

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 028**

51 Int. Cl.:

G01K 1/14 (2006.01)

G01R 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2012 PCT/US2012/047435**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO2013013063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012 E 12815135 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2734850**

54 Título: **Sensor de conductor aéreo**

30 Prioridad:

21.07.2011 US 201161510154 P
17.07.2012 US 201213551085

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2017

73 Titular/es:

ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, INC.
(100.0%)
1300 West W.T. Harris Boulevard
Charlotte, NC 28262, US

72 Inventor/es:

PHILLIPS, ANDREW JOHN;
MAJOR, MARK;
LYNCH, BOB;
HILL, KYLE;
HARRELL, SAM y
RUMMANGE, BRANDON

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 619 028 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

Sensor de conductor aéreo

Antecedentes de la invención

5 Esta solicitud se refiere a un sensor de conductor aéreo para medir varios parámetros que afectan a un conductor aéreo e indicar o localizar fallos de potencial en el conductor de sus componentes.

10 Con una necesidad cada vez creciente de que las instalaciones eléctricas transfieran más potencia a través de las líneas de potencia existentes, las instalaciones deben tener en cuenta varios factores. Uno de tales factores es el pandeo en el conductor. A medida que se incrementan las cargas de potencia, los conductores se pandean debido a las temperaturas incrementadas en el conductor, que causan expansión térmica. Puesto que un pandeo de un conductor puede causar holgura y problemas de seguridad, tiene la máxima importancia asegurarse de que el conductor no se pandee más allá de lo razonable. Otros factores incluyen caída de conductores y vibración o dilatación de conductores. Además, otros parámetros son importantes cuando se tratan los factores anteriores, tales como temperatura del aire ambiente y velocidad y dirección del viento.

15 Es un reto medir el conductor y parámetros del conductor en una línea de transmisión aérea cuando el conductor es energizado hasta 765kV y más. De acuerdo con ello, es necesario un sensor de conductor aéreo que pueda medir parámetros de un conductor aéreo para indicar fallos de conductores, localizar averías de vibración o dilatación de conductores, clasificar dinámicamente conductores, ayudar en verificaciones de localización de conductores y conocer qué corriente circula en el conductor.

20 El documento US 4.728.887 describe un sistema para clasificar líneas y equipo de transmisión de potencia eléctrica. El documento US 2010/0218715 describe un dispositivo indicado de fallo de circuito para montaje sobre un cable conductor aéreo. El dispositivo está estabilizado por una pareja de placas de presión con una pareja de muelles de compresión.

Breve resumen de la invención

30 Éstos y otros inconvenientes de la técnica anterior son abordados por la presente invención, que proporciona un sensor de conductor aéreo, que es de menor coste, tiene un diseño de bajo consumo de potencia, incluye capacidades de toma de potencia, tiene una exactitud incrementada de medición de la temperatura y es fácil de instalar. Además, el sensor de conductor aéreo es fácil de instalar en un conductor energizado, no impacta sobre las temperaturas del conductor a través de disipación de calor térmico o protección del viento, se ajusta a diferentes tamaños de conductores y utiliza opciones de comunicaciones de enchufar y utilizar para permitir la actualización y el uso de diferente equipo de comunicaciones.

35 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sensor de conductor aéreo, que comprende; una carcasa electrónica que tiene primero y segundo extremos opuestos, un conjunto de mordazas que tiene una primera mordaza conectada al primer extremo de la carcasa electrónica y una segunda mordaza fijada de forma pivotable a la primera mordaza para permitir que el conjunto de mordazas se mueva entre una posición abierta para recibir allí un conductor aéreo y una posición cerrada para asegurar el sensor al conductor aéreo; y un conjunto de termopar conectado eléctricamente a la electrónica alojada en la carcasa electrónica y que se extiende a través del conjunto de mordazas para acoplamiento con el conductor aéreo, estando adaptado el conjunto de termopar para medir una temperatura del conductor aéreo; incluyendo, además, un estabilizador fijado de manera desmontable al segundo extremo de la carcasa de la electrónica, donde dicho estabilizador incluye ranuras de diferentes tamaños para alojar conductores aéreos de diferentes tamaños.

40 De acuerdo con otro aspecto de la invención, un sensor de conductor aéreo incluye una carcasa electrónica que tiene primero y segundo extremos opuestos, un conjunto de mordazas, y un conjunto de termopar. La carcasa electrónica aloja primero y segundo cuadros electrónicos. El conjunto de mordazas incluye una primera mordaza conectada al primer extremo de la carcasa electrónica y una segunda mordaza fijada de forma pivotable a la primera mordaza para permitir que el conjunto de mordazas se mueva entre una posición abierta para recibir allí un conductor aéreo y una posición cerrada para asegurar el sensor al conductor aéreo, y un conjunto de sujeción que tiene primero y segundo mecanismos de sujeción. El primer mecanismo de sujeción está conectado a la primera mordaza y el segundo mecanismo de sujeción está montado de forma ajustable a la segunda mordaza para permitir que el conjunto de sujeción reciba y proporcione una fuerza de sujeción alrededor de conductores aéreos de diámetros variables, asegurando de esta manera el sensor al conductor aéreo. El conjunto de termopar está conectado eléctricamente al primer cuadro electrónico y se extiende a través de una abertura del primer mecanismo de sujeción para acoplamiento con el conductor aéreo. El conjunto de termopar está adaptado para medir una temperatura del conductor aéreo.

60 De acuerdo con otro aspecto de la invención, un sensor de conductor aéreo incluye una carcasa electrónica que

tiene primero y segundo extremos opuestos, un conjunto de mordazas, y un conjunto de termopar. La carcasa electrónica aloja primero y segundo cuadros electrónicos. El conjunto de mordazas incluye una primera mordaza conectada al primer extremo de la carcasa electrónica y una segunda mordaza fijada de forma pivotable a la primera mordaza para permitir que el conjunto de mordazas se mueva entre una posición abierta para recibir allí un conductor aéreo y una posición cerrada para asegurar el sensor al conductor aéreo, y un conjunto de sujeción que tiene primero y segundo mecanismos de sujeción. El primer mecanismo de sujeción está conectado a la primera mordaza y el segundo mecanismo de sujeción está montado de forma ajustable a la segunda mordaza para permitir que el conjunto de sujeción reciba y proporcione una fuerza de sujeción alrededor de conductores aéreos de diámetros variables, asegurando de esta manera el sensor al conductor aéreo. El conjunto de termopar está conectado eléctricamente al primer cuadro electrónico y se extiende a través de una abertura del primer mecanismo de sujeción para acoplamiento con el conductor aéreo. El conjunto de termopar está adaptado para medir una temperatura del conductor aéreo, e incluye un termopar que tiene primero y segundo extremos, una punta de termopar, un casquillo aislador, y un muelle. El primer extremo del termopar está conectado eléctricamente al primer cuadro electrónico y el segundo extremo se extiende a través de la abertura. La punta del termopar está fijada al segundo extremo del termopar e incluye un taladro central expandible para recepción y sujeción alrededor del segundo extremo del termopar. El casquillo aislador está posicionado entre la punta de termopar y el primer mecanismo de sujeción para prevenir que la punta sea empujada a través de la abertura por un conductor aéreo. El muelle está posicionado entre el casquillo y un tope posicionado en la primera mordaza para proporcionar una fuerza mecánica al casquillo, presionando de esta manera la punta en el conductor aéreo a medir.

Breve descripción de los dibujos

El asunto objeto que se considera como la invención se puede comprender mejor por referencia a la descripción siguiente tomada en combinación con las figuras del dibujo que se acompañan, en las que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sensor de conductor aéreo de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 2 es otra vista en perspectiva del sensor de la figura 1.

La figura 3 muestra un electrodo de unión para uso con el sensor de la figura 1.

La figura 4 es otra vista en perspectiva del sensor de la figura 1.

La figura 5 es una vista inferior del sensor de la figura 1.

La figura 6 es otra vista en perspectiva del sensor de la figura 1 que muestra un conjunto de mordazas del sensor.

La figura 7 es un mecanismo de sujeción superior del conjunto de mordazas de la figura 6.

La figura 8 muestra los mecanismos de sujeción superior e inferior del conjunto de mordazas de la figura 6.

Las figuras 9 y 10 muestran la electrónica contenida en la carcasa electrónica del sensor de la figura 1.

La figura 11 muestra un conjunto de termopar conectado a la electrónica de las figuras 9 y 10.

Las figuras 12 y 13 muestran el conjunto de termopar de la figura 11 conectado con el conjunto de mordazas de la figura 6.

La figura 14 es una vista en perspectiva del conjunto de termopar de la figura 11; y

La figura 15 muestra una punta del conjunto de termopar que se acopla con un conductor.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a los dibujos, un sensor de conductor aéreo ejemplar de acuerdo con una forma de realización de la invención se ilustra en la figura 1 y se muestra generalmente con el número de referencia 10. El sensor 10 incluye una carcasa electrónica 11 que tiene un primer extremo 12 conectado a un conjunto de mordazas 13 y un segundo

extremo 14 opuesto conectado a un estabilizador 16. Todos los bordes de componentes conductores están redondeados para asegurar que las magnitudes del campo eléctrico son bajas, previniendo de esta manera la actividad de corona. Además, el sensor esté lleno con un compuesto epóxico para proporcionar protección medioambiental.

5 Como se muestra en la figura 2, el conjunto de mordazas 13 incluye un casquillo 23 para permitir fijar una barra de toma de tierra (no mostrada) y un electrodo de unión 24, figura 3, al sensor 10 por un sujetador adaptado. La barra de toma de tierra permite colocar el sensor 10 sobre un conductor energizado y el electrodo de unión 24 asegura que un arco no pase a través del sensor. La barra de toma de tierra y el electrodo de unión se retiran después de la
10 instalación.

