

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 599**

51 Int. Cl.:

**E04H 12/24** (2006.01)

**H02G 7/20** (2006.01)

**E04H 12/10** (2006.01)

**E04H 12/34** (2006.01)

**H01Q 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2017 PCT/CN2017/093791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019180**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2017 E 17833483 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 3492674**

54 Título: **Brazo transversal para un pilón de ángulo**

30 Prioridad:

**26.07.2016 CN 20161059271**

**26.07.2016 CN 201610594229**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.02.2024**

73 Titular/es:

**SHANGHAI SHEMAR POWER ENGINEERING CO.,  
LTD (100.0%)  
Room 501-2, No. 69 Yonghong Road  
Minhang District  
Shanghai, CN**

72 Inventor/es:

**MA, BIN;  
YU, JIE y  
LI, DEQUAN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 958 599 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

Brazo transversal para un pilón de ángulo

**Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere al campo técnico de los dispositivos de transmisión y transformación eléctricos y, más concretamente, a un brazo transversal, y a un pilón de ángulo y a un pilón de tensión que incluyen dicho brazo.

**Antecedentes**

En una línea de transmisión aérea, un pilón de transmisión funciona para soportar un cable conductor. Concretamente, el cable conductor es soportado por un brazo transversal fijado sobre el pilón de transmisión. Los medios de conexión específicos están suspendidos del cable conductor por un extremo libre del brazo transversal del pilón de transmisión.

10 Un pilón de ángulo es un pilón de transmisión utilizada para cambiar una dirección de ruta de una línea cuando hay que modificar la dirección de ruta. Como se muestra en la FIG. 1, un pilón de ángulo convencional 10 presenta una esquina exterior 11 y una esquina exterior 12. El cable conductor 13 dispuesto en la esquina interior 12 tiende a alejarse del pilón de ángulo 10, y el cable conductor 14 de la esquina exterior 11 tiende a aproximarse primero y luego a alejarse del pilón de ángulo 10. Hay un condicionamiento mínimo de una separación eléctrica mínima entre el cable conductor y el pilón de ángulo 10. En general, la distancia entre el cable conductor y el pilón de ángulo 10 se incrementa al incrementar la longitud del brazo transversal para satisfacer la exigencia de separación eléctrica, pero un brazo transversal excesivamente largo multiplica las dificultades de producción.

20 Un pilón de tensión es normalmente utilizado para soportar la tensión desequilibrada, y la fuerza aplicada sobre el cable conductor es globalmente transferida al cuerpo de pilón mediante una cuerda de tensión. El pilón de tensión incluye un pilón de tensión de línea, un pilón de ángulo y un pilón terminal, el cual puede soportar la carga horizontal generada por los cables conductores y los cables a tierra. Los cables conductores dispuestos a ambos lados del pilón de tensión necesitan estar conectados a un cable puente. Como se muestra en la FIG. 2, en un pilón de tensión convencional 20, el funcionamiento del cable puente requiere el funcionamiento de una cuerda de aislador de tensión 21 y de los accesorios correspondientes. El uso de la cuerda de aislador de tensión 21 y de los accesorios provoca que la separación vertical entre los brazos transversales 22 sea muy grande, y que la cabeza de pilón 23 presente una estructura complicada con un gran tamaño, lo que resulta poco práctico para su mantenimiento e instalación. Ello determina que el pilón de tensión 20 sea costoso, que la carga provocada por el cable conductor y la carga del viento sobre la cabeza de pilón sean considerables, y que el cuerpo de pilón sea pesado.

25 El documento WO/0186722, de acuerdo con su sumario, describe un aparato para incrementar la separación eléctrica de los conductores eléctricos aéreos con tierra por medio de cuerdas de aislamiento y cables puente.

30 El documento WO/0077903 de acuerdo con su sumario, describe un aparato y un procedimiento para una suspensión de conducción aérea sobre una estructura de suspensión que incrementa la separación eléctrica de los conductores energizados aéreos respecto de tierra, de los objetos subyacentes, de las partes de la estructura puesta a tierra, etc. mediante la elevación del punto de suspensión del conductor, apropiados para la mejora de la potencia y la calidad de las líneas de transmisión eléctricas existentes.

35 El documento JP 411127532, de acuerdo con su sumario, describe un dispositivo de brazo para un pilón de acero, para absorber la tensión aplicada al pilón. Se dice que el dispositivo comprende dos tipos de armazones.

40 El documento CN 103835567, de acuerdo con su sumario, describe un pilón resistente a la tensión ascendente sobre una línea de transmisión de corriente continua de voltaje extra alto. El pilón resistente a la tensión ascendente comprende un cuerpo de pilón, unas patas de pilón, un soporte de cable a tierra y un brazo transversal de cable de guía, en el que un soporte de cable puente ascendente está dispuesto sobre un lado exterior del soporte de cable a tierra, y el plano inferior del soporte de cable puente a tierra es perpendicular al eje geométrico central del soporte de cable a tierra, por encima del brazo transversal de cable de guía, un cable puente ascendente guía la corriente hacia una abrazadera de tensión lateral de avance desde una abrazadera de tensión lateral de retirada.

45 El documento CN 202788142, de acuerdo con su sumario, describe un brazo transversal de un pilón de transmisión de energía eléctrica. El brazo transversal comprende un cuerpo de brazo transversal, una parte en saliente y una parte de soporte, en el que la parte en saliente está dispuesta en una porción terminal del cuerpo de brazo transversal, la porción intermedia de la parte de soporte está conectada con la parte en saliente, y dos extremos de la parte en saliente se extienden transversalmente alejados del cuerpo del brazo transversal.

50

**Sumario**

A la vista de los inconvenientes de la técnica anterior, el objetivo de la presente invención es proporcionar un brazo transversal de acuerdo con la reivindicación 1, el cual es utilizado sobre un pilón de ángulo para soportar un cable conductor, de manera que la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón pueda satisfacerse sin

incrementar la longitud del brazo transversal. Otro objetivo de la divulgación es proporcionar un brazo transversal que pueda ser utilizado como un pilón de tensión para soportar un cable conductor, de manera que se puedan suprimir las complicadas conexiones entre accesorios. De esta manera, la separación intercapa de los cables conductores se estrecha, y se reduce el tamaño de la cabeza de pilón del pilón de tensión. Como resultado de ello, la estructura se simplifica y el coste se reduce.

5

Con el fin de conseguir los mencionados objetivos, la presente divulgación adopta las siguientes soluciones técnicas.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un brazo transversal acoplado a un pilón de ángulo. Dicho pilón de ángulo incluye un cuerpo de pilón. Un extremo de dicho brazo transversal está conectado a dicho cuerpo de pilón, y otro extremo de dicho brazo transversal opuesto a dicho cuerpo de pilón es un extremo libre para conectar un cable conductor. Dicho extremo libre comprende un miembro de conexión terminal y un miembro alargado fijado a dicho miembro de conexión terminal. En una proyección horizontal, dicho miembro alargado se extiende hacia fuera desde dicho miembro de conexión terminal. Dicho cable conductor está conectado a dicho miembro alargado. Un ángulo entre dicho miembro alargado y una línea central de dicho brazo transversal es mayor que un ángulo entre dicho cable conductor y dicha línea central de dicho brazo transversal.

10

Existe la exigencia de una separación eléctrica mínima entre el cable conductor y el cuerpo de pilón. La separación eléctrica está relacionada con la distancia espacial más corta desde el cable conductor hasta el cuerpo de pilón. La separación eléctrica mínima puede evitar la combustión súbita y garantizar la seguridad de las personas. De acuerdo con la presente divulgación, en la proyección horizontal, dicho miembro alargado se extiende hacia fuera desde dicho extremo libre en dirección paralela o alejada de dicho cuerpo de pilón, de manera que se pueda incrementar en la esquina la distancia entre dos puntos suspendidos de dos cables conductores. De esta manera, la distancia entre el cable conductor y el cuerpo de pilón se puede incrementar, esto es, la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón se incrementa sin modificar la longitud del brazo transversal.

