



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 606**

51 Int. Cl.:
B08B 3/04 (2006.01)
B08B 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10151244 .0**
96 Fecha de presentación : **20.01.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2210676**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Sistema de limpieza de conductores.**

30 Prioridad: **22.01.2009 US 357610**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.11.2011

73 Titular/es:
ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, Inc.
1300 West W.T. Harris Boulevard
Charlotte, North Carolina 28262, US

72 Inventor/es: **Phillips, Andrew J.;**
Stewart, Andrew H.;
Ningileri, Shridas;
Hurst, Neil J.;
Bush, J. Finely;
Xia, Sike y
Xiao, Chenghe

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 367 606 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de limpieza de conductores

5 ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere, en general, a un sistema de limpieza de conductores y, más particularmente, a un sistema para limpiar torones de aluminio de conductores reforzados de acero y aluminio en su totalidad, tales como ACSS, ACSR, ACAR y AAA.

10 En los sistemas corrientes de transmisión de energía, los fallos pueden suponer un riesgo significativo para la fiabilidad del sistema. Existen varios factores que contribuyen a estos fallos - uno de tales factores es el fallo de los conectadores por compresión.

15 Los datos corrientes sugieren que una causa básica principal de los fallos en los conectadores por compresión es una instalación inapropiada. Ejemplos de instalación inapropiada incluyen falta de compuesto, una mala alineación, un troquel incorrecto y una mala limpieza de los torones de aluminio del conductor antes de la instalación de los conectadores por compresión. Las investigaciones indican que los productos de la corrosión y otros contaminantes (resultado de años de exposición al ambiente) que quedan en los conductores durante el montaje del empalme pueden aumentar la resistencia de la unión empalme-conductor. Las variaciones cíclicas de la corriente de carga que se alimenta a través de la resistencia incrementada de la unión empalme-conductor, provocan dilataciones/contracciones térmicas que, eventualmente, reducen el agarre del empalme hasta el punto de que ya no puede seguir reteniendo el conductor.

25 Corrientemente, los instaladores de los conectadores por compresión limpian los torones de aluminio con un cepillo de alambres, consiguiendo únicamente una limpieza ineficaz de los torones, dejando tras ellos productos de la corrosión y otros contaminantes. Además, el instalador no puede limpiar los torones internos empleando el cepillo de alambres a no ser que se tome tiempo para separar los torones del conductor. Desafortunadamente, el desmontar los torones no resulta una tarea práctica en la mayoría de las condiciones reinantes en el campo y puede incrementar el riesgo existente de dañar los torones individuales.

30 El documento DE 32 40 467 describe cómo se desengrasan las almas individuales o en haces de un haz de almas de un cable eléctrico retirándose inicialmente la camisa exterior del cable y sumergiendo el haz de almas completo, en correspondencia a la longitud del alma que ha de desengrasarse, en un baño de un fluido disolvente de la grasa al que se aplican vibraciones de ultrasonidos. Las almas del haz de almas, que han sido desengrasadas de esta manera, se retiran del baño y se limpia el residuo del fluido desengrasante. La cuba que contiene el baño de fluido desengrasante se rodea completamente con una cuba de plástico que puede cubrirse con una tapa.

40 El documento US 3 291 458 describe una arandela para un artículo vibratorio.

EL documento GB 548 960 describe un método de desengrasar o limpiar artículos rígidos sumergidos en un líquido sometiendo el artículo, mientras está sumergido, a vibraciones supersónicas transmitidas a través del líquido.

45 En consecuencia, existe la necesidad de un sistema de limpieza de conductores que pueda limpiar de manera eficaz tanto los torones exteriores como los interiores de un conductor sin necesidad de separar los torones del conductor.

BREVE SUMARIO DEL INVENTO

50 Estos y otros inconvenientes de la técnica anterior son enfocados por el presente invento, que proporciona un sistema de limpieza de conductores capaz de limpiar los torones externos e internos de un conductor sin separar los torones del conductor.

55 De acuerdo con un aspecto del presente invento, un sistema de limpieza de conductores, que comprende: (a) un recipiente destinado a contener una solución de limpieza y a recibir una parte de un conductor a limpiar; (b) un alojamiento destinado a recibir y soportar el recipiente; y (c) un sistema de control contenido en el alojamiento, teniendo el sistema de control un motor y un vibrador para comunicar vibraciones al recipiente de tal manera que se agite la solución de limpieza; se caracteriza porque el sistema incluye, además, un tabique posicionado en un extremo del recipiente tal que un conductor se introduzca a su través en el recipiente para limpieza, estando destinado el tabique a evitar salpicaduras durante un ciclo de limpieza.

60 Otras características del presente invento se establecen en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 La materia que se considera objeto del invento puede comprenderse mejor por referencia a la siguiente descripción tomada en conjunto con las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de limpieza de conductores de acuerdo con una realización del invento;

5 la figura 2 muestra un alojamiento vibrador del sistema de limpieza de conductores de la figura 1;

la figura 3 muestra un peso excéntrico para uso en un vibrador del sistema de limpieza de conductores de la figura 1;

la figura 4 muestra una batería y un receptáculo para el sistema de limpieza de conductores de la figura 1;

10

la figura 5 muestra un panel de control para el sistema de limpieza de conductores de la figura 1;

la figura 6 muestra el sistema de limpieza de conductores de la figura 1 mientras se le transporta;

15 la figura 7 muestra el sistema de limpieza de conductores de la figura 1, en uso;

las figuras 8 - 10 muestran el sistema de limpieza de conductores de la figura 1 sostenido en posición erecta mediante soportes;

20 la figura 11 muestra el sistema de limpieza de conductores de la figura 1 dotado de un bípode;

la figura 12 muestra un trípode para soportar el sistema de limpieza de conductores de la figura 1; y

25 la figura 13 es una vista en perspectiva de un sistema de limpieza de conductores de acuerdo con una realización del invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

30 Haciendo referencia a los dibujos en la figura 1 y designado en general con el número de referencia 10, se muestra un sistema de limpieza de conductores ilustrativo, de acuerdo con el presente invento. El sistema 10 incluye un recipiente, tal como un tubo 11 conectado operativamente a un vibrador 12, figura 2, contenido en un alojamiento 13 de vibrador y un panel de control 14 para controlar el sistema 10. El recipiente 11 puede ser desechable o puede estar unido de forma permanente al sistema 10.

35 El alojamiento 13 de vibrador está destinado a recibir y soportar el recipiente 11 e incluye un carril de unión 16 para permitir que el sistema 10 sea unido al soporte para que pueda funcionar fácilmente o para permitir que un usuario transporte fácilmente el sistema 10. También pueden utilizarse otras uniones, tales como una unión del tipo de ganchos, para unir el sistema 10 a una cesta de un camión cesta u otro soporte adecuado. Una base de soporte 17 está dispuesta en un extremo del alojamiento 13 para permitir situar el sistema 10 en posición erecta de tal modo que el tubo 11 se encuentre en posición vertical. La base 17 puede estar destinada a aceptar soportes para lograr una mayor estabilización del sistema 10 en posición vertical, como se muestra en las figuras 8 - 10. Bandas de guía 18 y 19 se unen a extremos opuestos 20 y 21 del alojamiento 13 para proporcionar guías y soportes para el tubo 11, y una banda de retención 22 está posicionada entre las bandas de guía 18 y 19, para bloquear el tubo 11 en posición. Un soporte 23 está posicionado, también, en el fondo del alojamiento 13 para situar, además, el tubo 11 en posición y bloquearlo. Como se muestra, el soporte 23 tiene forma de V; sin embargo, puede utilizarse cualquier geometría adecuada para situar en posición y bloquear el tubo 11.

40 Como se muestra en la figura 2, el alojamiento 13 de vibrador incluye un sistema de control 30 que tiene un motor eléctrico 31, un circuito temporizador 32, un regulador de voltaje 33 y el vibrador 12. El vibrador 12 incluye un peso excéntrico 15, como el representado en la figura 3, para generar vibraciones en el tubo 11, agitando por tanto una solución de limpieza en él contenida. Juntos, el motor 31 y el vibrador 12 hacen que el sistema 10 vibre a una frecuencia especificada haciendo girar el peso excéntrico 15 a una velocidad deseada. Ha de apreciarse que la velocidad del motor 31 y el tamaño del peso excéntrico 15 pueden cambiarse para optimizar la eficacia de la limpieza de los conductores.

