

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 909**

51 Int. Cl.:

**H02G 1/04** (2006.01)

**H02G 1/02** (2006.01)

**H02G 7/05** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2011 PCT/CA2011/000902**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO2012009806**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2011 E 11809120 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2596559**

54 Título: **Método y aparato para proporcionar un apoyo temporal y un medio para recolocar líneas eléctricas energizadas**

30 Prioridad:

**21.07.2010 US 344432 P**  
**21.07.2010 CA 2710631**

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

73 Titular/es:

**QUANTA ASSOCIATES, L.P. (100.0%)**  
**2800 Post Oak Blvd., Suite 2600**  
**Houston, TX 77056-6175, US**

72 Inventor/es:

**WABNEGGER, DAVID**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 618 909 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**

Método y aparato para proporcionar un apoyo temporal y un medio para recolocar líneas eléctricas energizadas

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere al sector de los métodos y aparatos para reparar o sustituir líneas eléctricas de alta tensión o las estructuras de soporte, aisladores y similares relacionadas con las mismas y, en concreto, a un dispositivo de poco peso accionable manualmente para montar sobre una torre de línea de alta tensión para la recogida aislada y la recolocación de un conductor eléctrico energizado soportado por la torre.

**Antecedentes de la invención**

10 Tal como reconocen Pigott et al. en la patente de los Estados Unidos nº 6.434.810, expedida el 20 de agosto de 2002, para un Method for High Voltage Power Line Repair (Método de Reparación de Líneas de Alta Tensión), se han construido líneas eléctricas de alta tensión para extenderse desde torres separadas muy por encima del terreno que son prácticamente inaccesibles para los vehículos terrestres, de modo que en los últimos años se han desarrollado varios métodos y dispositivos para facilitar la reparación de líneas eléctricas de alta tensión mediante un helicóptero, donde las citadas líneas eléctricas están a menudo suspendidas de cada torre de soporte mediante  
15 aisladores alargados. Pigott et al. describen que dichas reparaciones han sido extremadamente difíciles y su realización requería mucho tiempo en el pasado, debido a que la tensión en el conductor eléctrico se debe interrumpir para que la línea pueda ser extraída hacia arriba desde su zapata de soporte para facilitar la reparación de la línea, y a que, en un intento de aliviar este problema, algunos operarios eléctricos han tratado de elevar la línea desde el travesaño de la parte superior de la torre, mediante un cabrestante. Por consiguiente, Pigott et al. enseñan a conectar temporalmente una plantilla a la placa de yugo que soporta una pluralidad de líneas eléctricas para recibir y situar líneas de cabrestante en lados opuestos de la placa de yugo directamente por encima de una línea eléctrica. Las líneas de los cabrestantes se describen extendiéndose desde la plantilla a un cabrestante de mano, y desde el cabrestante de mano a conexiones con la línea eléctrica en lados opuestos de la placa de yugo. Las líneas del  
20 cabrestante se describen extendiéndose hacia abajo hasta las conexiones con la línea eléctrica espaciada hacia fuera en lados opuestos de la placa de yugo, y utilizándose las líneas de cabrestante para arrastrar la línea eléctrica hacia arriba hacia la placa de yugo para elevar la línea eléctrica fuera del contacto con la placa de yugo.

Por lo tanto, Pigott et al. tratan de manera general el problema al que se dirige la presente invención; a saber, que el mantenimiento y la renovación de líneas críticas de transmisión y distribución requieren a menudo que las líneas  
30 permanezcan energizadas y operativas durante los procedimientos de mantenimiento, que esto requiere que los conductores tengan tensión mientras son temporalmente recolocados y queden así aislados del suelo y de otros conductores, para proporcionar una zona de trabajo segura cuando el conductor energizado ha sido recolocado para permitir una sustitución segura del hardware, de aisladores en la zona de trabajo o la colocación de nuevos conductores. Pigott et al. también abordan el problema planteado por la presente invención, a saber, que a menudo resulta poco práctico mover grúas u otros vehículos de soporte basados en tierra contiguos a la torre o a otra estructura de soporte de conductor energizada para facilitar el soporte y la recolocación del conductor energizado para permitir el mantenimiento y la remodelación. Ejemplos de vehículos de soporte con base en la tierra y de elementos incorporables a vehículos de soporte con base en la tierra tales como grúas, se encuentran, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos nº 5.538.207, concedida el 23 de julio de 1996 a Devine et al. para un Brazo Robótico de Montaje en Barra, la patente de los Estados Unidos nº 6.837.671, concedida el 4 de enero de 2005 a Devine et al. para un aparato para manipular de manera precisa objetos alargados contiguos y tales como líneas de  
40 transmisión de alta tensión energizadas, y la patente de los Estados Unidos nº 7.535.132, concedida el 19 de mayo de 2009 a Devine et al. para un método y un aparato de encordado y empalme de conductores con tensión.

En la técnica anterior, el solicitante también conoce la patente de los Estados Unidos nº 1.235.999, concedida el 7 de agosto de 1917 a Neeley para un dispositivo de reparación para líneas de transmisión eléctrica de alta tensión.  
45 Neeley describe un dispositivo adaptado para ser utilizado por los trabajadores para reemplazar los aisladores rotos o dañados que llevan conductores eléctricos aéreos y para efectuar una conexión inmediata de los conductores de la línea a los aisladores, aunque los conductores tengan tensión o corriente. A modo de antecedentes, Neeley afirma que las líneas aéreas para conducir la electricidad generalmente realizan un soporte que consiste en un poste y uno o más brazos transversales, aisladores aplicados al brazo transversal en lados opuestos del poste, y cables con tensión unidos a través del medio de los aisladores al soporte, y que una característica importante en la reparación o mantenimiento de las citadas líneas reside en la renovación o sustitución de tales de los aisladores, ya que pueden romperse o dañarse. Para ello, Neeley describe un dispositivo de reparación para líneas de transmisión eléctrica de alta tensión que incluye un sillín adaptado para ser colocado de manera ajustable en un brazo transversal, un pasador asentado de manera desmontable en la parte inferior del sillín para retener el sillín sobre el brazo  
50 transversal, un bucle conectado de manera pivotante al pasador a un lado del sillín, una palanca soportada por el bucle, un aislador soportado por un extremo de la palanca y un elemento de acoplamiento del cable sobre el aislador. El documento FR1352827 da a conocer un dispositivo para retirar soportes de conductores aéreos de transmisión eléctrica de alta tensión.

**Compendio de la invención**

- De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato como el reivindicado en la reivindicación 1. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método según se reivindica en la reivindicación 15. La presente invención está dirigida al problema presentado para los operarios de la línea, que están obligados a mantener o renovar líneas de transmisión y distribución que deben permanecer energizadas, pero sin utilizar vehículos de soporte terrestres y accesorios de manipulador de la técnica anterior debido al terreno o debido a la invasión o abandono de derechos de paso necesarios contiguos a las torres de la línea de transmisión correspondientes. La solución de acuerdo con la presente invención es soportar un conductor energizado, ya sea por ejemplo una sola fase, un solo haz o similar, para recogerlo y sacar el conductor único de la zona de trabajo, que está fuera de la zona en la que los operarios de la línea deben realizar el mantenimiento o la renovación y, en concreto, proporcionar un brazo de montaje rígido alargado, relativamente ligero, por ejemplo, fabricado de aluminio y un soporte de montaje correspondiente en un extremo del brazo, soportando el otro extremo un aislador montado de manera pivotable que depende descendentemente de un brazo de manivela, en el que el extremo superior del brazo de manivela está unido a un accionador que, al ser accionado, hace pivotar el brazo de manivela y el aislador alrededor del extremo del brazo de soporte para girar hacia arriba y hacia fuera un conductor energizado contenido en el portacables en el extremo inferior del aislador. El brazo de soporte está temporalmente montado en una torre o poste (llamado colectivamente en esta memoria una torre) existente de la línea de transmisión, de manera que se extienda hacia fuera sustancialmente de manera horizontal desde la misma, estando en voladizo hacia fuera de la torre el extremo del brazo que soporta el brazo de manivela y el aislador.
- En una realización de la presente invención, un extremo inferior del brazo de manivela en el cual está montado el aislador, es telescópico, de modo que puede ser retráctil telescópicamente hacia dentro y extenderse telescópicamente hacia abajo desde el extremo superior del brazo de manivela, en el que el accionador empleado para girar el brazo de manivela también se puede emplear para accionar telescópicamente el extremo inferior del brazo de manivela con respecto al extremo superior.
- Así, por ejemplo, cuando el accionador es un dispositivo tensor tal como un accionador hidráulico, un destornillador, un cabrestante o similar, tensando un extremo de un cable u otro elemento alargado flexible, el extremo opuesto del cable puede actuar sobre el extremo inferior del brazo de manivela, de manera que al tensar inicialmente el cable, en primer lugar el extremo inferior del brazo de manivela se eleva telescópicamente con respecto al extremo superior del brazo de manivela, y, en segundo lugar, una vez que el extremo inferior del brazo de manivela se eleva, entonces, una tensión adicional del cable o, en una realización alternativa en la que la tensión adicional del cable se acopla a un segundo elemento tensor fijado al extremo superior de la manivela, tira del extremo superior del brazo de manivela superior hacia el brazo de soporte para hacer pivotar con ello el brazo de manivela alrededor del extremo en voladizo del brazo de soporte. En una realización, se puede proporcionar un freno de accionamiento selectivo, o bloqueo u otra forma de inhibidor de rotación que actúe sobre el brazo de manivela para inhibir la rotación del brazo de manivela hasta después de que el extremo inferior del brazo de manivela se haya retraído telescópicamente.
- La traslación telescópica ascendente inicial de la parte inferior del brazo de manivela también eleva por ello el aislador dispuesto generalmente en dirección vertical y el portacables montado en la parte inferior del aislador. Cuando el conductor energizado se mantiene dentro del portacables, se alivia la carga debida al peso del conductor sobre el aislador a sustituir, por ejemplo. Una vez que el conductor energizado ha sido desacoplado del aislador antiguo, es decir del aislador que requiere reparación / sustitución, la rotación del brazo de manivela y el aislador llevarán el conductor energizado en el portacables en un arco circular alrededor del punto de pivotamiento del brazo de manivela en el extremo en voladizo del brazo de soporte para girar y elevar de este modo el conductor energizado fuera de la zona de trabajo. La presente invención pretende incluir el método correspondiente de accionar el aparato.

**Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1 es, en vista de alzado frontal, el aparato de soporte temporal completo para soportar conductores energizados de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La figura 1a es una realización alternativa del aparato de la figura 1.
- La figura 2 es, en vista de alzado frontal, el aparato de soporte temporal de la figura 1 montado sobre un soporte vertical de una torre de línea de transmisión de manera que se extiende en voladizo hacia fuera a lo largo de un brazo transversal de la torre.
- La figura 3 es la vista de la figura 2 con el aislador del aparato de soporte temporal elevado para soportar el peso del conductor capturado en el portacables en la parte inferior del aislador.
- La figura 4 es, en vista de alzado frontal, el aparato de soporte temporal de la figura 3 accionado para hacer pivotar el brazo de manivela, el aislador y el portacables alrededor del extremo en voladizo de un brazo de soporte del aparato para elevar así el conductor capturado dentro del portacables.

La figura 5 es el aparato de soporte temporal en su posición accionada como se muestra en la figura 3.

La figura 6 es el aparato de soporte temporal en su posición accionada de la figura 4.