15 Con referencia a la figura 4, el estabilizador 16 está fijado de forma desmontable en la carcasa 11 y está adaptado para uso en instalaciones de vibración. El estabilizador 16 incluye una pluralidad de ranuras 25 para recibir un conductor. Las ranuras 25 son específicas del tamaño del conductor, es decir, que cada ranura está dimensionada para un tamaño específico de conductor. Como se muestra, el estabilizador 16 incluye dos ranuras 25 de diferente tamaño para alojar dos conductores de diferente tamaño. No obstante, debería apreciarse que el estabilizador 16 puede incluir ranuras adicionales para alojar un número mayor de conductores. Por ejemplo, el estabilizador podría configurarse cruzado para aceptar cuatro conductores de diferente tamaño. Para alojar un conductor de diferente tamaño, el estabilizar 16 es girado simplemente hacia la ranura 25 que se ajusta al tamaño del conductor.

20 Con referencia a las figuras 5 a 8, el conjunto de mordazas 13 incluye una primera mordaza 17 fijada de forma pivotable a una segunda mordaza 18 a través de una unión de pivote 19 para permitir que el conjunto de mordazas 13 se mueva entre una posición abierta, para recibir allí un conductor, y una posición cerrada, para asegurar el sensor 10 a un conductor 20, figura 1. El conjunto de mordazas 13 está asegurado en la posición cerrada por un
25 sujetador 21 que se extiende a través de la primera y segunda mordazas 17, 18. El sujetador 21 puede apretarse por una llave estándar o herramienta del tipo de casquillo.

30 El conjunto de mordazas 13 incluye, además, un conjunto de sujeción 22 ajustable que tiene primero y segundo mecanismos de sujeción 26, 27. Ambos mecanismos de sujeción 26 y 27 incluyen una superficie interior cóncava 28 y 29 para complementar la superficie exterior redondeada del conductor 20. Las superficies interiores 28 y 29 incluyen también una pluralidad de escalones 30 y 31, que actúan como dientes para asegurar el sensor 10 al conductor 20. Juntos, las superficies interiores cóncavas 28, 29 y los escalones 30, 31 de los mecanismos de sujeción 26, 27 permiten que el conjunto de sujeción 22 coincida y asegure el sensor 10 a conductores de varios
35 tamaños, es decir, conductores de diferentes diámetros. Como se muestra, el conjunto de sujeción 22 está realizado de un termoplástico; no obstante, se pueden utilizar otros materiales adecuados.

40 Con referencia específica a las figuras 7 y 8, el mecanismo de sujeción 27 incluye ranuras alargadas 32 y 33 adaptadas para recibir sujetadores 34 y 36 a través de ellas. Las ranuras 32, 33 permite montar el mecanismo de sujeción 27 de forma deslizante en la mordaza 18 para permitir que el conjunto de sujeción 22 se mueva desde una posición liberada, para recibir conductores de diámetros variables, hasta una posición de sujeción para asegurar el sensor 10 al conductor, figura 1.

45 Con referencia a las figuras 9 y 10, la carcasa electrónica 11 incluye una bobina 40, una batería 41, un primer cuadro electrónico 42, un segundo cuadro electrónico 43, una antena 44 y un cuadro PCB de línea de cinta 46 adaptado. La bobina 40 incluye un núcleo de ferrita con arrollamientos arrollados alrededor del núcleo y está adaptada para acoplarse con un campo magnético desde el conductor 20 para tomar potencia desde el mismo y para medir la cantidad de corriente que fluye a través del conductor 20. Como se muestra, la batería 41 es una
50 batería no recargable y proporciona potencia al sensor 10 cuando no fluye corriente o fluye baja corriente a través del conductor. La batería durará 2 años sin potencia. Debería apreciarse que la batería puede ser una batería recargable adaptada para ser recargada por la bobina 40 cuando sea necesario.

55 El primer cuadro electrónico 42 realiza toma, medición y procesamiento de potencia, almacena señales y controla todo el proceso de comunicaciones de la medición. El cuadro 42 tiene entradas de tensión desde la bobina 40 y un conjunto de termopar 50, como se muestra en la figura 11. El cuadro 42 mide la tensión desde la bobina 40 para obtener una medición de la corriente que fluye a través del conductor 20. La tensión desde la bobina 40 es tomada también para alimentar el sensor 10 (si es suficientemente alta - si es demasiado baja se conmuta a la batería 41). El cuadro 42 incluye también un chip acelerómetro 3D que toma muestras de DC hasta 2000 muestras por segundo.

60 El segundo cuadro electrónico 43 es un transmisor RF. El cuadro 43 está adaptado para enchufar y utilizar, de manera que se pueden utilizar diferentes cuadros RF para permitir diferentes protocolos de comunicaciones, frecuencias y/o métodos. El cuadro 43 proporciona comunicaciones RF bidireccionales para permitir actualizar firmware del sensor 10 o resetear y permitir la descarga de datos desde el sensor 10 hasta una localización remota que tiene ordenadores y procesadores con software adaptado para realizar cálculos específicos. Toda la electrónica y las comunicaciones RF están diseñadas para que sean de muy baja potencia para permitir la toma de potencia y

vida larga de la batería.

5 La antena 44 incluye una barra 47 que se extiende a través de la carcasa 11 y una bola de antena 48 y está conectada eléctricamente al cuadro 43. El diámetro de la bola y la altura de la barra están optimizadas para transmisión RF y patrones de haces omnidireccionales. Además, la forma de la bola de la antena está optimizada para prevenir el efecto corona. El cuadro PCB de línea de cinta 46 adaptado está conectado eléctricamente a la antena 44 y se asienta detrás de la antena 44 para asegurar que se transmite totalmente potencia a la antena 44.

10 Con referencia a las figuras 11-14, un conjunto de termopar 50 está conectado eléctricamente al primer cuadro electrónico 42 y está adaptado para medir la temperatura del conductor. El conjunto de termopar 50 incluye un termopar 51, una punta de termopar 52 que aloja una porción del termopar 51, una carcasa de aislador 53 posicionada adyacente y detrás de la punta 52, un muelle 54 posicionado adyacente o detrás del casquillo 53, y un conector de enchufar y utilizar 56 para conectar eléctricamente el termopar 51 al cuadro 42. El conjunto de termopar 50 es el único componente conductor térmico y eléctrico en contacto con el conductor 20 para prevenir la disipación de calor y permitir una toma de tierra puntual individual, para que no fluyan corrientes a través del sensor 10.

20 Como se muestra en la figura 12, el conjunto de termopar 50 está acoplado con el mecanismo de sujeción 26, de tal manera que la punta del termopar 52 se extiende a través de una abertura 58 en el mecanismo de sujeción 26 para contacto con el conductor 20. Debido a que el mecanismo de sujeción 26 está fabricado de termoplástico, proporciona aislamiento entre el conjunto de mordazas 13 y el conductor 20, previniendo de esta manera la disipación de calor. Además, la punta de termopar 52 está aislada del conjunto de mordazas 13 por la carcasa de aislador 53.

25 Como se ilustra en la figura 14, la punta de termopar 52 tiene una ranura 60 mecanizada en un lado de la punta 52. En el montaje de la punta 52 sobre el termopar 51, se inserta un calibre de espesores u otro dispositivo adecuado en la ranura 60 para abrir un taladro central 61 de la punta 52. El termopar 51 es insertado entonces en el taladro 61 y el calibre de espesores es retirado fuera de la ranura 60, resultando una fuerza de sujeción mecánica por la punta 52 alrededor del termopar 51. El taladro 61 es llenado entonces con un compuesto epóxico u otro compuesto adecuado para proporcionar una segunda fijación mecánica.

30 Como se muestra, el casquillo 53 incluye una primera porción cilíndrica 62 para coincidencia con la punta 52, una segunda porción cilíndrica mayor 63 para acoplarse con el mecanismo de sujeción 26, figura 12, y para proporcionar un tope, de manera que el casquillo 53 no se puede empujar a través de la abertura 58 y para proporcionar una superficie para empujar el muelle 54 contra ella, y una tercera porción cilíndrica 64 dimensionada para coincidir con un diámetro interior del muelle 54 y adaptada para retener el muelle 54 en posición mediante extensión en un taladro interior del muelle 54. El muelle 54 está posicionado entre el casquillo 53 y un tope 66 para proporcionar una fuerza mecánica al casquillo 53, empujando de esta manera la punta 52 en el conducto 20 o el conductor a medir (no mostrado).

40 Como se ilustra en la figura 15, la forma de la punta 52 está afilada para que se localice por sí misma entre hilos del conductor. Además, la abertura 58 está dimensionada ligeramente mayor que el diámetro de la punta 52 y la primera porción cilíndrica 62 del casquillo 53 para permitir holgura para que la punta 52 se pueda mover de lado a lado y asegurar que la punta 52 cae entre los hilos.

45 En funcionamiento, el sensor 10 puede realizar mediciones y algoritmos / cálculos a bordo para el presente conductor y la temperatura ambiente - promedio de rodadura, corriente presente, temperatura máxima, corriente en el tiempo de máxima temperatura, histogramas de temperaturas (# de minutos/horas en un rango específico de temperatura), inclinación entre ejes, formas de las ondas de vibración bruta en tres ejes - clips de 10 segundos, Transformada Rápida de Fourier de la forma de la onda para proporcionar contenido de frecuencia de la forma de la onda de vibración, y calcular desplazamiento desde la aceleración medida.