55 Haciendo referencia a la figura 4, el sistema 10 es activado por una batería 36. La batería 36 está contenida en un receptáculo 37 de batería de la base 17. La batería 36 puede ser reemplazada o recargada y permite que el sistema 10 sea portátil para poder limpiar conductores al nivel del suelo y a grandes alturas.

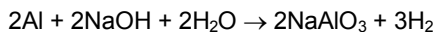
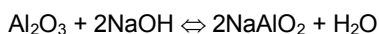
60 Como se ilustra en la figura 5, el panel de control 14 está conectado eléctricamente al sistema de control 30 e incluye un interruptor de activación 38, un temporizador 39, un pulsador 40 de puesta en marcha y un zumbador 41. El interruptor de activación 38 pone el sistema 10 en estado de preparado de forma que el sistema 10 esté listo para limpiar un conductor. El temporizador 39 le permite al usuario seleccionar la duración de ha de tener el proceso de limpieza. El período de tiempo elegido depende del nivel de contaminantes y de productos de corrosión presentes en la superficie del conductor, de la temperatura y de otros factores. El pulsador 40 de puesta en marcha inicia el proceso de limpieza al ser apretado y el zumbador 41 le hace saber a un usuario cuando ha finalizado el proceso de

65

limpieza.

La solución de limpieza está contenida en el tubo 11 para permitir que el extremo de un conductor sea limpiado apropiadamente al tiempo que se reducen las salpicaduras y los vertidos. La solución de limpieza está diseñada y optimizada para permitir la limpieza de torones de aluminio de conductores sin tener que separar los torones del conductor. A saber, la solución de limpieza está diseñada para permitir la limpieza, interna y externa de los torones de aluminio del conductor sin reaccionar con la galvanización de torones de acero galvanizado y sin dañarla; sin reaccionar con los torones de aluminio ni degradarlos una vez terminado el proceso de limpieza; para conseguir una limpieza en un amplio intervalo de temperaturas; sin reaccionar con los compuestos inhibidores utilizados en la instalación de los conectadores por compresión; y de modo que sea aceptable desde el punto de vista ambiental.

La solución de limpieza emplea una solución cáustica de hidróxido de sodio (NaOH) como agente de limpieza debido a que el óxido de aluminio tri-hidratado que se encuentra en los productos de la corrosión, es soluble en este tipo de solución. El nivel cáustico de la solución es igual o menor que el de los agentes limpiadores domésticos estándar. Una baja concentración de fluoruro sódico (NaF) mejora la solubilidad de los óxidos de aluminio y reduce el tiempo necesario para completar la limpieza. Las reacciones predominantes que tienen lugar durante la limpieza, son como sigue:



Los productos de la reacción son esencialmente estables y no reaccionan con el Al ni con la capa de corrosión de Al_2O_3 . El NaOH sólo ataca químicamente al Al y al Al_2O_3 . Ejemplos de soluciones de limpieza se muestran en la siguiente Tabla

Núm.	Solución	Nivel cáustico
	Composición	
1	NaOH + H ₂ O	Alto
2	NaOH + NaPO ₄ •12H ₂ O + NaF + H ₂ O	Medio
3	NaOH + NaPO ₄ •12H ₂ O + NaF + H ₂ O	Medio-Bajo
4	NaOH + NaF + H ₂ O	Bajo

En los ensayos, todas las soluciones anteriores proporcionaron resultados de limpieza entre buenos y excelentes. Por ejemplo, en un ensayo, se eligió una solución de limpieza con bajo nivel de causticidad y una composición relativamente simple. La solución de limpieza tenía las siguientes concentraciones:

Hidróxido de sodio (NaOH) = 20 g

Fluoruro sódico (NaF) = 15 g

Agua (H₂O) = 1 L

Debe apreciarse que podrían utilizarse otras concentraciones, dependiendo de la aplicación. Los productos químicos se mezclaron en agua hasta su completa disolución. Se determinó que el nivel de limpieza y el tiempo para conseguir ese nivel dependían de la temperatura de la solución y de la medida de la agitación proporcionada a la solución mediante al vibrador 12. Esto puede verse en la tabla siguiente.

Temperatura (°C)	Eficacia de limpieza valorada de 0 a 5, siendo 5 la mejor					
	Con agitación			Sin agitación		
	1 min	2,5 min	5 min	1 min	2,5 min	5 min
0	3	4	4	1	1	2
25	4	5	5	2	3	4
50	5	5	5	5	5	5
70	5	5	5	5	5	5

Ha de apreciarse que pueden utilizarse otras formas de agitación, tal como mediante ultrasonidos.

En uso, se introduce el tubo 11 a través de las bandas de guía 18 y 19 del alojamiento 13 del vibrador y se le asegura en posición mediante la banda de retención 22 y el soporte 23. Como se ha descrito, el tubo 11 puede ser desechable o estar unido permanentemente al sistema 10. En el caso de un tubo desechable, el tubo 11 puede llenarse previamente con la solución de limpieza y se introduciría un tapón 42 en un extremo del tubo 11 para evitar el vertido de la solución. Luego, se uniría el tubo al sistema 10 y se llevaría, como se muestra en la figura 6, al lugar de limpieza de los conductores. Tras el uso, se retiraría el tubo 11 del sistema 10 y se desearían apropiadamente el tubo y la solución de limpieza.

En el caso de un tubo permanente, el tubo 11 se uniría al sistema 10 y se llevaría al lugar de limpieza de los conductores. La solución de limpieza podría verterse en el tubo 11 y encerrarse en él mediante el tapón 42 antes de su entrega al lugar de limpieza; podría entregarse a dicho lugar en otro recipiente y, luego, una vez en el lugar, verterse en el tubo; o podría suministrarse en forma de polvo que se mezclaría con agua en el lugar.

5 Haciendo referencia a la figura 7, una vez en el lugar de limpieza de los conductores, se introduce un conductor 43 en el tubo 11 de modo que la solución de limpieza en él contenida pueda limpiar los torones del conductor 43. Puede introducirse un tabique 44 en el extremo del tubo 11 para evitar salpicaduras durante el proceso de limpieza. Con el conductor 43 situado en la solución de limpieza, se mueve el interruptor 38 de activación a la posición de encendido y se mueve el temporizador 39 a un límite de tiempo deseado. La duración de las vibraciones la determina el usuario dependiendo de la temperatura en ese momento y de la cantidad de depósitos presentes en las superficies del conductor. Luego, se oprime el pulsador 40 de puesta en marcha y el motor hace girar al peso excéntrico 15 del vibrador 12, generando por tanto vibraciones para agitar la solución de limpieza con el fin de garantizar que se limpian los torones internos y externos del conductor.

15 Como se ha descrito, durante el ciclo de limpieza del conductor, el sistema 10 puede estar soportado de diversas formas para aliviar al usuario de la carga que supone sostener el sistema 10. Por ejemplo, si el sistema ha de sostenerse en posición vertical, a la base 17 se le pueden unir unos soportes, figuras 8 - 10. Como se muestra en la figura 8, patas 46 se unen directamente a la base 17. Las patas 46 se pueden asegurar a la base 17 utilizando sujetadores. Como se ilustra en la figura 9 patas 47 desmontables se aseguran a la base 17 mediante pasadores 48. Esto permite que las patas 47 sean retiradas cuando no sea necesario soportar el sistema 10 en posición vertical. Como se muestra en la figura 10, patas plegables 50 se aseguran a la base 17 mediante soportes 49 que permiten que las patas 50 pivoten en torno al pasador 51 entre una posición de uso y una posición de no utilización.

25 Pueden emplearse, también, otros métodos de soporte. Por ejemplo, en la figura 11, a la banda 18 se le puede unir un bípode con patas 53 y 54. Las patas 53 y 54 pueden ser movidas entre una posición de uso y una posición de fuera de uso para permitir que el sistema 10 quede soportado en posición no vertical. Como se muestra en la figura 12, también puede utilizarse un trípode 60 para soportar el sistema 10. Como se muestra, el trípode 60 incluye patas ajustables 61, 62 y 63 para permitir el ajuste sobre superficies desiguales. Entonces, el sistema 10 se cuelga del trípode 60 utilizando el carril de unión 16.

