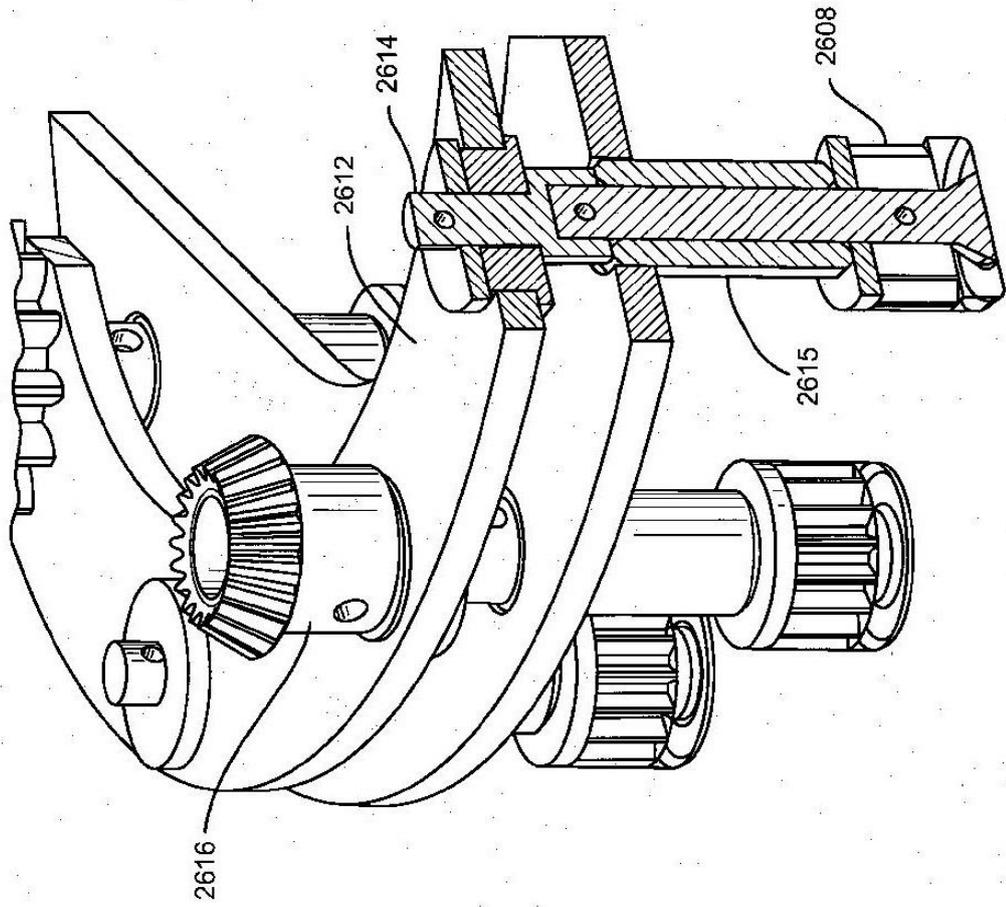


FIG. 20

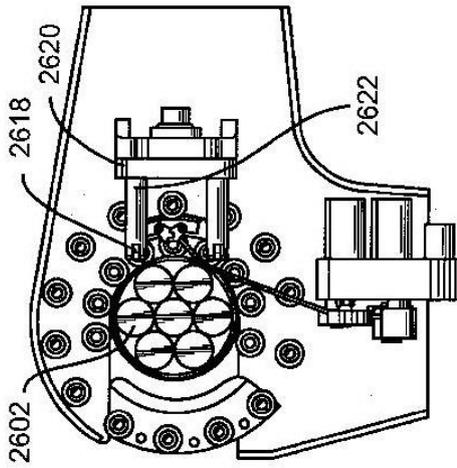


FIG. 21A