55

REIVINDICACIONES

- 1.- un sensor de conductor aéreo (10), que comprende:
 (a) una carcasa electrónica (11) que tiene primero y segundo extremos opuestos (12, 14);
 5 (b) un conjunto de mordazas (13) que tiene una primera mordaza (17) conectada al primer extremo de la carcasa electrónica y una segunda mordaza (18) fijada de forma pivotable a la primera mordaza para permitir que el conjunto de mordazas se mueva entre una posición abierta para recibir allí un conductor aéreo (20) y una posición cerrada para asegurar el sensor al conductor aéreo;
 (c) un conjunto de termopar (50) conectado eléctricamente a la electrónica alojada en la carcasa electrónica y que se extiende a través del conjunto de mordazas para acoplamiento con el conductor aéreo, estando adaptado
 10 el conjunto de termopar para medir una temperatura del conductor aéreo; e
 incluyendo, además, un estabilizador (16) fijado de manera desmontable al segundo extremo de la carcasa electrónica (11), caracterizado por que dicho estabilizador (16) incluye ranuras (25) de diferentes tamaños para alojar conductores aéreos de diferentes tamaños.
- 15 2.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa electrónica (11) aloja:
 (a) un primer cuadro electrónico (42) adaptado para realizar toma, medición y procesamiento de potencia, y almacenamiento de señales;
 (b) un segundo cuadro electrónico (43) adaptado para proporcionar comunicaciones de radio frecuencia bidireccionales para permitir la actualización de firmware del sensor y la descarga de datos recopilados por el sensor
 20 hacia una localización remota;
 (c) una bomba (40) adaptada para tomar potencia desde un campo magnético del conductor aéreo (20);
 (d) una batería (41) adaptada para proporcionar potencia al sensor;
 (e) una antena (44) que se extiende a través de la carcasa electrónica y conectada eléctricamente al segundo cuadro electrónico; y
 25 (f) un cuadro PCB de línea de cinta (46) conectado eléctricamente a la antena para asegurar que la potencia es transmitida totalmente a la antena.
- 3.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de mordaza (13) incluye, además, un casquillo (23) para permitir que se fije una barra de toma de tierra al sensor, donde la barra de
 30 toma de tierra se utiliza para posicionar el sensor sobre un conductor aéreo (20) energizado.
- 4.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de mordazas (13) incluye, además, un conjunto de sujeción (22) conectado operativamente a la primera y a la segunda mordazas (12, 14), estando adaptado el conjunto de sujeción para proporcionar una fuerza de sujeción alrededor del conductor
 35 aéreo (20), asegurando de esta manera el sensor al conductor aéreo.
- 5.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el conjunto de sujeción incluye primero y segundo mecanismos de sujeción, en el que el primer mecanismo de sujeción está asegurado a la primera
 40 mordaza (12) y el segundo mecanismo de sujeción está conectado de forma ajustable a la segunda mordaza (14) para permitir que el conjunto de sujeción se mueva entre una posición liberada para recibir conductores (20) de diámetros variables y una posición de sujeción para asegurar el sensor al conductor aéreo.
- 6.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el conjunto de termopar (50) incluye:
 45 (a) un termopar (51) para medir la temperatura del conductor aéreo (20); y
 (b) una punta de termopar (52) conectada a un extremo del termopar, la punta del termopar aloja una porción del termopar y se acopla con el conductor aéreo durante las mediciones.
- 7.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cada uno del primero y segundo
 50 mecanismos de sujeción tiene:
 (a) una superficie interior cóncava (28, 29) adaptada para complementar un perfil de la superficie exterior del conductor aéreo; y
 (b) una pluralidad de escalones (30, 31) que actúan como dientes para asegurar el sensor al conductor
 55 aéreo.
- 8.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el segundo mecanismo de sujeción incluye ranuras alargadas (32, 33) adaptadas para recibir un sujetador (21) para que se puede montar el segundo mecanismo de sujeción de manera desplazable en la segunda mordaza (14), permitiendo de esta manera que el segundo mecanismo de sujeción se mueva entre una posición liberada y una posición de sujeción y para
 60 permitir que el conjunto de sujeción recibe y proporcione una fuerza de sujeción a conductores aéreos (20) de diámetros variables.
- 9.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que en primero y el segundo

mecanismos de sujeción están fabricados de un termoplástico para proporcionar aislamiento entre el conjunto de mordazas (13) y el conductor aéreo (20).

5 10.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa electrónica (11) aloja primero y segundos cuadros electrónicos (42, 43), en el que el primer cuadro electrónico está adaptado para realizar toma, medición y procesamiento de potencia, y almacenar señales; o en el que el segundo cuadro electrónico está adaptado para proporcionar comunicaciones de radio frecuencia bidireccional para permitir la actualización de firmware del sensor y la descarga de datos recopilados por el sensor hacia una localización remota; o que incluye, además:

10 (a) una antena (44) conectada eléctricamente al segundo cuadro electrónico, teniendo la antena una barra (47) que se extiende a través de la carcasa electrónica y una bola de antena (48) optimizada para prevenir el efecto corona; y

(b) un cuadro PCB (46) de línea de cinta adaptado conectado eléctricamente a la antena para asegurar que se transmite totalmente potencia a la antena; o en el que el conjunto de termopar 50 incluye:

15 (a) un termopar (51) que tiene primero y segundo extremos, en el que el primer extremo está conectado eléctricamente al cuadro electrónico y el segundo extremo se extiende a través de una abertura (58);

(b) una punta de termopar (52) fijada al segundo extremo del termopar;

20 (c) un casquillo aislador (53) posicionado entre la punta del termopar y el mecanismo de sujeción para prevenir que la punta sea empujada a través de la abertura por un conductor aéreo; y

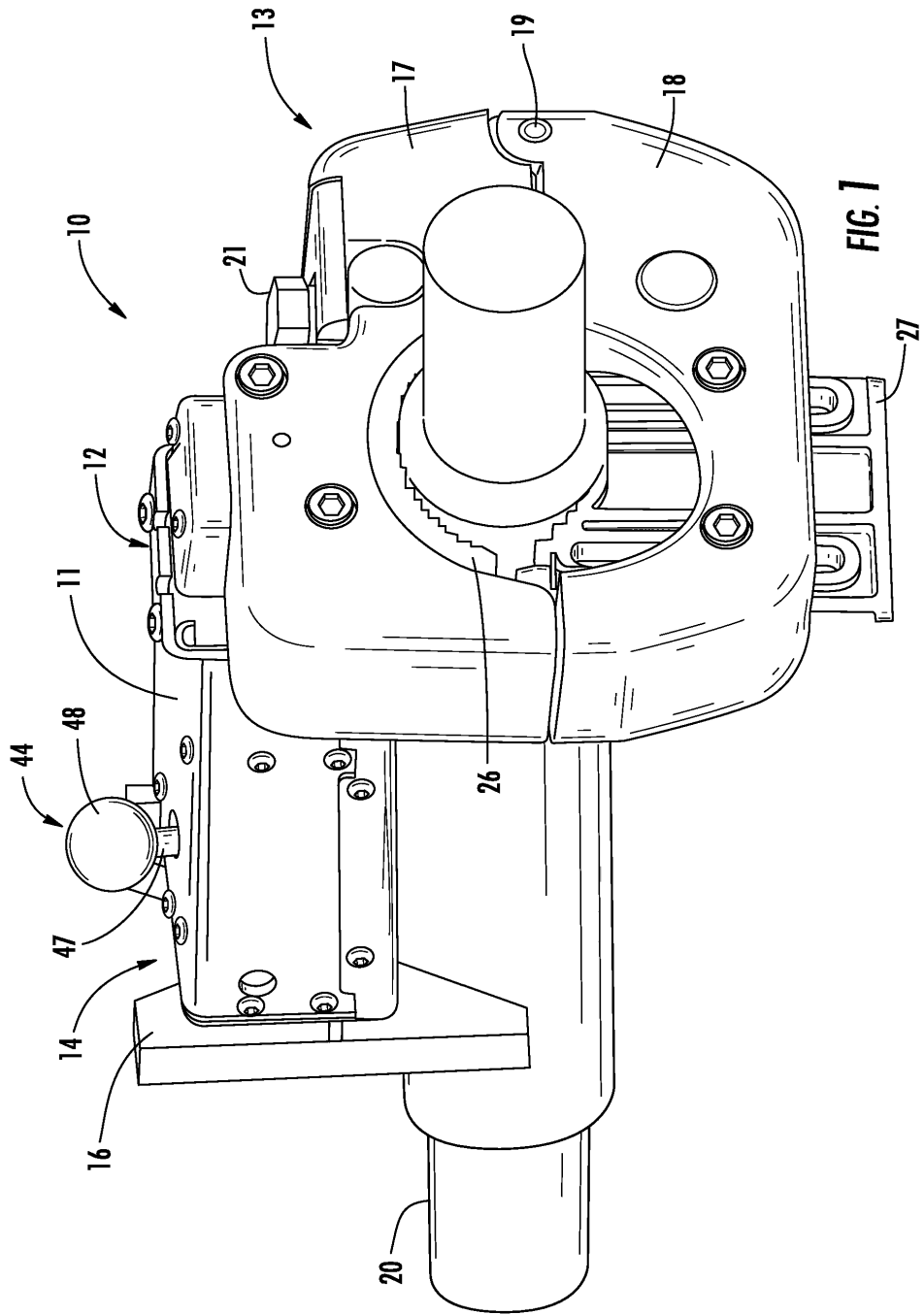
(d) un muelle (54) posicionado entre el casquillo y un tope posicionado en la primera mordaza para proporcionar una fuerza mecánica al casquillo, presionando de esta manera la punta en el conductor aéreo a medir.

25 11.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la punta de termopar (52) incluye una ranura (60) mecanizada en un lado de la punta para permitir a un usuario expandir un taladro central (61) de la punta para inserción del termopar (51), en el que cuando se inserta el termopar en el taladro central, se permite que el taladro central se constriña alrededor del termopar, proporcionando de esta manera una fuerza de sujeción mecánica alrededor del termopar.

30 12.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que una vez que la punta del termopar (52) está fijada al termopar (51), se llena el taladro central (61) con una resina epoxi para proporcionar una segunda fijación mecánica.

35 13.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la punta del termopar (52) está afijada para permitir que la punta se localice por sí misma entre hilos del conductor aéreo.

40 14.- El sensor de conductor aéreo (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que un diámetro de la punta del termopar (52) y un diámetro de una primera porción cilíndrica del casquillo aislador (53) son menores que un diámetro de la abertura (58) para permitir que la punta se mueva lado a lado y asegurar que la punta caiga entre hilos del conductor aéreo.