Haciendo referencia a la figura 13, en ella se muestra un sistema 110 de limpieza de conductores. Al igual que el sistema 10, el sistema 110 incluye un recipiente 111 conectado operativamente a un vibrador contenido en un alojamiento 113 de vibrador, un panel de control 114, un carril de unión 116, una base 117 y bandas de retención 118, 119 y 122. A diferencia del sistema 10, el recipiente 111 del sistema 110 es un recipiente a modo de canaleta que permite limpiar un conductor 143 en un punto situado entre extremos opuestos del conductor 143 sin tener que cortarlo. Esto permite limpiar el conductor 143 en lugares en los que acoplamiento de compresión, tales como manguitos de reparación y conexiones en T, estén siendo instalados a lo largo del conductor 143.

40 En uso, el recipiente 111 se posiciona en un punto, a lo largo del conductor 143, en donde se desea realizar una limpieza y es movido a aplicación con el conductor 143. Juntas 160 y 161 permiten introducir a presión el conductor 143 en el recipiente 111 hasta que el conductor 143 sea sumergido en la solución de limpieza. Las juntas 160 y 161 impiden que la solución de limpieza se escape entre el recipiente 111 y el conductor 143.

45 En lo que antecede se ha descrito un sistema de limpieza de conductores. Si bien se han descrito realizaciones específicas del presente invento, a los expertos en la técnica les resultará evidente que pueden llevarse a cabo en ellas diversas modificaciones sin por ello salirse del alcance del invento. En consecuencia, la descripción que antecede de la realización preferida del invento y el mejor modo para llevar a la práctica el invento, se ofrecen solamente con fines ilustrativos y no con propósitos limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10, 110) de limpieza de conductores, que comprende:
- 5 (a) un recipiente (11, 111) destinado a contener una solución de limpieza y a recibir parte de un conductor (43, 143) a limpiar;
- (b) un alojamiento (13, 113) destinado a recibir y soportar el recipiente (11, 111); y
- 10 (c) un sistema de control (30) contenido en el alojamiento (13, 113), teniendo el sistema de control (30) un motor (31) y un vibrador (12) para comunicar vibraciones al recipiente (11, 111) de tal modo que se agite la solución de limpieza;
- 15 caracterizado porque
- el sistema incluye, además, un tabique (44) posicionado en un extremo del recipiente (11, 111) de tal forma que un conductor (43, 143) se introduzca a su través en el recipiente (11, 111) para limpieza, estando destinado el tabique (44) a evitar salpicaduras durante un ciclo de limpieza.
- 20 2. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un panel de control (14) conectado eléctricamente al sistema de control (30) y destinado a controlar el sistema (10, 110) de limpieza de conductores.
- 25 3. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el panel de control (14) incluye un interruptor (38) de activación, un temporizador (39) y un pulsador (40) de puesta en marcha.
4. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema de control (30) incluye además un regulador de voltaje (33) y un circuito temporizador (32).
- 30 5. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el vibrador (12) incluye un peso excéntrico (15) destinado a ser hecho girar por el motor (31) a una velocidad especificada.
6. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento (13, 113) incluye un carril de unión (16, 116) destinado a permitir que el sistema (10, 110) de limpieza de conductores sea unido a un soporte o sea llevado por un usuario.
- 35 7. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el recipiente (111) es una canaleta y la canaleta incluye juntas (160, 161) dispuestas en extremos opuestos de la canaleta para impedir que la solución de limpieza se escape entre el conductor (143) que está siendo limpiado y la canaleta.
- 40 8. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un tapón (42) destinado a ser introducido en un extremo del recipiente (11, 111) para impedir que la solución de limpieza se salga del recipiente (11, 111) durante el transporte del sistema (10, 110) de limpieza de conductores.
- 45 9. El sistema (10, 110) de limpieza de conductores de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la solución de limpieza es una solución cáustica que contiene NaOH.