15

20

De modo preferente, dicho miembro alargado está dispuesto sobre ambos lados de dicho miembro de conexión terminal. Los dos cables conductores dispuestos en la esquina pueden quedar suspendidos sobre los miembros alargados dispuestos sobre los dos lados respectivos del miembro de conexión terminal, de manera que la distancia entre el cable conductor y el cuerpo de pilón se pueda incrementar.

25

De modo preferente, uno de dichos miembros alargados está dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal, y dos cables conductores dispuestos en una esquina están respectivamente conectados con ambos extremos de dicho miembro alargado. El miembro alargado puede estar montado sobre el miembro de conexión terminal como conjunto, de manera que solo necesita estar fijado al extremo libre.

30

De modo preferente, dicho miembro alargado está unido mediante una pluralidad de segmentos de soporte. El número apropiado de soportes puede elegirse para ensamblar un miembro alargado con la longitud deseada según se requiera para satisfacer la exigencia de la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón. Así mismo, cuando se necesita que el miembro alargado sea alargado resulta flexible para ensamblar dicho miembro alargado adoptando la forma de unos soportes multisegmento.

35

De modo preferente, al menos un miembro de refuerzo está dispuesto sobre dicho miembro alargado. La disposición del miembro de refuerzo puede potenciar la resistencia y la estabilidad estructural de dicho miembro alargado.

De modo preferente, dicho al menos un miembro de refuerzo está conectado a dicho miembro de conexión terminal. El miembro de refuerzo, el miembro alargado y el miembro de conexión terminal pueden formar una estructura triangular estable que potencie aún más la resistencia del miembro alargado.

40

De modo preferente, al menos un miembro auxiliar está dispuesto entre dicho miembro de refuerzo y dicho miembro alargado, y dicho miembro auxiliar está conectado a dicho miembro de refuerzo y a dicho miembro alargado. La disposición del miembro auxiliar incrementa aún más la rigidez del miembro alargado.

De modo preferente, dicho miembro alargado está dispuesto en una esquina exterior de dicho pilón de ángulo. En la esquina exterior, el cable conductor de la esquina se aproxima primero y se aleja después del cuerpo de pilón, lo que hace que resulte fácil que no se satisfaga la exigencia de la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón. La disposición del miembro alargado en la esquina exterior del pilón de ángulo puede incrementar la distancia entre los dos cables conductores y el cuerpo de pilón en la esquina exterior.

45

De modo preferente, dicho brazo transversal es un brazo transversal composite.

Un pilón de ángulo se dispone también de acuerdo con la presente divulgación. El pilón de ángulo incluye un cuerpo de pilón y el brazo transversal anteriormente referido. El pilón de ángulo puede satisfacer la exigencia de la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón, sin incrementar la longitud del brazo transversal.

50

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un brazo transversal aplicado a un pilón de tensión. Dicho pilón de tensión comprende un cuerpo de pilón. Un extremo de dicho brazo transversal está conectado a dicho cuerpo de pilón y otro extremo de dicho brazo transversal alejado del cuerpo de pilón en un extremo libre para

55

su conexión con un cable conductor. Dicho extremo libre está provisto de un miembro de conexión terminal y de un dispositivo puente. Dicho dispositivo puente está horizontalmente dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal y está configurado para que quede suspendido con un cable puente.

5 El dispositivo puente está horizontalmente dispuesto sobre el miembro de conexión terminal, de manera que el dispositivo puente no ocupe el espacio vertical, de manera que se pueda estrechar la separación intercapa de los cables conductores. Y los aisladores de la tensión y las complicadas conexiones entre accesorios pueden de esta manera suprimirse. De esto modo se reduce el tamaño de la cabeza de pilón del pilón de tensión, y se simplifica la estructura y se reduce el coste.

10 De modo preferente, dicho dispositivo puente es un aislador rígido composite, estando un extremo de dicho aislador rígido composite conectado a dicho extremo de conexión terminal, y estando otro extremo de dicho aislador rígido composite suspendido con dicho cable puente. El dispositivo puente está configurado como un aislador rígido composite, lo cual puede optimizar el campo eléctrico del brazo transversal.

De modo preferente, dicho aislador rígido composite está suspendido con dicho cable puente mediante un accesorio de conexión. Dicha disposición resulta cómoda de conectar e instalar.

15 De modo preferente, dicho pilón de tensión es un pilón de ángulo. Dicho miembro de conexión terminal está también conectado a un miembro alargado. En una dirección horizontal, dicho miembro alargado se extiende hacia fuera desde dicho miembro de conexión terminal, dicho cable conductor está conectado a dicho miembro alargado. Un ángulo entre dicho miembro alargado y una línea central de dicho brazo transversal es mayor que un ángulo entre dicho cable conductor y dicha línea central de dicho brazo transversal.

20 En un pilón de ángulo, existe la exigencia de una separación eléctrica mínima entre el cable conductor y el cuerpo de pilón. La separación eléctrica está relacionada con la distancia espacial más corta desde el cable conductor hasta el cuerpo de pilón. La separación eléctrica mínima puede evitar que se provoquen combustiones súbitas y garantizar la seguridad personal. De acuerdo con la presente divulgación, en la proyección horizontal, dicho miembro alargado se extiende hacia fuera desde dicho extremo libre en dirección paralela con o lejos de dicho cuerpo de pilón. La distancia entre los dos puntos suspendidos de los dos cables conductores sobre ambos lados del cuerpo de pilón se puede incrementar. Por tanto, la distancia entre el cable conductor y el cuerpo de pilón se puede aumentar, esto es, la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón se puede incrementar sin modificar la longitud del brazo transversal.

25 De modo preferente, dicho miembro alargado está dispuesto sobre ambos lados de dicho miembro de conexión terminal. Los dos cables conductores o ambos lados del pilón pueden estar suspendidos sobre los miembros alargados dispuestos a ambos lados del miembro de conexión terminal, de manera que se pueda incrementar la distancia entre el cable conductor y el cuerpo de pilón.

30 De modo preferente, uno de dichos miembros alargados está dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal, y dos cables conductores sobre ambos lados de dicho cuerpo de pilón están respectivamente conectados con ambos extremos de dicho miembro alargado. El miembro alargado puede estar montado sobre el miembro de conexión terminal como conjunto, de manera que solo necesite quedar fijado al extremo libre.

35 De modo preferente, al menos un miembro de refuerzo está dispuesto sobre dicho miembro alargado. La disposición del miembro de refuerzo puede potenciar la resistencia de la estabilidad estructural del miembro alargado.

40 De modo preferente, dicho al menos un miembro de refuerzo está conectado a dicho miembro alargado y a dicho miembro de conexión terminal. El miembro de refuerzo, el miembro alargado y el miembro de conexión terminal pueden formar una estructura triangular estable que potencia aún más la resistencia del miembro alargado.

De modo preferente, dicho brazo transversal es un brazo transversal composite.

45 Se proporciona un pilón de tensión de acuerdo con la presente divulgación. El pilón de tensión incluye un cuerpo de pilón y dicho brazo transversal. El tamaño de la cabeza de pilón del pilón de tensión es pequeño, se reduce el coste del material y su instalación no ofrece problemas.

#### Descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista desde arriba de un pilón de ángulo convencional.

La FIG. 2 es una vista esquemática de un pilón de tensión convencional.

50 La FIG. 3 es una vista desde arriba de un pilón de ángulo de acuerdo con el Ejemplo Uno de la presente divulgación.

La FIG. 4 es una vista parcial de tamaño aumentado de un extremo libre del brazo transversal mostrado en la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista esquemática de un extremo libre del brazo transversal de acuerdo con el Ejemplo Dos de la presente divulgación.

La FIG. 6 es una vista parcial de tamaño aumentado de un extremo libre del brazo transversal mostrado en la FIG. 5.

5 La FIG. 7 es una vista esquemática de un pilón de ángulo de acuerdo con el Ejemplo Tres de la presente divulgación.

La FIG. 8 es una vista esquemática de un pilón de tensión de acuerdo con el Ejemplo Cuarto de la presente divulgación.

10 La FIG. 9 es una vista esquemática de un pilón de tensión de acuerdo con el Ejemplo Cinco de la presente divulgación.

La FIG. 10 es una vista parcial de tamaño aumentado de un extremo libre del brazo transversal mostrado en la FIG. 9.