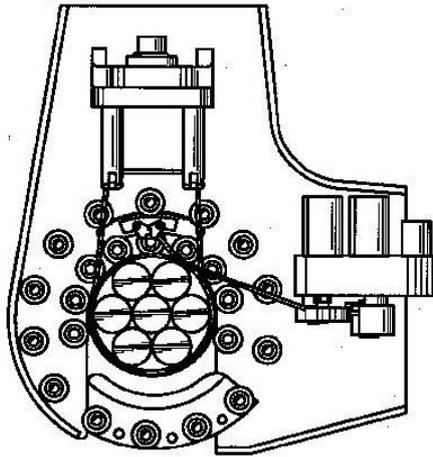


FIG. 21B

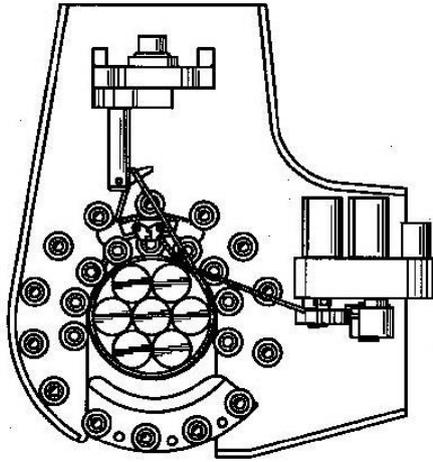


FIG. 21C