5 La figura 7 es una realización alternativa del aparato de soporte temporal de acuerdo con la presente invención que ilustra el uso de otras formas de dispositivos de tensión para hacer girar el brazo de manivela alrededor del extremo del brazo de soporte.

La figura 8a es, en una vista en alzado frontal, una realización alternativa adicional del aparato de soporte temporal de acuerdo con la presente invención, que ilustra una disposición alternativa del accionador y del brazo de manivela e ilustra el uso de una guía montada en el extremo más bajo del aislador en lugar del de la figura 1.

10 La figura 8b es, en vista de alzado frontal, la realización de la figura 8a una vez accionada para girar el brazo de manivela alrededor del extremo del brazo de soporte.

La figura 9a es otra realización del aparato de soporte temporal de acuerdo con la presente invención, en la que el brazo de manivela proporciona un desplazamiento lateral hacia fuera para el aislador con respecto al extremo del brazo de soporte.

15 La figura 9b es el aparato de soporte temporal de la figura 9a mostrado en su posición totalmente girada hacia arriba.

La figura 10a es, en una vista ampliada, el soporte de montaje de la figura 1.

La figura 10b es, en una vista en alzado lateral derecho, el soporte de montaje de la figura 10a.

20 La figura 11a es, en una vista en perspectiva superior, otra realización alternativa del aparato de soporte temporal de acuerdo con la presente invención, en el que un accionador montado internamente al brazo de soporte traslada dos guías para producir un accionamiento correspondiente en dos etapas del brazo de manivela, elevando primero el brazo de manivela inferior y, en segundo lugar, pivotando todo el brazo de manivela para girar el aislador desde la vertical hasta la horizontal.

La figura 11b es el aparato de soporte temporal de la figura 11a que muestra que el brazo de manivela ha sido girado desde la vertical hasta la horizontal.

25 La figura 12a es, en una vista de alzado lateral, una realización adicional del aparato de soporte temporal de la figura 11a.

La figura 12b es el aparato de soporte temporal de la figura 12a con el brazo de manivela girado hasta la horizontal.

La figura 13a es otra realización alternativa del aparato de soporte temporal de la figura 11a, en la que el accionador es un destornillador helicoidal.

30 La figura 13b es el aparato de soporte temporal de la figura 13a con el brazo de manivela girado hasta la horizontal.

**Descripción detallada de realizaciones de la invención**

35 Como se ve en los dibujos adjuntos, en los que caracteres de referencia similares denotan partes correspondientes en cada vista, el aparato de soporte temporal 10 para proporcionar soporte temporal a un conductor energizado y un medio para recolocar el conductor energizado fuera de una zona de trabajo incluye un brazo de soporte 12 que tiene un extremo de base 12a y un extremo en voladizo 12b. Un soporte de montaje 14 que se ve mejor en las figuras 10a y 10b está montado de manera ajustable sobre el extremo de base 12a. Un brazo de manivela 16 está montado de manera pivotante en el pivote 18 en el extremo en voladizo 12b. El brazo de manivela 16 incluye, en concreto, un brazo de manivela superior 16a y un brazo de manivela inferior 16b. Un accionador 20 está montado en el brazo de soporte 12, para accionar la rotación del brazo de manivela 16 alrededor del pivote 18 tensando el cable 22 él solo o bien, en la realización alternativa descrita a continuación, tensando específicamente el cable 22 y el enlace 40. Un aislador 24 y el correspondiente portacables 26 montado en el brazo de manivela inferior 16b de manera que cuelgue hacia abajo del mismo.

45 El soporte de montaje 14 es ajustable en posición a lo largo de la longitud del extremo de base 12a del brazo de soporte 12 mediante el uso de un elemento de fijación extraíble, tal como un pasador 14a montado a través de aberturas formadas en un cuello de deslizamiento 14b a través del cual está montado de manera ajustada y deslizante el extremo de base 12a. El extremo de base 12a incluye un conjunto separado de aberturas que, dependiendo de la posición hasta la cual se desliza el cuello 14b, pueden alinearse con la abertura en el cuello 14b a través de la cual se coloca el pasador 14a, de manera que el pasador 14a coincide con una de las aberturas a lo largo del extremo de base 12a para proporcionar de este modo el bloqueo de la posición del soporte de montaje 14 con respecto al brazo de soporte 12.

El cuello 14b puede estar montado de manera pivotante sobre la placa de base 14c por medio de un brazo de pivote 14d montado de manera pivotante, por ejemplo, en un extremo superior del mismo, para permitir la rotación del extremo opuesto del brazo de pivote 14b, para ajustar de ese modo el ángulo de la placa de base con respecto al extremo de base 12a.

5 El accionador 20 puede ser un accionador lineal tal como un accionador hidráulico, tornillo o cabrestante, por ejemplo, u otro dispositivo tensor accionable selectiva o manualmente. En la realización de las figuras 1 a 7, el cable 22 pasa por debajo de la polea 28a montada sobre el brazo de soporte 12 entre el accionador 20 (no mostrado a escala) y el extremo distal del extremo en voladizo 12b, y sobre la polea 28b montada en el extremo superior del brazo de manivela superior 16a, y alrededor de la polea 28c que está montada en el brazo de manivela superior 16a alineado verticalmente sobre el brazo de manivela inferior 16b. El cable 22 pasa alrededor de la polea 28d montada en el extremo inferior del brazo de manivela inferior 16b. El cable 22 vuelve hacia arriba hasta donde está unido al brazo de manivela superior 16a, por ejemplo, montado verticalmente por encima del brazo de manivela inferior 16b. Un accionamiento de tensión por parte del accionador 20 en la dirección A provoca de este modo la tensión del cable 22 alrededor de las poleas 28a a 28d para impartir una tensión de elevación en la dirección B, impulsando de este modo la traslación vertical del brazo de manivela inferior 16b telescópicamente hacia arriba en la dirección C dentro del tubo receptor hembra en el extremo inferior del brazo de manivela superior 16a.

Debido a que el aislador 24 y el portacables 26 están montados rígidamente, de modo que cuelgan verticalmente hacia abajo del extremo inferior del brazo de manivela inferior 16b, una traslación hacia arriba en la dirección C del brazo de manivela inferior 16b, correspondientemente también eleva el aislador 24 y el portacables 26 de acuerdo con ello.

Como se ve en las figuras 2 a 4, en las que el aparato de soporte temporal 10 de la figura 1 ha sido montado sobre un elemento vertical 30a de una torre de transmisión 30, puede verse que, en concreto, el soporte de montaje 14 se fija rígidamente al elemento vertical 30a, y el brazo de soporte 12 se traslada horizontalmente hacia fuera del soporte de montaje 14 y, a continuación, se bloquea en posición dentro del cuello de deslizamiento 14b para colocar el brazo de manivela 16, el aislador 24 y el portacables 26 contiguos, respectivamente, al extremo del brazo transversal 30b. El aislador antiguo 32 está montado en el extremo distal del brazo transversal 30b. El conductor energizado 34 está montado en el extremo más bajo del aislador 32. Con el conductor energizado 34 capturado en el portacables 26, como se ve en la figura 3, el accionamiento del accionador 20 para tensar el cable 22 en la dirección A eleva de nuevo el brazo de manivela inferior 16b en la dirección C telescópicamente hacia arriba en el extremo hueco más bajo del brazo de manivela superior 16a, elevando así el conductor 34 en el portacables 26 para tomar y soportar el peso del conductor 34, permitiendo de este modo desacoplar el aislador 32.

Con el conductor 34 desacoplado del aislador 32, el cable 22 en la dirección A hace girar el brazo de manivela 16 en la dirección D (véase en la figura 4) alrededor del pivote 18 cuando el cable 22 se enseña, es decir, una vez que el brazo de manivela inferior 16b ha sido elevado hasta el extremo de su recorrido, de manera que el cable 22 tira de la polea 28b hacia la polea 28a. La rotación del brazo de manivela 16 en la dirección D también gira por ello el aislador 24 desde su posición vertical hacia abajo en una posición elevada, o levantada, por ejemplo, hasta una posición sustancialmente horizontal, llevando de este modo el conductor 34 en un arco circular hacia arriba E lejos del aislador 32 antiguo. Esto saca el conductor 34 de la zona de trabajo necesaria que permite a los operarios de la línea, en este caso, actuar sobre el aislador antiguo 32. Una vez que se ha completado la renovación o reemplazo del aislador antiguo 32, el accionador 20 se acciona en una operación inversa a la operación de elevación, para permitir que el cable 22 se extienda desde el accionador 20, permitiendo de este modo que el brazo de manivela 16 gire el aislador inferior 24, el portacables 26 y el conductor 34 hasta una posición vuelta o completamente bajada correspondiente a la posición original del conductor 34 (como se ve en la figura 2), por lo que el conductor 34 puede ser reacoplado sobre un aislador 32 recién sustituido. El portacables 26 se libera del conductor 34 una vez que el brazo de manivela inferior 16b ha sido bajado hasta su posición más baja mediante la completa distensión del cable 22 y del conductor 34 acoplado al nuevo aislador 32.

En una realización alternativa, como se ve en la figura 1a, se proporciona un freno de accionamiento selectivo, tal como mediante la sustitución del eje del pivote 18 por un perno roscado y una tuerca correspondiente 18' que se puede ajustar selectivamente para comprimir el extremo 12b en voladizo, por ejemplo, donde el extremo 12b está formado como un par de orejas 12c separadas situadas una a cada lado del brazo de montaje 16c del brazo de manivela 16. La tuerca y el perno de apriete 18' comprime las orejas 12c una con otra e incrementa la rotación resistente a la fricción del brazo de montaje 16c y resiste así la rotación en la dirección D de todo el brazo de manivela 16. Inhibiendo selectivamente la rotación del brazo de manivela 16, el extremo inferior 16b del brazo de manivela se retraerá en la dirección E mediante la tensión del cable 22 antes de que el brazo de manivela gire en la dirección D, secuenciando con ello el movimiento telescópico hacia arriba del extremo inferior 16b. Como sería conocido por los expertos en la técnica, el uso de la tuerca y el perno 18' como freno selectivamente operable es solo un ejemplo de cómo el brazo de manivela 16 puede ser restringido en rotación hasta después de que el extremo inferior 16b se haya elevado, ya que se pueden emplear otras formas de frenos o bloqueos, tales como mediante el uso de pasadores de bloqueo, pestillos, etc.

60 En la realización alternativa de la figura 7, el accionador 20 se sustituye por una disposición de arranque manual, por ejemplo, utilizando el cabrestante 21 para tensar el cable 22. En otra realización alternativa, se emplea un cable de

soporte estático o elemento flexible 24a en tensión entre el extremo superior del brazo de manivela superior 16a y el extremo más inferior de la pila del aislador 24. El cable de soporte o elemento 24a sirve para soportar la pila del aislador 24 cuando se hace girar alrededor del pivote 18 en la dirección D. La parte superior 16a está inclinada hacia fuera, por ejemplo, un ángulo inclinado (alfa) de, por ejemplo, aproximadamente 135 grados, y es suficientemente largo, de modo que la tensión en el cable 22 crea un momento suficiente para hacer girar el brazo de manivela, la pila del aislador, el portacables y el conductor en la dirección D, y de manera que la tensión resultante sobre el elemento flexible 24a soporta lateralmente la pila del aislador a medida que gira.

La articulación, la extensión y la retracción del aparato se pueden hacer utilizando dos cables y accionadores separados. Las figuras 1 a 7 indican una ventaja mecánica de 2:1 utilizando una polea; pero podrían añadirse poleas adicionales para elevar cargas más pesadas.