La FIG. 11 es una vista desde arriba de un pilón de tensión de acuerdo con el Ejemplo Seis de la presente divulgación.

15 La FIG. 12 es una vista parcial de tamaño aumentado del extremo libre del brazo transversal mostrado en la FIG. 11.

### Descripción detallada

20 Formas de realización específicas de la presente divulgación se divulgarán en la presente memoria de acuerdo con sus respectivas solicitudes. Sin embargo, se debe entender que las formas de realización divulgadas son únicamente ejemplos de la presente divulgación y pueden plasmarse de diversas maneras. Por consiguiente, los detalles divulgados en la presente memoria no deben ser considerados como limitativos, sino meramente como base de las reivindicaciones y una base representativa de enseñanza para los expertos en la materia para aplicar de modo diverso la divulgación por cualquier medio práctico apropiado, incluyendo el uso de las diversas características divulgadas en la presente memoria y su combinación con características que podrían no resultar explícitamente divulgadas en la  
25 presente memoria.

A continuación, se describirá un brazo transversal de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación tomando como ejemplo un pilón de ángulo.

### **Ejemplo Uno**

30 La FIG. 3 es una vista esquemática que muestra la utilización de un pilón de ángulo 100 en una esquina de una línea. El pilón de ángulo 100 incluye un cuerpo de pilón 101 y unos brazos transversales 110 dispuestos sobre el cuerpo de pilón 101. Los cables conductores 103 en la esquina están, respectivamente, suspendidos sobre los brazos transversales 110. En este ejemplo, los cables conductores 103 presentan un ángulo en esquina de 120 grados.

35 En este ejemplo, el brazo transversal 110 es un brazo transversal composite en forma de V con un extremo abierto conectado al cuerpo de pilón 101, y un vértice que sirve como extremo libre que se utiliza para conectar el cable conductor 103. El brazo transversal 110 incluye dos aisladores de brazo transversal 113 y un extremo libre. Los dos aisladores de brazo transversal 103 están fijados mediante un accesorio terminal 111 en el extremo libre.

40 La FIG. 4 muestra una vista parcial de tamaño aumentado de un extremo libre del brazo transversal. El extremo libre del brazo transversal incluye un accesorio terminal 111, unos miembros alargados 112 y un dispositivo puente 120. Concretamente, los miembros alargados 112 están respectivamente dispuestos a ambos lados del accesorio terminal 111. Cada miembro alargado 112 presenta un extremo conectado al accesorio terminal 111 y el otro extremo conectado a un cable conductor 103 sobre el mismo lado del miembro alargado. El dispositivo puente 120 está fijado al accesorio terminal 111 para soportar el cable puente.

45 En este ejemplo, el ángulo entre el cable conductor 103 y la línea central del brazo transversal 110 es de 60 grados. El miembro alargado 122 está horizontalmente dispuesto en el extremo libre, y un ángulo entre el miembro alargado 112 y la línea central del brazo transversal 110 es de 90 grados. La disposición del miembro alargado 112 es equivalente a la extensión de una intersección virtual de los dos cables conductores esquineros 103 dispuestos sobre el mismo lado del cuerpo de pilón 101. De esta manera, se incrementa la distancia entre el cable conductor 103 y el cuerpo de pilón 101. La separación eléctrica entre el cable conductor 103 y el cuerpo de pilón 101 puede satisfacerse sin modificar la longitud del brazo transversal 110.

50 Para ofrecer una explicación intuitiva, la FIG. 3 puede ser comparada con la FIG. 1. La FIG. 1 muestra un pilón de ángulo 10 sin un miembro alargado, mientras que la FIG. 3 muestra un pilón de ángulo 100 con un miembro alargado 112 de acuerdo con esta forma de realización. Ambos pilones de ángulo de la FIG. 1 y de la FIG. 3 presentan el mismo ángulo esquinero y una misma longitud de brazo transversal. Una distancia L2 desde el cable conductor 103 hasta el

cuerpo de pilón 101 en la FIG. 3 es superior a una distancia L1 desde el cable conductor 13 hasta el cuerpo de pilón en la FIG. 1.

5 Como alternativa, al trazar una línea paralela del cable conductor 103 de cualquier punto sobre el accesorio terminal 111 como punto de arranque, es evidente que la distancia desde la línea paralela trazada hasta el cuerpo de pilón 101 es inferior a la distancia desde el cable conductor 103 hasta el cuerpo de pilón 101. Esto es, es más fácil satisfacer la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón utilizando el brazo transversal provisto del miembro alargado 112 sobre el pilón de ángulo.

10 En esta forma de realización, el miembro alargado 112 está dispuesto horizontalmente en el extremo libre, de manera que el ángulo entre el miembro alargado 112 y la línea central del brazo transversal 110 pueda ser comparado directamente. Sin embargo, es evidente que el miembro alargado puede también no estar completamente en el plano horizontal. El miembro alargado puede estar descentrado por un ángulo en el plano vertical, siempre que, en la proyección horizontal, el ángulo entre el miembro alargado y la línea central del brazo transversal sea superior al ángulo entre el cable conductor sobre el mismo lado y la línea central del brazo transversal.

15 Así mismo, dos miembros de refuerzo están dispuestos en el extremo libre del brazo transversal 110. Estos dos miembros de refuerzo incluyen un miembro inclinado 116 y un miembro auxiliar 117. El miembro inclinado 116 y el miembro alargado 112 forman una estructura en V, esto es, las porciones terminales del miembro inclinado 116 y del miembro alargado 112 están fijadas a una placa de conexión 118 para formar un apéndice en forma de V, y el otro extremo del miembro inclinado 116 está fijado al accesorio terminal 111. La disposición del miembro inclinado 116 potencia la rigidez y resistencia del miembro alargado 112. El miembro auxiliar 117 está conectado al miembro inclinado 116 y al miembro alargado 112, de manera que la estructura con forma de V constituida por el miembro inclinado 116 y el miembro alargado 112 resulta reforzada, y se potencia en mayor medida la rigidez y resistencia del miembro alargado 112.

20 Debido al uso del miembro alargado 112, se impide que el brazo transversal 110 sea demasiado largo, de manera que el pilón de ángulo provista de los brazos transversales 110 pueda evitar la situación en la que no se satisfaga la separación eléctrica entre los cables conductores. El pilón de ángulo es ligero y el corredor de línea es estrecho.

30 El número de cables conductores en esquina no es el punto inventivo de la presente divulgación, de manera que los cables conductores en esquina pueden ser también cables divididos. En este ejemplo, el miembro alargado 112 puede estar dispuesto en la esquina exterior del pilón de ángulo 100, pero el miembro alargado 112 puede también estar dispuesto en la esquina interior. El cable conductor dispuesto en la esquina exterior está próximo en primer término al cuerpo de pilón y luego se aleja del cuerpo de pilón al nivel de la esquina exterior, mientras el cable conductor dispuesto en la esquina está directamente alejado del cuerpo de pilón al nivel de la esquina interior, por tanto, en comparación con la esquina interior es más necesario disponer de un miembro alargado en la esquina exterior.

### Ejemplo Dos

35 Como se muestra en la FIG. 5 y en la FIG. 6, en este ejemplo, un miembro alargado 212 está fijado a un accesorio terminal 211 formando un bloque y unos cables conductores 203 en una esquina están conectados a ambos extremos del miembro alargado 212, respectivamente. Frente al Ejemplo Uno, el miembro alargado 212, en este ejemplo, está formado mediante la unión de cinco soportes 219 con longitudes diferentes. Puede elegirse un número apropiado de soportes para ensamblar un miembro alargado con una longitud deseada según las exigencias que satisfagan la separación eléctrica entre el cable conductor y el cuerpo de pilón. Así mismo, cuando se necesita que el miembro alargado sea largo, resulta flexible para su ensamblaje en forma de soportes multisegmento. En este ejemplo, un miembro de refuerzo y un miembro auxiliar están también dispuestos en el extremo libre del brazo transversal, cuyas funciones y estructuras son las mismas que las del Ejemplo Uno, y no se describirán con detalle en este punto.