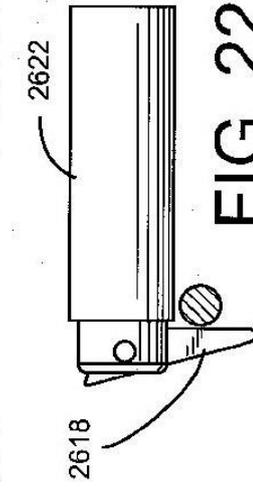


FIG. 22A

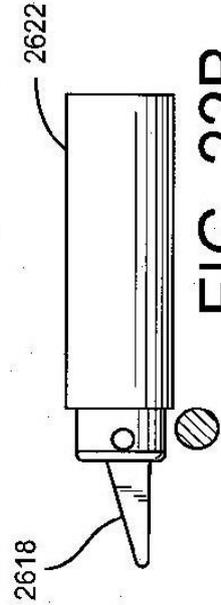


FIG. 22B

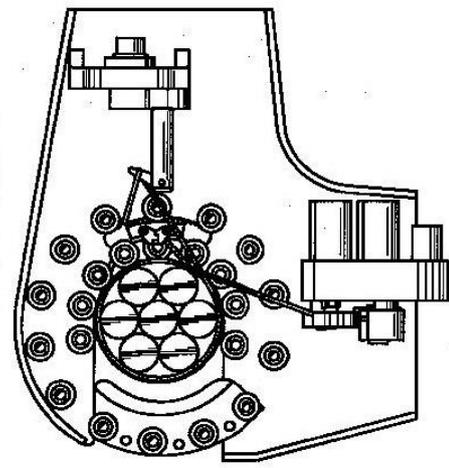