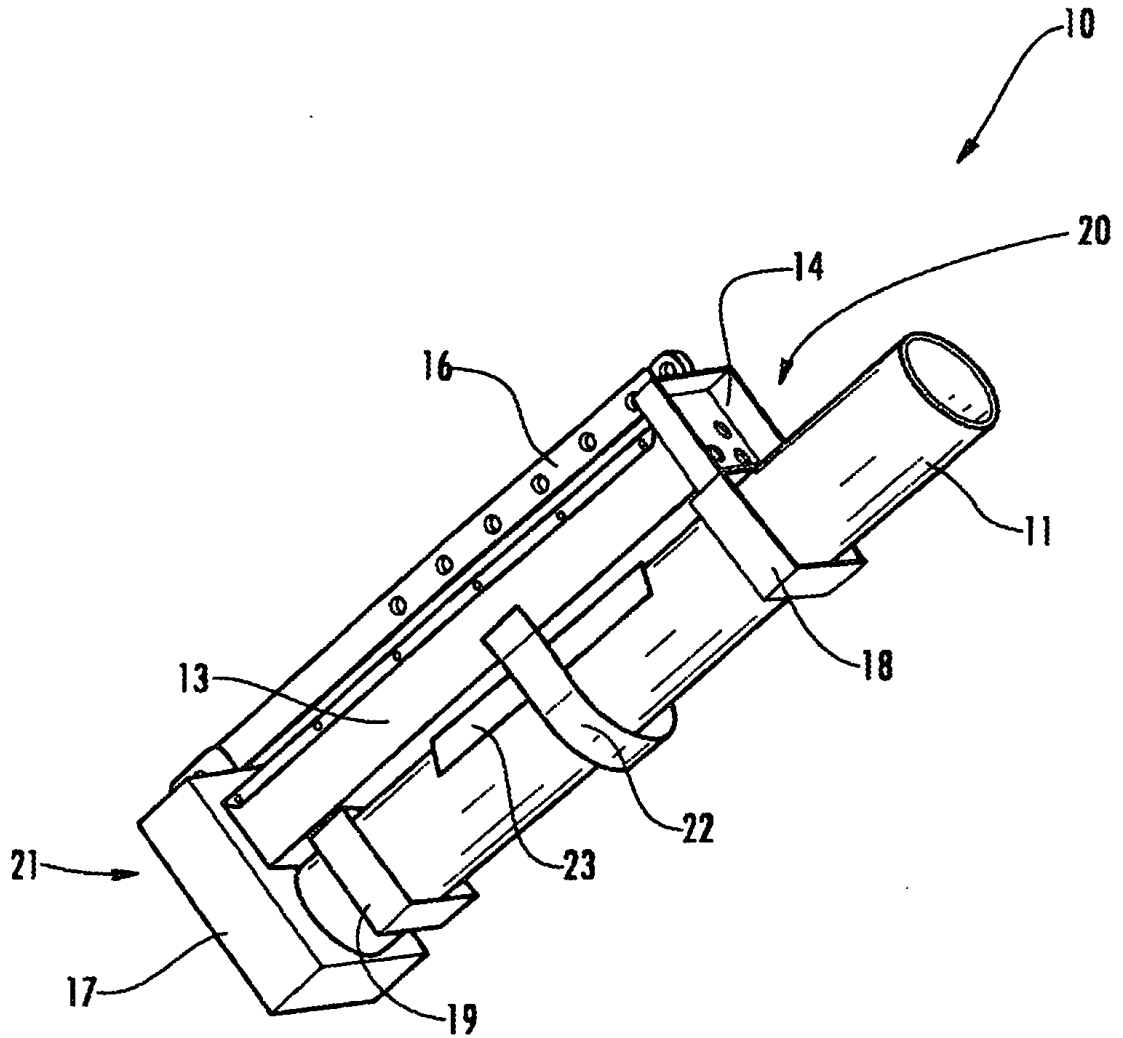


FIG. 1

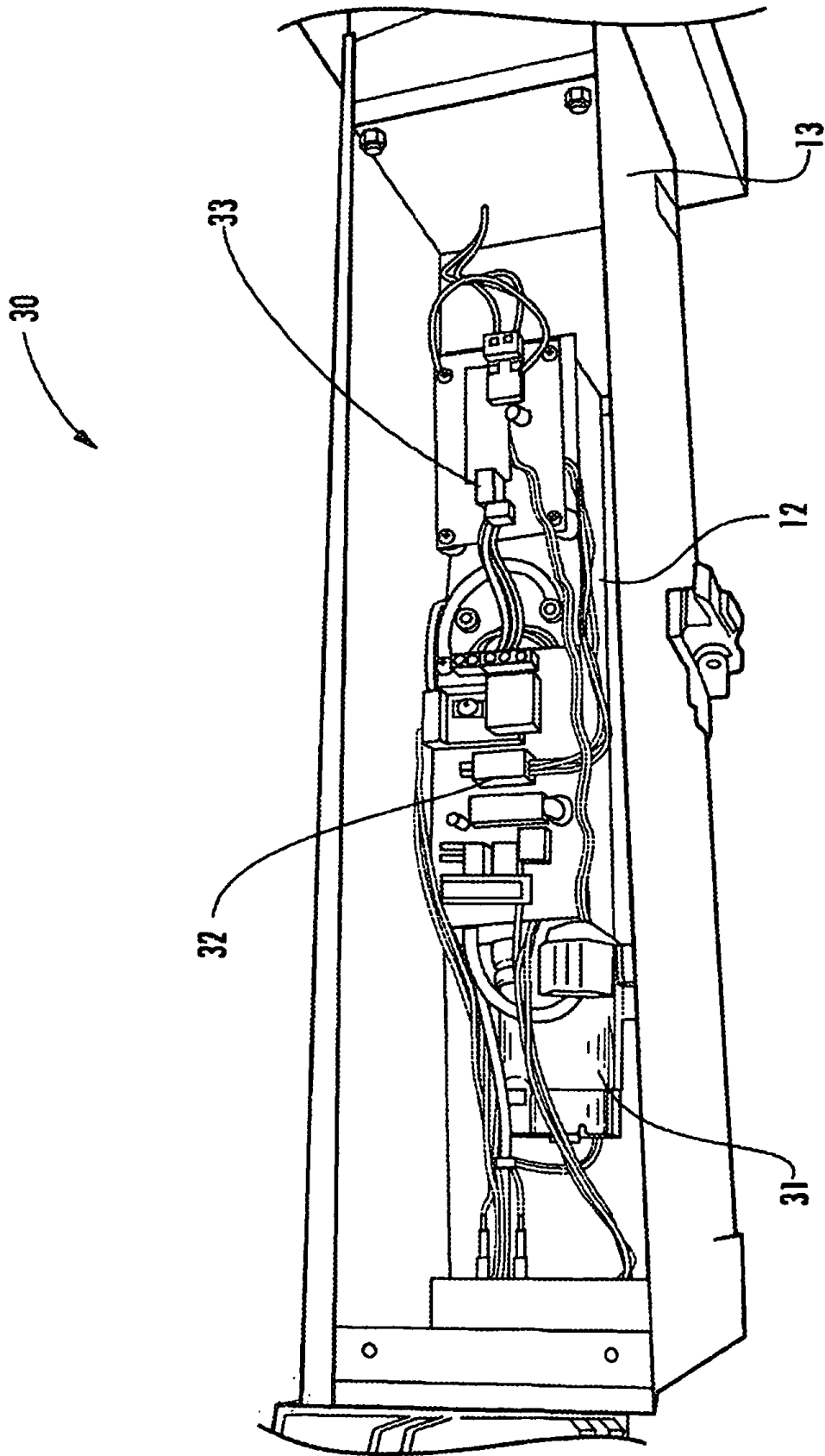


FIG. 2

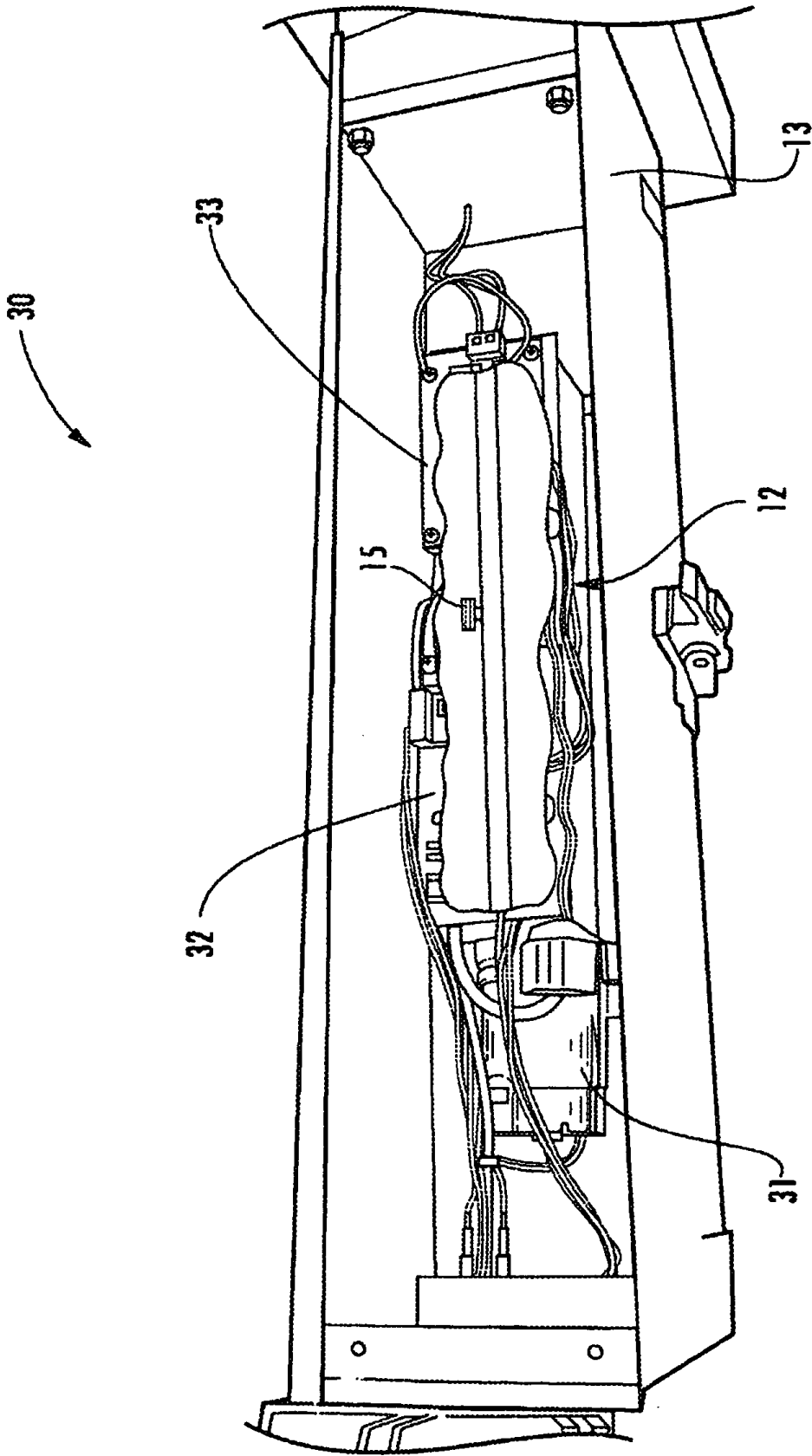