### Ejemplo Tres

45 El miembro alargado dispuesto en la presente divulgación no limita ni la estructura, ni el material, ni el ángulo en esquina del cable conductor y otros aspectos del miembro transversal a los cuales se aplica. Como se muestra en la FIG. 7, en este ejemplo, el brazo transversal 310 dispuesto sobre el pilón de ángulo 300 es un brazo transversal en línea. El cable conductor 300 presenta un ángulo de esquina de 100 grados, y un ángulo entre el cable conductor 300 al nivel de la esquina y la línea central del brazo transversal 310 es de 50 grados. En este ejemplo, los miembros alargados están dispuestos tanto en las esquinas interior como exterior.

50 Concretamente, el brazo transversal 310 incluye un aislador de brazo transversal 313 y un extremo libre a distancia del cuerpo de pilón 301. El extremo libre incluye un accesorio terminal 311 y un miembro alargado 312 conectado al accesorio terminal 311. El miembro alargado 312 es una placa rectangular que presenta un ángulo de inclinación de 60 grados en un plano vertical, y dos ángulos de 70 grados y de 110 grados con respecto a la línea central del brazo transversal 310, respectivamente. Dado que cualquier ángulo entre el miembro alargado 312 y la línea central del brazo transversal 310 es superior al ángulo entre el cable conductor 303 y la línea central del brazo transversal 310, el brazo transversal 310 en este ejemplo puede satisfacer la separación eléctrica entre el cable conductor 303 y el cuerpo de pilón 301.

En este ejemplo, un extremo del accesorio terminal 311 es un manguito unido al aislador de brazo transversal 313. Otro extremo del accesorio terminal 311 es una placa de conexión fijada al miembro alargado 312. El accesorio terminal puede incluir cualquier miembro de conexión apropiado que pueda ser fijado al miembro alargado como conocen los expertos en la materia. Así mismo, el cable conductor puede estar conectado al miembro alargado mediante cualquier medio de conexión apropiado conocido por los expertos en la materia, por ejemplo, puede estar enganchado por medio de una abrazadera de alambre.

En las líneas que siguen, se describirá un brazo transversal de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación con un ejemplo de un pilón de tensión.

#### Ejemplo cuatro

Como se muestra en la FIG. 8, en este ejemplo, el pilón de tensión 400 es utilizado para una línea de transmisión de energía de doble circuito y también para modificar la dirección de línea, de manera que puede también ser considerado como un pilón de ángulo. El pilón de tensión 400, como tal pilón de ángulo, incluye un cuerpo de pilón 401, y seis brazos transversales 410 dispuestos sobre el pilón de tensión 400 para conectar cables conductores trifásicos, respectivamente. Un extremo del brazo transversal 410 está conectado al cuerpo de pilón 401, y otro extremo del brazo transversal 410 alejado del cuerpo de pilón 401 es un extremo libre para conectar con el cable conductor 403. El extremo libre del brazo transversal 410 está provisto de un miembro de conexión terminal 411 y de un dispositivo puente 420. El dispositivo puente 420 está horizontalmente dispuesto sobre el miembro de conexión terminal 411 para quedar suspendido con el cable puente 402. En este ejemplo, la disposición del dispositivo puente 420 sustituye las cuerdas del aislador de tensión y las configuraciones de conexión de accesorios complejas de la técnica anterior. La distancia vertical entre los brazos transversales de cada fase se reducen, con lo que el tamaño de la cabeza de pilón del pilón de tensión 400 también se reduce. Se ahorra el material del cuerpo de pilón 401, se simplifica la estructura y se reduce el coste.

En concreto, el cuerpo de pilón 401 puede ser un pilón de hierro tipo celosía, o puede ser un cuerpo de barra, o puede adoptar otras formas de estructura de transmisión, como por ejemplo, un pilón composite. En este ejemplo, el dispositivo puente, incluye un aislador rígido composite 421. El aislador rígido composite 421 incluye una barra del núcleo interior y unos tejadillos en la parte exterior de la barra del núcleo. La barra del núcleo está moldeada mediante pultrusión de fibra de vidrio impregnada con resina epoxi. Los tejadillos están fabricados en caucho de silicona vulcanizada de alta temperatura y moldeados mediante inyección integral al vacío por fuera de la barra del núcleo. Ambos extremos del aislador rígido composite 421 son unas bridas montadas con adhesivo 422 para conectar el miembro de conexión terminal 411 o las abrazaderas de cable, de manera que los cables puente 402 puedan estar suspendidos.

Como se muestra en la FIG. 8, en este ejemplo, la brida 422 en un extremo del aislador rígido composite 421 está conectada al miembro de conexión terminal 411, por ejemplo, por medio de atornillamiento, soldadura, etc. El aislador rígido composite 421 se extiende horizontalmente desde el miembro de conexión composite 411 en una dirección alejada del cuerpo de pilón 401, y un cable puente 402 está directamente suspendido sobre la brida 422 en el otro extremo. La porción intermedia del cable puente 402 está suspendida sobre el aislador rígido composite 421. Dos extremos del cable puente 402 están conectados a los cables conductores en esquina 403 sobre ambos lados del brazo transversal. Por tanto, los cables conductores están conectados.

La cuerda del aislador de tensión convencional está suspendida en la porción terminal del brazo transversal y está verticalmente dispuesta entre dos brazos transversales adyacentes. Por el contrario, la disposición del aislador rígido composite 421 de la presente divulgación puede eliminar la cuerda del aislador de tensión. Dado que el aislador rígido composite 421 está horizontalmente dispuesto sobre el miembro de conexión terminal 411, el aislador rígido composite 421 propiamente dicho no ocupa ninguna distancia vertical entre los brazos transversales superior e inferior adyacentes de diferentes fases. En el plano vertical, el cable puente 402 únicamente se curva en un pequeño radián. Por tanto, no hay necesidad de habilitar un gran espacio vertical entre los brazos transversales superior e inferior adyacentes, de manera que los brazos transversales trifásicos superior, intermedio e inferior pueden quedar dispuestos de manera más compacta con la condición de satisfacer las exigencias de rendimiento eléctrico. Por tanto el tamaño de la cabeza de pilón del pilón de tensión 400 puede ser inferior, de forma que se simplifique la estructura y se reduzca el coste.

En este ejemplo, cada fase del brazo transversal 410 del pilón de tensión 400 incluye un aislador rígido composite 421. Evidentemente, puede haber solo una fase o dos fases de brazos transversales 100 que incluyan el aislador rígido composite 421 en el pilón de tensión 400. Cuando el pilón de tensión 400 sea utilizado para una única línea de transmisión de circuito o más de una línea de transmisión, solo es necesario disponer un número correspondiente de brazos transversales 410 de acuerdo con las condiciones operativas reales. Así mismo, cuando el pilón de tensión es un pilón de tensión de línea o un pilón terminal, el mismo dispositivo puente 420 también puede ser aplicado y solo necesita disponer los cables conductores 403 de acuerdo con el uso efectivo, el cual no se describirá con detalle en este momento. En lugar de utilizar el aislador rígido composite 421, el dispositivo puente 420 puede utilizar otras formas de miembros de aislamiento para conectar el cable puente 402 siempre que satisfaga las exigencias de uso efectivas.

Como se muestra en la FIG. 8, un miembro alargado 412 está también conectado al miembro de conexión terminal 411. En la proyección horizontal, el miembro alargado 412 se extiende hacia fuera desde el miembro de conexión terminal 411. Dos cables conductores 403 a ambos lados del cuerpo de pilón están respectivamente conectados a ambos extremos del miembro alargado 412. En este ejemplo, el miembro alargado 412 está dispuesto horizontalmente sobre el miembro de conexión terminal 411 y en perpendicular con el aislador rígido composite 421. El ángulo entre el miembro alargado 412 y la línea central del brazo transversal 410 es superior al ángulo entre el cable conductor 403 y la línea central del brazo transversal 410.

En este ejemplo, el ángulo entre el cable conductor 403 y la línea central del brazo transversal 410 es de 60 grados, y el ángulo entre el miembro alargado 412 y la línea central del brazo transversal 410 es de 90 grados. La disposición del miembro alargado 412 debe ser equivalente a la extensión de la intersección virtual de los dos cables conductores esquineros 403 sobre el mismo lado del cuerpo de pilón 401. De esta manera, se incrementa la distancia desde el cable conductor 403 hasta el cuerpo de pilón 401. La separación eléctrica entre el cable conductor 403 y el cuerpo de pilón 401 se satisface sin modificar la longitud del brazo transversal 410, y se impide que el brazo transversal 410 resulte excesivamente largo.