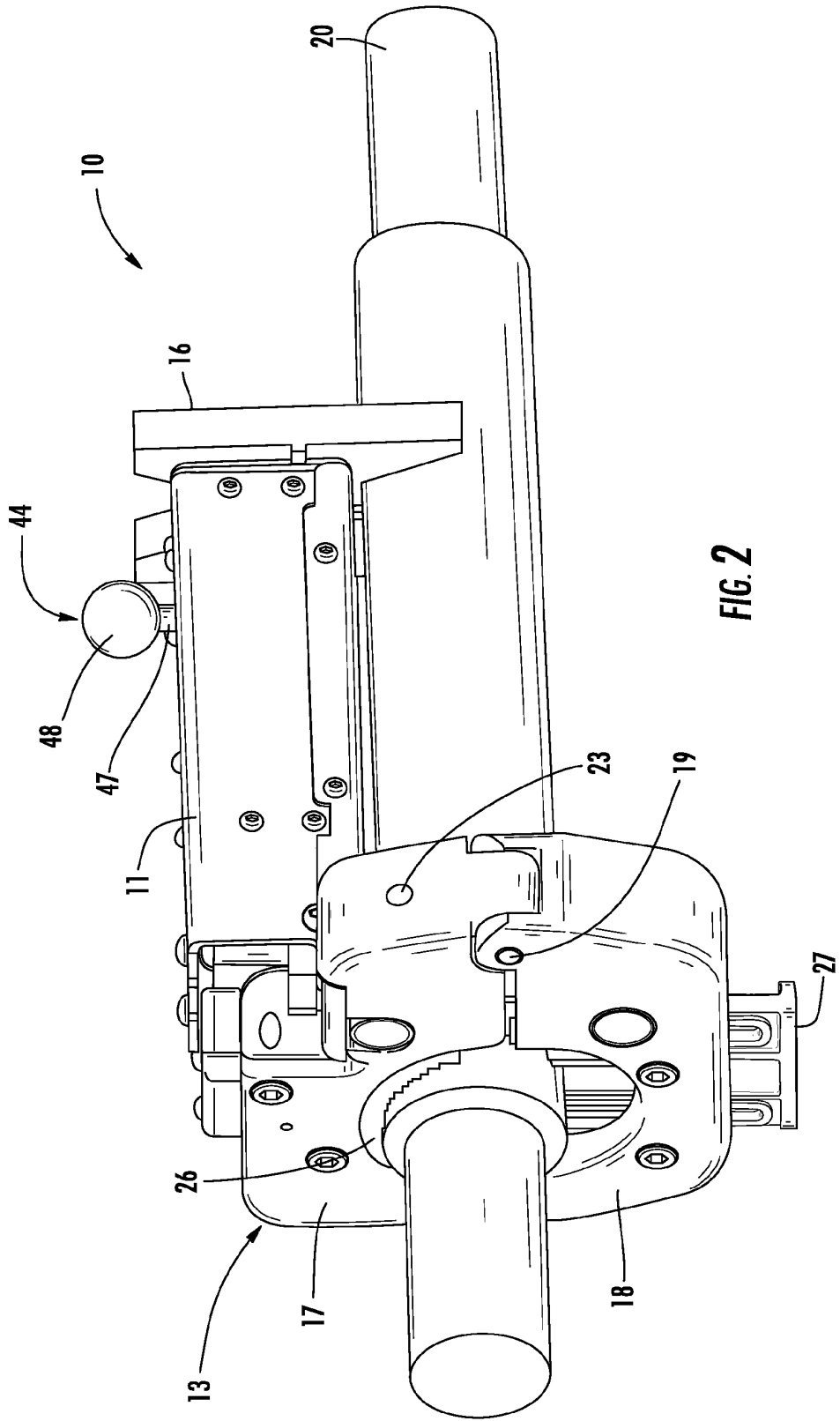
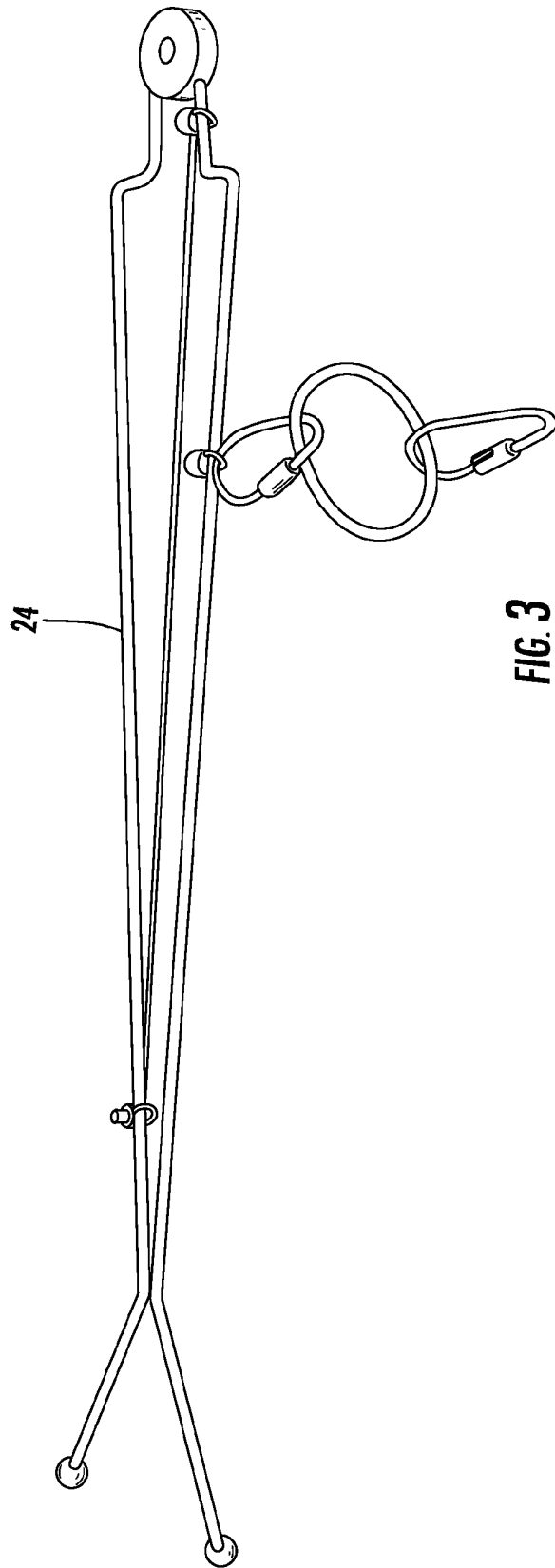