FIG. 21D

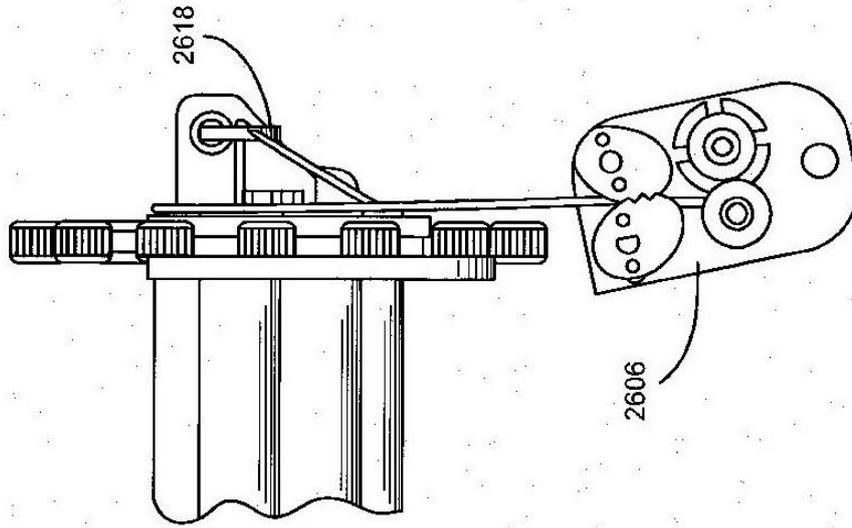


FIG. 23B

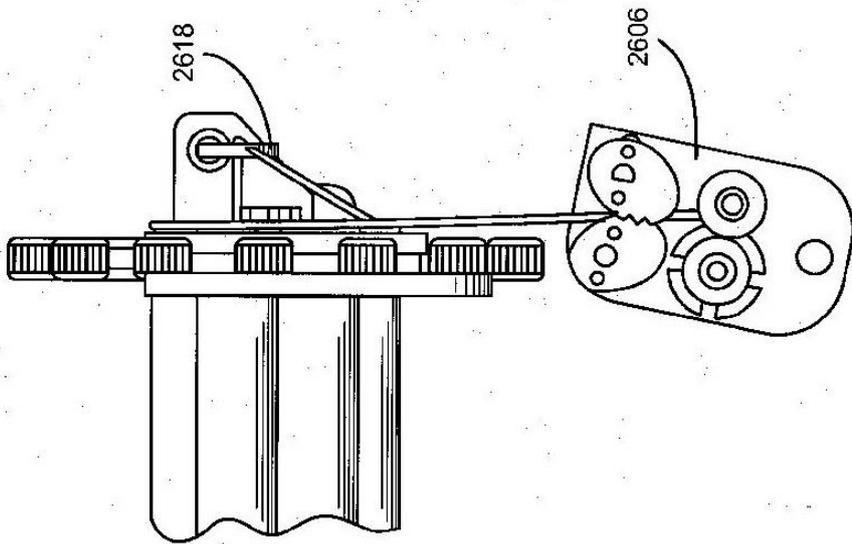