En este ejemplo, el miembro alargado 412 está horizontalmente dispuesto sobre el miembro de conexión terminal 411, de manera que el ángulo entre el miembro alargado 412 y la línea central del brazo transversal 410 puede ser comparado directamente. Sin embargo, es evidente que el miembro alargado puede también no estar completamente en el plano horizontal. El miembro alargado 412 puede estar descentrado en un ángulo en el plano vertical, siempre que en la proyección horizontal, el ángulo entre el miembro alargado 412 y la línea central del brazo transversal 410 sea mayor que el ángulo entre el cable conductor 403 sobre el mismo lado y que la línea central del brazo transversal 410.

En este ejemplo, un extremo del miembro de conexión terminal 411 es un manguito unido al brazo transversal 410. Otro extremo del miembro de conexión terminal 411 es una placa de conexión (no mostrada), que está conectada y fijada al miembro alargado 412. El miembro de conexión terminal 411 puede incluir cualquier miembro de conexión adecuado que se pueda fijar al miembro alargado 412 según conocen los expertos en la materia, lo que no se describirá con detalle en la presente memoria. Así mismo, el cable conductor 403 puede estar conectado al miembro alargado 412 mediante un medio de conexión apropiado conocido por los expertos en la materia, por ejemplo, mediante su enganche con una abrazadera de cable.

#### Ejemplo Cinco

Como se muestra en la FIG. 9, el pilón de tensión 500 en este ejemplo es sustancialmente el mismo que el pilón de tensión 400 del Ejemplo Cuatro, excepto porque un cable puente 502 está suspendido a un aislador rígido composite 521 por medio de un accesorio de conexión 530.

En concreto, como se muestra en la FIG. 10, la brida 522 dispuesta en el extremo del aislador rígido composite 521 está provista de un agujero de conexión 523 a través del cual está conectado el accesorio de conexión 530. Al menos dos abrazaderas de cable 531 están dispuestas sobre el accesorio de conexión 530, y las al menos dos abrazaderas de cable 531 pueden sujetar el cable puente 502. En este ejemplo, las abrazaderas de cable 531 y el accesorio de conexión 530 pueden adoptar cualquier configuración existente apropiada, siempre que la conexión pueda efectuarse, aspecto que no se describirá con detalle en la presente memoria.

Un miembro de ajuste 532 puede también estar dispuesto entre el accesorio de conexión 530 y la brida 522 para ajustar la distancia entre el accesorio de conexión 530 y el aislador rígido composite 521 para satisfacer las exigencias de diferentes condiciones operativas. El miembro de ajuste 532 es una placa en forma de banda, y una pluralidad de agujeros pasantes espaciados está dispuesta a lo largo de la dirección longitudinal del miembro de ajuste 532. La distancia entre el accesorio de conexión 530 y el aislador rígido composite 521 puede ser ajustada mediante la conexión del accesorio de conexión 530 con los diferentes agujeros pasantes dispuestos sobre el miembro de ajuste 532. Por supuesto, el miembro de ajuste 532 puede adoptar otras formas. Por ejemplo, una porción terminal ya sea del miembro de ajuste 532 o del accesorio de conexión 530 puede estar provista de una barra fileteada, y la otra porción puede estar provista de un filete que coopere con la barra fileteada. La barra fileteada puede ser enroscada sobre el filete y la longitud de enroscamiento se puede ajustar, de manera que la distancia entre el accesorio de conexión y el aislador rígido composite se pueda ajustar atornillando la barra fileteada sobre el filete en longitudes diferentes.

#### Ejemplo Seis

Como se muestra en la FIG. 11 y en la FIG. 12, en este ejemplo, el pilón de tensión 600 en este ejemplo es sustancialmente el mismo que el pilón de tensión 400 del Ejemplo Cuatro, excepto porque el brazo transversal 610 es un brazo transversal composite en forma de V. La abertura del brazo transversal composite con forma de V está conectada al cuerpo de pilón 601, y el brazo transversal composite con forma de V incluye un miembro de conexión

terminal 611, unos miembros alargados 612 y un dispositivo puente 620 en el vértice en la forma de V. Los miembros alargados 612 están respectivamente dispuestos a ambos lados del miembro de conexión terminal 611, y el dispositivo puente 620 está horizontalmente dispuesto sobre el miembro de conexión terminal 611.

5 El brazo transversal 610 incluye dos aisladores de brazo transversal composite 613. Cada aislador de brazo transversal composite 613 incluye un tubo aislante 614 y unos tejadillos de caucho de silicona 615 por el exterior del tubo aislante 614. El tubo aislante 614 puede estar lleno de un gas aislante, por ejemplo, SF<sub>6</sub>, o puede estar lleno de una espuma de poliuretano. Los dos aisladores de brazo transversal composite 613 están fijamente conectados entre sí en el vértice de la forma en V por el miembro de conexión terminal 611.

10 Dos miembros alargados 612 están dispuestos a ambos lados del miembro de conexión terminal 611, respectivamente, y los dos cables conductores 603 de la esquina están respectivamente suspendidos sobre los dos miembros alargados 612. En este ejemplo, el ángulo entre el cable conductor 603 y la línea central del brazo transversal 610 es de 50 grados, y el ángulo entre el miembro alargado 612 y la línea central del brazo transversal 610 es de 70 grados. La disposición del miembro alargado 612 es equivalente a la extensión de la intersección virtual de los dos cables conductores esquineros 603 sobre el mismo lado del cuerpo de pilón 601, de manera que se  
15 incremente la distancia desde el cable conductor 603 conectado al brazo transversal 610 suspendido por el miembro alargado 611 hasta el cuerpo de pilón 601. Se impide que el brazo transversal 610 resulte excesivamente largo con la condición de satisfacer las exigencias de la separación de aislamiento eléctrica.

20 Así mismo, dos miembros de refuerzo están dispuestos en el extremo libre del brazo transversal 610. Los dos miembros de refuerzo incluyen unos miembros inclinados 616 y unos miembros auxiliares 617. El miembro inclinado 616 y el miembro alargado 612 forman una estructura en V. Esto es, las porciones terminales del miembro inclinado 616 y del miembro alargado 612 están fijadas a una placa de conexión 618 para formar un vértice en V. El otro extremo del miembro inclinado 616 está fijado al miembro de conexión terminal 611. La disposición del miembro inclinado 616 potencia la rigidez y resistencia del miembro alargado 612. El miembro auxiliar 617 está conectado al miembro inclinado 616 y al miembro alargado 612, constituyéndose así una estructura en forma de V mediante el miembro  
25 inclinado 616 y el miembro alargado 612 queda reforzado, esto es, se potencia en mayor medida la rigidez y la potencia del miembro alargado 612.

30 Debido al uso del miembro alargado 612, se impide que el brazo transversal 610 resulte excesivamente largo, de manera que el pilón de tensión 600 provista del brazo transversal 610 pueda evitar la situación de que resulte insatisfecha la exigencia de la separación eléctrica entre el cable conductor 603 y el pilón de tensión 600. El pilón de tensión es ligero y el corredor de línea es estrecho. Además, el número de cables conductores esquineros 603 puede ser cualquier número apropiado, y los cables conductores esquineros 603 pueden también ser cables conductores en haz.

35 Los expertos en la materia podrán entender que los brazos transversales de los pilones de ángulo descritos en los Ejemplos Uno a Tres pueden ser aplicados a los pilones de tensión y, de modo similar, los brazos transversales de los pilones de tensión descritos en los Ejemplos Tres a Seis pueden también ser aplicados a los pilones de ángulo.