En la realización alternativa de las figuras 8a, 8b, 9a y 9b, el accionador 20 se conecta directamente al brazo de manivela 16 sin utilizar el cable 22. Es decir, el motor principal o cilindro del accionador acopla el brazo de manivela directamente a través de la varilla del cilindro, es decir, el elemento de accionamiento del cilindro. En las figuras 8a y 8b, el portacables 26 se sustituye por la polea 26a. Como puede verse, el brazo de manivela 16 puede tener más o menos desplazamiento en sus extremos opuestos con respecto al pivote 18. En las realizaciones simplificadas de las figuras 8a y 9a, no se proporciona ningún mecanismo para elevar una parte de brazo de manivela inferior con respecto a una parte del brazo de manivela superior.

En otra realización alternativa, se proporciona un cilindro interno o dispositivo para atomillar. El tensado se proporciona tanto mediante un cable como mediante el brazo de manivela, es decir, un enlace rígido. El cable se conecta directamente a la parte inferior retráctil a la que está unido el aislador. El cable entra internamente por el brazo de manivela hacia arriba y sale de la parte superior del brazo de manivela, donde el acoplamiento rígido se une a través de un tubo. En un accionamiento de dos etapas, el cilindro, tornillo u otro accionador toma el cable rígido a la distancia deseada, luego entra en contacto con el enlace rígido y, desde ese punto, el enlace y el cable se mueven juntos. Por lo tanto, como se ve en la realización alternativa adicional de las figuras 11a y 11b, el accionador 20 está montado internamente en el interior del brazo de soporte 12 y está orientado para su accionamiento en una dirección inversa en comparación con la realización de la figura 1. En concreto, el elemento de accionamiento de la varilla del cilindro 20a se extiende desde el motor primario o cilindro 20 hacia el extremo 12a del brazo del soporte para trasladar el bloque de guía 42 también hacia el extremo 12a, tensando de este modo el elemento o cable flexible 22. El cable 22 se extiende hacia arriba desde el bloque de guía 42 y sobre la polea 28b en el extremo superior del brazo de manivela superior 16a. El cable 22 se extiende hacia abajo dentro del brazo de manivela hueco 16 y, en concreto, hacia abajo a través del brazo de manivela superior 16a y del brazo de manivela inferior 16b hasta el extremo inferior del brazo de manivela inferior 16b donde está fijado. De este modo, cuando la varilla 20a se extiende en la dirección A desde el cilindro 20, el bloque de guía 42 es conducido hacia el bloque de guía 44 dentro del brazo 12, tensando así el cable 22 y arrastrando hacia arriba el brazo de manivela inferior 16b en la dirección C. El cable 22 es de longitud suficiente para que cuando el bloque de guía 42 se acopla contra el bloque de guía 44, el brazo de manivela inferior 16b ha terminado de retraerse telescópicamente en el brazo de manivela superior 16a. Una vez que el bloque de guía 42 se ha acoplado contra el bloque de guía 44, una extensión adicional de la varilla 20a del cilindro 20 empuja a ambos bloques de guía 42 y 44, arrastrando de este modo el enlace rígido 40 hacia abajo y a lo largo del brazo de soporte 12 hacia el extremo 12a. El enlace 40 de tracción tira de este modo del extremo superior del brazo de manivela superior 16a sobre el pivote 18, girando de este modo el brazo de manivela 16 en la dirección D desde la posición mostrada en la figura 11a hasta la posición completamente girada mostrada en la figura 11b. Un conductor 24 montado en la base del brazo de manivela inferior 16b (no mostrado en las figuras 11a u 11b, pero mostrado en las figuras 12a y 12b) se hace girar desde una alineación vertical en la figura 11a hasta una alineación horizontal en la figura 11b, girando de este modo, por ejemplo, un portacables 26 o una polea 26a hacia arriba y hacia fuera. Así, como se ve en la figura 11b, y aunque no se muestra a escala, la varilla del cilindro 20a, cuando está totalmente extendida desde el cilindro 20, ha empujado el bloque de guía 42 y el bloque de desplazamiento 44 casi completamente hasta el extremo del extremo 12a, arrastrando con ello los extremos inferiores del cable 22 y el enlace 40 a lo largo de la ranura 12c hasta que, en el extremo de la ranura 12c, el brazo de manivela 16 ha sido girado hasta la horizontal. Cuando se desea devolver el brazo de manivela 16 y el conductor 24 a la vertical, la varilla 20a se retrae dentro del cilindro 20, atrayendo de este modo el bloque de guía 42 hacia el cilindro 20. El peso del aislador 24 que actúa alrededor del pivote 18 hace girar el brazo de manivela hacia abajo en una dirección opuesta a la dirección D, atrayendo de este modo el enlace 40 y el bloque de desplazamiento 44 junto con el brazo de manivela 16 para trasladar el bloque de guía 44 también hacia el cilindro 20.

En la realización alternativa de las figuras 12a y 12b, se ilustran una forma diferente de bloques de guía 42 y 44 en la que el bloque de guía 42 se desliza sobre o a lo largo del bloque de guía 44 para superponerse al mismo. Una vez que el bloque de guía 42 se ha hecho deslizar completamente a lo largo del bloque de guía 44, el bloque de guía 44 es recogido por el bloque de guía 42 de manera que ambos bloques de guía continúan deslizándose a lo largo del brazo de soporte 12 en la dirección A, arrastrando con ello los extremos inferiores del enlace 40 y el cable 22 a lo largo de la ranura 12c, en la que, en la figura 12a, la figura 12c está situada a lo largo de una superficie lateral del brazo 12.

En la realización alternativa adicional de las figuras 13a y 13b, el cilindro 20 y la varilla 20a correspondiente se reemplazan con lo se muestra esquemáticamente como un accionador de tornillo helicoidal 46 en el que un motor

(no mostrado) acciona el giro de la varilla roscada 46a transportando de este modo un seguidor 46b roscado de manera correspondiente a lo largo del vástago roscado 46a para atraer de nuevo, en primer lugar, el cable 22 en la dirección A para elevar así el brazo de manivela inferior 16b en la dirección C y, en segundo lugar, una vez que el cable 22 ha sido arrastrado suficientemente a lo largo de la ranura 12c, el seguidor 46b se acopla a la guía 44 correspondiente al enlace 40 para arrastrar simultáneamente el extremo inferior del enlace 40 también a lo largo de la ranura 12c hacia el extremo 12c del brazo de soporte 12. Como antes, esto hace girar el brazo de manivela 16 en la dirección D para girar el aislador 24 de la vertical a la horizontal como se ve en la figura 13b.

Resultará evidente para los expertos en la materia a la luz de la descripción anterior, que son posibles muchas alteraciones y modificaciones en la práctica de esta invención, sin apartarse del espíritu o alcance de la misma. Por consiguiente, el alcance de la invención debe interpretarse de acuerdo con la sustancia definida por las siguientes

## REIVINDICACIONES

1. Aparato para proporcionar un soporte temporal para recolocar conductores eléctricos energizados que comprende:

5 un brazo de soporte rígido alargado (12) que tiene un extremo de base (12a) y un extremo en voladizo opuesto (12b) y adaptado para montar en la citada base a una torre de conductores (30), en el que el citado brazo de soporte (12) está además adaptado para mantener una orientación sustancialmente horizontal cuando está montado de esta manera en la torre (30),

10 un brazo de manivela alargado (16) montado de manera pivotante en el citado extremo en voladizo (12b) del citado brazo de soporte (12), teniendo el citado brazo de manivela (16) una parte superior alargada (16a) que se extiende hacia arriba desde el citado extremo en voladizo (12b) y una parte inferior (16b) que se extiende hacia abajo desde la citada parte superior (16a),

en el que el citado brazo de manivela (16) es pivotable alrededor del citado extremo en voladizo (12b) entre:

15 (a) una posición bajada en la que la citada parte inferior está sustancialmente completamente bajada con respecto al citado extremo en voladizo (12b), (b) una posición elevada levantada desde la citada posición bajada, donde la citada rotación pivotante del citado brazo de manivela (16) alrededor del citado extremo en voladizo (12b) hace girar la citada parte inferior hacia arriba desde la citada posición bajada,

un accionador (20) que coopera con un elemento tensor alargado para hacer girar de ese modo el citado extremo inferior desde la citada posición bajada a la citada posición elevada;

caracterizado por que:

20 un extremo inferior de la citada parte inferior está adaptado para montarse en un extremo superior de una pila de aislador (24) en la que, en la citada posición bajada, la pila de aislador (24) cuando está montada en el citado extremo inferior es sustancialmente vertical, y la citada rotación pivotante también hace girar simultáneamente la pila del aislador (24) hasta sustancialmente la horizontal, cooperando el accionador (20) con el elemento tensor alargado que se extiende entre el citado brazo de soporte (12) y un extremo superior de la citada parte superior del citado  
25 brazo de manivela, estando el citado accionador (20) montado en el citado brazo de soporte (12), teniendo el citado elemento tensor (22; 22, 40) primero y segundo extremos opuestos, cooperando el citado primer extremo del citado elemento tensor (22; 22, 40) con el citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a) en el que la tensión aplicada por el citado accionador (20) a través del citado elemento tensor (22; 22, 40) hasta el citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a) arrastra al citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a) en  
30 la citada rotación pivotante alrededor del citado extremo en voladizo (12b) hacia el citado brazo de soporte (12) para hacer girar de este modo el citado extremo inferior desde la citada posición bajada a la citada posición elevada.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el citado primer extremo del citado elemento tensor (22; 22, 40) coopera con la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b), y en el que la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b) es trasladable hacia arriba con respecto a la citada parte superior del citado brazo de manivela (16a), y por lo que el accionamiento del citado accionador (20) eleva la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b) mediante el citado elemento tensor (22; 22, 40).

3. El aparato de la reivindicación 2, en el que el citado accionamiento del citado accionador (20) que acciona la citada traslación hacia arriba de la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b) ocurre secuencialmente antes del citado accionamiento de la citada rotación pivotante del citado brazo de manivela (16) alrededor del  
40 extremo en voladizo (12b).

4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además un inhibidor de giro del brazo de manivela (18') que actúa entre el citado brazo de manivela (16) y el citado brazo de soporte (12) para inhibir selectivamente el citado pivotamiento del citado brazo de manivela (16) hasta después de la citada elevación de la citada parte inferior (16b).

45 5. El aparato de la reivindicación 2, en el que el citado elemento tensor (22; 22, 40) incluye un elemento flexible (24a), y en el que la citada parte inferior (16b) está montada telescópicamente en la citada parte superior (16a) para la subida y bajada relativa de la citada parte inferior (16b) con respecto a la citada parte superior (16a), y en el que el citado elemento flexible (24a) tiene un extremo distal montado en la citada parte inferior (16b), por lo que la citada tensión aplicada al citado elemento tensor (22; 22, 40) por el citado accionador (20) tensiona el citado elemento flexible (24a), elevando de este modo la parte inferior (16b), y elevando así la pila de aislador (24) cuando está  
50 montada en la citada parte inferior (16b), cuando la citada parte inferior (16b) está en la citada posición bajada.

