

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 002**

51 Int. Cl.:

**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: **07.05.2015 PCT/US2015/029745**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2015 E 15789043 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3140889**

54 Título: **Soporte de conductor de rotación**

30 Prioridad:

**08.05.2014 US 201461990213 P**

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

**12.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**O'CONNELL, DANIEL, NEIL y  
WABNEGGER, DAVID, KARL**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E  
INVENCIONES, SLP**

ES 2 748 002 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**

Soporte de conductor de rotación

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de la reconducción o encordado de líneas de alta tensión energizadas sin interrumpir el servicio proporcionado por las líneas existentes.

10 **Antecedentes de la invención**

El solicitante se ocupa, entre otras actividades, en la reconducción o encordado de líneas de alta tensión energizadas sin interrumpir el servicio proporcionado por las líneas existentes. Durante la ejecución del proceso de encordar, a menudo se coloca un nuevo conductor en una posición ocupada en estructuras de soporte tales como torres o postes que soportan los conductores existentes.

15 En algunas circunstancias, dos, tres o más subconductores pueden necesitar reemplazarse durante el mismo proyecto de reconducción. En un sistema de transmisión de corriente alterna de alta tensión (por ejemplo, mayor o igual a 69 kV), pueden usarse múltiples subconductores para transportar cada fase del sistema de corriente alterna. Normalmente, la corriente alterna se genera en una configuración trifásica, donde, respectivamente, las fases A, B y C se transportan en un conductor separado, donde, comúnmente, cada conductor monofásico separado se denomina "fase". Ya que los tres conductores de fase están ensartados y ocupan las mismas estructuras de soporte, es necesario configurar las fases de tal manera que no se toquen entre sí. Las tres fases pueden estar dispuestas en una configuración vertical a lo largo de un poste o torre, con una distancia de separación predeterminada entre cada una de las fases. Cuanto mayor es la tensión, mayor es la distancia de separación de fases. Otra configuración es disponer los conductores trifásicos en una configuración horizontal, normalmente separados por la distancia de separación predeterminada a lo largo de un brazo transversal.

30 A menudo, más de un conductor eléctrico (denominado en el presente documento como subconductores) lleva la carga de potencia para una fase específica. Esto puede hacerse en circunstancias donde la carga es mayor que la que puede soportar un solo conductor. Cuando se usa más de un subconductor, se denomina conductor de paquete, es decir, dos paquetes o tres paquetes. En tales casos, los subconductores pueden colocarse uno al lado de otro en lo que se conoce como configuración horizontal o pueden colgar en una orientación vertical desde el mismo aislante, separados entre sí por unos separadores eléctricamente conductores.

35 Durante un procedimiento de reconducción o encordado que implica más de un subconductor, con el fin de retirar los subconductores existentes, cada uno de los subconductores se colocan en plataformas rodantes, también conocidas como viajeros, y cada subconductor también puede fijarse punta-con-punta al subconductor de reemplazo y luego sacarse el subconductor existente, usando un extractor de ranura en V o una máquina similar, con el fin de colocar el subconductor de reemplazo en su posición. Para evitar el enredo de los subconductores a medida que se retiran o se encordan en su lugar, los subconductores a retirar del sistema deben colocarse en viajeros, separados y, por ejemplo, en una relación sustancialmente horizontal uno con respecto a otro. Sin embargo, este proceso de mover los subconductores a los viajeros es engorroso y requiere mucho tiempo cuando los subconductores en los que se trabaja están fijados en la estructura de soporte en una relación vertical uno con respecto a otro, ya que cada uno de los subconductores debe rotar y colocarse en los viajeros en una posición horizontal. Además, cada uno de los subconductores suele ser grande y pesado. Cada conductor de fase, por ejemplo, puede pesar 453,6 kg (1000 libras) o más, lo que aumenta aún más la carga de elevación y posicionamiento de cada uno de los subconductores en los viajeros. Debido a que los subconductores son pesados, los instaladores de líneas no pueden simplemente moverlos a su posición en los viajeros con pértigas calientes. Por lo general, debe usarse un dispositivo de elevación mecánico pesado para mover cada uno de los subconductores, por ejemplo, usando un brazo robótico montable de barra distribuidora o un elevador de punto único.

50 Después de que los viejos subconductores se hayan retirado y los nuevos subconductores se hayan ensartado por los viajeros, cada nuevo subconductor debe moverse cuidadosamente del viajero y ajustarse a la estructura de soporte, proceso que debe hacer rotar nuevamente los subconductores desde una posición horizontal a una posición vertical.

55 En el documento US 2012/0175575 se describe un soporte de conductor de rotación, por lo que se monta un aislante entre los retenedores de conductor y un miembro de base de rotación.

60 **Sumario de la invención**

La presente invención es un soporte de conductor de rotación que tiene dos o más subconductores activos para la rotación de los subconductores a través de, por ejemplo, un arco de rotación de aproximadamente 90 grados, de tal manera que los subconductores se hacen rotar uno en relación con otro en el soporte de conductor entre una orientación vertical y una horizontal. La presente invención también incluye un método para emplear el soporte de

conductor de rotación para reposicionar dos o más subconductores, por ejemplo, durante un procedimiento de encordado.

5 El soporte de conductor de rotación incluye al menos unos retenedores de conductor primero y segundo, que se montan en y se separan a lo largo de un miembro de base de rotación a una distancia que corresponde sustancialmente a la distancia de separación entre los dos o más subconductores existentes que han de reemplazarse durante, por ejemplo, un procedimiento de encordado. La distancia de separación puede ser, por ejemplo, 45,72 cm (18 pulgadas). El miembro de base se une de manera rotatoria a un soporte, que puede ser, por ejemplo, un miembro de soporte vertical tal como un pilón. En una realización que no pretende ser limitante, el miembro de soporte vertical puede reforzarse por un refuerzo lateral.

15 El soporte de conductor de rotación también puede incluir unos topes verticales y horizontales, con el fin de limitar el desplazamiento angular o rotatorio del miembro de base para el desplazamiento angular o rotatorio deseado. El desplazamiento angular del arco rotatorio puede ser ventajosamente de aproximadamente 90 grados con el fin de cambiar la posición relativa de múltiples subconductores desde una posición vertical a una posición horizontal o viceversa. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que otros desplazamientos angulares pueden funcionar y ser útiles, y que la invención descrita en el presente documento no se limita a los 90 grados mencionados anteriormente para la rotación del miembro de base con respecto a su miembro de soporte vertical. El miembro de soporte puede montarse en una placa de soporte, o puede adaptarse de otro modo para montarse, por ejemplo, en un aparato de elevación de punto único u otro brazo robótico o dispositivo mecánico en el extremo de un brazo de barra distribuidora que proporciona la colocación y la manipulación del soporte de conductor de rotación. Normalmente, se proporcionan aislantes entre la placa de soporte y la barra distribuidora.