FIG. 3

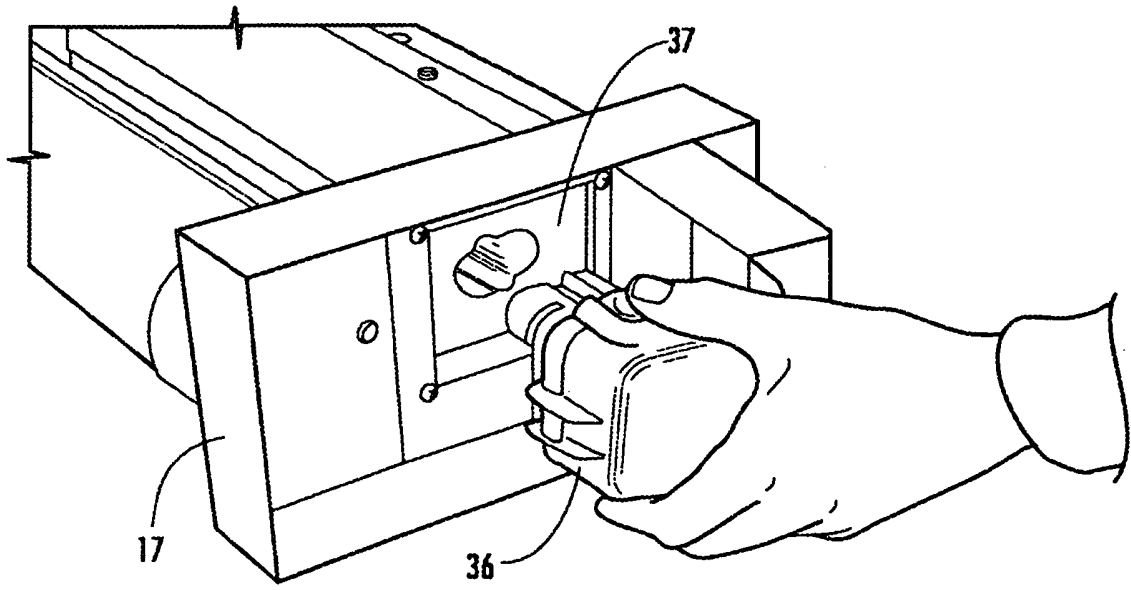


FIG. 4

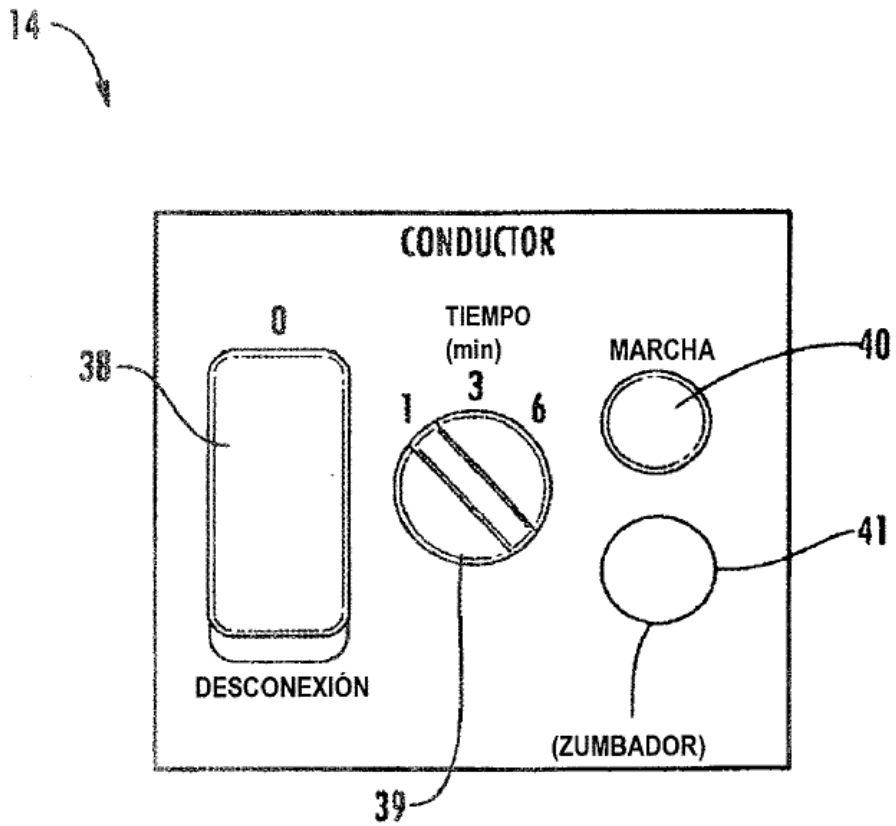


FIG. 5