FIG. 23A

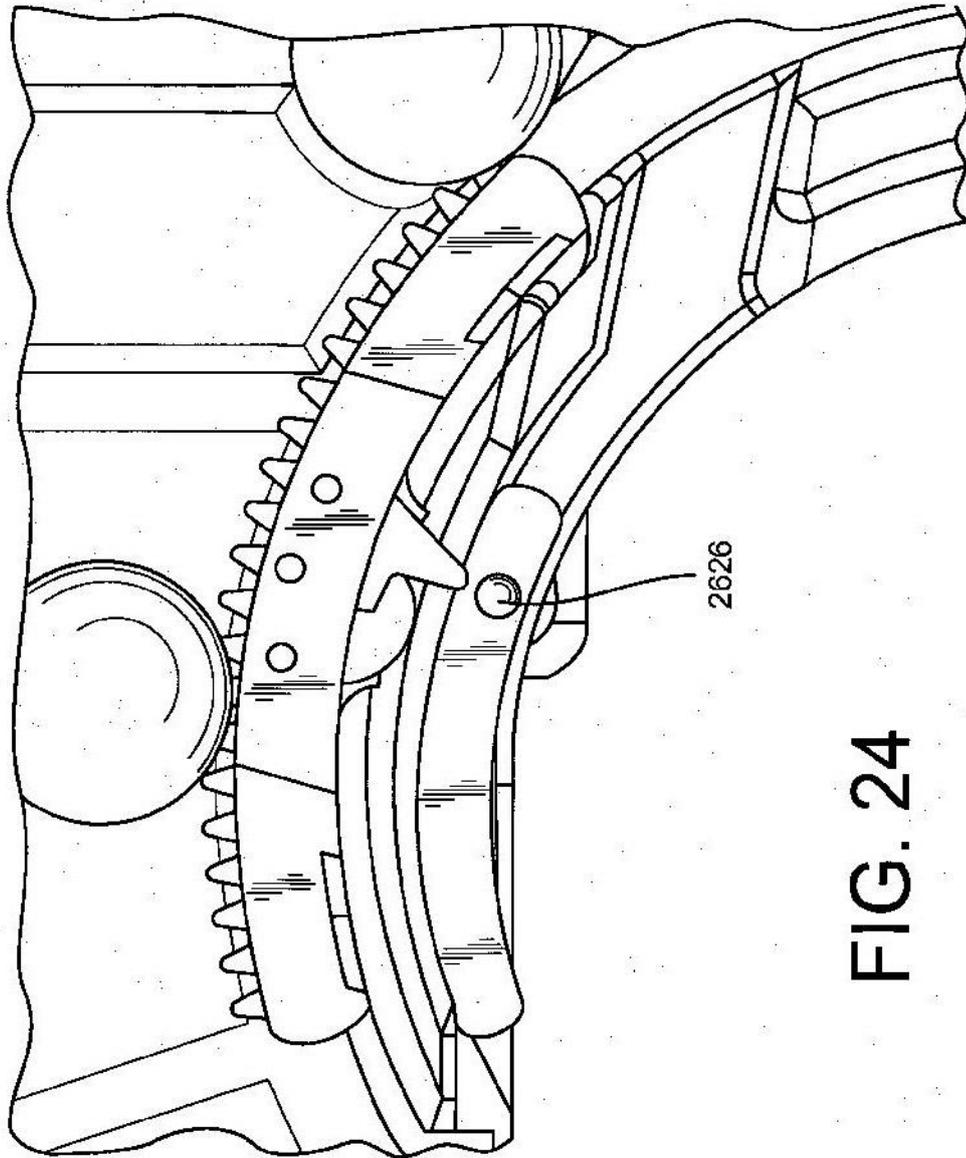


FIG. 24

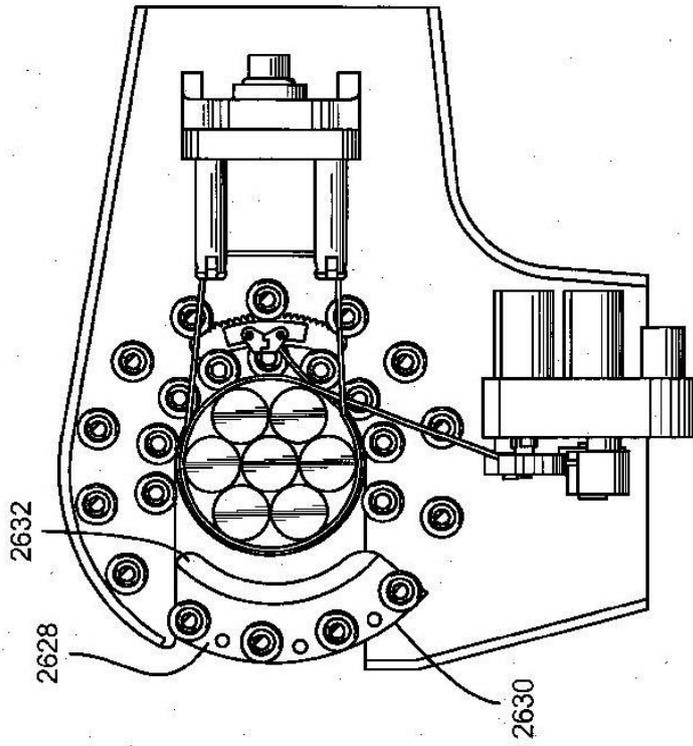