25 Por lo tanto, en resumen, el soporte de conductor de rotación descrito en el presente documento puede caracterizarse en un aspecto en cuanto a que incluye al menos unos retenedores de conductor primero y segundo montados en y separados a lo largo de un miembro de base sustancialmente a una distancia predeterminada entre los mismos que corresponde a la separación entre los subconductores, un soporte adaptado para montarse sobre al menos un aislante, en el que el miembro de base se monta de manera rotatoria en el soporte. Un accionador accionado de manera remota, por ejemplo, accionado manualmente, accionado hidráulicamente, accionado eléctricamente, accionado neumáticamente, etc., como se conocería por un experto en la materia, puede proporcionarse para que funcione conjuntamente con el miembro de base por lo que, tras el accionamiento del accionador, puede hacerse rotar el miembro de base selectivamente a través de un arco de rotación en relación con el soporte. En una realización preferida, el accionador o su articulación de accionamiento incluye un aislante que aísla eléctricamente los extremos opuestos del accionador o los extremos opuestos de la articulación unos de otros.

35 En esta realización, el desplazamiento angular o intervalo de movimiento del arco de rotación está gobernado por un intervalo correspondiente de accionamiento del accionador o por el intervalo de movimiento de la articulación mecánica.

40 En una realización preferida, que no pretende ser limitante, el miembro de base es un brazo transversal, y el soporte incluye un pilón, en el que el brazo transversal tiene al menos uno de los retenedores de conductor montados en cada uno de los extremos opuestos del brazo transversal, y en el que el brazo transversal está montado de manera pivotante en un extremo del pilón, preferentemente el extremo superior, y un extremo opuesto del pilón está adaptado para montarse en el al menos un aislante. Ventajosamente, el brazo transversal se monta de manera pivotante en el pilón sustancialmente a mitad de camino a lo largo del brazo transversal.

45 En una realización, cada uno de los retenedores de conductor incluyen unos retenedores de conductor en forma de U o jaulas de alambre que tienen unas aberturas en los retenedores de conductor o jaulas de alambre. El intervalo de movimiento del brazo transversal puede ser sustancialmente de 90 grados entre una posición vertical en la que el brazo transversal es sustancialmente vertical y una posición horizontal en la que el brazo transversal es sustancialmente horizontal. Los retenedores de conductor o las jaulas de alambre se orientan en el brazo transversal a 45 grados, en relación con el brazo transversal, de tal manera que las aberturas se abren hacia arriba cuando el brazo transversal está tanto en la posición vertical como en la horizontal y a través de todo el intervalo de movimiento del brazo transversal.

55 En las realizaciones que emplean un accionador, el accionador y su articulación de accionamiento puede incluir una varilla eléctricamente aislada alargada entre las articulaciones accionadas superior e inferior. Las articulaciones accionadas superior e inferior pueden ser, por ejemplo, articulaciones superiores y/o inferiores accionadas por un accionador lineal, tal como por ejemplo un cilindro hidráulico u otro tipo de accionador, tal como por ejemplo un accionamiento de tornillo accionado por un motor eléctrico. Ventajosamente, la varilla aislada puede ser sustancialmente paralela a el al menos un aislante, y el pilón se monta en un extremo superior del mismo. Un extremo inferior del al menos un aislante puede montarse en una base de elevador nivelable adaptada para montarse sobre un extremo de una barra distribuidora.

65 Los retenedores de conductor o jaulas de alambre pueden tener unas cubiertas de retención de conductor u otras formas de cierres sobre las aberturas.

El soporte de conductor de rotación de acuerdo con la presente invención también puede usarse en un método que también forma parte de la presente invención.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La figura 1 es, en una vista en alzado delantero, un soporte de conductor de rotación de acuerdo con una primera realización, mostrada sosteniendo dos subconductores mantenidos separados en sus respectivos retenedores de conductor, rotados con el fin de colocarse en una relación vertical uno con respecto a otro.

10 La figura 2 ilustra el soporte de conductor de rotación de la figura 1, que muestra las posiciones relativas de cada uno de los subconductores después de que los retenedores de conductor hayan rotado a través de un desplazamiento angular de 45 grados con respecto al soporte vertical.

15 La figura 3 ilustra el soporte de conductor de rotación de la figura 1, que muestra las posiciones relativas de cada uno de los subconductores después de que el soporte haya rotado a través de un ángulo de 90 grados.

20 La figura 4 es, en una vista en alzado delantero, una realización adicional del soporte de conductor de rotación, en el que el brazo transversal del soporte de conductor de rotación está en una orientación vertical y tiene un accionador y una articulación de accionamiento, y en el que el soporte de conductor de rotación se muestra montado en la parte superior de los aisladores de clase de estación, estando los mismos montados en la parte superior de un adaptador de barra distribuidora, en el que los retenedores de conductor en el brazo transversal están abiertos.

25 La figura 5 es la vista de la figura 4, en la que los retenedores de conductor contienen unos subconductores y están cerrados.

La figura 6 es la vista de la figura 5 con el brazo transversal rotado 45 grados desde la vertical.

30 La figura 7 es la vista de la figura 6 con el brazo transversal rotado hacia la horizontal.

**Descripción detallada de las realizaciones de la invención**

35 Como se ve en la realización a modo de ejemplo de las figuras 1-3 y en la realización a modo de ejemplo adicional de las figuras 4-7, se proporciona un soporte de conductor de rotación para sostener dos o más subconductores que están colocados en una relación vertical uno con respecto a otro y hacer rotar estos subconductores de tal manera que estén en una posición horizontal uno con respecto a otro, y viceversa, mientras se mantiene la distancia de separación deseada o necesaria entre los subconductores. Por lo tanto, el soporte de conductor de rotación puede usarse para sostener simultáneamente dos o más subconductores que están colocados en una relación horizontal uno en relación con otro y hacer rotar esos subconductores en una relación vertical uno en relación con otro, o en posiciones intermedias entre los mismos. De esta manera, los subconductores pueden moverse simultáneamente desde sus posiciones separadas verticalmente en una estructura de soporte y colocarse en o cerca de viajeros separados horizontalmente sin permitir que los subconductores entren en contacto entre sí, reduciendo de este modo la cantidad de tiempo y mano de obra necesarios para colocar de manera segura los subconductores sobre sus respectivos viajeros durante un procedimiento de encordado.

