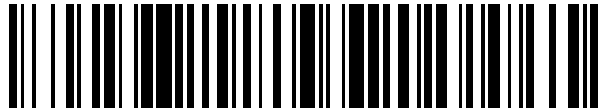


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 972**

51 Int. Cl.:

**H02G 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2006 E 06123427 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013 EP 1786080**

54 Título: **Disposición de montaje de barras colectoras**

30 Prioridad:

**10.11.2005 CA 2526728**

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

**21.01.2014**

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC CANADA (100.0%)  
2300 MEADOWVALE BOULEVARD  
MISSISSAUGA, ON L5N 5P9, CA**

72 Inventor/es:

**LAJOIE, MARC-ANDRE;  
ARCAND, SEBASTIEN;  
GABOURY, DANIEL y  
LORD, NORMAND**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 438 972 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

Disposición de montaje de barras colectoras

5 La presente invención versa acerca de una estructura de montaje de barras colectoras polifásicas adecuada para su uso en turbinas eólicas y otros entornos en los que la estructura de montaje de barras colectoras está sometida a vibraciones y movimientos de gran amplitud en la estructura de soporte para la estructura de montaje de barras colectoras.

10 En la actualidad, en la mayor parte de las turbinas eólicas la energía eléctrica se suministra mediante el uso de cables. Los cables están montados en bandejas portacables. Sin embargo, debido al movimiento de la estructura de la torre de soporte, que puede ser de hasta 10,2 cm en una sección de la torre de 6,1 m, se ha observado la rotura de los soportes de las bandejas portacables.

El uso de sistemas de suministro de energía por conductos colectores en torres de turbina eólica y en aplicaciones de bajo amperaje no es tan económico como el de cables. Además, el uso de un conducto colector no es adecuado para mercados tales como torres de turbina, eólica debido a la naturaleza rígida del conducto colector y porque los conductores planos del conducto colector generan campos magnéticos excesivos que requieren blindaje.

15 En consecuencia, existe la necesidad de desarrollar sistemas un sistema de barras colectoras que sea capaz de competir en precio con los cables, proporcionar fiabilidad en caso de condiciones de cortocircuito y operar en entornos vibratorios.

20 El documento EP 1265332 da a conocer una barra colectoras con capacidad amortiguadora que comprende un conector que está firmemente conectado a un soporte, tal como una torre de turbina eólica. El conector comprende varios elementos aislantes de amortiguación situados entre los conductores eléctricos, proporcionando protección los elementos amortiguadores contra el movimiento externo.

25 La presente invención proporciona una estructura de montaje de barras colectoras polifásicas para su montaje en una estructura de soporte, comprendiendo la estructura de montaje de barras colectoras polifásicas: una pluralidad de conductores tubulares cilíndricos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí, y comprendiendo cada uno de los conductores tubulares porciones extremas opuestas primera y segunda adaptadas para su conexión con conductores de otras estructuras de montaje de barras colectoras polifásicas; aislamiento que rodea a cada uno de los conductores tubulares; y un conector para montar de manera flexible los conductores tubulares cilíndricos en la estructura de soporte, comprendiendo el conector un soporte en el que los conductores tubulares cilíndricos están sujetos de forma sustancialmente paralela entre sí, una abrazadera que tiene patas opuestas montada en la estructura de soporte y resortes universales que interconectan el soporte con la estructura de soporte para permitir el movimiento relativo entre al menos una parte del conector y la estructura de soporte.

30

Según un primer aspecto, la presente invención versa acerca de una estructura de montaje de barras colectoras polifásicas adaptada para su montaje en una estructura de soporte según la reivindicación 1. La estructura de soporte puede comprender cualesquiera de un bastidor, una pared o un segmento de una torre de turbina eólica. El montaje de la barra colectoras polifásica comprende una pluralidad de conductores tubulares cilíndricos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí. Cada uno de los conductores tubulares comprende porciones extremas opuestas primera y segunda adaptadas para su conexión con conductores de otras estructuras de montaje de barras colectoras polifásicas. Un aislamiento rodea a cada uno de los conductores tubulares. También puede proporcionarse un conector adicional para montar de forma fija los conductores a la estructura de soporte. El conector para el montaje fijo también se denomina primer conector en el presente documento, y el conector para el montaje flexible se denomina segundo conector en el presente documento. El primer conector monta de forma fija los conductores tubulares cilíndricos, adyacentes a las primeras porciones extremas, en la estructura de soporte. El segundo conector monta de forma flexible los conductores tubulares cilíndricos, adyacentes a las segundas porciones extremas, en la estructura de soporte.