FIG. 2



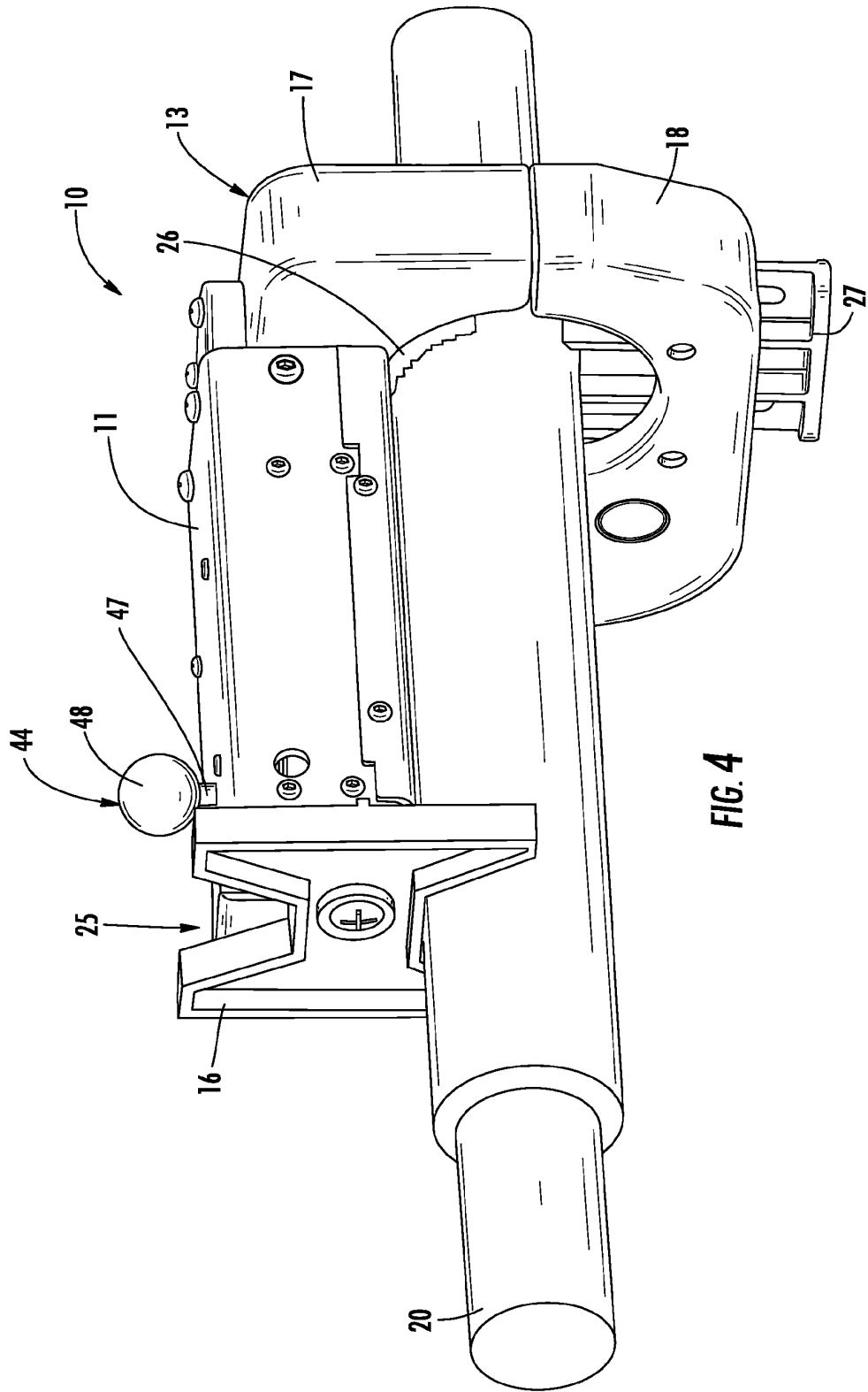


FIG. 4

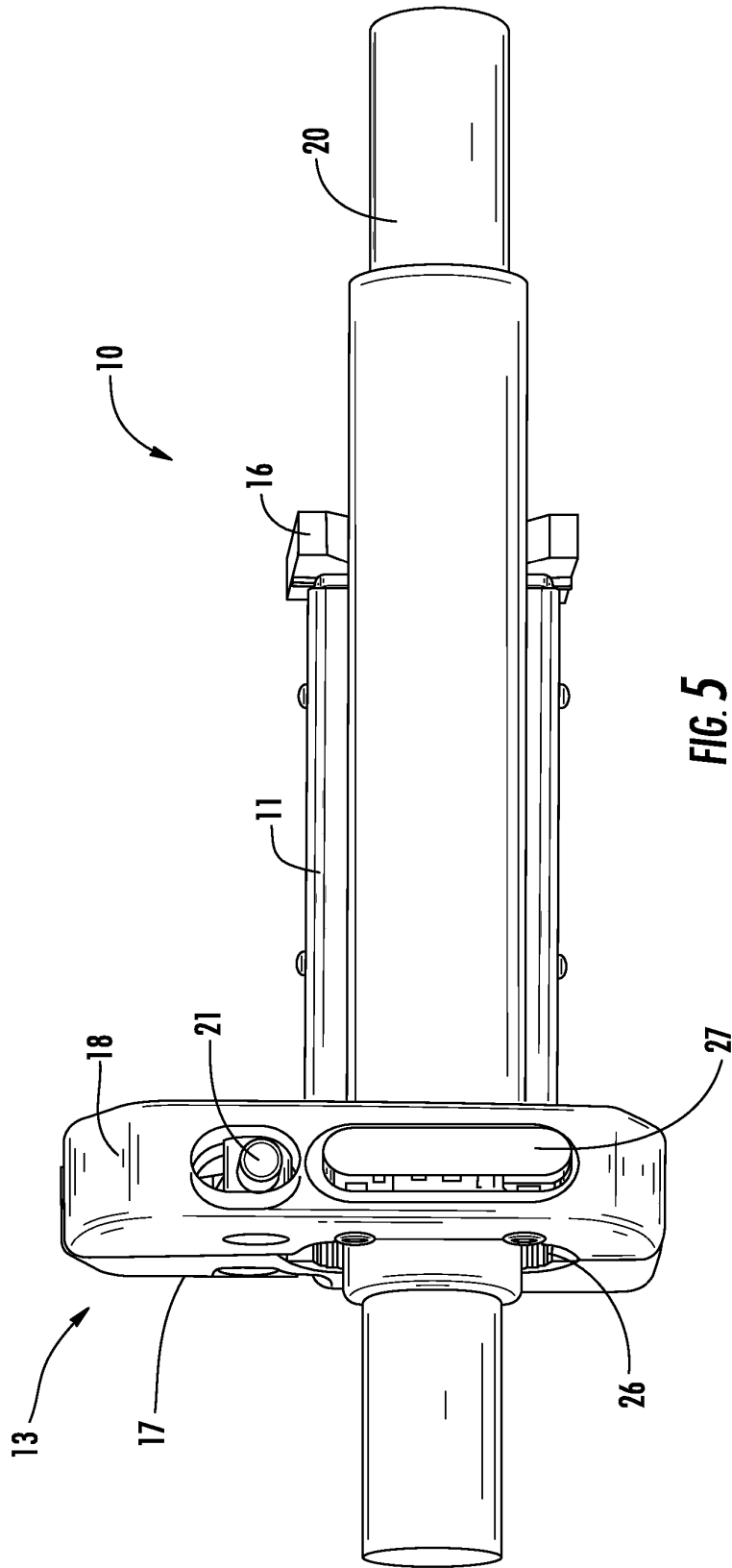


FIG. 5

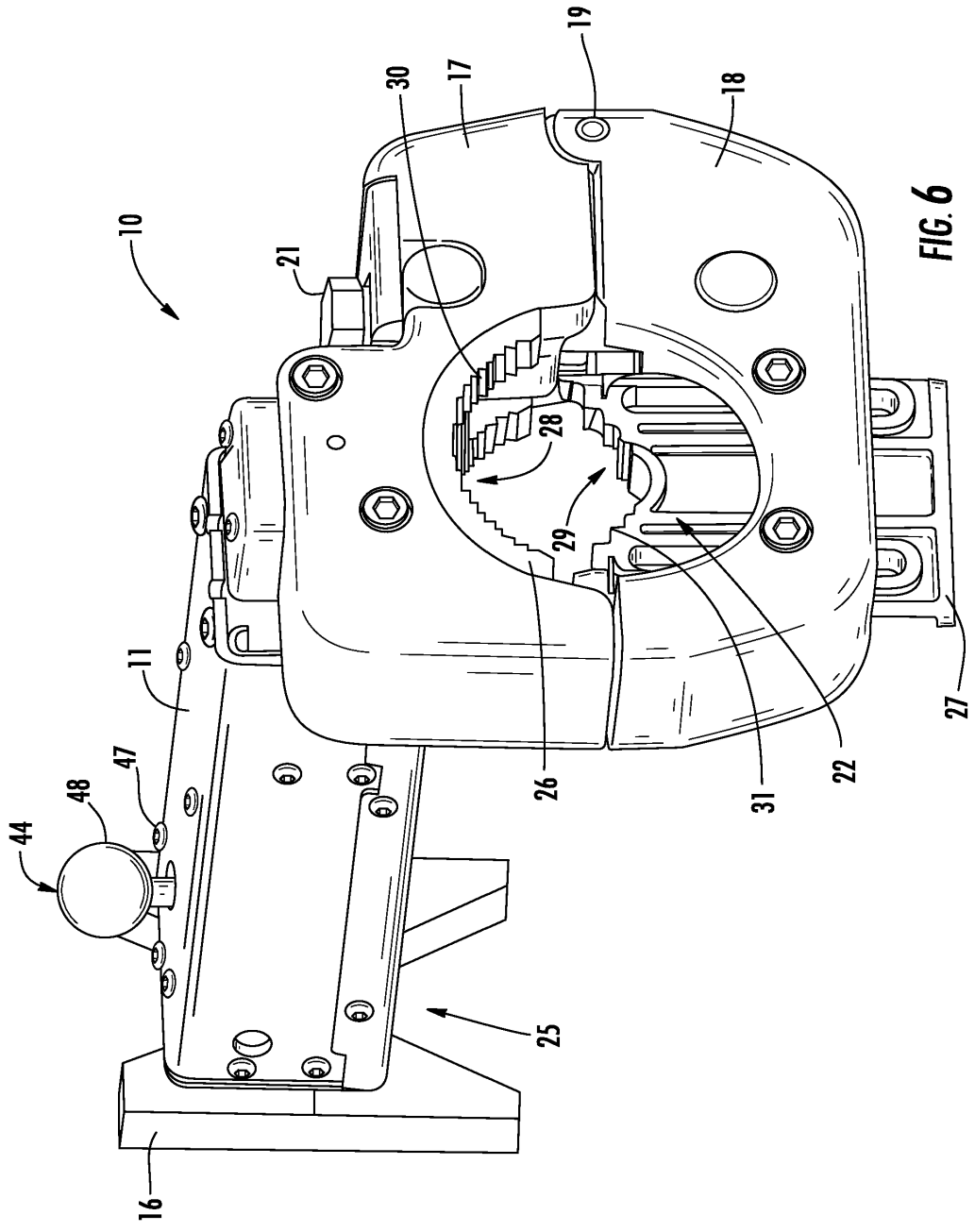