45 El soporte de conductor de rotación puede montarse en la placa de soporte de un dispositivo adaptado para la manipulación de conductores activos. A modo de ejemplo, sin pretender ser limitante, como se ve en la figura 4, puede usarse un elevador de punto único, tal como se desvela en la patente de los Estados Unidos 6.837.671, para soportar un soporte de conductor de rotación. Cuando se monta en un elevador de punto único del tipo ilustrado en la patente de los Estados Unidos 6.837.671, uno de los accionadores hidráulicos del elevador de punto único puede usarse para levantar un subconductor fuera de su soporte existente y manipularlo en uno de los retenedores de conductor de la presente invención. El accionador de nivelación del elevador de punto único puede usarse para orientar la placa de soporte hacia la horizontal y, por lo tanto, también para orientar el miembro de soporte o el pilón hacia la vertical.

55 En una realización alternativa, la presente invención puede incluir un accionador independiente, tal como por ejemplo un cilindro hidráulico o un accionamiento de tornillo accionado por un motor eléctrico que funciona conjuntamente entre un miembro de soporte vertical o placa de base y el miembro de base de rotación del soporte de conductor de rotación, en el que el accionador puede controlarse de manera remota para hacer rotar el miembro de base de rotación.

60 Revisando las figuras con más detalle, en una realización, un soporte de conductor de rotación 10 se soporta en unos aisladores 12, por ejemplo, montados en un elevador de punto único 12a, adaptado para su montaje en el extremo de una barra distribuidora (no mostrado). Los extremos superiores de los aisladores 12 se fijan a una placa de soporte 14 mediante unos elementos de sujeción 12b. La placa de soporte 16 se monta hacia abajo sobre la placa de soporte 14. Los elementos de sujeción 12b pueden incluir, pero no se limitan a, pernos, tornillos, remaches,

pasadores, soldaduras u otros elementos de sujeción conocidos por los expertos en la materia.

5 Un soporte vertical, por ejemplo, un pilón 18, se monta en la placa de soporte 16. El pilón 18 puede reforzarse, por ejemplo, por un refuerzo lateral 18a. El refuerzo lateral 18a proporciona una resistencia adicional al pilón 18 y puede, por ejemplo, actuar como un tope para detener la rotación del miembro de base de rotación 20 a medida que rota desde vertical a horizontal.

10 El miembro de base de rotación 20 se monta de manera rotatoria al pilón 18, por ejemplo, por medio de una bisagra o árbol o pasador de pivote 22 (denominados colectivamente en el presente documento como un pivote o pasador). El miembro de base 20 incluye una brida 20a montada en un miembro transversal 20b. Los retenedores de conductor primero y segundo 24a y 24b se montan en la brida 20a en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la superficie de la brida 20a por medio de unas fijaciones 26. Preferentemente, el ángulo  $\alpha$  es de aproximadamente 45 grados. La superficie de la brida 20a puede ser, como se ilustra, plana.

15 Los conductores 28a y 28b se fijan dentro de sus retenedores de conductor correspondientes 24a y 24b mediante pestillos, puertas, tapas y otros cierres 30 que pueden cerrarse selectivamente. Con los conductores 28a y 28b mantenidos en sus respectivos retenedores de conductor 24a, 24b, los conductores 28a y 28b pueden hacerse rotar a través de un desplazamiento angular A de 90 grados con el fin de mantener su distancia de separación durante el desplazamiento angular A mediante la rotación del miembro de base 20 alrededor del pivote 22. Debido a la orientación angular  $\alpha$  de los retenedores de conductor 24a, 24b, a medida que el miembro de base 20 rota alrededor del pivote 22 a través de su desplazamiento angular A, los subconductores 28a, 28b permanecen mantenidos por gravedad contra los fondos 24c. Como se ilustra, a medida que el miembro de base 20 pivota, los subconductores simplemente se deslizan en las direcciones B a través de los fondos 24c de los retenedores de conductor. En consecuencia, los subconductores no entran en contacto con los cierres 30, minimizando de este modo el riesgo de pérdida desde dentro de un subconductor dentro de su retenedor de conductor durante el desplazamiento angular A del miembro de base 20 alrededor del pivote 22.

30 En la orientación de la figura 1, donde los subconductores 28a, 28b se encadenan entre un par de estructuras de soporte tales como postes o torres (no mostrados) de tal manera que el subconductores cuelgan verticalmente, suspendidos, apilados uno sobre otro, usando el soporte de conductor de rotación 10, los subconductores 28a, 28b pueden capturarse y fijarse dentro de sus respectivos retenedores de conductor 24a, 24b. A continuación, se acciona el miembro de base de rotación 20 con el fin de comenzar a rotar a través de un ángulo  $\beta$ . En la figura 2, el miembro de base de rotación 20 ha completado aproximadamente la mitad de su rotación; es decir,  $\beta$  es aproximadamente la mitad del desplazamiento angular A. Como puede verse en la figura 2, cada uno de los subconductores 28a, 28b permanecen fijados de manera segura en sus retenedores de conductor 24a, 24b durante la rotación a través del desplazamiento angular A del miembro de base de rotación 20. Haciendo referencia a la figura 3, una vez que el miembro de base de rotación 20 ha completado su desplazamiento angular completo A y, por lo tanto, el ángulo  $\beta$  es sustancialmente de 90 grados, el miembro de base de rotación 20 está en una posición sustancialmente horizontal en lugar de en su posición vertical original. Cada uno de los subconductores 28a, 28b permanece firmemente en su lugar contra los fondos 24c dentro de sus retenedores de conductor.

45 Aunque el ángulo  $\alpha$  es preferentemente sustancialmente de 45 grados, se apreciará por un experto en la materia que los retenedores de conductor 24a, 24b puede montarse en un ángulo  $\alpha$  que sea menor o mayor que 45 grados, siempre que los subconductores permanezcan dentro de sus retenedores de conductor, preferentemente apoyados contra los fondos 24c durante todo el desplazamiento angular A para evitar de este modo el contacto con los cierres 30 y liberando inadvertidamente los cierres 30 y liberando de este modo los subconductores.