35

40

45 El uso de conductores tubulares es menos caro que el de los conductores de barra plana y ha aumentado el área superficial de convección y radiación, aumentando los amperios por centímetro cuadrado del material usado para los conductores tubulares. Los conductores tubulares permiten la conducción eléctrica por los mismos y, preferentemente, comprenden una aleación de aluminio o cobre de alta conductividad.

50 El aislamiento que rodea a los conductores tubulares puede ser cualquier aislamiento adecuado, tal como, por ejemplo, cintas aislantes enrolladas alrededor de los conductores y, preferentemente, es un tubo aislante deslizado sobre los conductores. Este tubo puede ajustarse por contracción en el conductor. El aislamiento permite la protección contra una sacudida eléctrica, permitiendo que la estructura de montaje de barras colectoras polifásicas de una realización de la presente invención se utilice como un bus abierto, cuando sea aplicable.

55 Al tener la estructura de montaje de barras colectoras una porción extrema de los conductores tubulares conectada de forma fija en la estructura de soporte y la otra porción extrema de los conductores tubulares conectada de forma flexible en la estructura de soporte, se permite que los conductores tubulares se muevan de una manera

predeterminada con respecto a la estructura de soporte. Este movimiento relativo reduce el riesgo de que la estructura de montaje de barras colectoras polifásicas se separe de la estructura de soporte debido a vibraciones u otro movimiento que ocurra en la estructura de soporte. Por ejemplo, diversas realizaciones de la presente invención encuentran aplicación en torres de turbina eólica fabricadas de múltiples secciones de torre. Estas secciones de torre pueden tener longitudes, por ejemplo, de 6,1 m. Puede ocurrir un movimiento relativo de hasta 10,2 cm en una sección de torre de 6,1 m, y el extremo conectado de forma flexible de la estructura de montaje de barras colectoras en una sección de soporte de torre está conectado habitualmente al extremo conectado de forma fija de otra estructura de montaje de barras colectoras en una sección adyacente de soporte de torre. La conexión flexible compensa el movimiento de la estructura de soporte y reduce el riesgo de separación de los conductores de su soporte y de la estructura de soporte.

El primer conector puede comprender un primer soporte en el que los conductores tubulares cilíndricos se mantienen sustancialmente paralelos entre sí, y el segundo conector puede comprender un segundo soporte en el que los conductores tubulares cilíndricos se mantienen sustancialmente paralelos entre sí. Estos soportes mantienen la posición mutua de los conductores tubulares y contrarrestan los efectos de fuerzas cortocircuitantes que tienden a alejar entre sí los conductores tubulares cilíndricos.

En una realización, el primer conector comprende, además, una primera abrazadera en la que está montado de forma fija el primer soporte. La primera abrazadera tiene patas opuestas montadas de forma fija en la estructura de soporte. El segundo conector comprende, además, una segunda abrazadera en la que está montado de forma flexible el segundo soporte. La segunda abrazadera también tiene patas opuestas montadas en la estructura de soporte.

En otra realización, la estructura de montaje de barras colectoras polifásicas tiene pernos de vástago roscado que pasan al interior del primer soporte y atraviesan la primera abrazadera. Segundos pernos de vástago roscado pasan al interior del segundo soporte y atraviesan la segunda abrazadera. Un tubo resiliente rodea una porción de cada uno de los segundos pernos de vástago y atraviesa la segunda abrazadera hasta el segundo soporte. Los segundos pernos de vástago se acoplan de forma roscada al segundo soporte para sujetar el tubo resiliente con respecto a la segunda abrazadera y al segundo soporte.

En otra realización, el segundo conector comprende un par de resortes universales, cada uno de los cuales interconecta el segundo soporte con la estructura de soporte. Preferentemente, los resortes universales son resortes con forma de U, cada uno de los cuales tiene una pata del mismo conectada al soporte y la otra pata del mismo conectada a la estructura de soporte.