FIG. 6

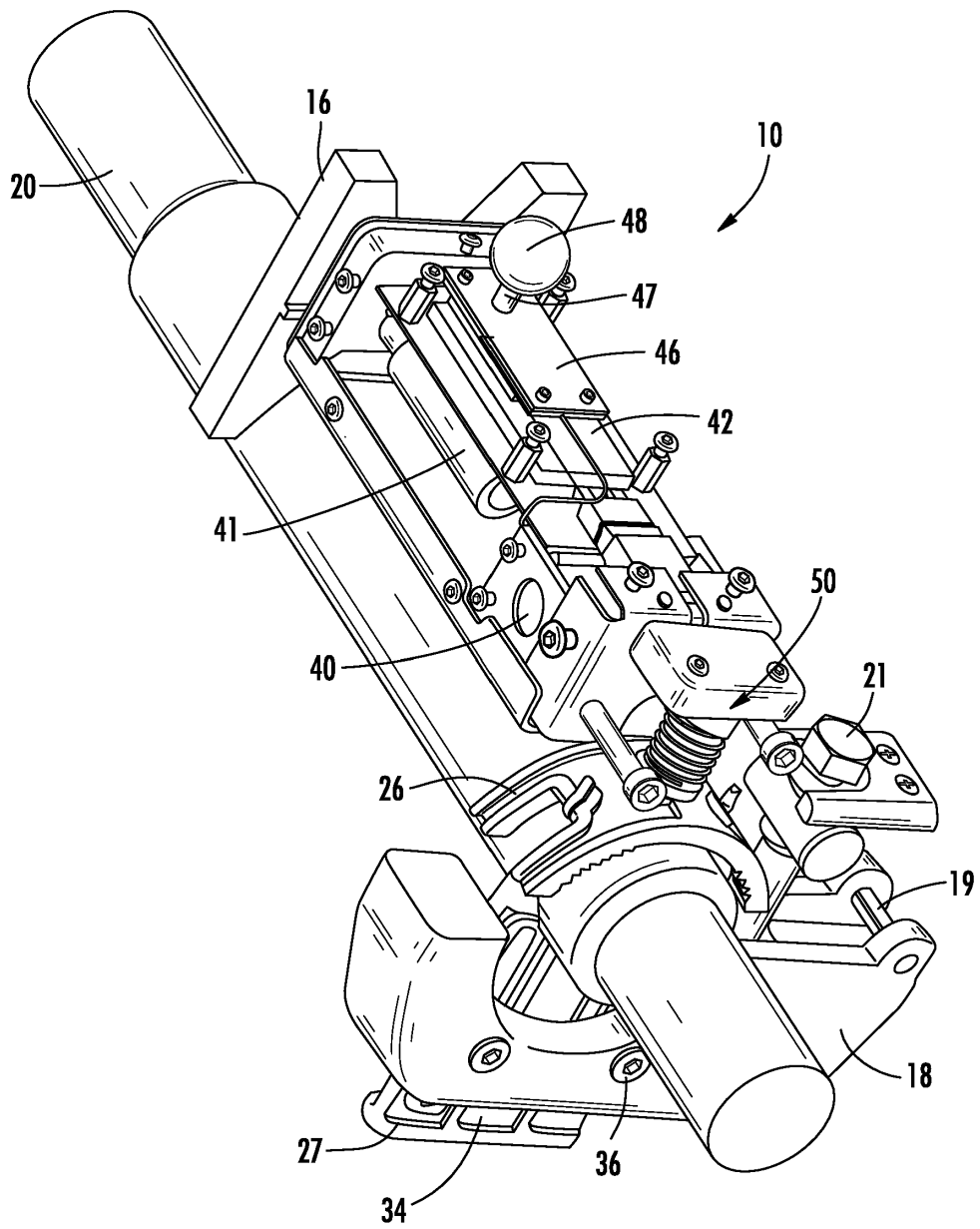


FIG. 7

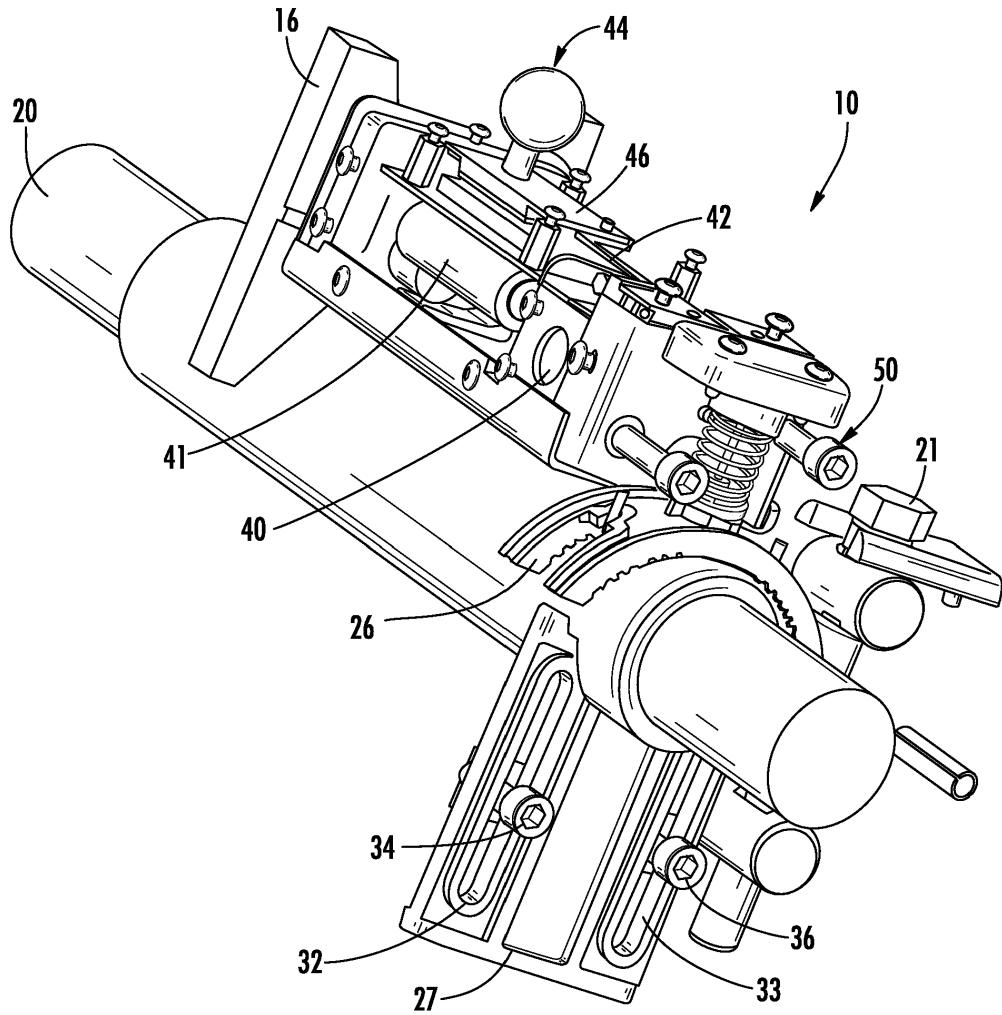


FIG. 8

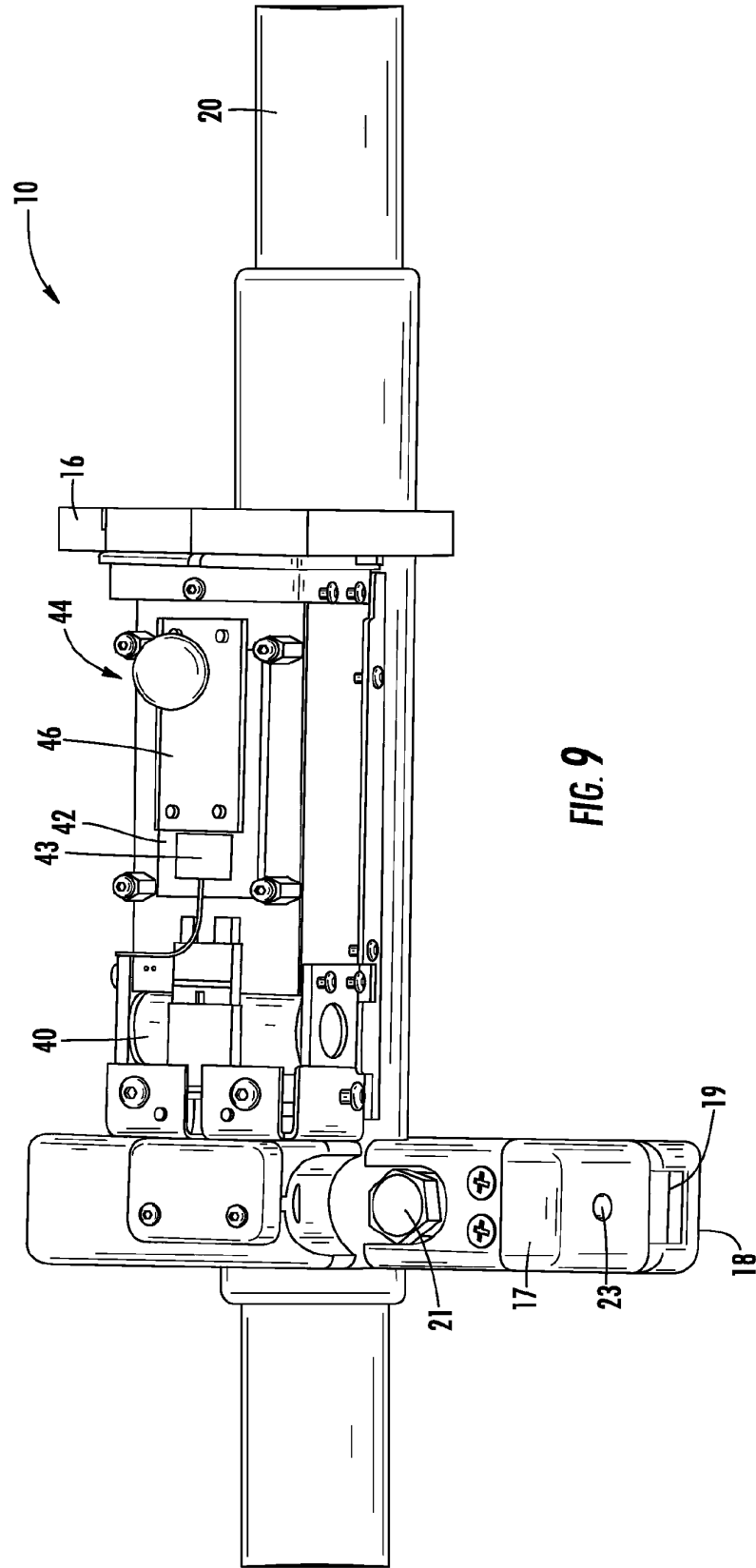


FIG. 9