50 En una realización adicional, se monta una placa giratoria 32 entre las placas 14 y 16. El perno 34 se monta en el lado inferior de la placa 16 de tal manera que sobresale ortogonalmente hacia abajo desde el mismo a través de la abertura (no mostrada) correspondiente en la placa giratoria 32 y la placa 14. El perno 34 se fija por debajo de la placa 14 mediante la tuerca 36. Cuando la tuerca 36 se afloja, el soporte de conductor 10 puede hacerse rotar en una alineación deseada alrededor del eje vertical de rotación C. La tuerca 36 se aprieta para anclar la alineación deseada. La tuerca 36 también puede dejarse algo aflojada con el fin de permitir una alineación rotatoria continua.

55 En las figuras 4-7, se muestra montado un soporte de conductor de rotación 10, a través de los aisladores 12, en un elevador de punto único 12a. El elevador de punto único 12a incluye una base de elevador 38 montada de manera pivotante sobre un adaptador de barra distribuidora de camión 40. El adaptador de barra distribuidora de camión se monta sobre el extremo de una barra distribuidora montada de camión (no mostrada). Un cilindro de nivelación 42 se monta entre la base de elevador 38 y el adaptador de barra distribuidora de camión 40. El accionamiento del cilindro de nivelación 42 permite al operador nivelar remotamente la base de elevador 38, llevando de este modo a los aisladores 12 y al pilón 18 a la vertical.

65 Como se ha descrito anteriormente, los aisladores 12, que pueden ser aisladores de clase de estación como se requiera para y como se conocería por un experto en la materia, soportan el soporte de conductor de rotación 10 sobre los mismos. El pilón 18 se monta ventajosamente con el fin de distribuir la carga descendente del peso del

soporte de conductor 10 y los subconductores mantenidos en el mismo sobre los aisladores 12. De este modo, el pilón 18 puede, como se ilustra, montarse en las placas 14 y 16 con el fin de quedar entre los extremos superiores de los aisladores 12. El pilón 18 soporta el pivote 22 a una elevación suficiente por encima de la placa 16 de tal manera que el miembro de base de rotación 20 tenga espacio libre por encima de la placa 16 cuando el miembro de base 20 se orienta verticalmente como se ve en las figuras 1, 4 y 5. En la realización de las figuras 4-7, una articulación tal como, por ejemplo, una varilla de accionamiento 44 se extiende entre el miembro de base de rotación 20 y la base de elevador 38. La varilla 44 está aislada eléctricamente. Por ejemplo, la varilla 44 puede ser un aislante polimérico. En un ejemplo de una articulación de accionamiento que incluye la varilla 44, y que no pretende ser limitante, un cilindro accionador 46 montado en la base de elevador 38 acciona una articulación triangular 48 que está montada de manera pivotante en el pivote 48a a la base de elevador 38. El extremo inferior de la varilla 44 se monta de manera pivotante en la articulación triangular 48 de tal manera que, tras accionar el cilindro 46, la articulación triangular 48 rota alrededor del pivote 48a, accionando de este modo la varilla 44 sustancialmente de manera vertical hacia arriba, tras la extensión del cilindro 46, o hacia abajo, al retraer el cilindro 46.

El extremo superior de la varilla 44 se monta de manera pivotante en el lóbulo 20c del miembro de base de rotación 20, de tal manera que desplazamiento hacia arriba de la varilla 44 hace rotar el miembro de base 20 en el sentido de las agujas del reloj como se ve en las figuras 4 y 5 para de este modo hacer rotar el miembro de base 20 hacia la vertical. El desplazamiento hacia abajo de la varilla 44 hace rotar el miembro de base 20 hacia la horizontal. Los topes, tales como los encontrados en la realización de las figuras 1-3, pueden no ser necesarios ya que el intervalo del desplazamiento angular del miembro de base 20 alrededor del pivote 22 está gobernado por la longitud de la carrera del cilindro 46.

La figura 5 muestra los subconductores 28a, 28b capturados en los retenedores de conductor 24a, 24b, respectivamente, con los cierres 30 en sus posiciones cerradas de enganche cerrado sobre las aberturas inclinadas hacia arriba 24d, 24e de los retenedores de conductor 24a, 24b, respectivamente. Como se ha señalado anteriormente, las aberturas inclinadas hacia arriba 24d, 24e permanecen inclinadas hacia arriba a medida que el miembro de base de rotación 20 atraviesa de manera rotatoria todo el intervalo del desplazamiento angular A de tal manera que en ningún momento los subconductores empujen contra la parte inferior de los cierres 30. Esto minimiza el riesgo de escape de los subconductores de sus retenedores de conductor. Las figuras 6 y 7 muestran el miembro de base 20 rotado a una orientación de 45 grados y a una orientación horizontal respectivamente.