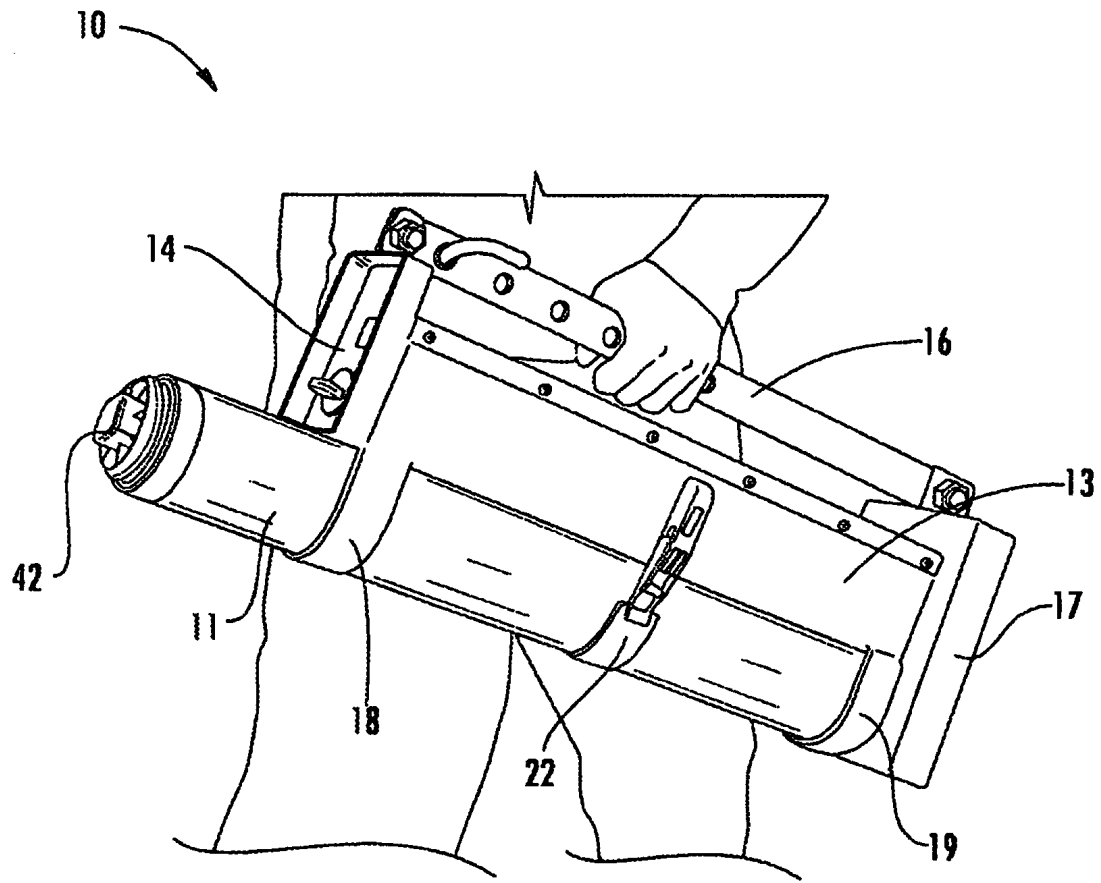


FIG. 6

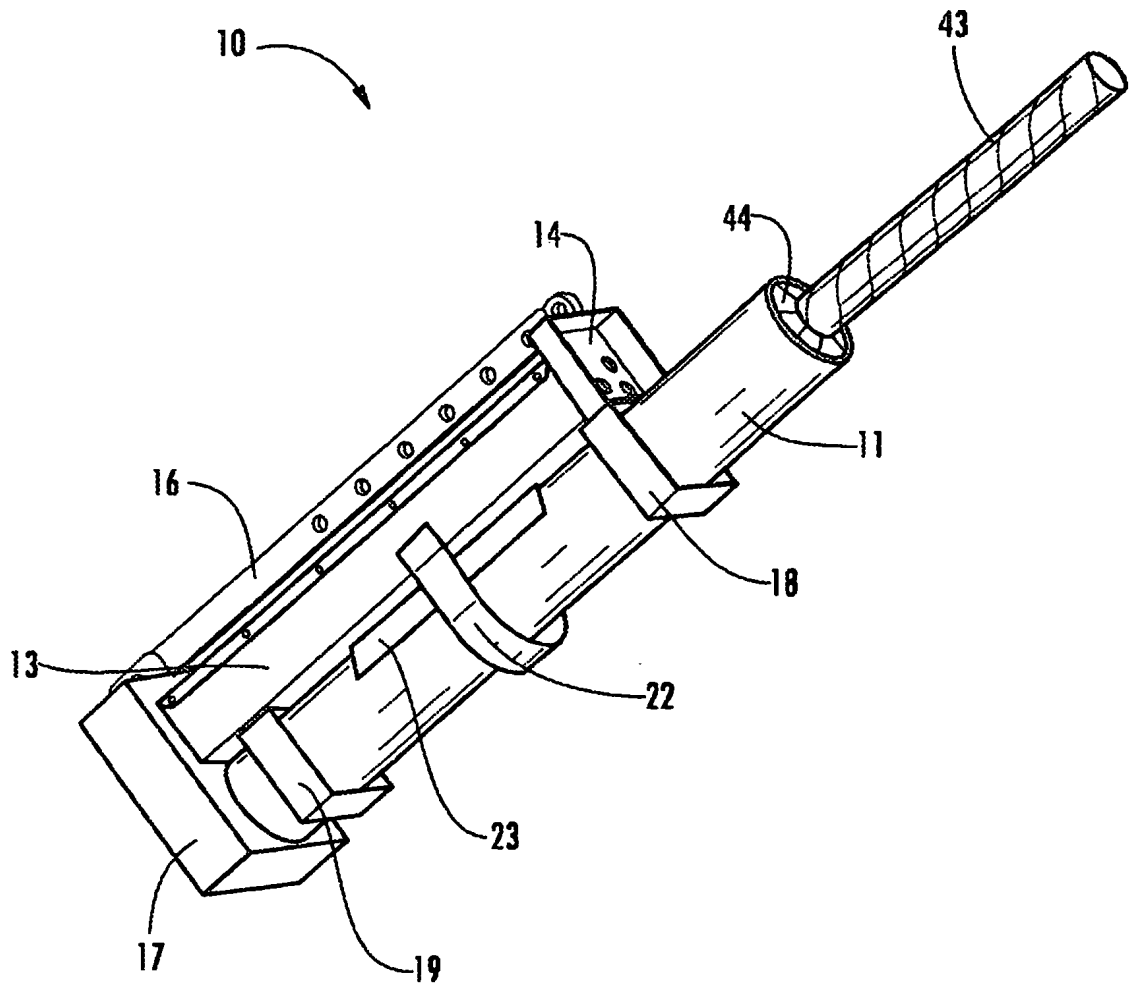


FIG. 7

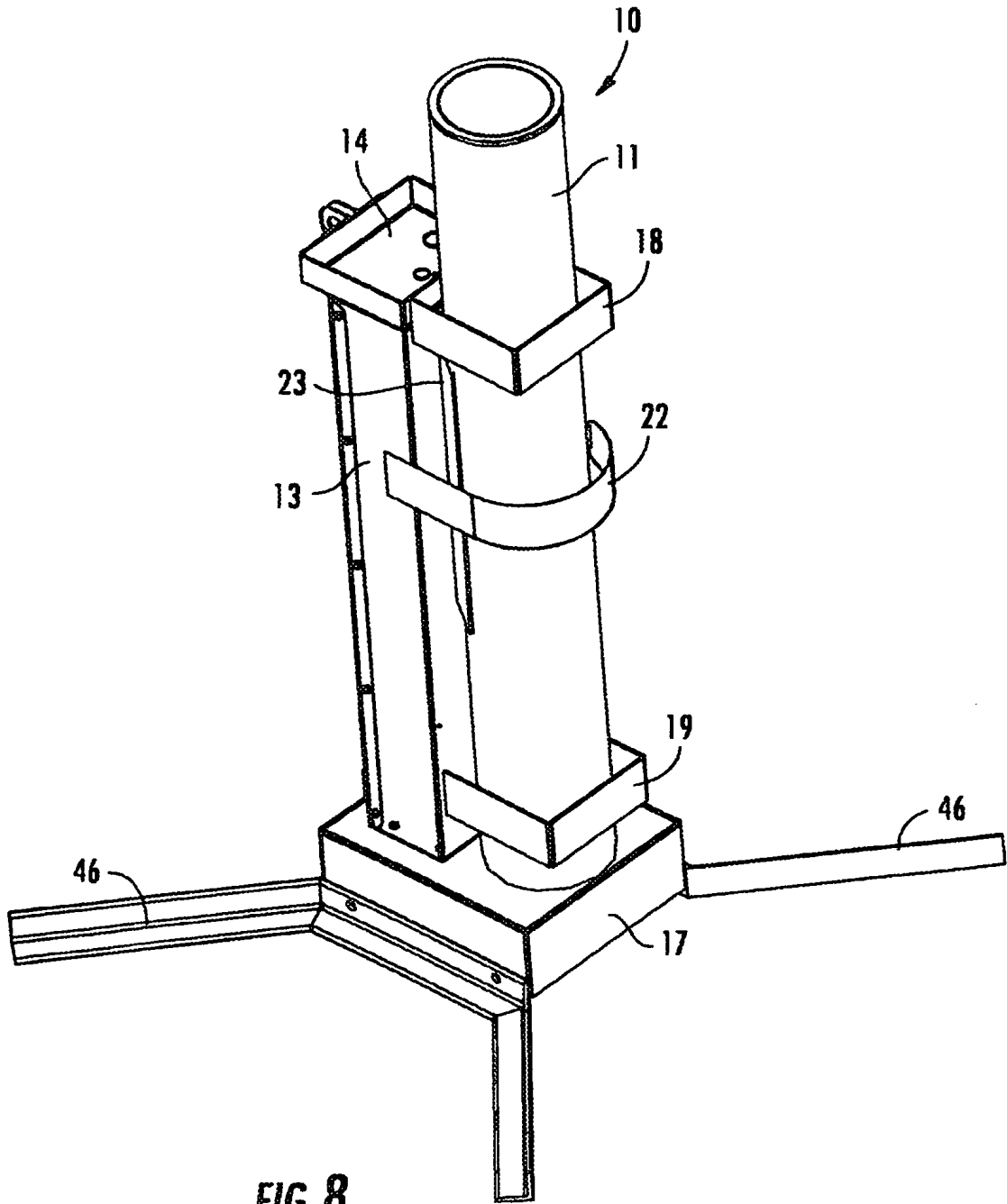


FIG. 8