Las formas de realización descritas anteriormente representan solo algunas formas de realización de la presente divulgación, y cuya descripción resulta más específica y detallada. Pero no deben ser consideradas como limitativas de las formas de realización de la patente solicitada, la cual queda definida por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un brazo transversal (110, 310, 410, 610) dispuesto para ser aplicado a un pilón de ángulo (100, 300) que comprende un cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601), siendo un extremo de dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) conectable a dicho cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601), siendo otro extremo de dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) que apunta en la dirección opuesta a dicho cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601) un extremo libre para conectar con un cable conductor (103, 203, 303, 403, 603), en el que:
- dicho extremo libre comprende un miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611) y un miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) fijado a dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611),
- 10 extendiéndose dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) hacia fuera desde dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611);
- estando dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) dispuesto de manera que incluya un cable conductor (103, 203, 303, 403, 603) conectado a este;
- 15 dicho extremo libre está provisto de un dispositivo puente (120, 420, 620) horizontalmente dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611) y configurado para quedar suspendido con un cable puente (402, 502); y
- dicho dispositivo puente (120, 420, 620) es un aislador rígido composite (421, 521), **caracterizado porque** dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) está fijado en un plano horizontal o descentrado por un ángulo en el plano vertical, de manera que en una vista desde arriba, un ángulo entre el miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) y una línea central del brazo transversal (110, 310, 410, 610) es mayor que un
- 20 ángulo entre el cable conductor (103, 203, 303, 403, 603) conectado al miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) y la línea central del brazo transversal (110, 310, 410, 610).
- 2.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) está dispuesto sobre ambos lados de dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611).
- 25 3.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho un miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) está dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611), y dos cables conductores (103, 203, 303, 403, 603) dispuestos en una esquina están conectados, respectivamente, a ambos extremos de dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612).
- 4.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho miembro alargado (212) está unido por una pluralidad de segmentos de soporte (219).
- 30 5.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un miembro de refuerzo está dispuesto sobre dicho miembro alargado (112, 212, 612).
- 6.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho al menos un miembro de refuerzo está conectado a dicho miembro alargado (112, 212, 612) y a dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 611).
- 35 7.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que al menos un miembro auxiliar (117, 617) está dispuesto entre dicho miembro de refuerzo y dicho miembro alargado (112, 212, 612), y dicho miembro auxiliar (117, 617) está conectado a dicho miembro de refuerzo y a dicho miembro alargado (112, 212, 612).
- 8.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el brazo transversal (110, 310, 410, 610) junto con dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) puede disponerse en una esquina exterior de dicho pilón de ángulo (100, 300).
- 40 9.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) es un brazo transversal composite.
- 10.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) está dispuesto para ser aplicado al pilón de tensión (400, 500, 600).
- 45 11.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que un extremo de dicho aislador rígido composite (421, 512) está conectado a dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611), y otro extremo de dicho aislador rígido composite (421, 521) está suspendido con dicho cable puente (402, 502).
- 12.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho aislador rígido composite (421, 521) está suspendido en dicho cable puente (402, 502) mediante un accesorio de conexión.
- 50

- 13.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) está dispuesto sobre ambos lados de dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611).
- 5 14.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho un miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612) está dispuesto sobre dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 311, 411, 611), y dos cables conductores (103, 203, 303, 403, 603) sobre ambos lados de dicho cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601) están, respectivamente, conectados a dichos extremos de dicho miembro alargado (112, 212, 312, 412, 612).
- 15.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que al menos un miembro de refuerzo está dispuesto sobre dicho miembro alargado (112, 212, 612).
- 10 16.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dicho al menos un miembro de refuerzo está conectado a dicho miembro alargado (112, 212, 612) y a dicho miembro de conexión terminal (111, 211, 611).
- 17.- El brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) es un brazo transversal composite.
- 15 18.- Un pilón de ángulo (100, 300) que comprende un cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601), en la que dicho pilón de ángulo (100, 300) comprende además dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 20 19.- Un pilón de tensión (400, 500, 600) que comprende un cuerpo de pilón (101, 301, 401, 601), en el que dicho pilón de tensión (400, 500, 600) comprende además dicho brazo transversal (110, 310, 410, 610) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17.