Como será evidente para los expertos en la materia a la luz de la divulgación anterior, son posibles muchas alteraciones y modificaciones en la práctica de la presente invención sin alejarse del alcance de la misma. Por consiguiente, el alcance de la invención debe interpretarse de acuerdo con la sustancia definida por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte de conductor de rotación (10) montable en un adaptador de barra distribuidora (44) para capturar y hacer rotar la orientación de una pluralidad de subconductores, comprendiendo el aparato:
- 5 al menos unos retenedores de conductor primero y segundo (24a, 24b) montados en y separados a lo largo de un miembro de base (20), un soporte (16), estando dicho miembro de base montado de manera rotatoria en dicho soporte, al menos un aislador montado en dicho soporte y localizado entre dicho soporte y el adaptador de barra distribuidora,
- 10 en el que dichos retenedores de conductor incluyen unos retenedores de conductor en forma de U que tienen unas aberturas (24d, 24e) dentro de dichos retenedores, y en el que dichos retenedores están orientados 45 grados con respecto a dicho miembro de base de tal manera que dichas aberturas se abren hacia arriba cuando dicho miembro de base está en unas posiciones vertical y horizontal y a través de un intervalo de movimiento entre las mismas.
- 15
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho miembro de base es un brazo transversal (20b), y en el que dicho soporte (16) está adaptado para montarse en un primer extremo aislante de dicho al menos un aislante (12) e incluye un pilón (18), y en el que dicho brazo transversal tiene al menos uno de dichos retenedores de conductor (24a, 24b) montado en cada uno de los extremos opuestos de dicho brazo transversal y en el que dicho brazo transversal está montado de manera pivotante (22) en un extremo de dicho pilón y un extremo opuesto de dicho pilón está montado en dicho al menos un aislante.
- 20
3. El aparato de la reivindicación 2, que comprende además una base de elevador (38) montada en un segundo extremo aislante de dicho al menos un aislante (12), y en el que el adaptador de barra distribuidora (40) está montado de manera pivotante en dicha base de elevador.
- 25
4. El aparato de la reivindicación 3, que comprende además un accionador accionado de manera remota (42, 46) que funciona conjuntamente con dicho miembro de base (20), por lo que, tras el accionamiento de dicho accionador, dicho miembro de base puede rotar selectivamente a través de un arco de rotación en relación con dicho soporte (16).
- 30
5. El aparato de la reivindicación 4, en el que dicho accionador accionado de manera remota incluye un primer accionador (42) montado en dicho adaptador de barra distribuidora (40) y dicha base de elevador (38) para controlar el movimiento angular de dicha base de elevador y un segundo accionador (46) montado en dicha base de elevador y una articulación (48) montada de manera pivotante en dicha base de elevador para accionar dicha articulación.
- 35
6. El aparato de la reivindicación 5, que comprende además una varilla de accionamiento (44), y en el que un primer extremo de dicha varilla de accionamiento está conectado de manera pivotante a dicha articulación (48) y un segundo extremo de dicha varilla de accionamiento está conectado a dicho miembro de base (20).
- 40
7. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que dicho brazo transversal (20b) está montado de manera pivotante en dicho pilón (18) sustancialmente a mitad de camino a lo largo de dicho brazo transversal.
- 45
8. El aparato de la reivindicación 6, en el que dicha varilla de accionamiento (44) es una varilla aislada eléctricamente alargada.
9. El aparato de la reivindicación 6, en el que dicha varilla (44) es sustancialmente paralela a dicho al menos un aislante (12).
- 50
10. Un método para capturar y hacer rotar la orientación de una pluralidad de subconductores, comprendiendo el método:
- (a) proporcionar un soporte de conductor de rotación (10) que incluye:
- 55 (i) al menos unos retenedores de conductor primero y segundo (24a, 24b) montados y separados a lo largo de un miembro de base (20), (ii) un soporte (16), estando dicho miembro de base montado de manera rotatoria en dicho soporte, en el que dichos retenedores de conductor incluyen unos retenedores de conductor en forma de U que tienen unas aberturas (24d, 24e) dentro de dichos retenedores, y en el que dichos retenedores están orientados 45 grados con respecto a dicho miembro de base de tal manera que dichas aberturas se abren hacia arriba cuando dicho miembro de base está en unas posiciones vertical y horizontal y a través de un intervalo de movimiento entre las mismas,
- 60 (b) montar dicho soporte en un extremo distal de al menos un aislante (12), (c) montar un extremo opuesto de dicho al menos un aislante sobre un extremo libre de un adaptador de barra
- 65

distribuidora manipulable (40).

5 11. El método de la reivindicación 10, que incluye además capturar al menos un subconductor en al menos un retenedor de conductor correspondiente de dichos retenedores de conductor primero y segundo.

10 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichos retenedores de conductor primero y segundo son una pluralidad de retenedores de conductor y en el que dicho al menos un subconductor es una pluralidad correspondiente de subconductores, y en el que dicha etapa de captura, se captura un subconductor mediante un retenedor de conductor, y en el que el método comprende además hacer rotar dicho miembro de base y dichos retenedores de conductor entre dichas posiciones vertical y horizontal.

15 13. El método de la reivindicación 10, 11 o 12, que comprende además proporcionar un accionador accionado de manera remota (42, 46) que funciona conjuntamente con dicho miembro de base (20), por lo que, tras el accionamiento de dicho accionador, dicho miembro de base puede rotar selectivamente a través de un arco de rotación en relación con dicho soporte (16), y accionar dicho accionador.

20 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que la etapa de montaje en el artículo (c) incluye montar un extremo opuesto de dicho al menos un aislante (12) sobre un extremo libre de un adaptador de barra distribuidora manipulable (40) a través de una base de elevador nivelable (38).

25 15. El método de la reivindicación 14 que incluye la etapa de montar la base de elevador (38) en el extremo libre del adaptador de barra distribuidora (40), nivelar la base de elevador, a continuación dicha etapa de capturar los subconductores en los retenedores de conductor (24a, 24b), y a continuación dicha etapa de hacer rotar dicho miembro de base (20) y dichos retenedores de conductor entre la vertical y la horizontal.