6. El aparato de la reivindicación 5, en el que el citado accionador (20) incluye un motor primario montado en el citado brazo de soporte (12) en el que el citado elemento flexible (24a) es suficientemente largo para pasar desde el citado motor principal, alrededor del citado extremo superior de la citada parte superior (16a) y hacia abajo a la citada parte inferior (16b), y en el que el citado extremo superior (16a) está adaptado para que el citado elemento flexible (24a) pase alrededor del citado extremo superior y pase a lo largo de la citada parte superior (16a).

7. El aparato de la reivindicación 1, en el que el citado brazo de manivela (16) incluye un ajustador de altura y se puede colocar selectivamente con respecto al citado brazo de soporte (12) mediante el citado ajustador de altura para colocar selectivamente un portacables (26) montado en el mismo, cuando la pila de aislador (24) está montada en el extremo inferior (16b) para ser contigua a un conductor para ser recogido y elevado.
- 5 8. El aparato de la reivindicación 7, en el que un soporte de montaje ajustable (14) está montado entre el citado extremo en voladizo (12b) y el citado brazo de manivela (16), y en el que el citado soporte de montaje (14) es ajustable para colocar selectivamente el citado brazo de manivela (16) con respecto al citado brazo de soporte (12).
9. El aparato de la reivindicación 1, en el que la citada parte superior del citado brazo de manivela (16a) está inclinada con respecto a la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b) para extender el citado extremo superior de la citada parte superior (16a) hacia fuera del citado extremo en voladizo (12b) y la citada parte inferior (16b).
- 10 10. El aparato de la reivindicación 3, en el que la citada parte superior (16a) es sustancialmente lineal y la citada parte inferior (16b) es sustancialmente lineal.
11. El aparato de la reivindicación 1, en el que las citadas partes superior (16a) e inferior (16b) del citado brazo de manivela (16) están montadas telescópicamente una en otra.
- 15 12. El aparato de la reivindicación 6, en el que un elemento de accionamiento está montado en el citado motor principal, y en el que un extremo de base del citado elemento flexible (24a), opuesto al citado extremo distal del citado elemento flexible (24a), es tensado por el citado elemento de accionamiento tras el citado accionamiento del citado accionador, para aplicar la citada tensión al citado elemento flexible (24a).
- 20 13. El aparato de la reivindicación 12, en el que el citado elemento tensor (22; 22, 40) incluye además un segundo elemento a lo largo de al menos el citado extremo de base del citado elemento flexible (24a), teniendo el citado segundo elemento un extremo de base que coopera con el citado elemento de accionamiento y un extremo distal opuesto unido de manera pivotante al citado extremo superior de la citada parte superior del citado brazo de manivela (16a), y en el que el citado elemento de accionamiento, tras el citado accionamiento, acopla secuencialmente los citados extremos de base del citado elemento flexible (24a), y el citado segundo elemento para elevar secuencialmente la citada parte inferior del citado brazo de manivela (16b) y hacer girar de manera pivotante el citado brazo de manivela (16).
- 25 14. El aparato de la reivindicación 13, en el que el citado segundo elemento es un elemento de enlace rígido.
- 30 15. Un método para proporcionar un soporte temporal para recolocar conductores eléctricos energizados que comprende las etapas de:
- a) proporcionar un brazo de soporte rígido alargado (12) adaptado para montar en un extremo de base (12a) del mismo a una torre conductora (30), en el que el citado brazo de soporte está además adaptado para mantener una orientación sustancialmente horizontal cuando está montado de esta manera en la torre (30),
- 35 un brazo de manivela alargado (16) montado de manera pivotante en un extremo en voladizo (12b) del citado brazo de soporte (12) distal desde el citado brazo de manivela (16) tiene una parte superior alargada (16a) que se extiende hacia arriba desde el citado extremo en voladizo (12b), y una parte inferior (16b) que se extiende hacia abajo desde la citada parte superior (16a),
- en el que el citado brazo de manivela (16) puede pivotar alrededor del citado extremo en voladizo (12b) entre: (a) una posición bajada en la que la citada parte inferior (16b) está sustancialmente totalmente bajada con respecto al citado extremo en voladizo (12b); y (b) una posición levantada, elevada desde la citada posición bajada, donde la citada rotación pivotante del citado brazo de manivela (16) alrededor del citado extremo en voladizo (12b) hace girar la citada parte inferior hacia arriba desde la citada posición bajada,
- 40 un accionador (20) que coopera con un elemento tensor alargado (22; 22, 40) para hacer girar de este modo el citado extremo inferior desde la citada posición bajada a la citada posición elevada,
- 45 caracterizado por que:
- un extremo inferior de la citada parte inferior (16b) está adaptado para montarse en un extremo superior de una pila de aislador (24), en el que, en la citada posición bajada, la pila de aislador (24) cuando está montada en el citado extremo inferior (16b) es sustancialmente vertical, haciendo girar también simultáneamente la citada rotación pivotante del citado brazo de manivela (16) para hacer girar la citada parte inferior (16b) hacia arriba desde la citada posición bajada, la pila de aislador (24), para elevar de este modo y trasladar hacia arriba un extremo del portacables (26) de la pila de aislador (24), cooperando el accionador (20) con el elemento tensor alargado (22; 22, 40) que se extiende entre el citado brazo de soporte (12) y un extremo superior de la citada parte superior (16a) del citado brazo de manivela (16), el citado accionador (20) montado en el citado brazo de soporte (12), teniendo el citado elemento tensor (22; 22, 40) primer y segundo extremos opuestos, cooperando el citado primer extremo del
- 50

- citado elemento tensor con el citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a), en el que la tensión aplicada por el citado accionador (20) a través del citado elemento tensor (22; 22, 40) al citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a) arrastra al citado extremo superior del citado brazo de manivela (16a) en la citada rotación pivotante alrededor del citado extremo en voladizo (12b) hacia el citado brazo de soporte (12) para hacer girar de este modo el citado extremo inferior (16b), desde la citada posición bajada a la citada posición elevada,
- 5 b) montar la citada pila de aislador (24) para depender del citado extremo inferior (16b) de la citada parte inferior;
- c) montar el citado brazo de soporte (12) sustancialmente horizontalmente a la torre (30) y colocar el extremo de soporte de conductor de la pila de aislador (24) contiguo al conductor eléctrico retenido en una segunda pila de aislador, siendo la segunda pila de aislador la pila de aislador que se ha de mantener o reemplazar,
- 10 d) capturar el conductor en el extremo del portacables de la pila del aislador,
- e) accionar el citado accionador (20) para aplicar tensión al citado elemento tensor (22; 22, 40) y para descargar de este modo la carga por el conductor de un portacables (26) de la segunda pila de aislador, y eliminar el conductor de la misma,
- 15 f) contener la citada actuación del citado actuador (20) y el tensado correspondiente del citado elemento tensor (22; 22, 40) para hacer girar el citado brazo de manivela para hacer girar la citada parte inferior (16b) en la citada posición elevada para, de este modo, hacer que el conductor se aleje de la segunda pila de aislador.
16. El método de la reivindicación 15, que comprende además proporcionar el aparato de la reivindicación 2 y elevar secuencialmente la citada parte inferior (16b) del citado brazo de manivela (16) y, a continuación, hacer girar el citado brazo de manivela (16) hasta la citada posición elevada.