En otra realización, los conductores están situados en una relación espacial triangular equilátera. Esto reduce el efecto del campo magnético de cada una de las fases de los conductores tubulares cilíndricos y elimina la necesidad de conexiones cruzadas entre conductores tubulares cilíndricos de secciones adyacentes.

Según un aspecto, se proporciona una estructura de montaje de barras colectoras polifásicas para su montaje en una estructura de soporte. La estructura de montaje de barras colectoras polifásicas comprende una pluralidad de conductores tubulares cilíndricos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí. Cada uno de los conductores tubulares comprende porciones extremas opuestas primera y segunda adaptadas para su conexión con conductores de otras estructuras de montaje de barras colectoras polifásicas. Un aislamiento rodea a cada uno de los conductores tubulares. La estructura de montaje comprende un conector para montar de manera flexible los conductores tubulares cilíndricos en la estructura de soporte.

Según un aspecto adicional, la presente invención versa acerca de una estructura de sujeción para soportar al menos tres conductores tubulares cilíndricos of a estructura de montaje de barras colectoras polifásicas dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y con respecto a una estructura de soporte. La estructura de sujeción comprende una porción de miembro base, una porción de miembro de sujeción y un medio de conexión. La porción del miembro base está adaptada para ser montada con la estructura de soporte. La porción del miembro base comprende una primera cara de mordaza que tiene al menos tres porciones arqueadas recortadas en la misma y en cada una de las cuales se coloca uno de los conductores. La porción del miembro de sujeción comprende una segunda cara de mordaza que tiene al menos tres porciones arqueadas recortadas en la misma que están adaptadas para alinearse con las tres porciones arqueadas recortadas de la base y rodean parcialmente cada uno de los conductores. El medio de conexión conecta la porción del miembro de sujeción a la porción del miembro base para acercar la porción del miembro de sujeción hacia la porción del miembro base y sujetar los conductores tubulares entre la porción del miembro base y la porción del miembro de sujeción en la disposición sustancialmente paralela.

En una realización, la porción del miembro base está sujeta a la abrazadera que está montada en la estructura de soporte.

Para una mejor comprensión de la naturaleza de la presente invención, puede hacerse referencia, a título de ejemplo, a los siguientes dibujos esquemáticos, en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de la estructura de montaje de barras colectoras polifásicas de una realización de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra la conexión flexible de la estructura de montaje de barras colectoras;

5 la Figura 3 es una vista de frente de una porción de la estructura mostrada en la Figura 2;

la Figura 3A es una vista ampliada de una porción de la Figura 3;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de la estructura de sujeción de una realización de la presente invención; y

la Figura 5 es una vista de frente de la estructura de sujeción de una realización de la presente invención.

10 En un aspecto, la presente invención versa acerca de una estructura de montaje de barras colectoras polifásicas adecuada para su uso en entornos en los que la estructura de montaje de barras colectoras está sometida a una vibración de gran amplitud y a movimientos en la estructura de soporte para la estructura de montaje de barras colectoras.

15 Con referencia a las Figuras 1 y 2, se muestra una estructura 10 de montaje de barras colectoras polifásicas adecuada para transmitir energía procedente de un generador de una turbina eólica. Se muestra que la estructura 10 de montaje de barras colectoras comprende dos conjuntos de tres conductores tubulares cilíndricos polifásicos 12, cada uno de los cuales está dispuesto sustancialmente paralelo a los demás en una relación espacial triangular equilátera. Un tubo aislante 14 rodea a cada uno de los conductores tubulares 12. Debería entenderse que se muestran dos conjuntos de tres conductores tubulares para representar dos buses polifásicos que discurren lado a lado. En realizaciones alternativas puede emplearse únicamente un conjunto de conductores tubulares polifásicos, o pueden usarse más de dos conjuntos de conductores tubulares polifásicos. El número de conjuntos de conductores dependerá de la aplicación.

20 Los conductores tubulares 12 son mantenidos en la relación espacial triangular equilátera por medio de los soportes 16, 17, 18, 19 y 20. El soporte 16 forma parte de un primer conector 22 para montar de manera fija las primeras porciones extremas adyacentes 24 de los conductores tubulares 12 en la estructura 26 de soporte. La estructura 26 de soporte puede comprender cualquiera de un bastidor, una pared o un segmento de una torre de una turbina eólica.