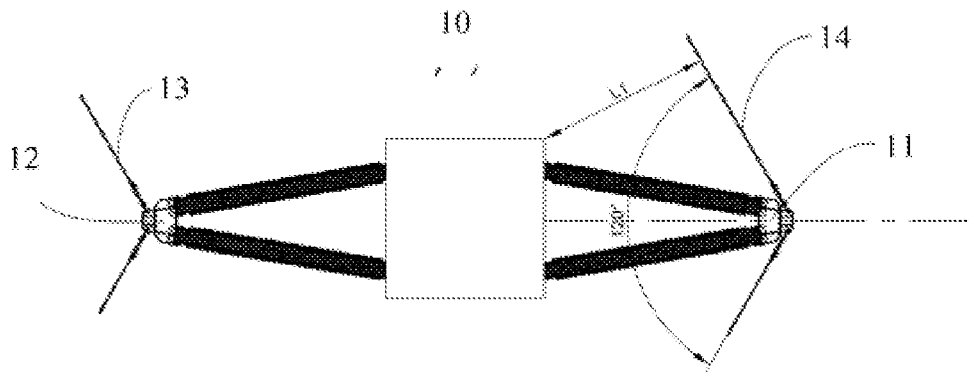


FIG. 1

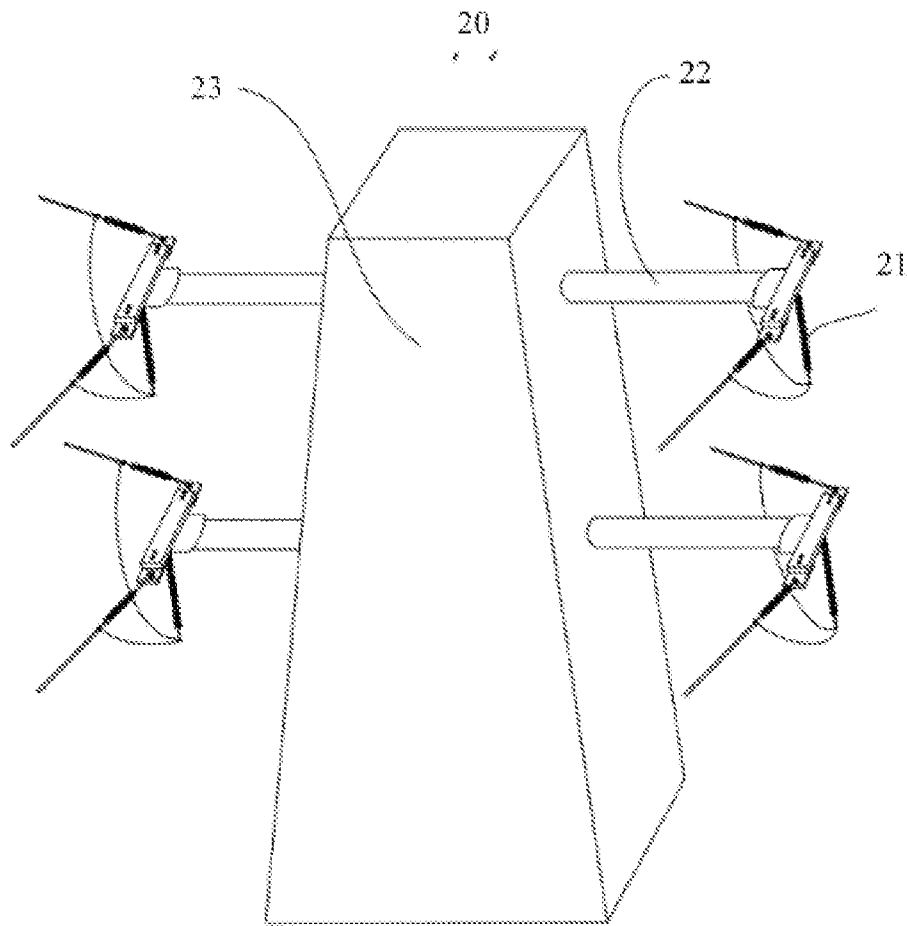


FIG. 2

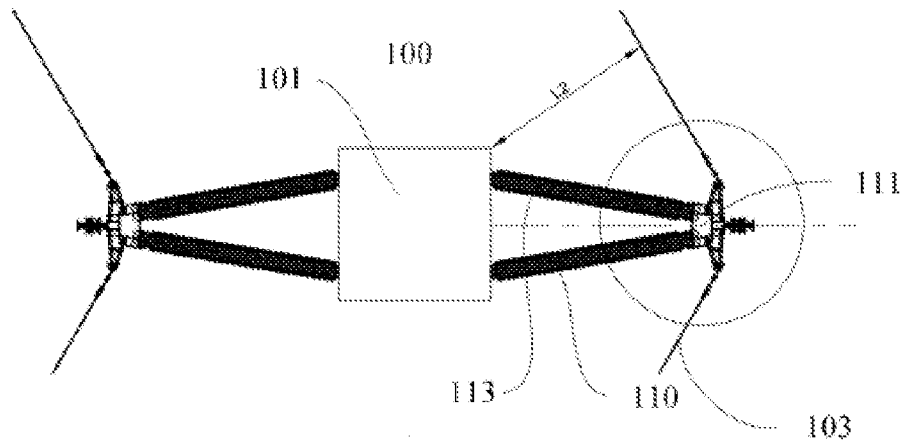


FIG. 3

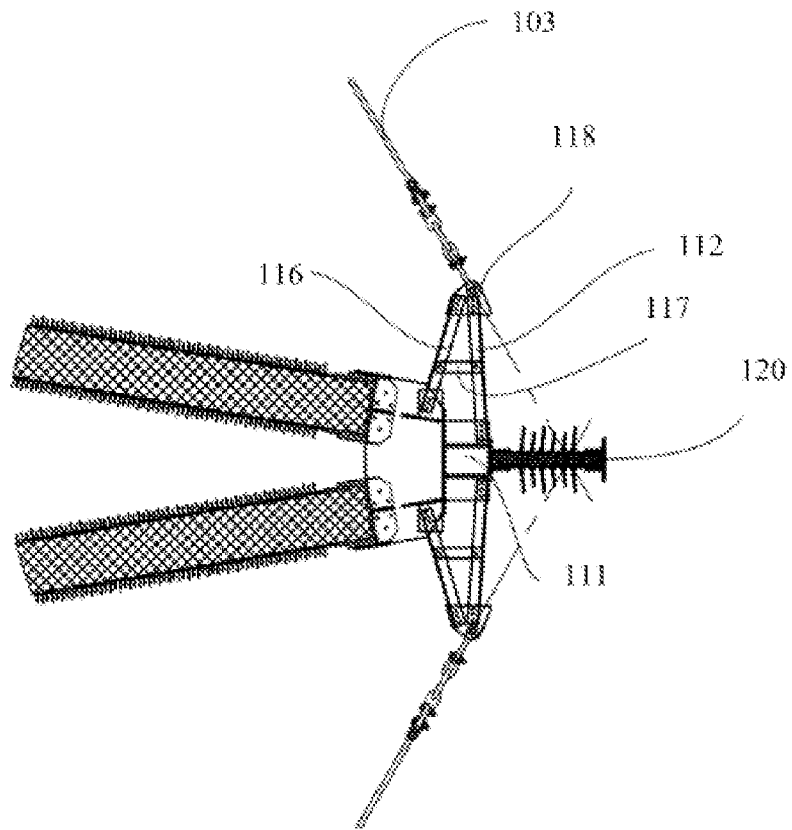


FIG. 4

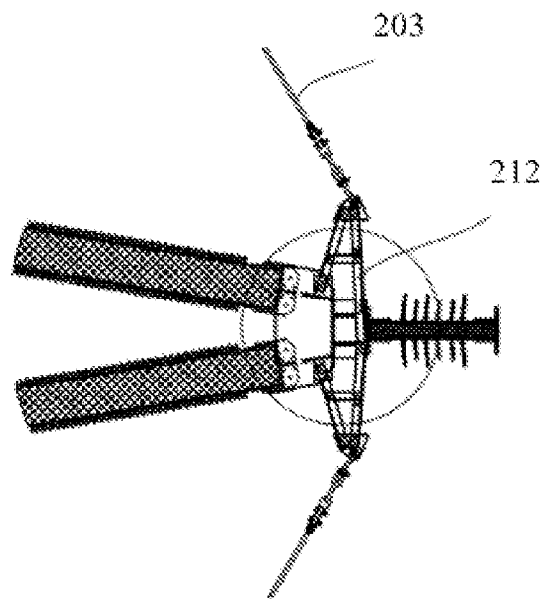


FIG. 5

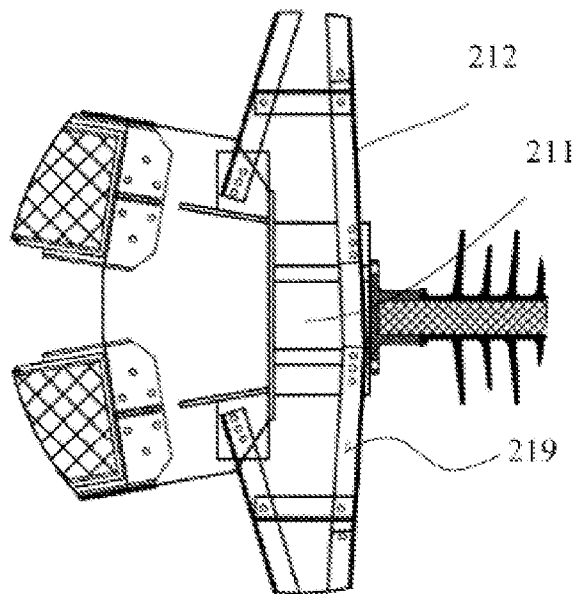


FIG. 6