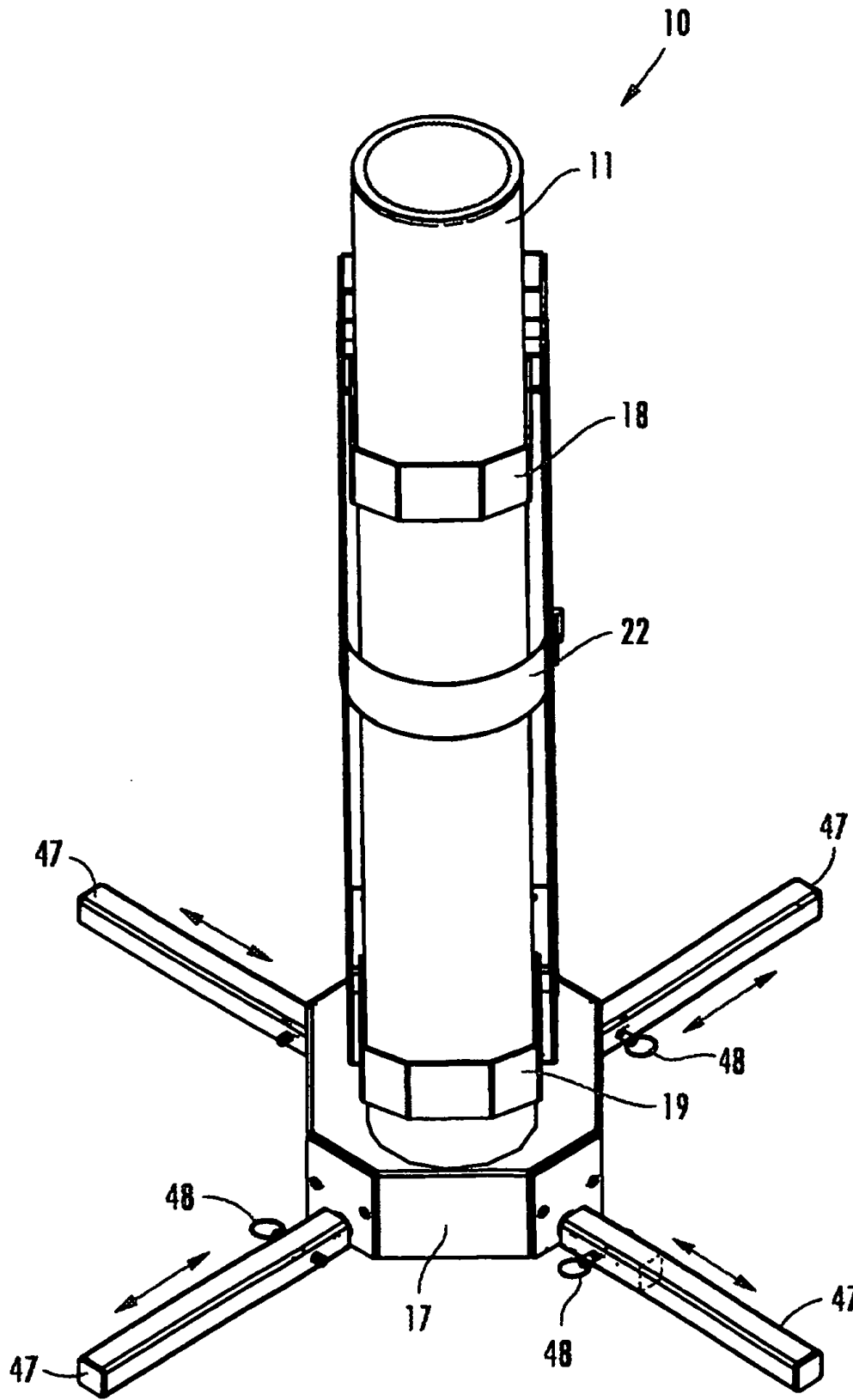


FIG. 9

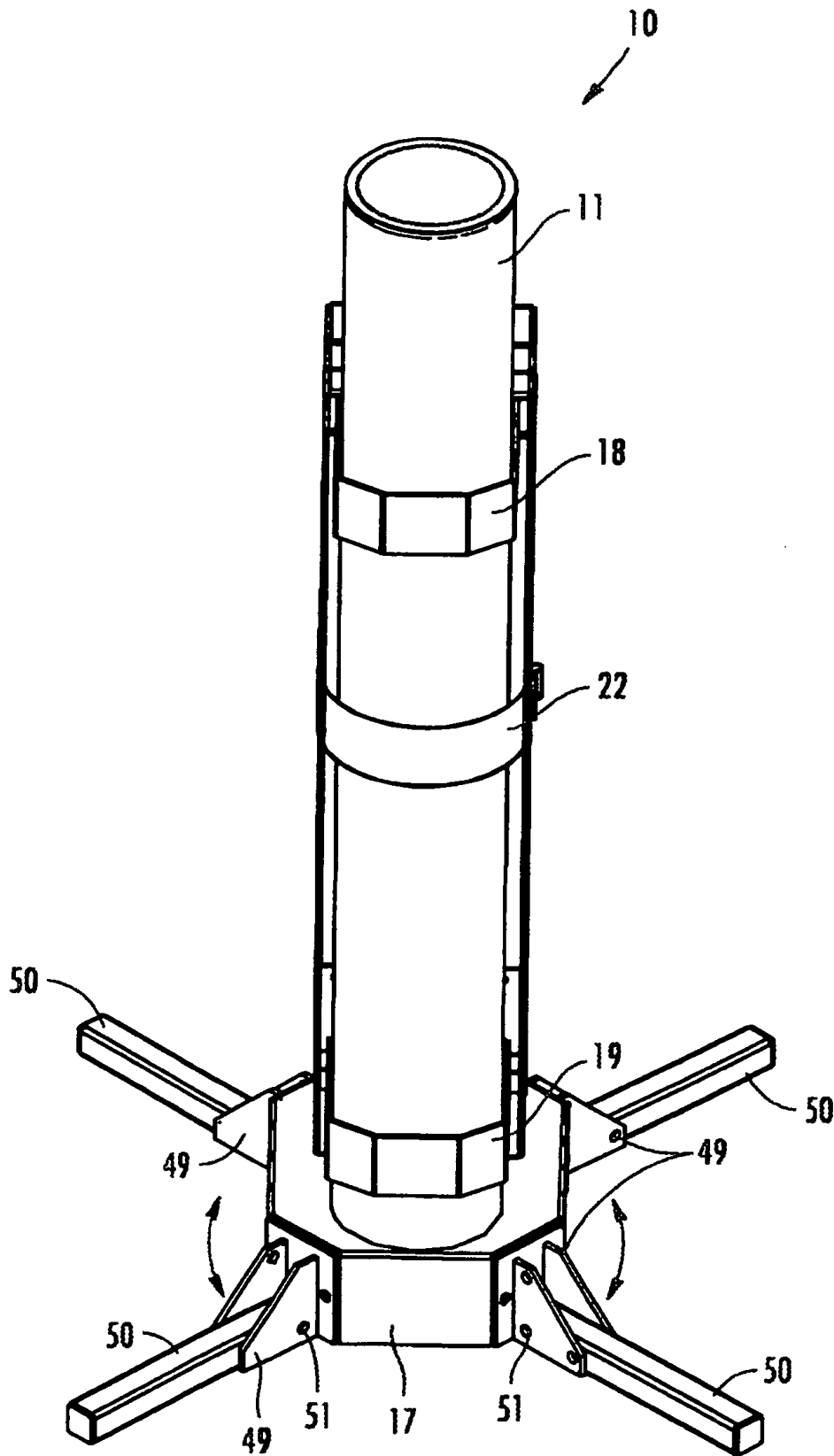
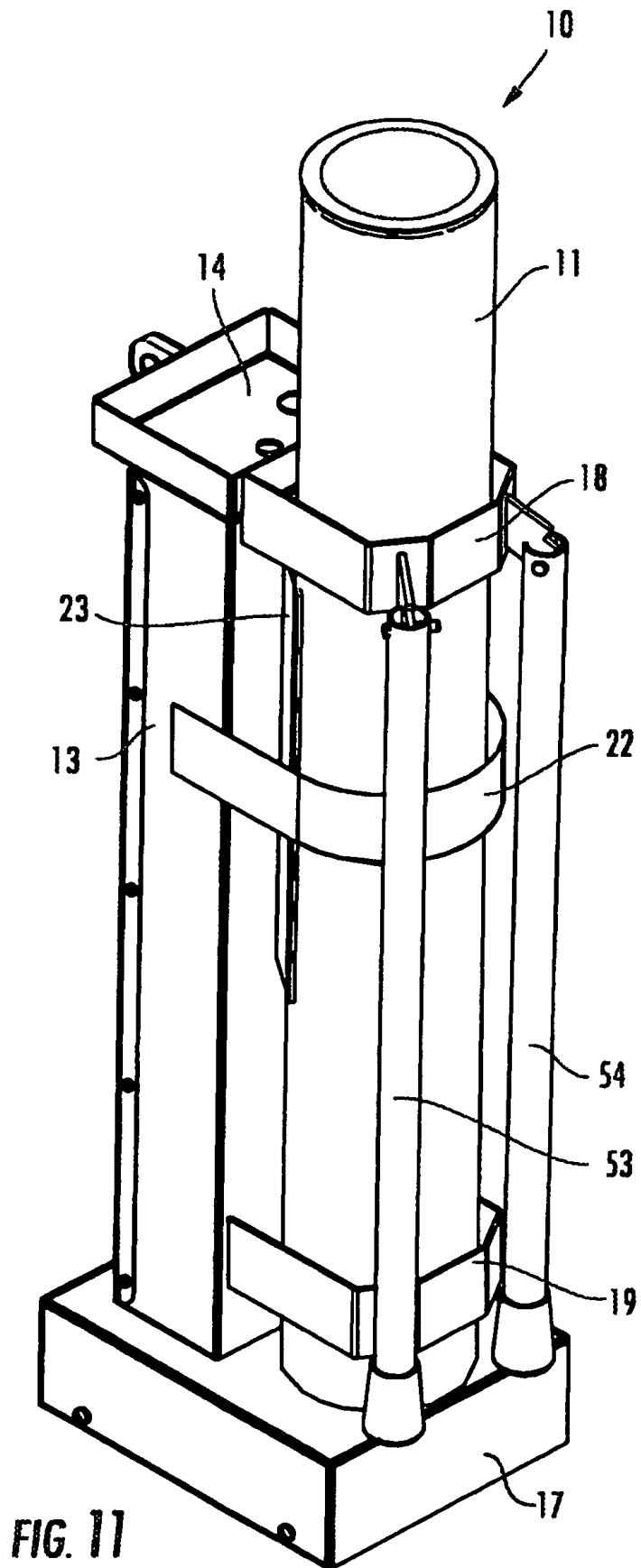