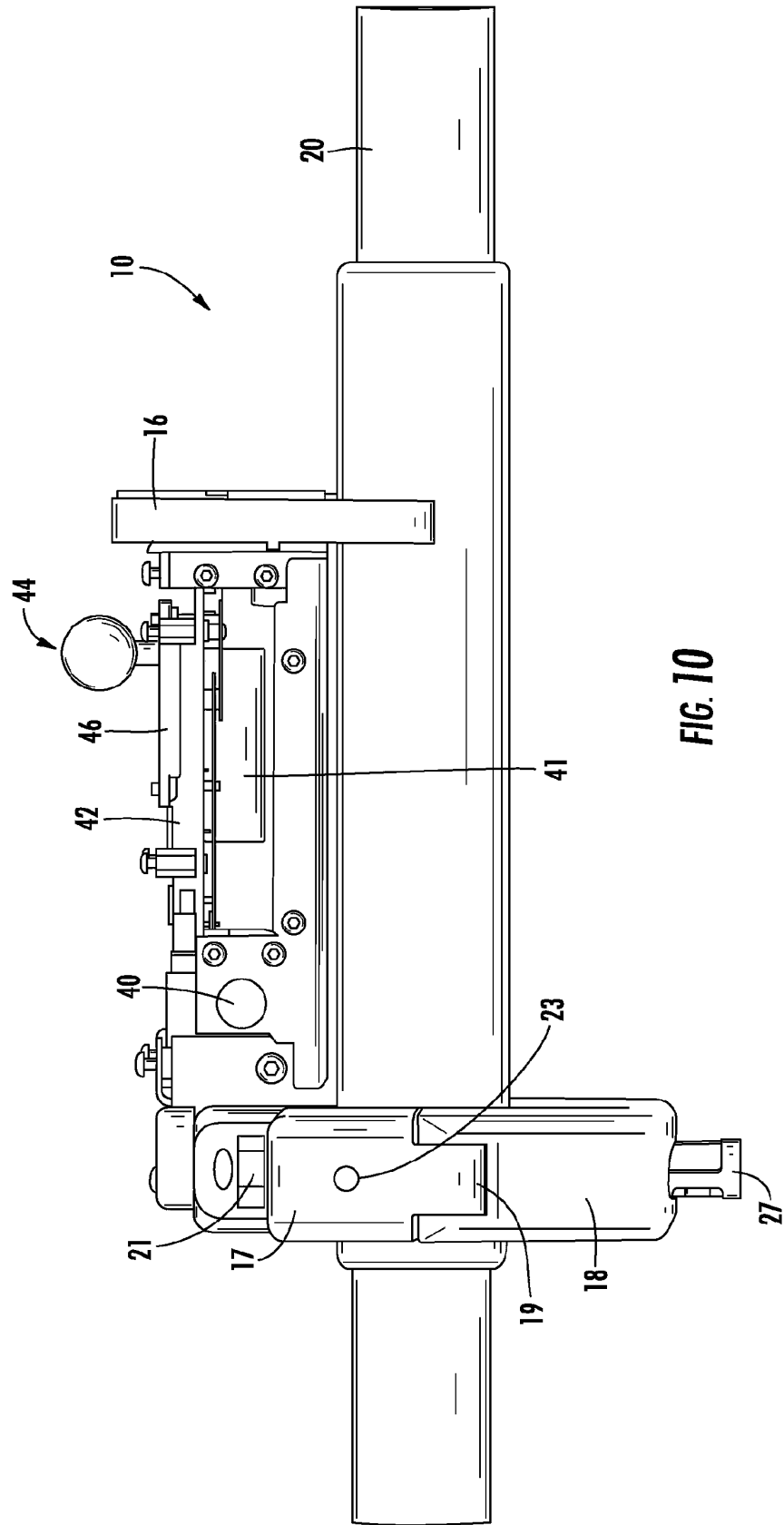


FIG. 10

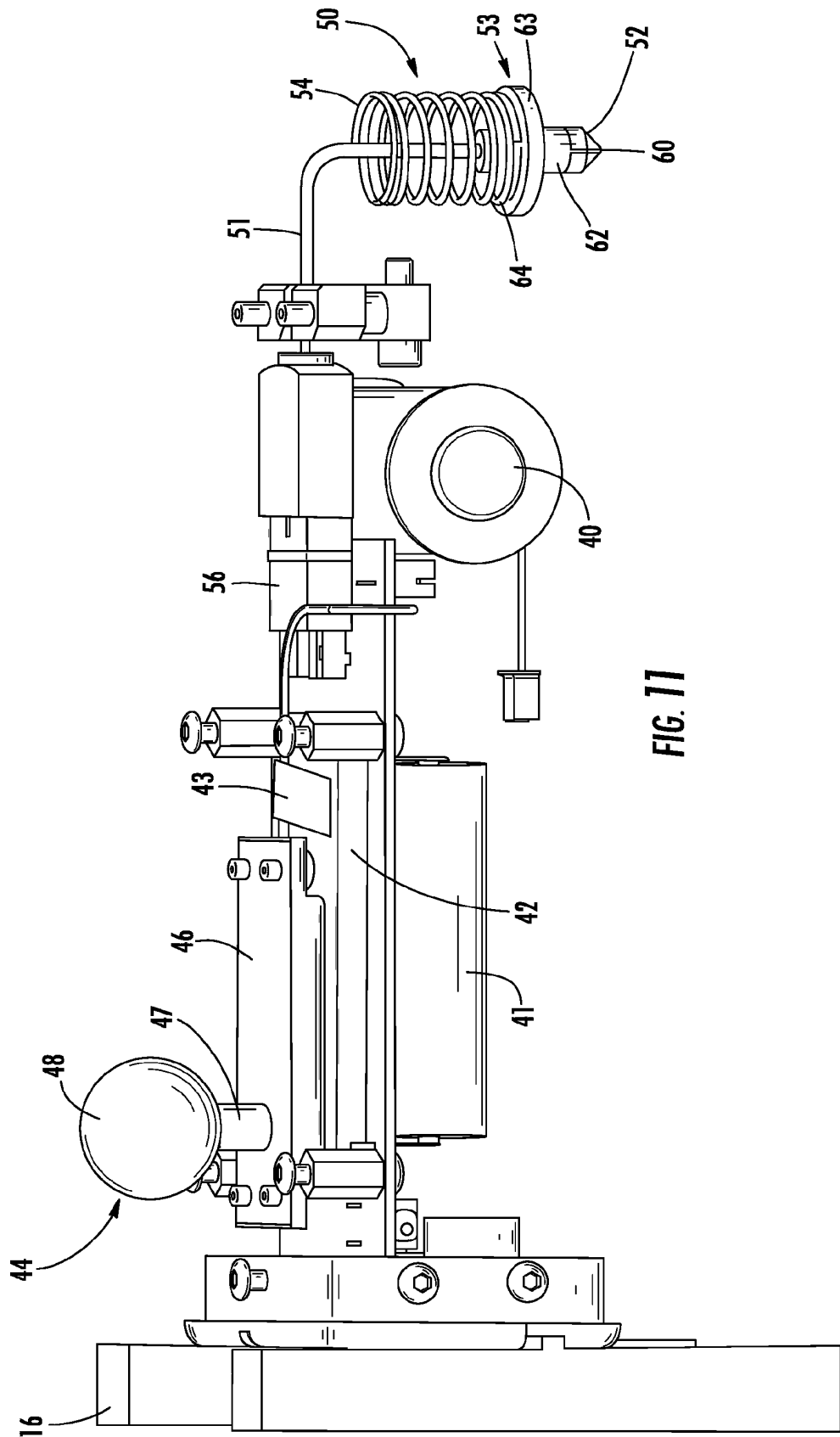


FIG. 11

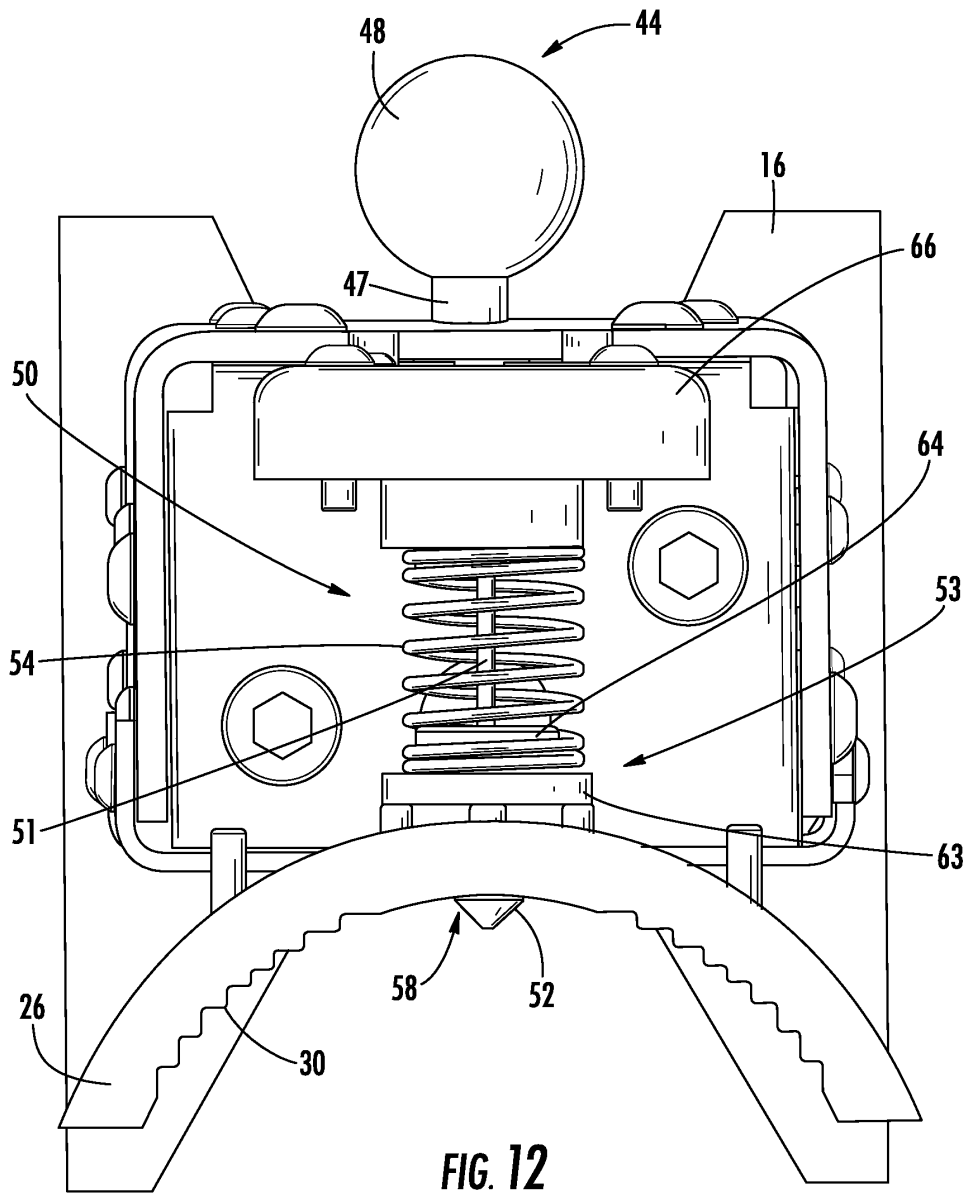


FIG. 12