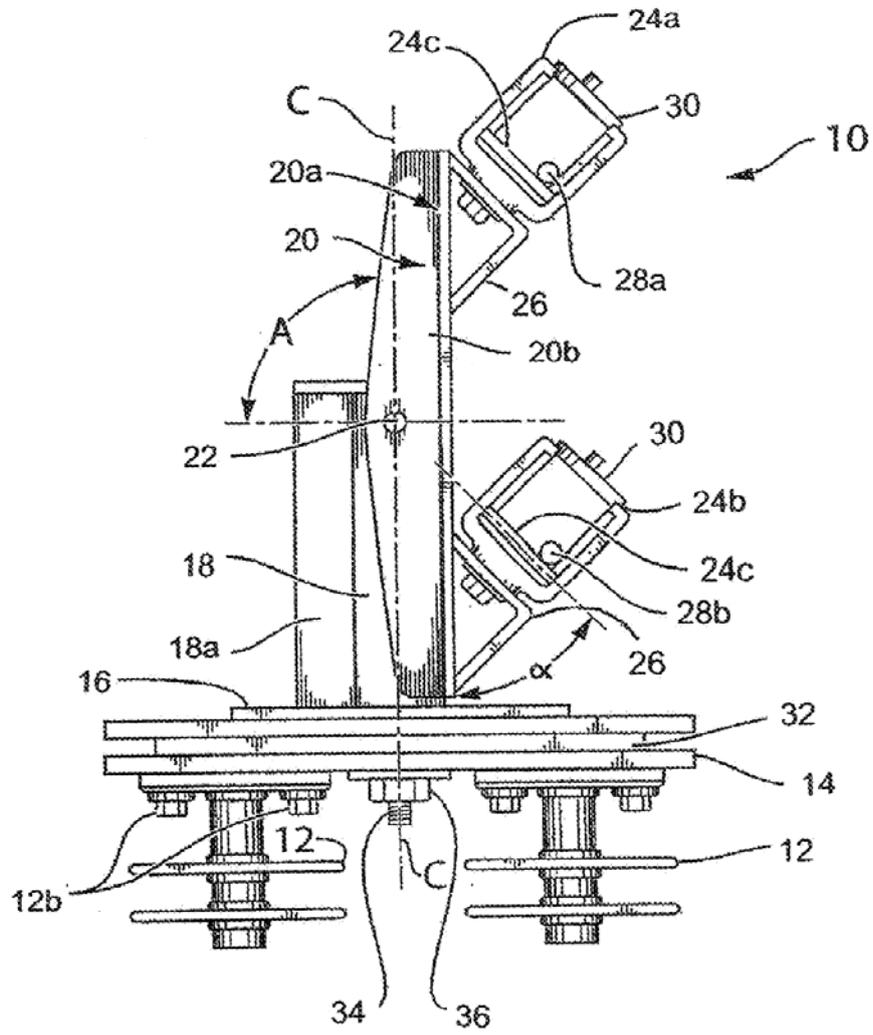


FIG. 1

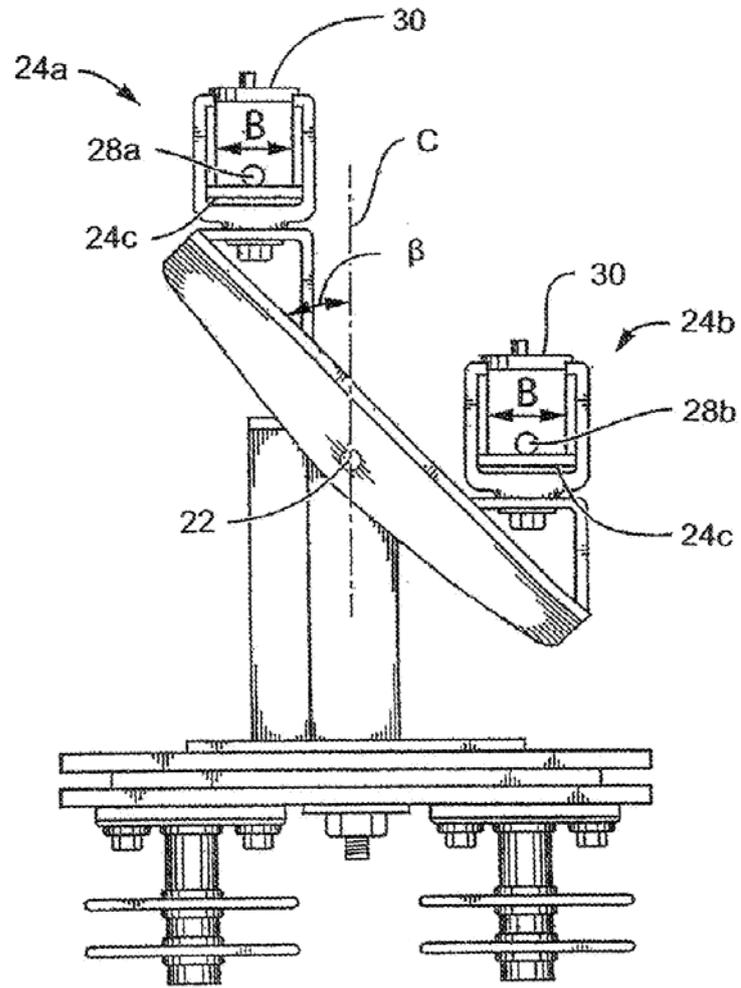


FIG. 2