FIG. 25B

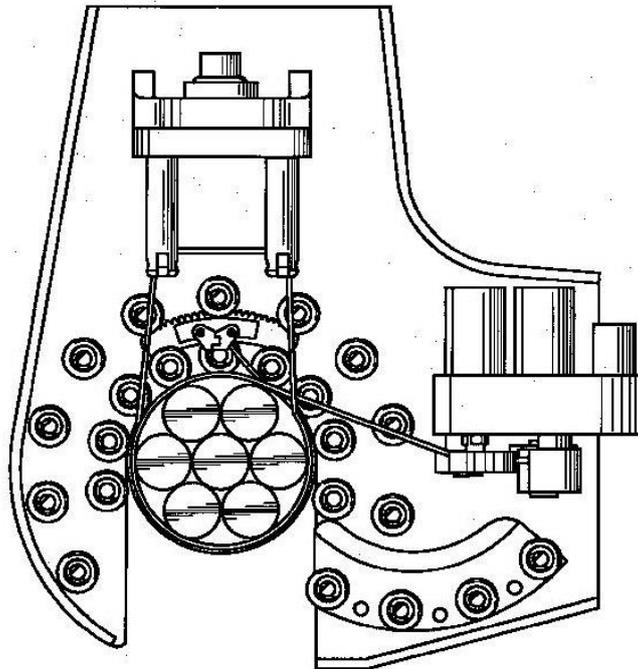


FIG. 25A

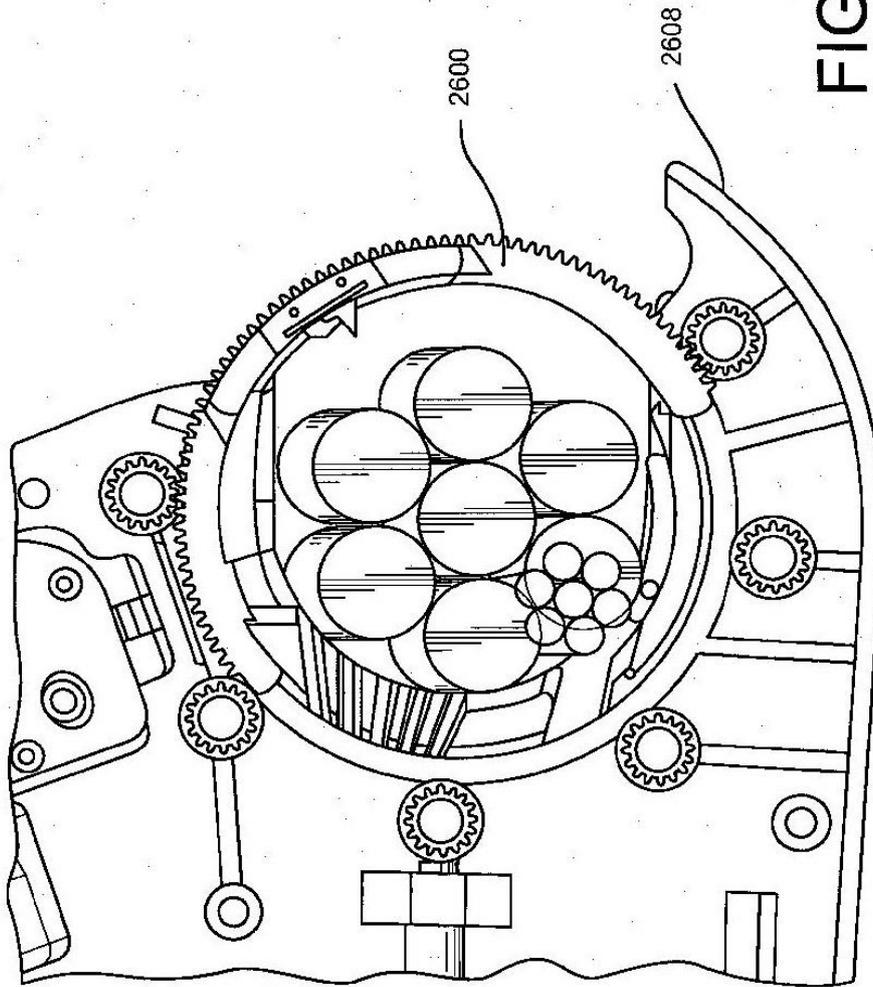