20

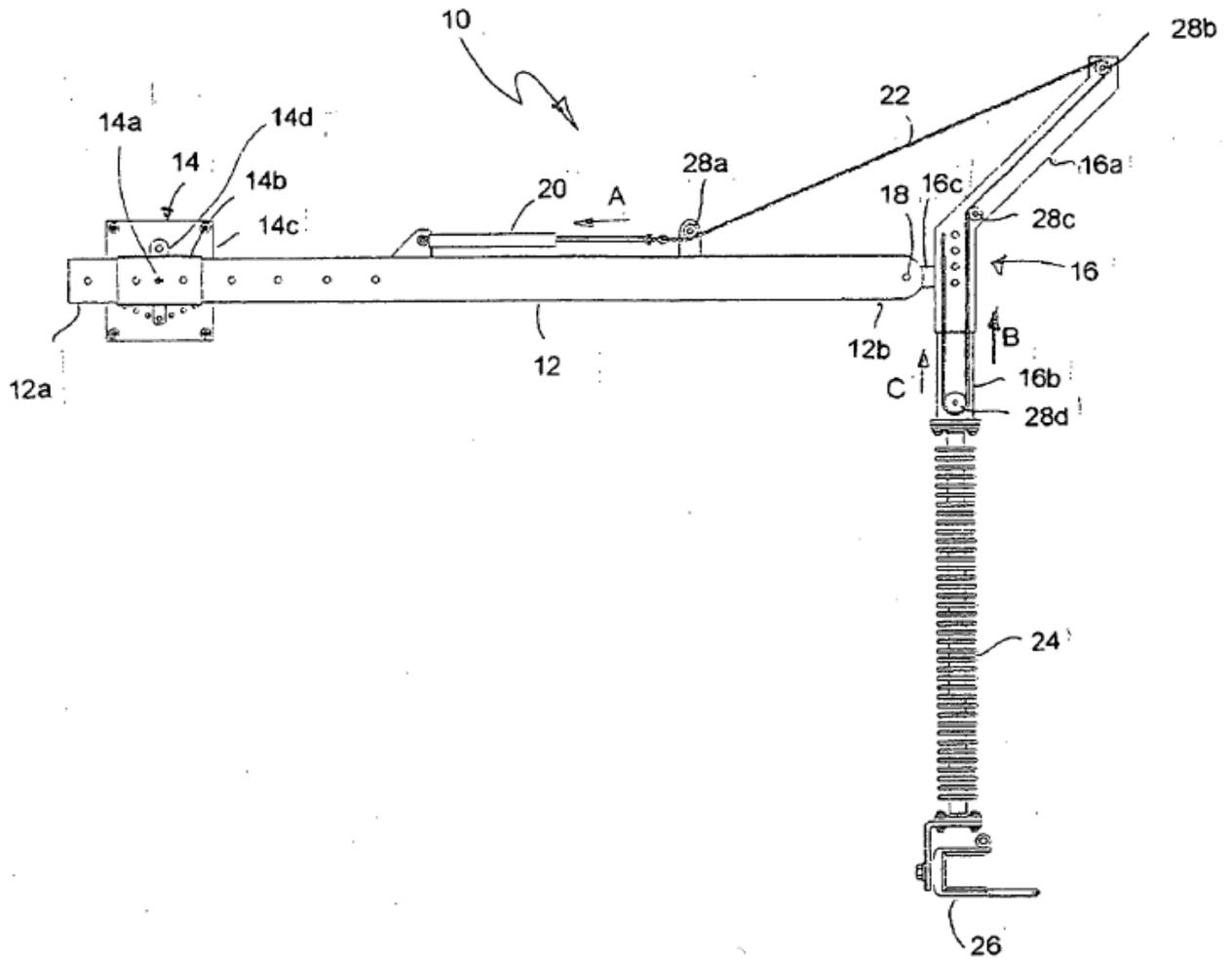


Fig 1

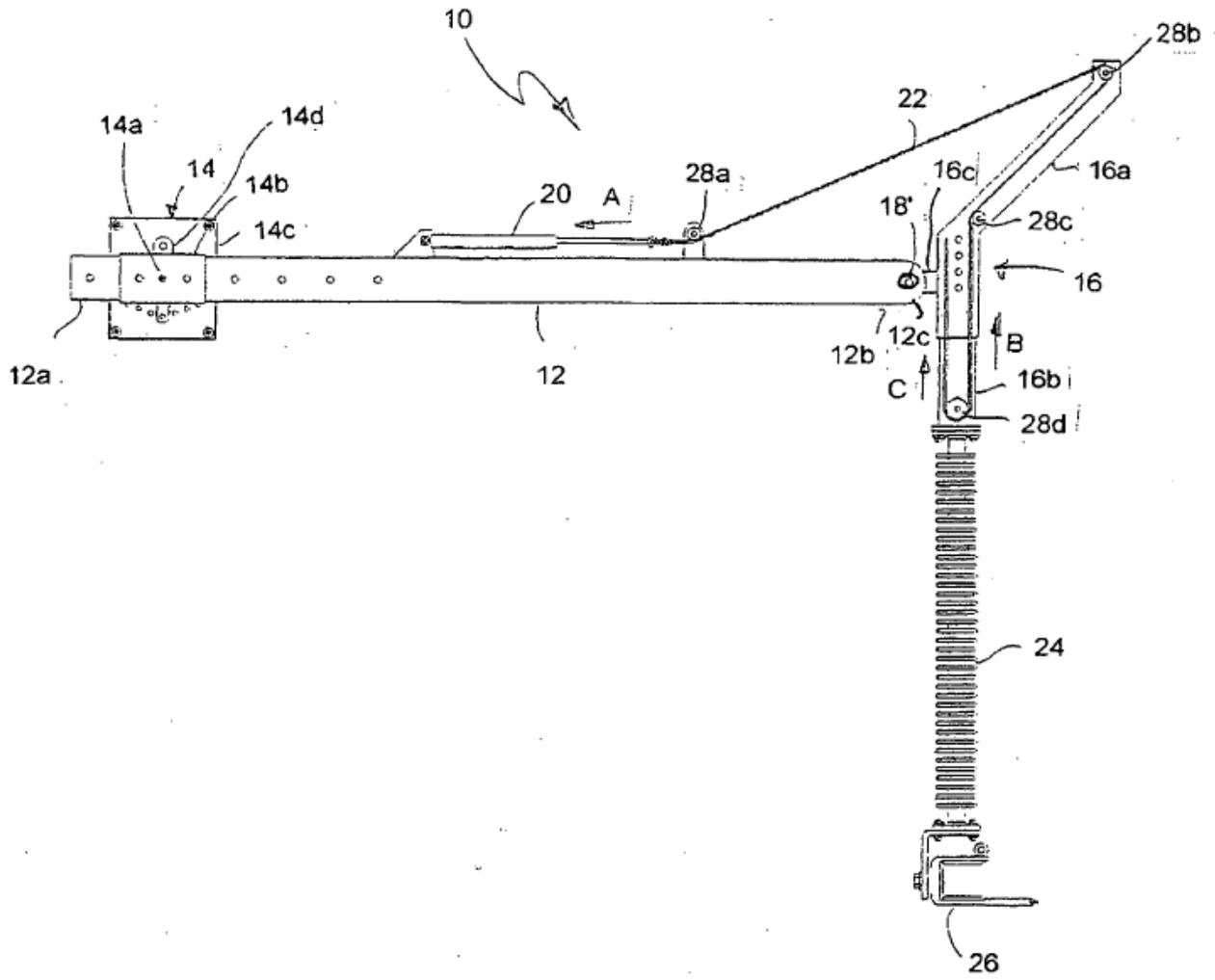


Fig 1a

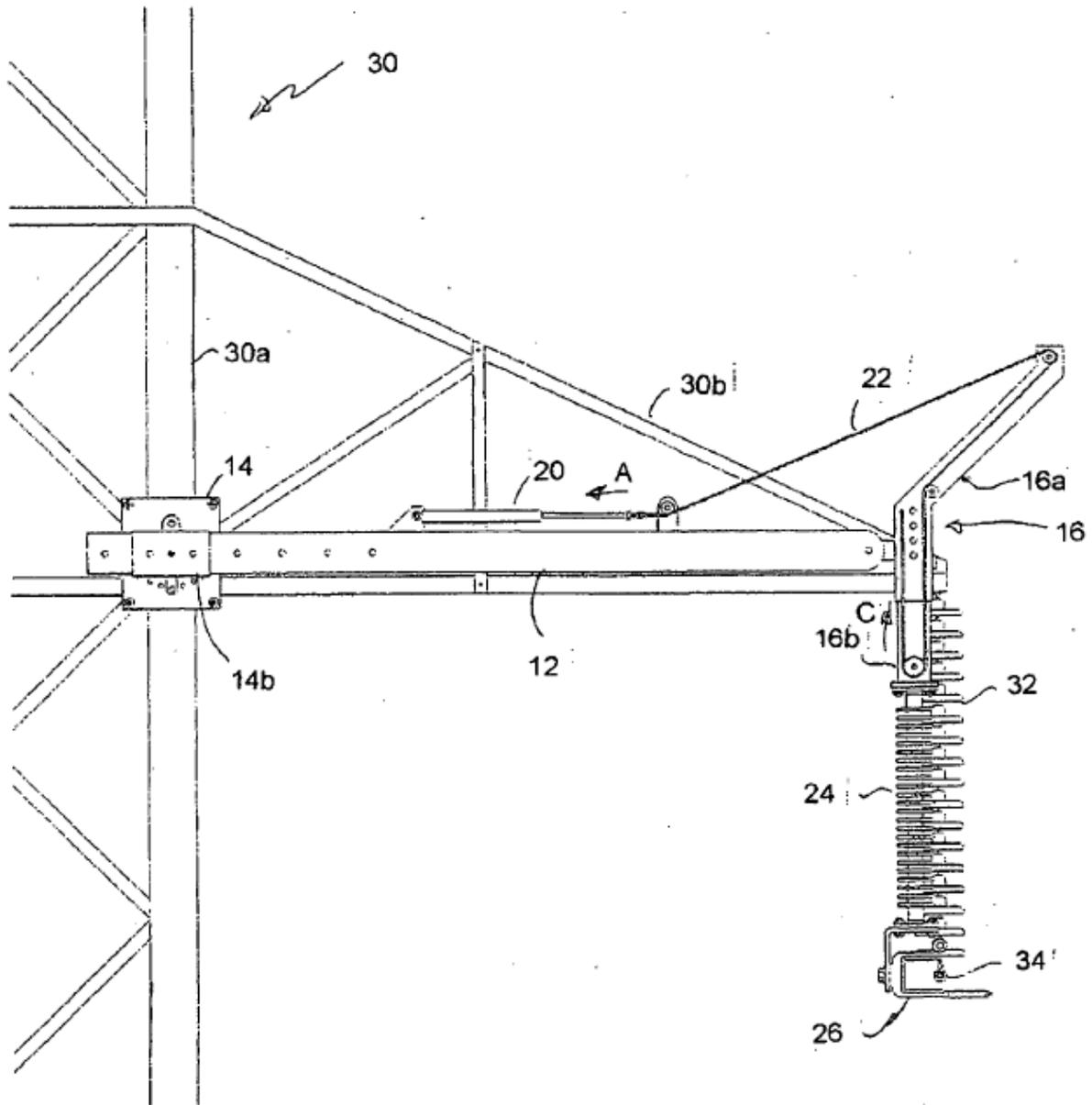


Fig 2

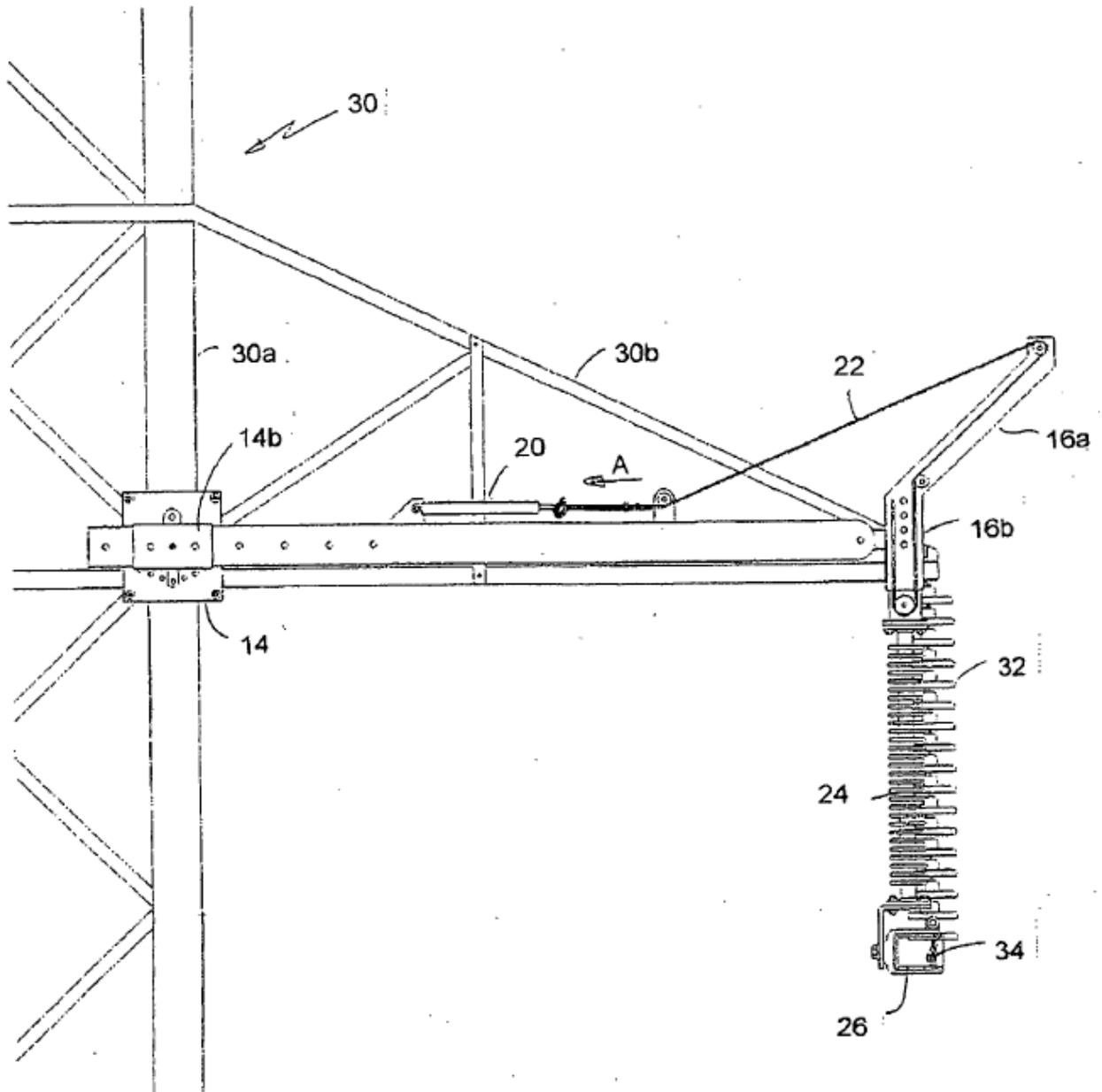


Fig 3

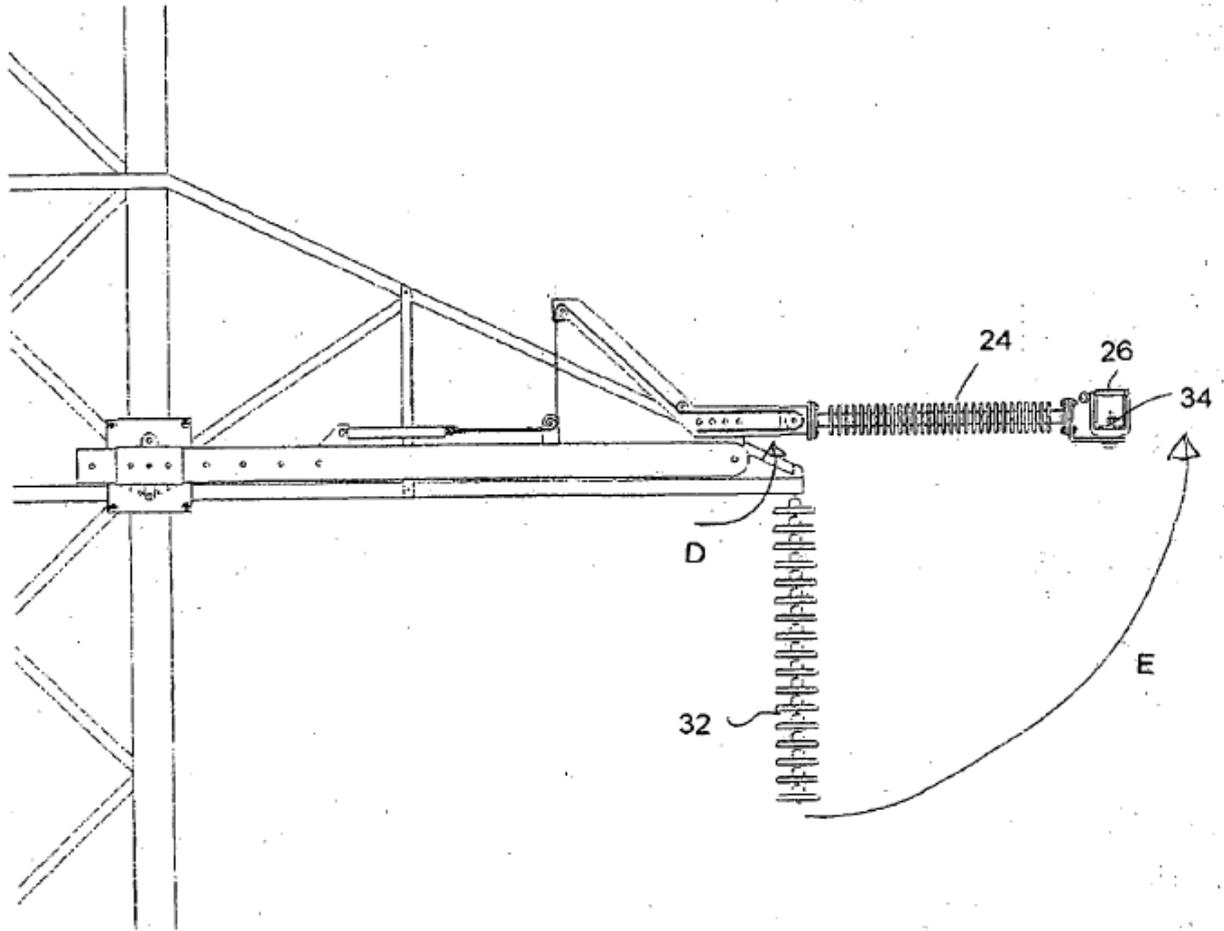