FIG. 10



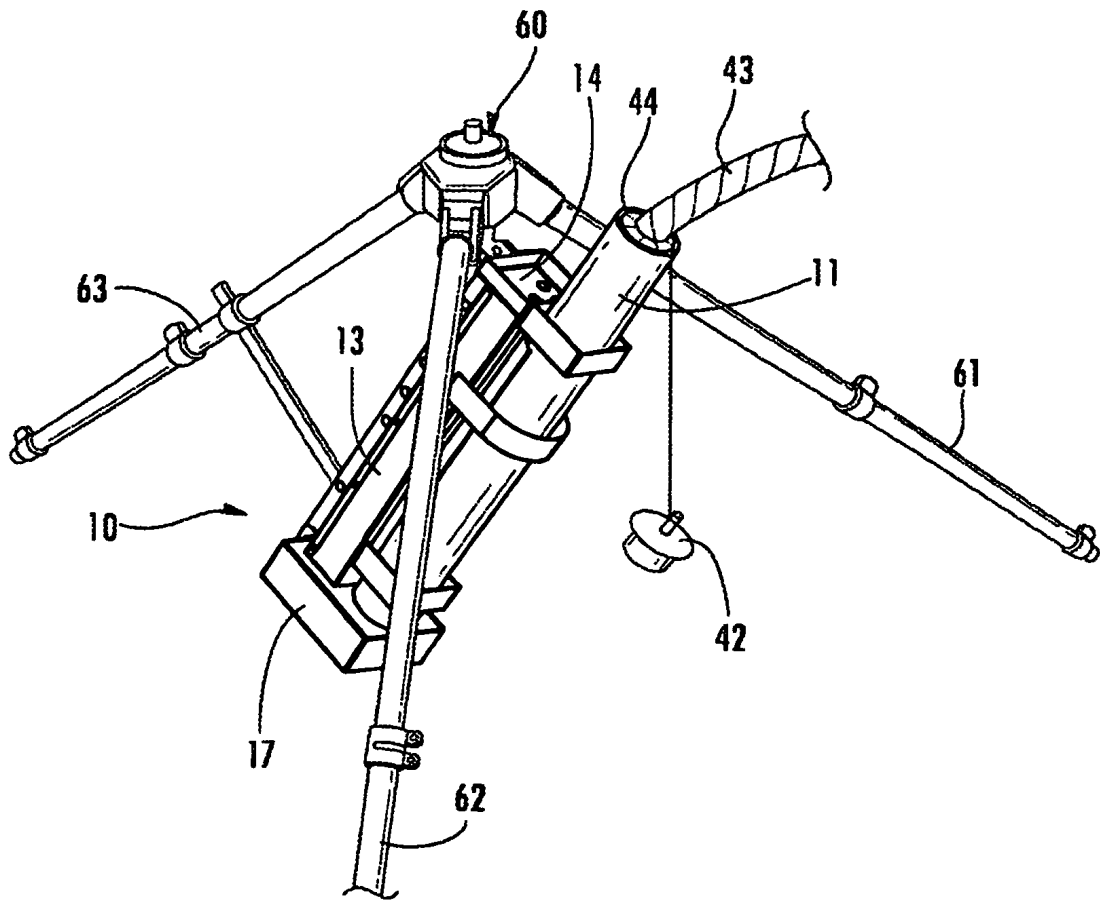


FIG. 12

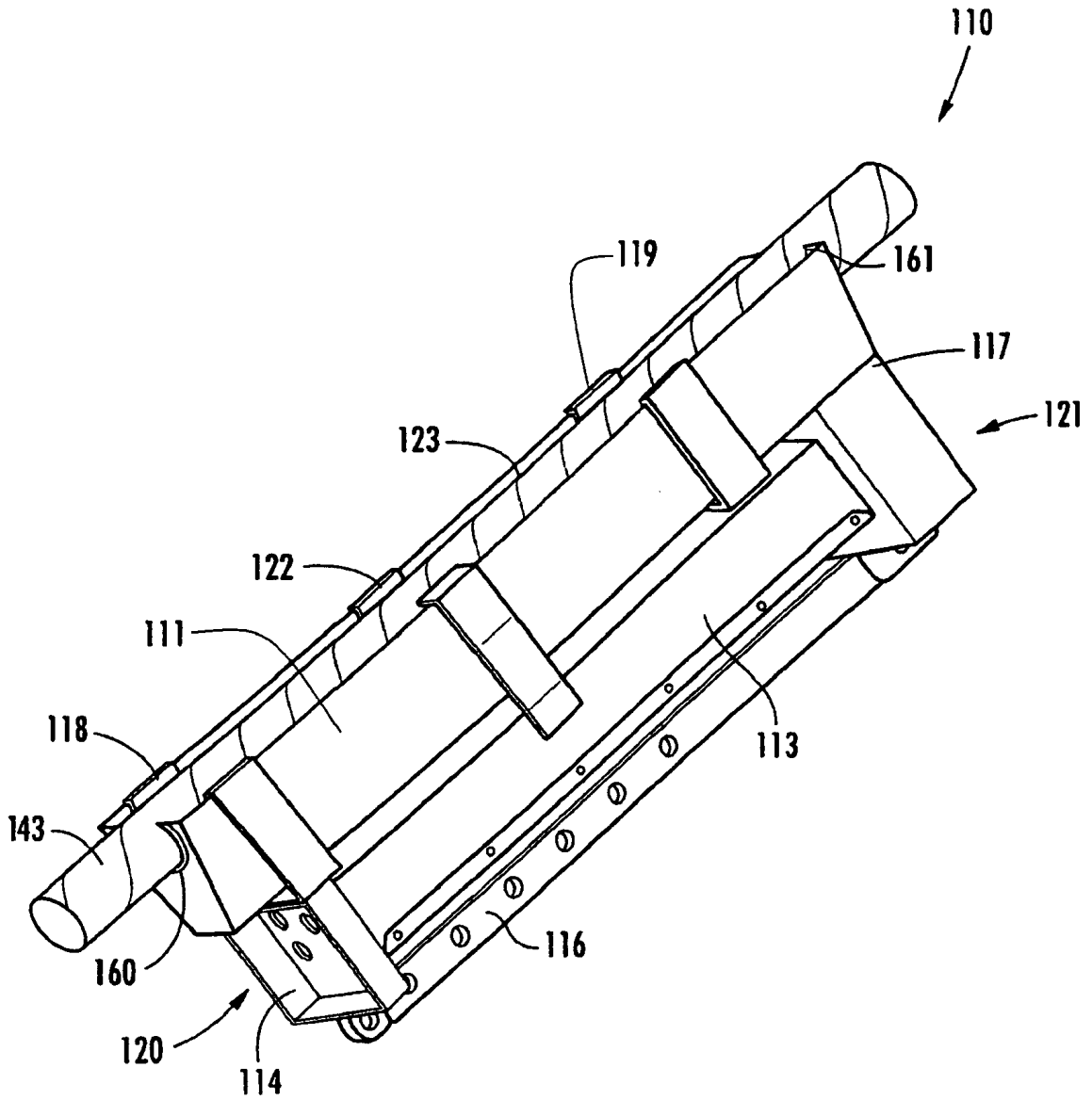


FIG. 13