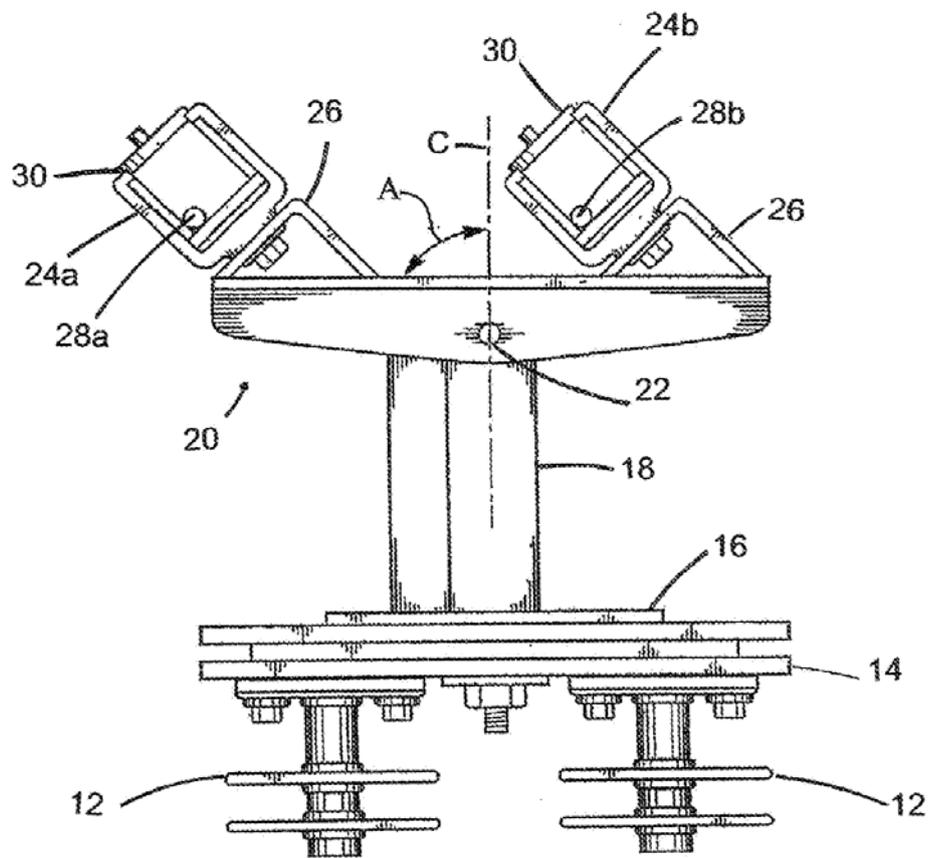


FIG. 3

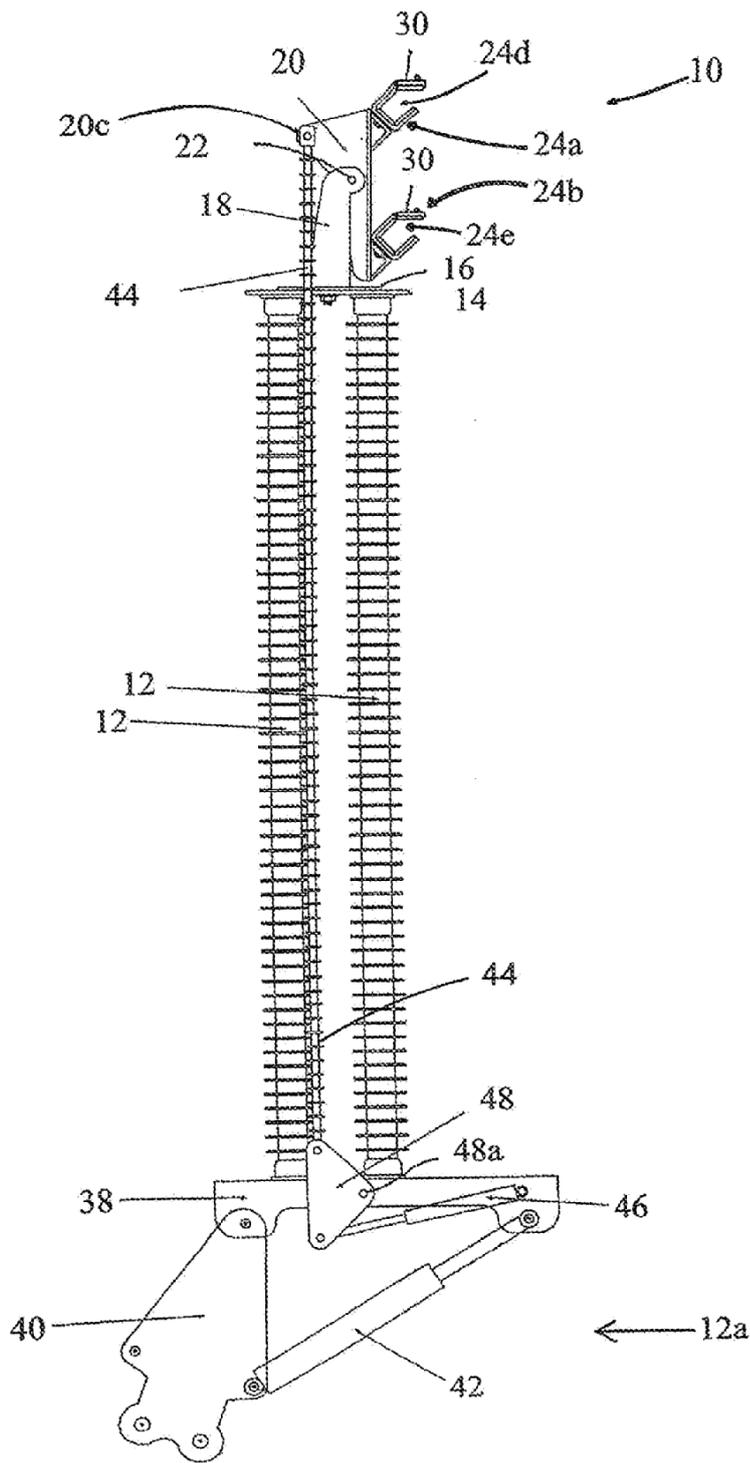


FIG. 4

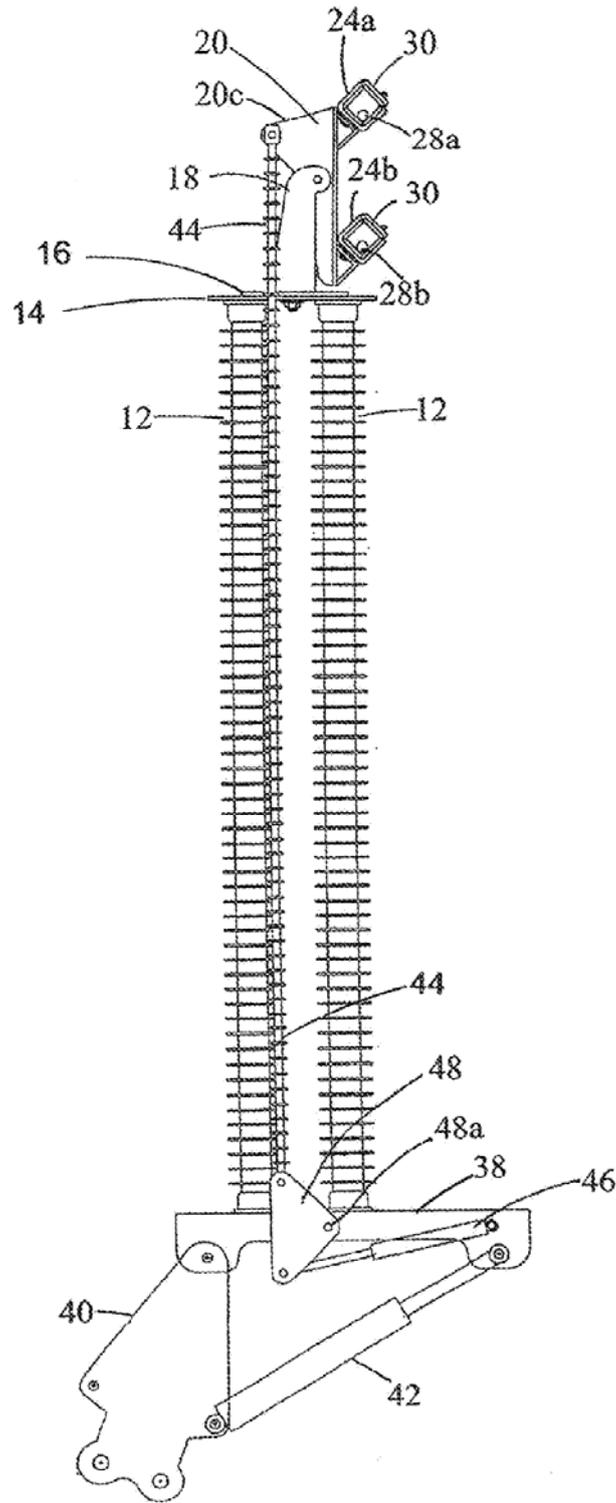