Fig 4

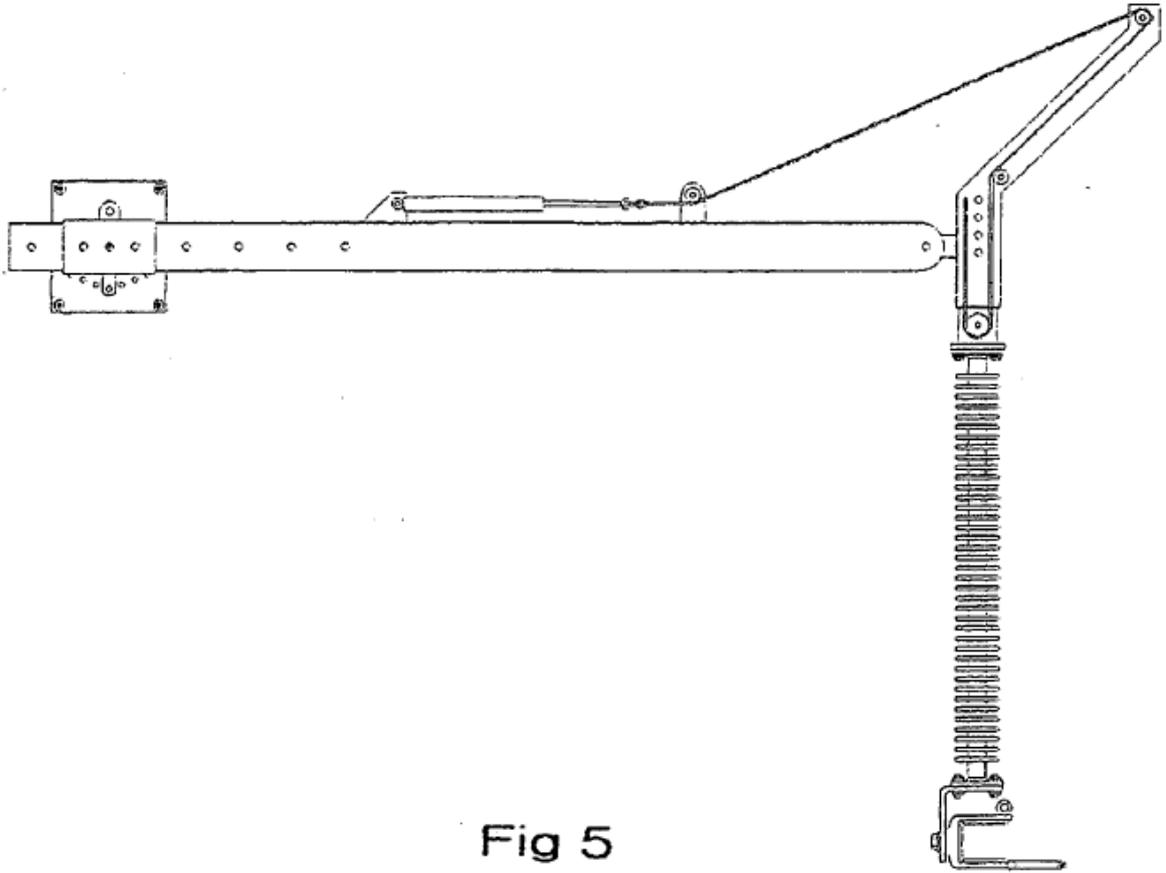


Fig 5

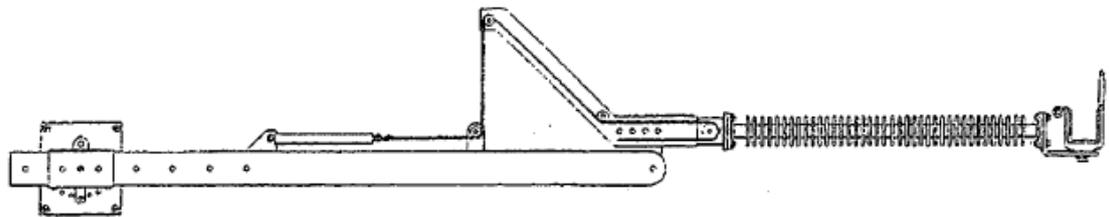


Fig 6

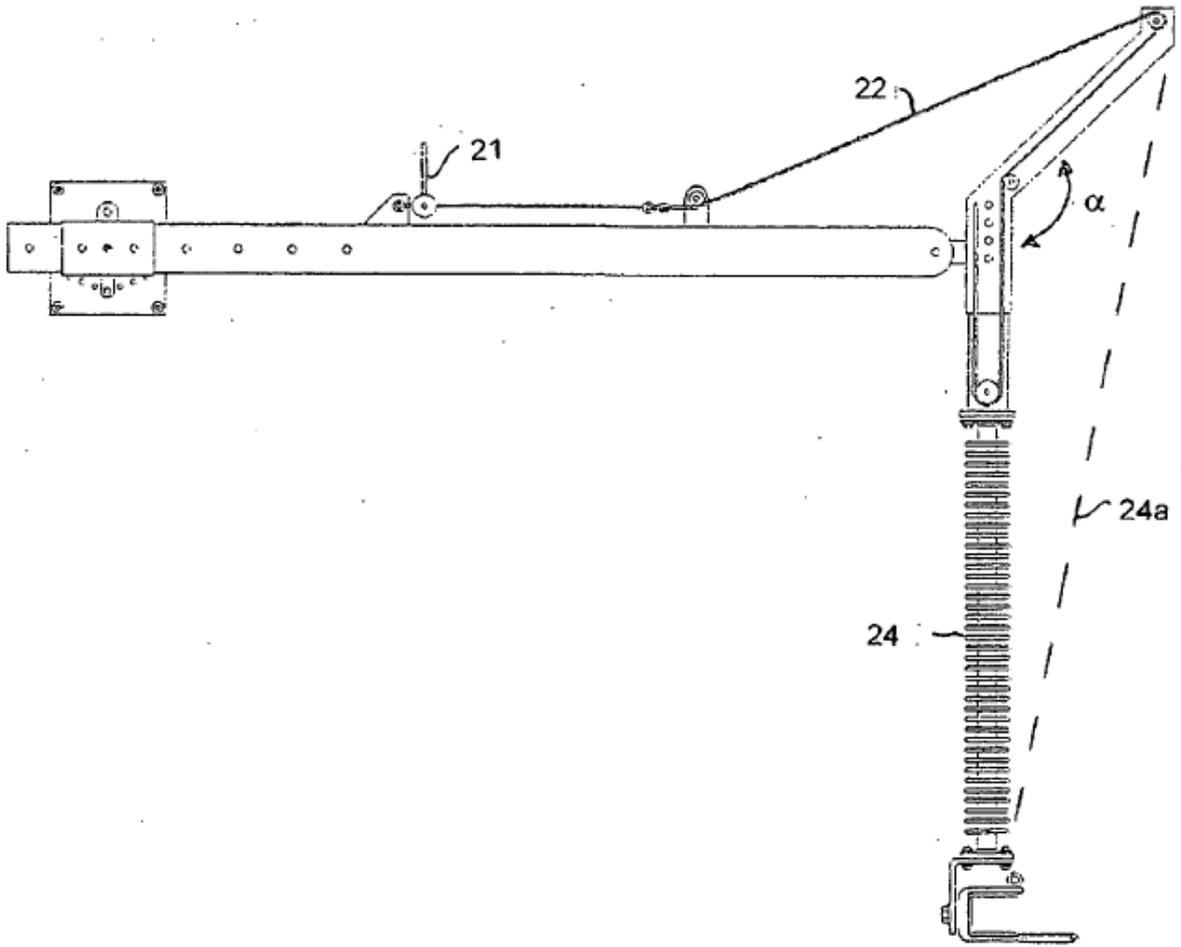
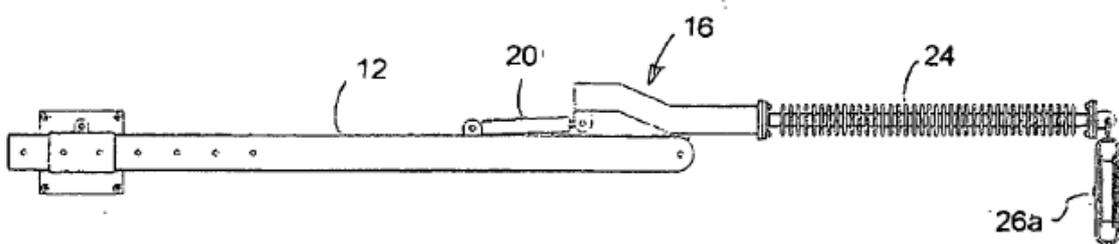
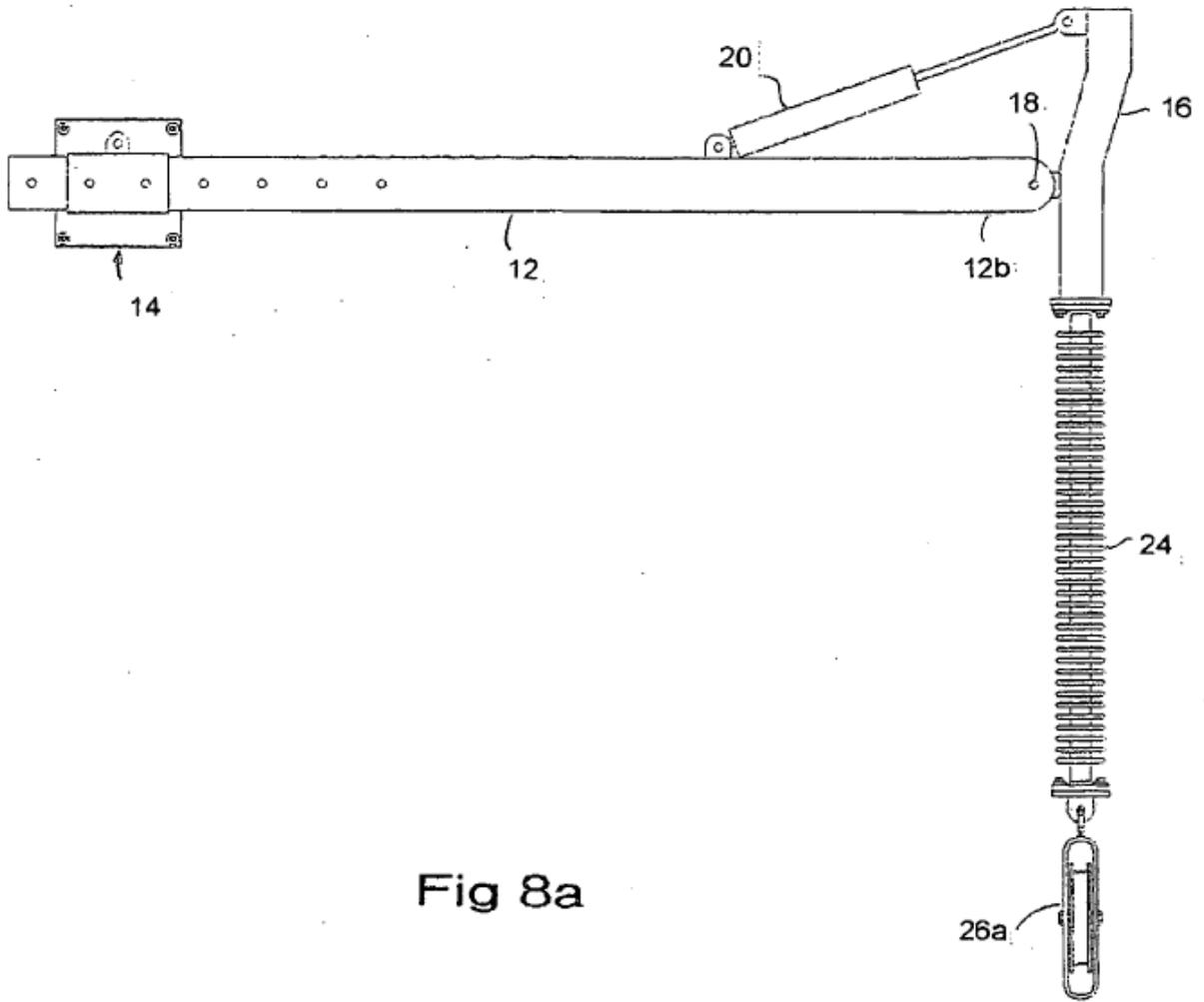