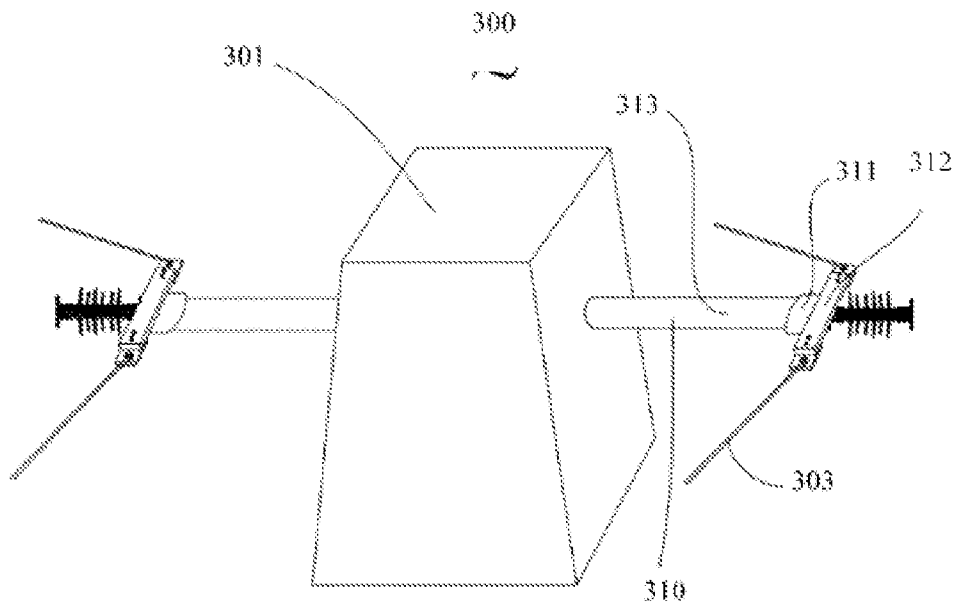


FIG. 7  
400

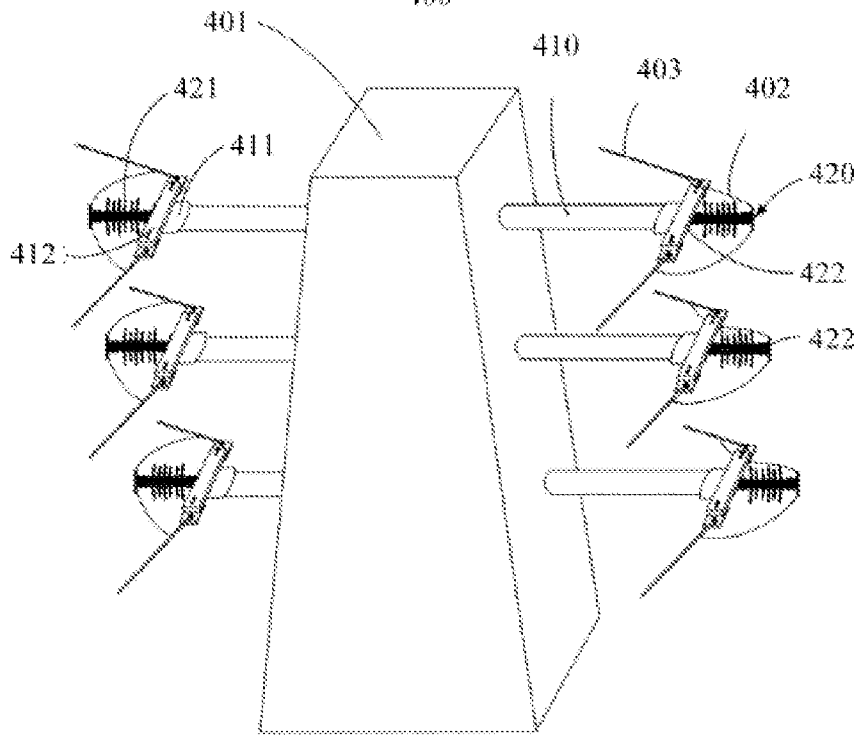


FIG. 8  
500  
~

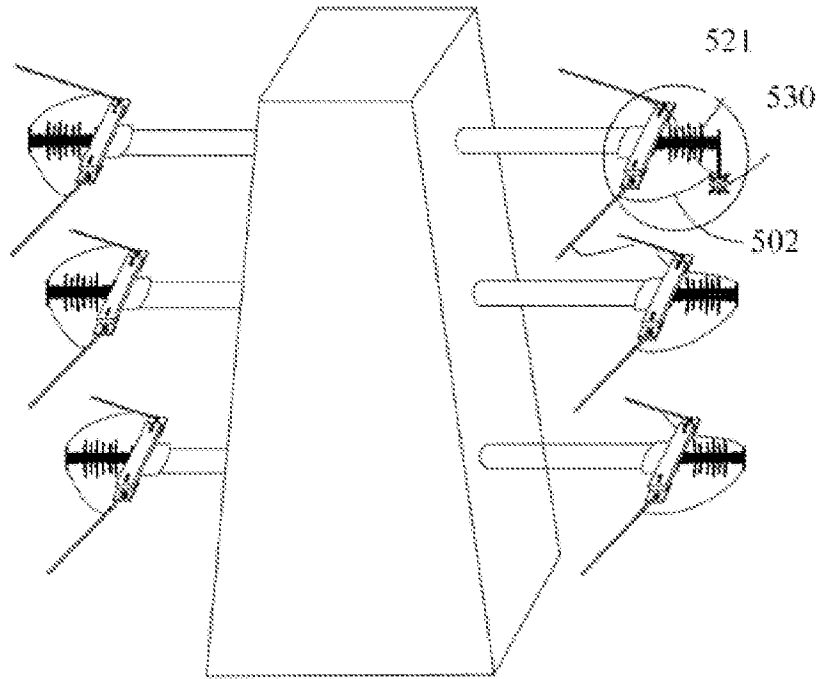


FIG. 9

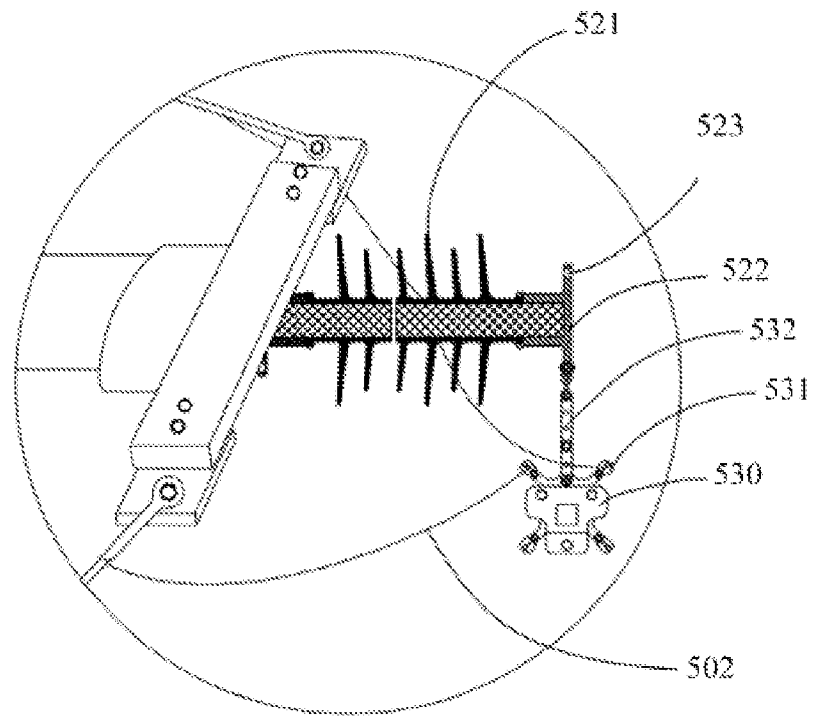


FIG. 10

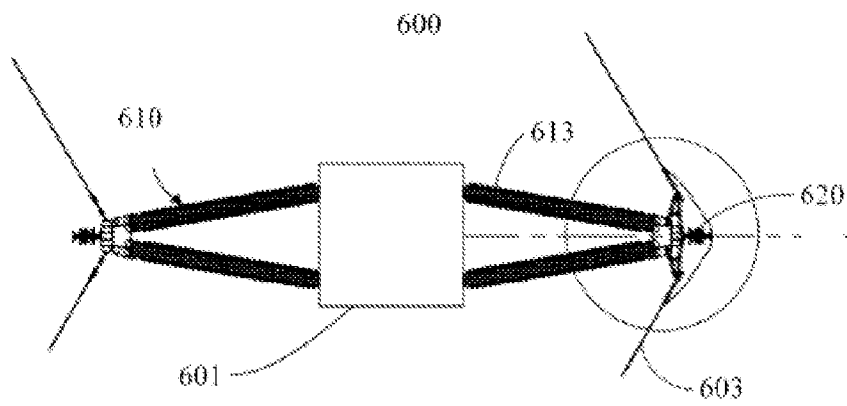


FIG. 11

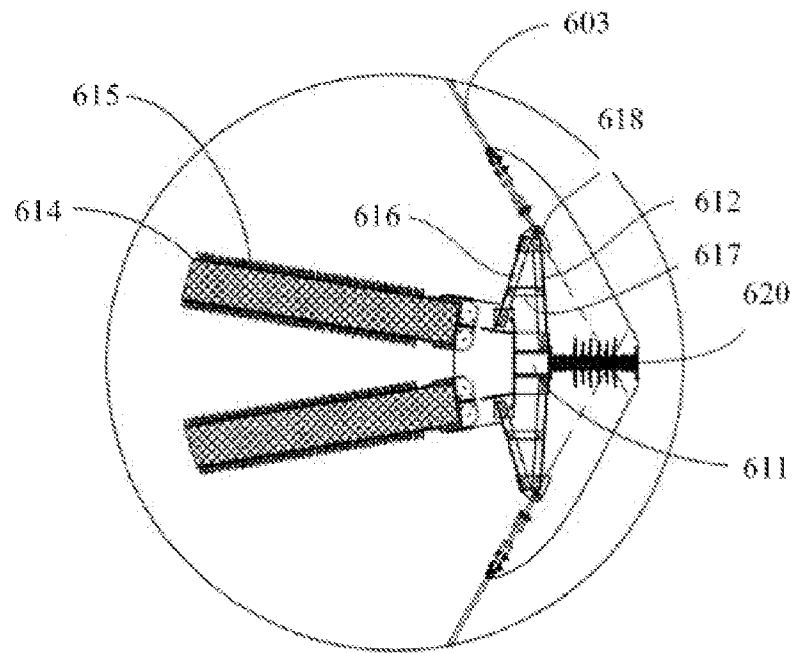


FIG. 12