FIG. 5

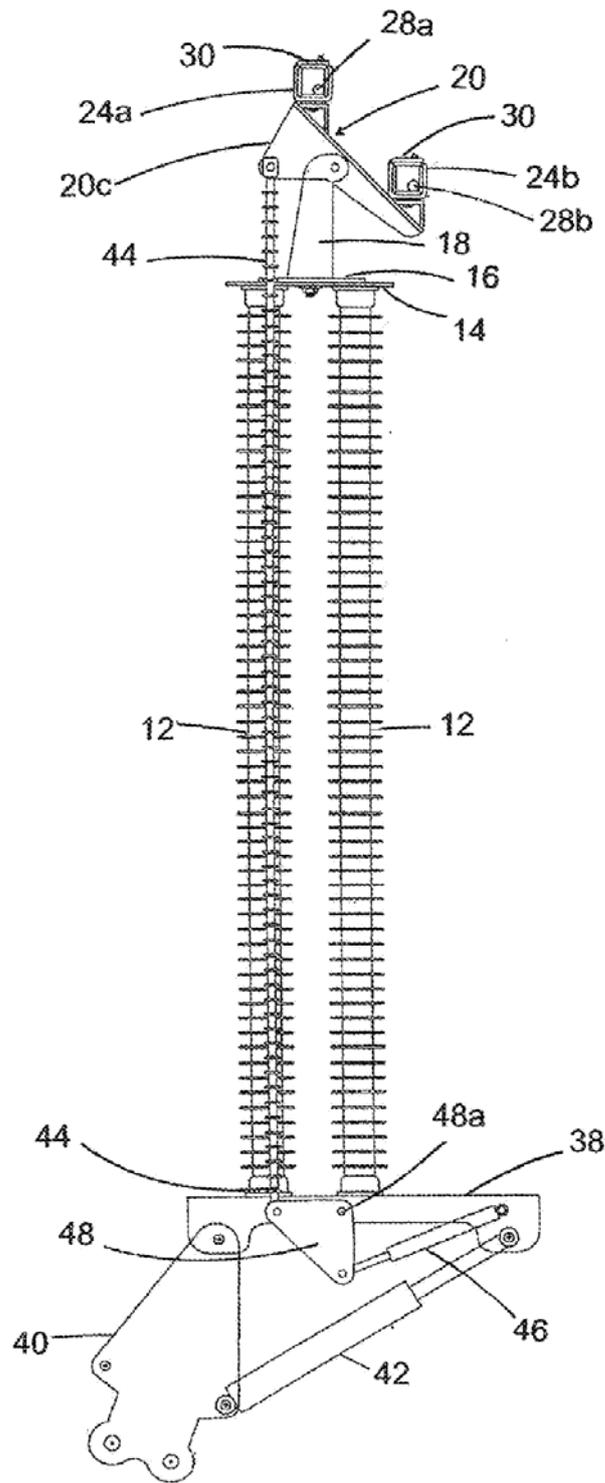


FIG. 6

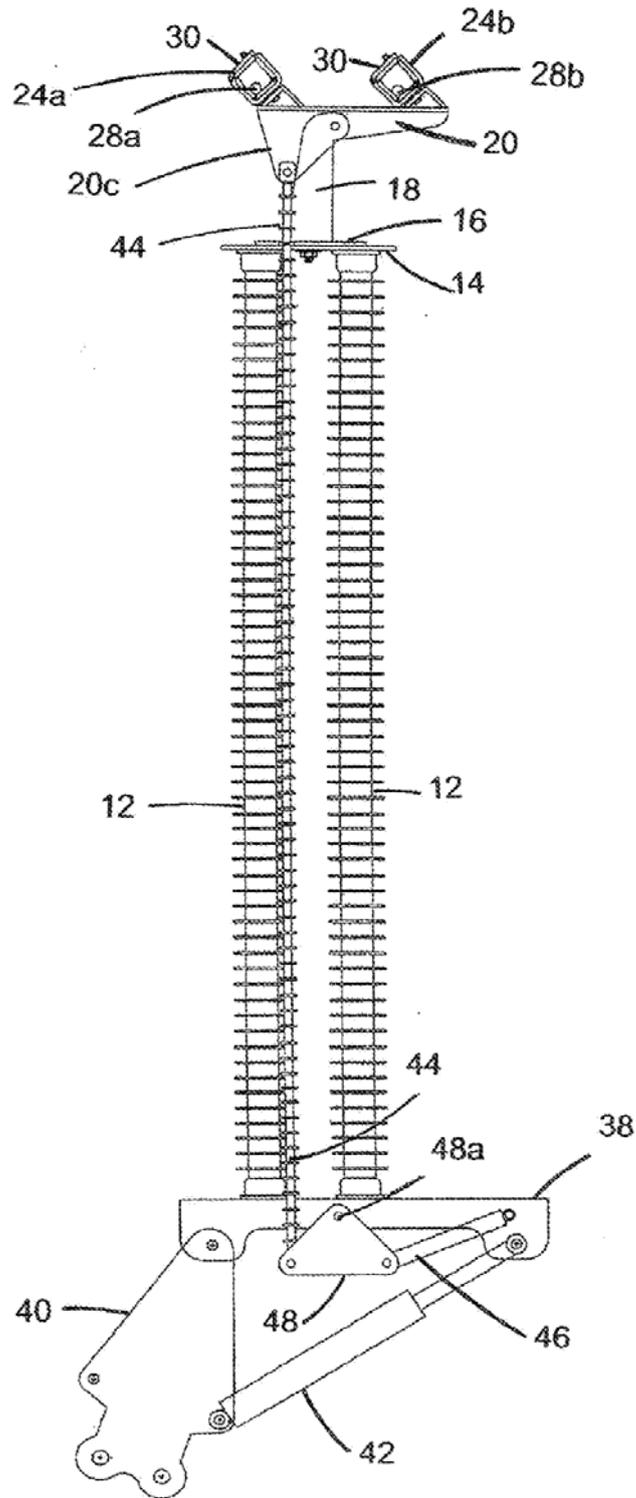


FIG. 7