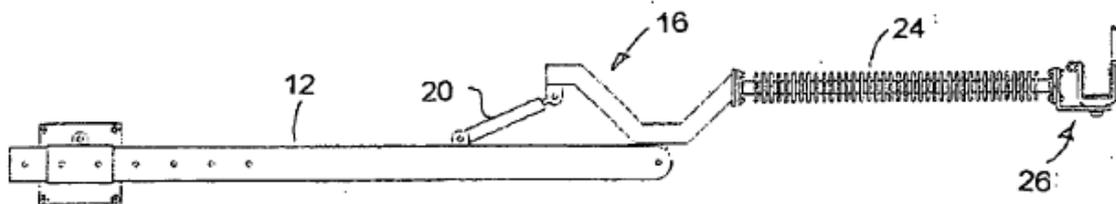
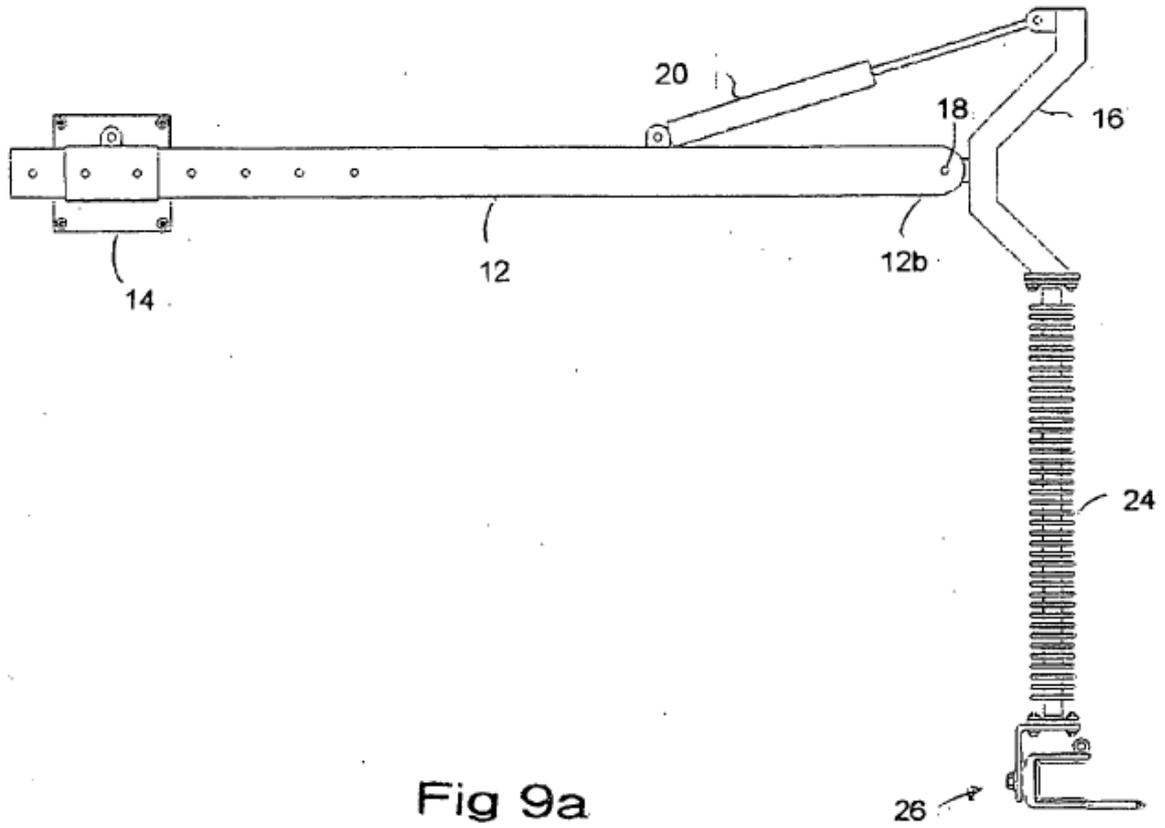


Fig 7





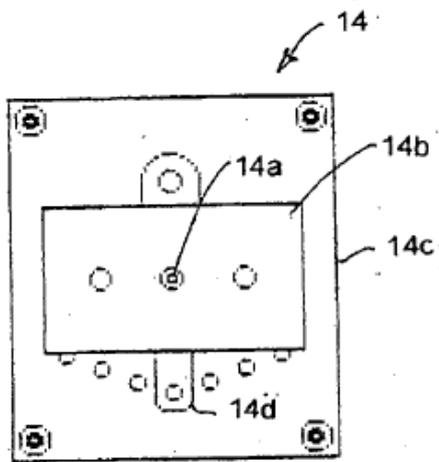


Fig 10a

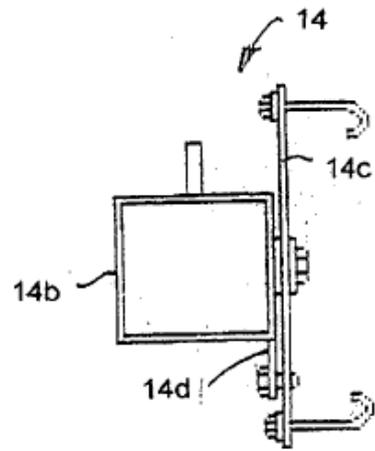
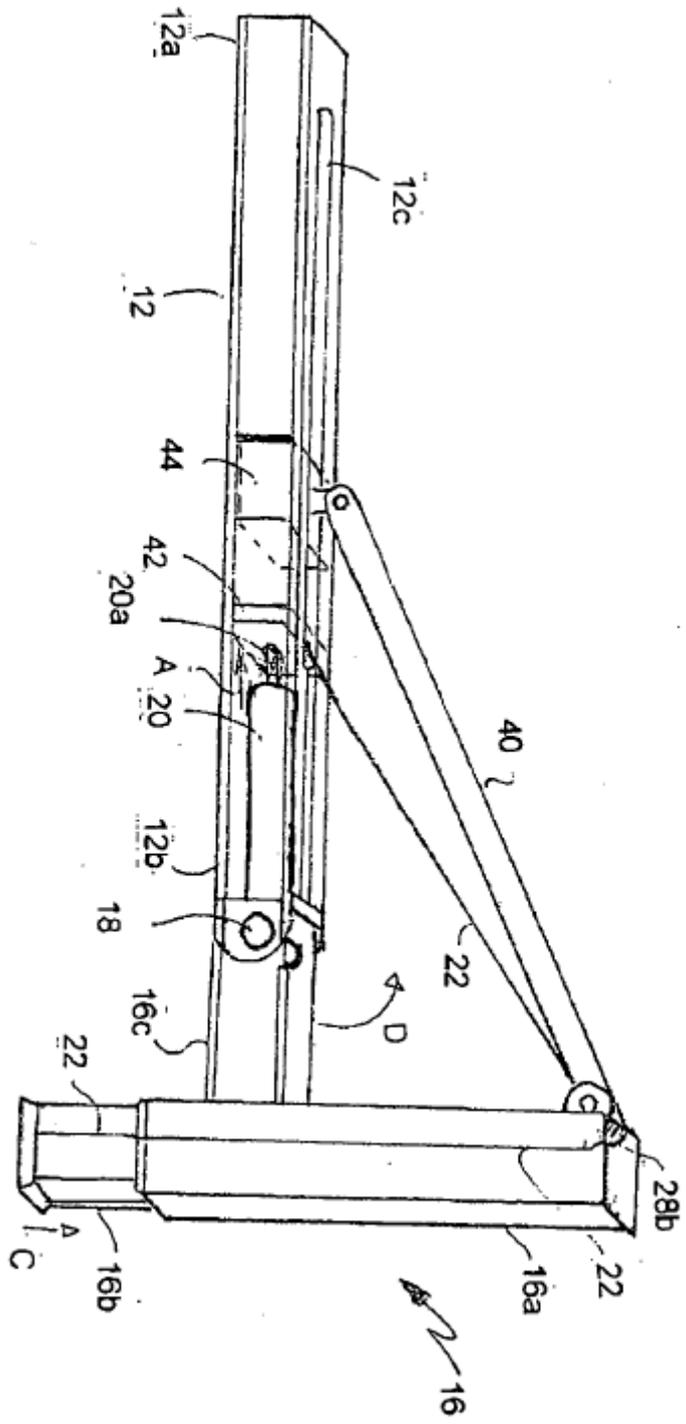