FIG. 26

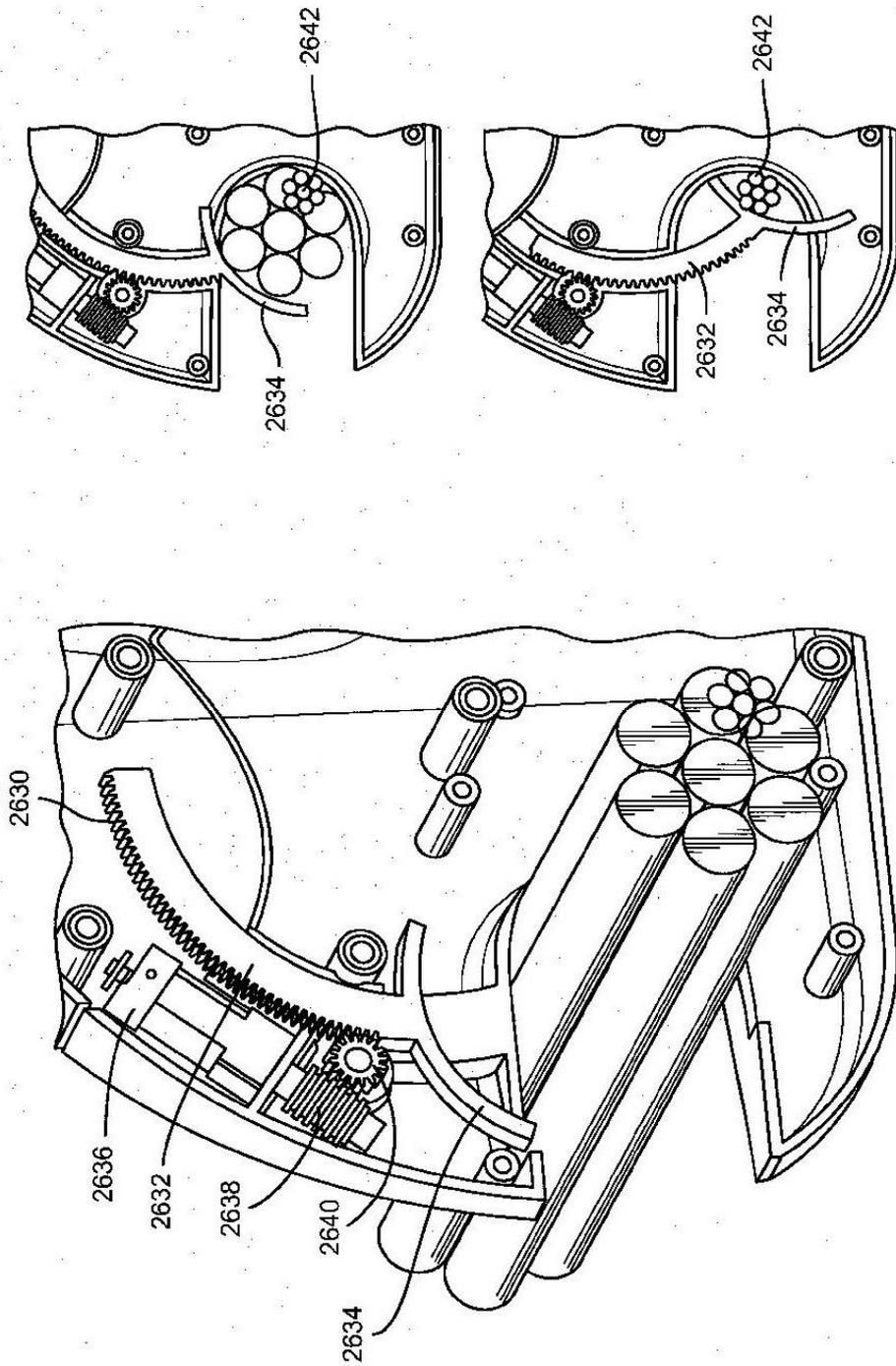


FIG. 27B

FIG. 27A

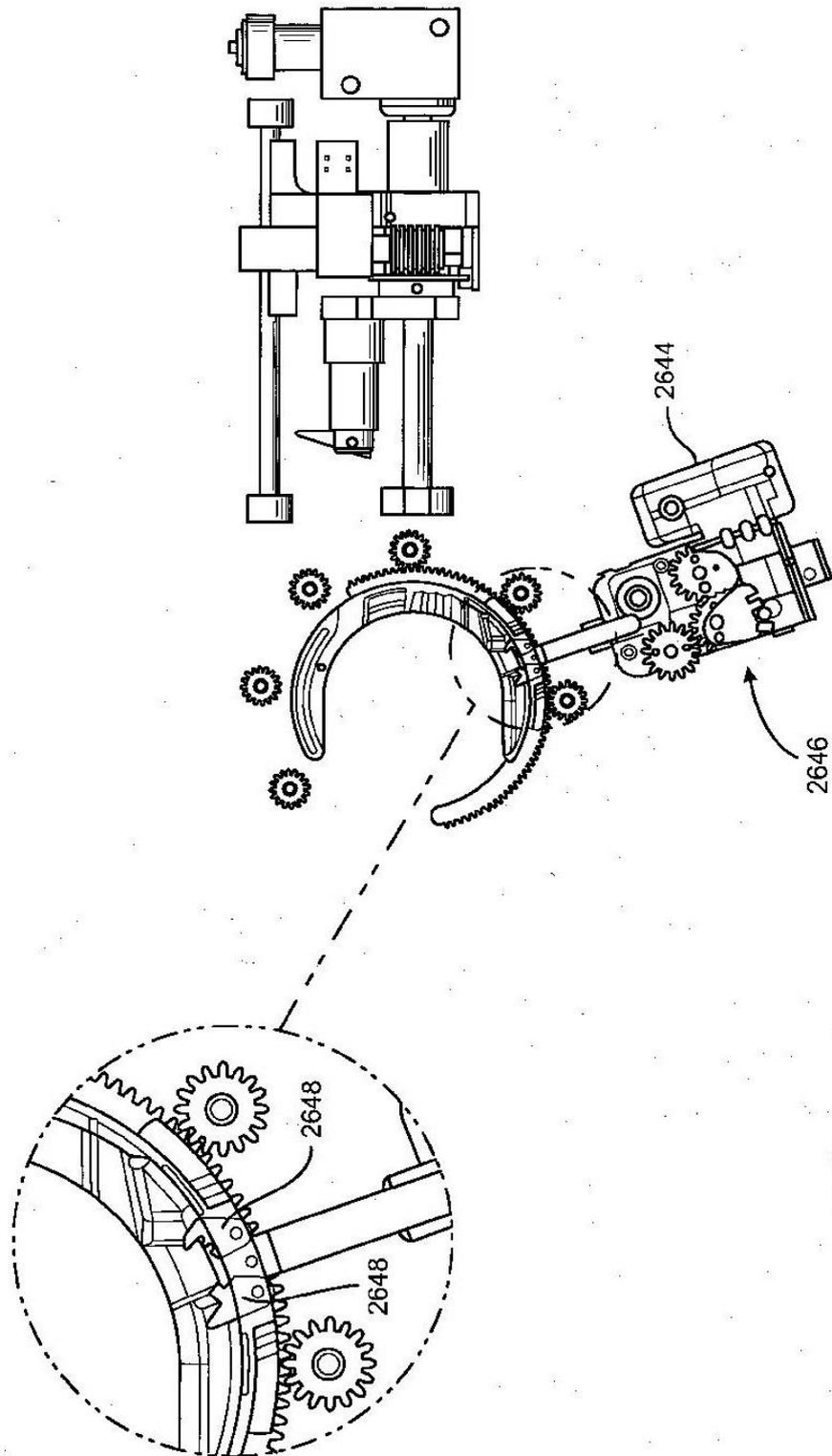