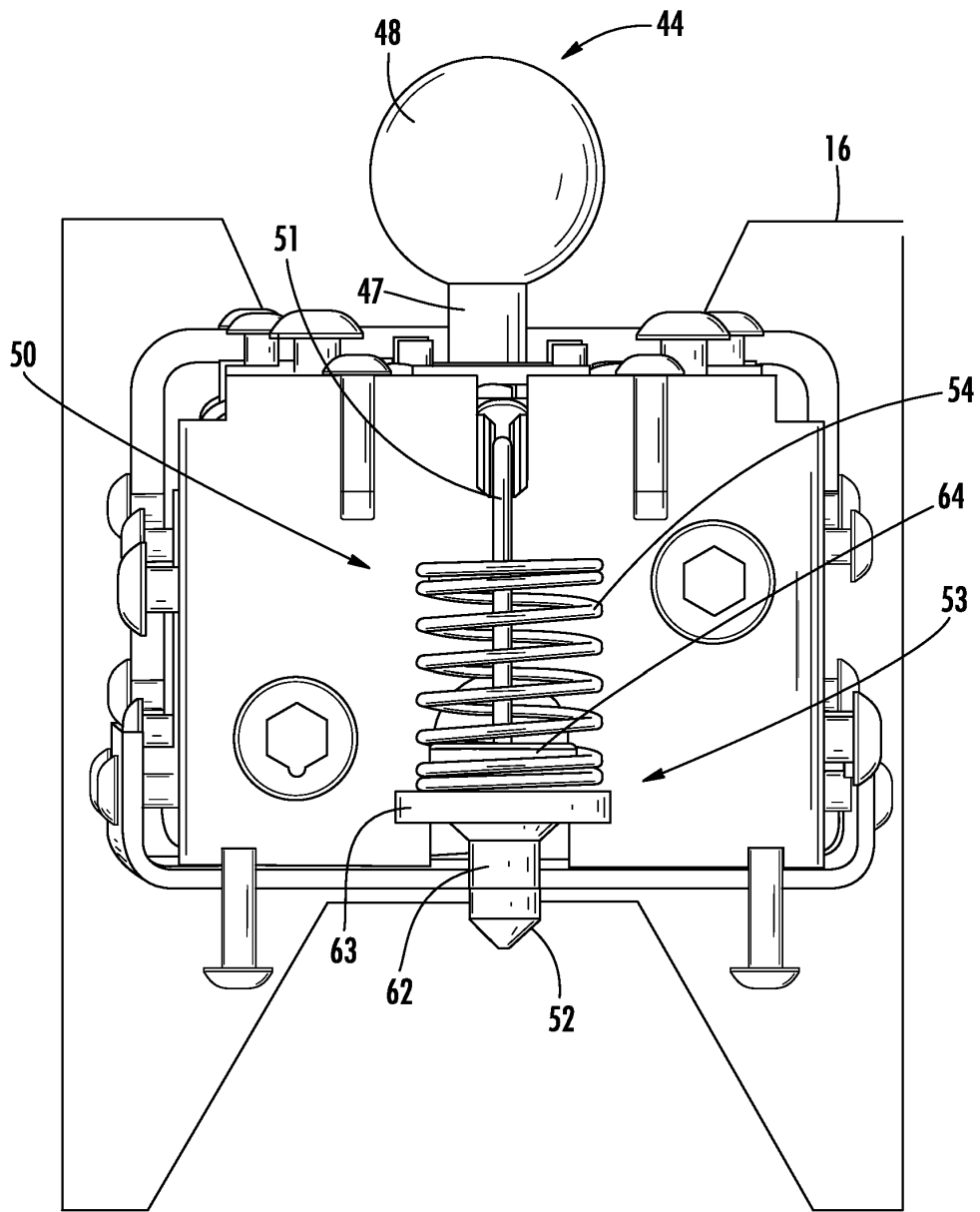


FIG. 13

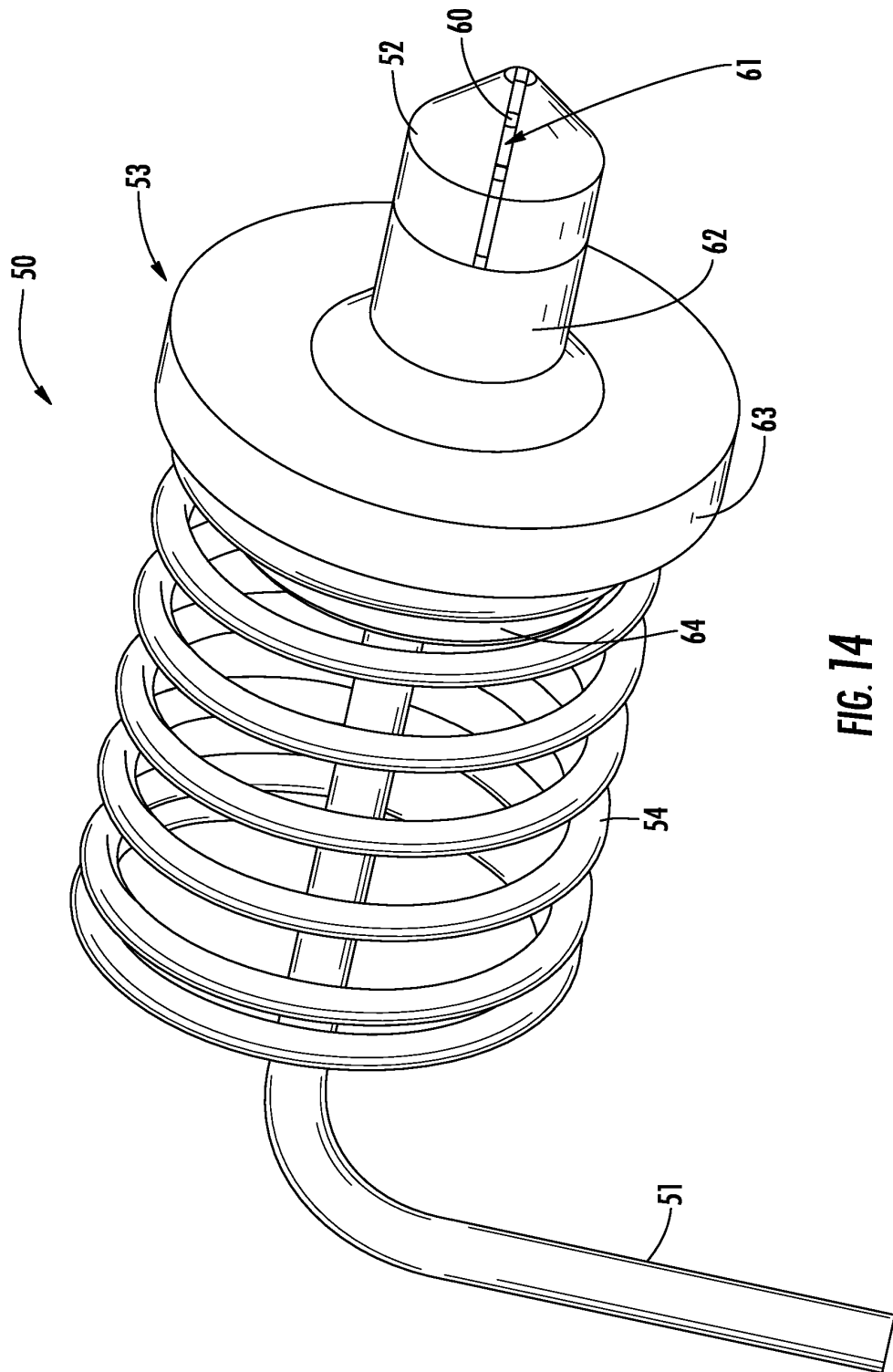


FIG. 14

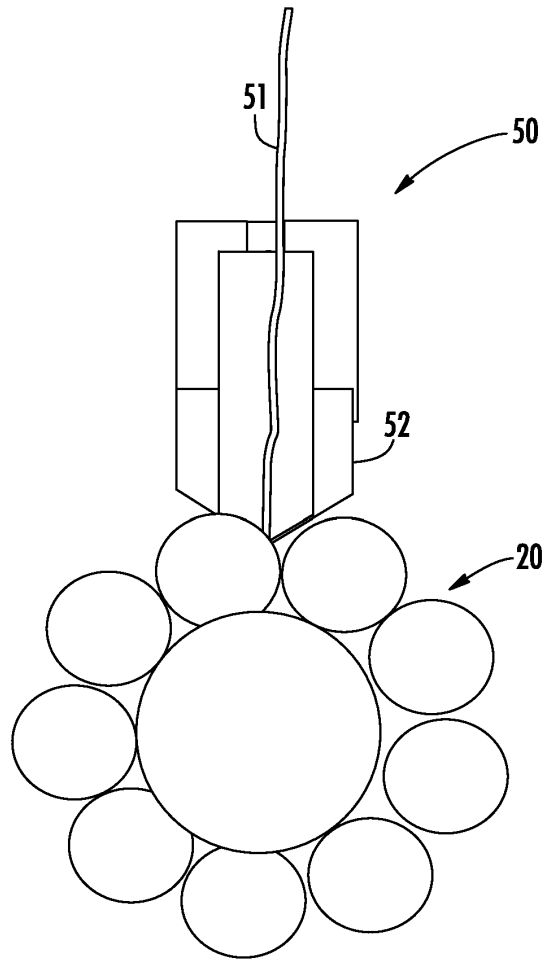


FIG. 15