Fig 10b



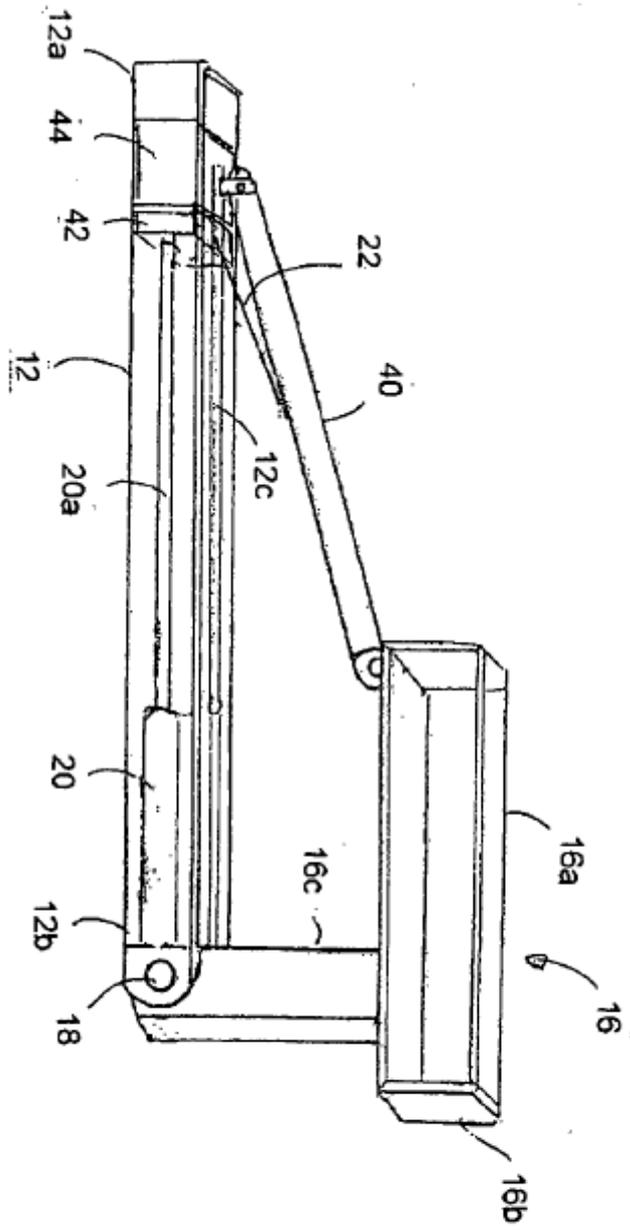


Fig 11b

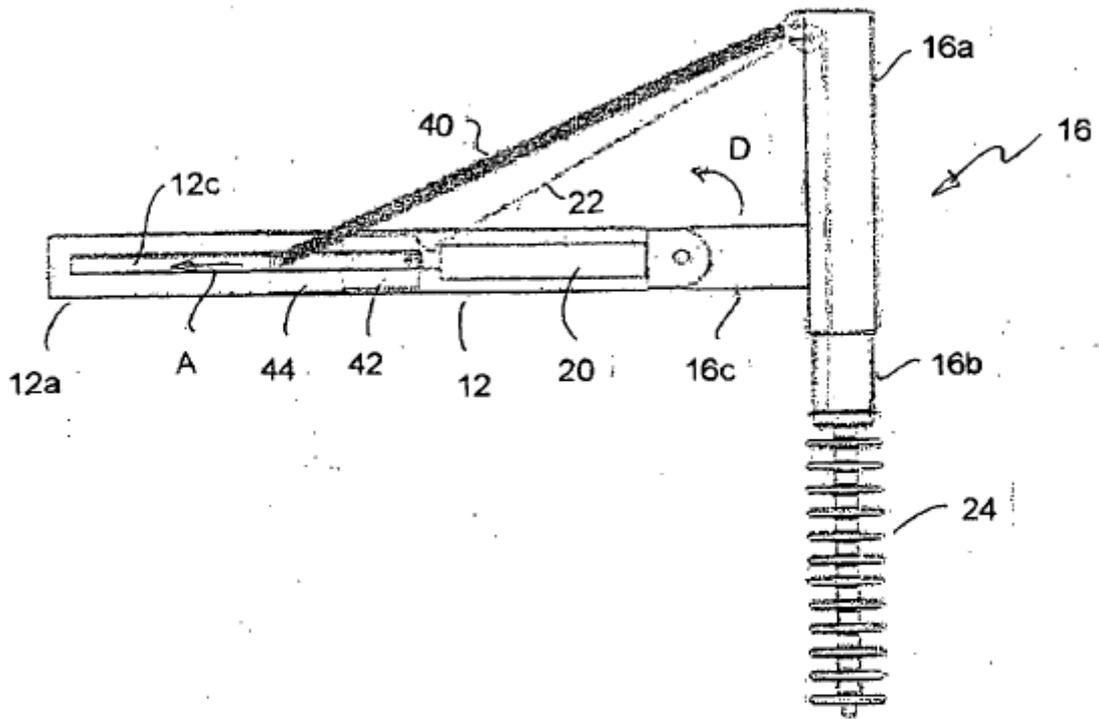


Fig 12a

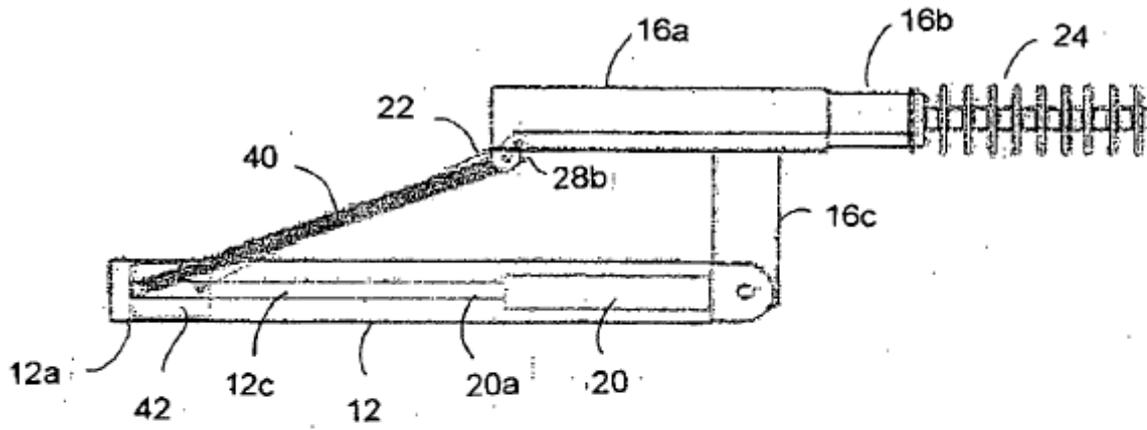


Fig 12b

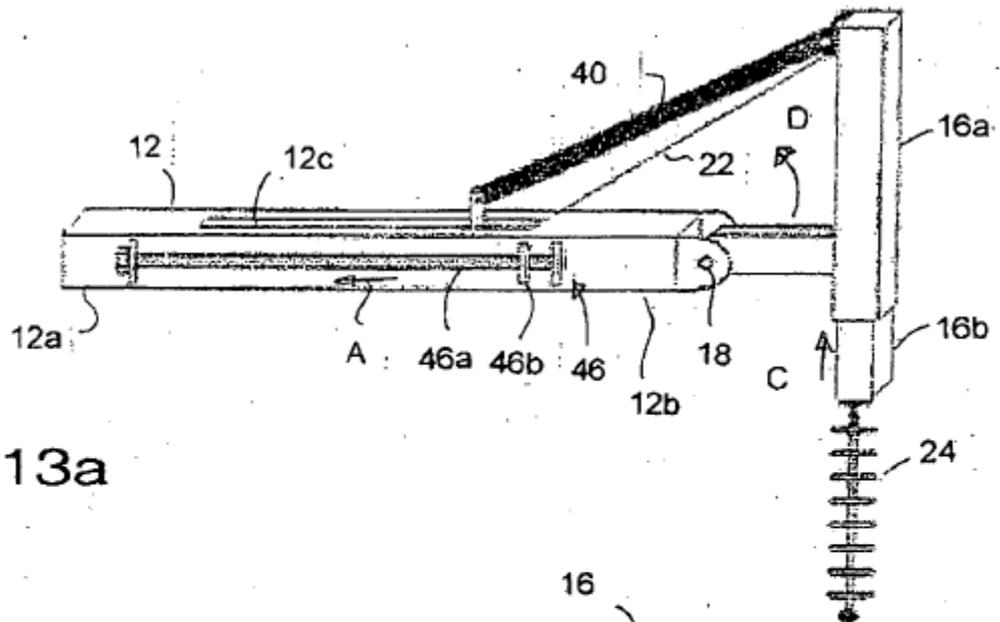


Fig 13a

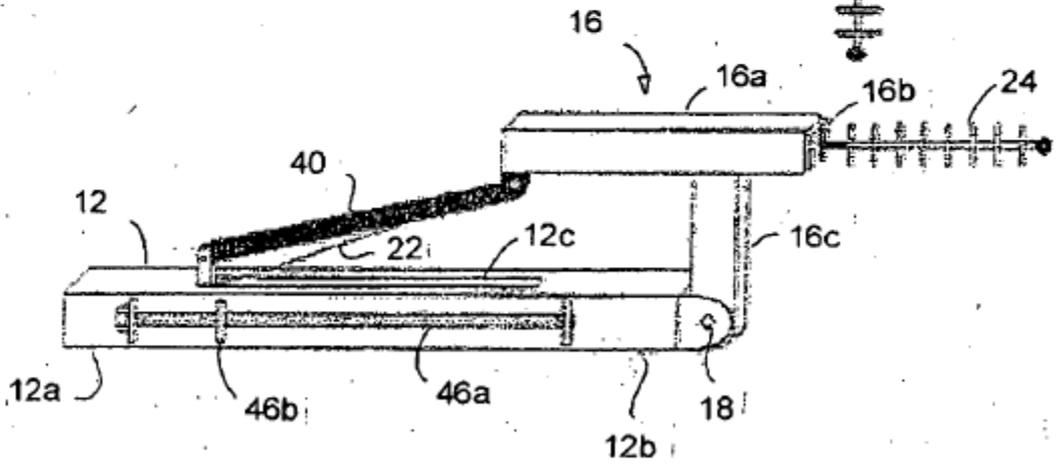


Fig 13b