FIG. 28

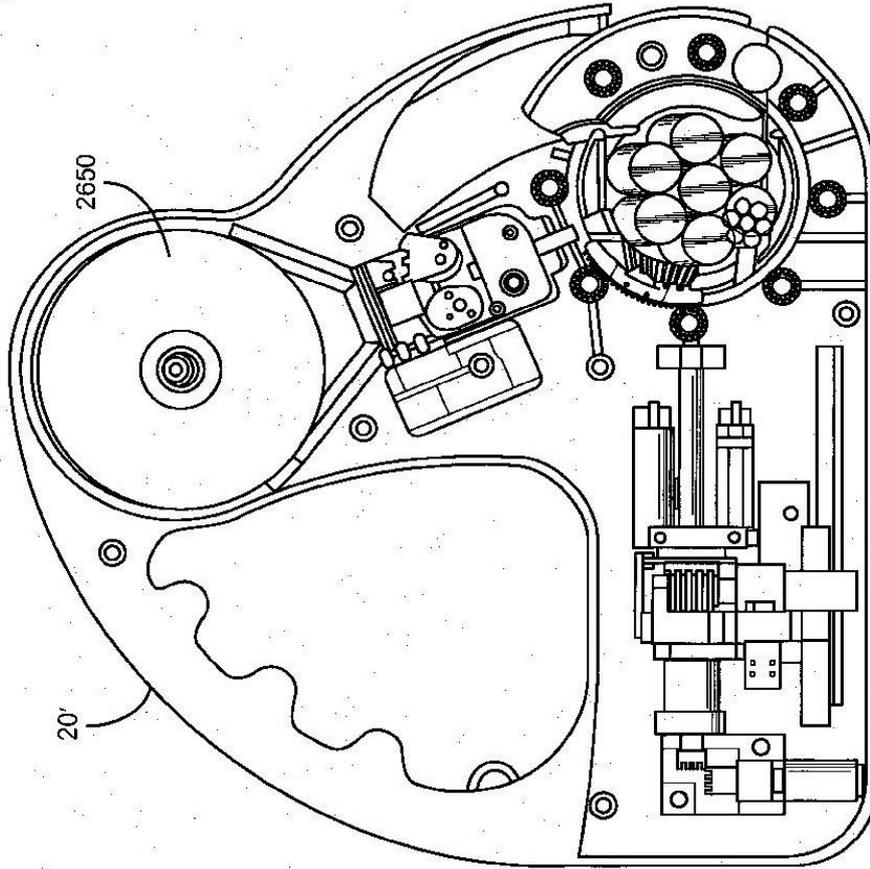


FIG. 29

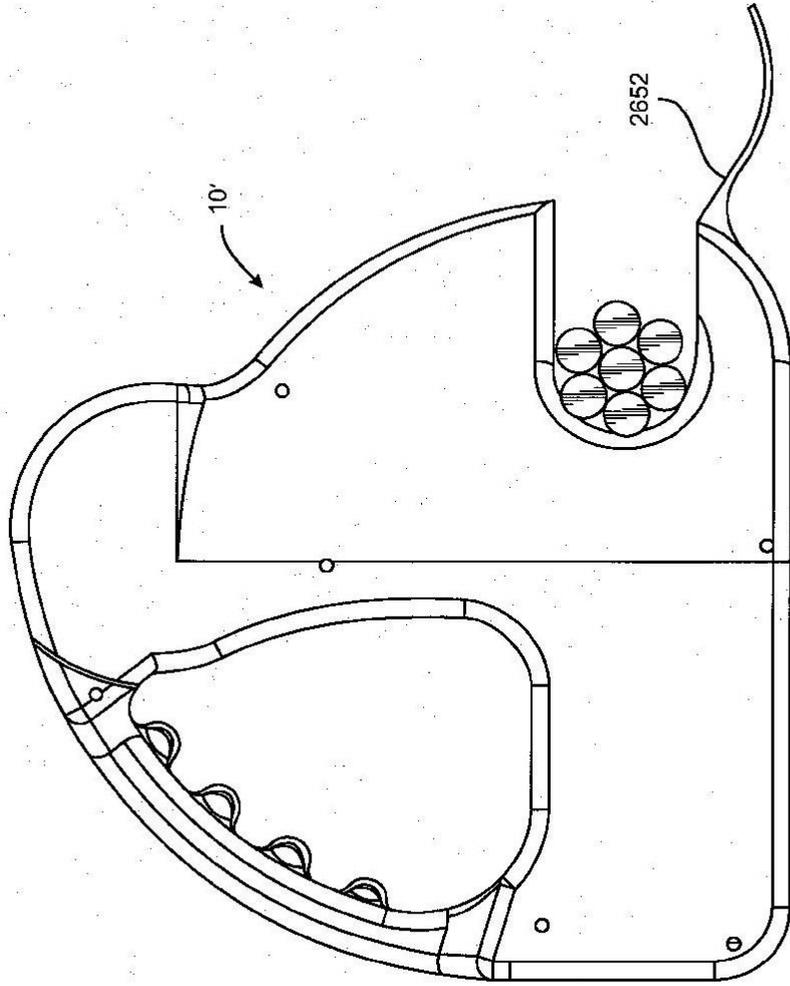


FIG. 30