25 El primer conector 22 también comprende una primera abrazadera 30 que tiene aberturas (no mostradas) a través de las cuales pasan pernos 50 de vástago roscado. Los pernos 50 pasan al interior y se acoplan con las ranuras roscadas del soporte 16. La abrazadera 30 tiene primeras patas opuestas 34. Las patas 34 tienen aberturas a través de las cuales pasan los pernos 38 para sujetar de forma fija el primer conector 22 relación fija con la estructura 26 de soporte.

30 El soporte 18 situado en el centro y los soportes extremos 17 y 19 son soportes flotantes, porque no están conectados a la estructura 26 de soporte. Los soportes 17, 18 y 20 son utilizados en tramos relativamente largos de los conductores 12 para mantener la relación espacial entre cada uno de los conductores 12.

35 Según se ve de forma óptima en las Figuras 2, 3 y 3A, el soporte 20 forma parte de un segundo conector 60 que monta de manera flexible las segundas porciones extremas adyacentes 25 de los conductores tubulares cilíndricos 12 en la estructura 26 de soporte. La conexión flexible está proporcionada por dos características que pueden ser usadas individualmente para proporcionar la conexión flexible o en combinación para proporcionar la conexión flexible.

40 La primera característica que proporciona la conexión flexible se ve de forma óptima en las Figuras 3 y 3A. La segunda abrazadera 62 tiene aberturas 64 a través de las cuales pasan segundos pernos 66 de vástago roscado al interior del segundo soporte 20. Un tubo resiliente 68 atraviesa la abertura 64 de la abrazadera y rodea una porción de cada uno de los segundos pernos 66 de vástago roscado adyacente a las aberturas 64 de la segunda abrazadera 62. Los pernos 66 de vástago roscado se acoplan a rosca en el soporte 20 para sujetar el tubo resiliente 68 con respecto a la segunda abrazadera 62 y al segundo soporte 20. La cabeza 73 del perno 66 se acopla en la tuerca 71 de fijación y la arandela 69 para inmovilizar el perno 66 en su sitio. Debería entender que los pernos roscados pueden comprender, alternativamente, vástagos que pasen completamente a través del soporte y tengan extremos roscados a los que se fijen las tuercas. Como alternativa, los soporte 20 no requieren una ranura roscada. El tubo resiliente 68 permite la holgura entre el soporte 20 y la segunda abrazadera 62 del segundo conector 60, proporcionando con ello una conexión flexible.

45 Según se ve de manera óptima en la Figura 2, la segunda característica que proporciona la conexión flexible comprende un par de resortes universales en forma de dos resortes 70 con forma de U. Cada uno de los resortes 70 con forma de U tiene patas opuestas 72 y 74. Las patas opuestas 72 y 74 tienen una pieza conectora 78 y 80, respectivamente. La pieza conectora 78 está conectada por pernos (no mostrados) a través de una abertura 84 en la segunda abrazadera 62. La pieza conectora 80 está conectada por un perno adecuado (no mostrado) a la estructura 26 de soporte. Los resortes universales 70 permiten el movimiento relativo entre la segunda abrazadera 62 y el segundo conector 60 y la estructura 26 de soporte.

Para aislar adicionalmente los conductores tubulares 18 de los soportes 16, 18 y 20, los conductores tubulares 18 están dotados de un aislamiento adicional 86 de camisa (véase la Figura 2) que rodea los conductores tubulares 22 adyacentes a los soportes 16, 17, 18, 19 y 20.

5 Se muestra que los soportes 16, 17, 18, 19 y 20 soportan dos conjuntos de tres conductores tubulares cilíndricos 22. Cada uno de los soportes 16, 17, 18, 19 y 20 está realizado en forma de una estructura 100 de sujeción que se describe ahora con referencia a las Figuras 4 y 5. En esta realización se muestra que los soportes 16, 17, 18, 19 y 20 soportan un conjunto de tres conductores tubulares cilíndricos 22. El objeto de la estructura 100 de sujeción, en la realización ilustrada, es situar positivamente y fijar los conductores tubulares cilíndricos 22 en la configuración espacial triangular mostrada. Manteniendo la distancia relativa entre los conductores 22, se impide el movimiento de los conductores en el caso de condiciones de cortocircuito. La estructura 100 de sujeción comprende una porción 102 de miembro base, una porción 104 de miembro de sujeción y conectores 106.

10 La porción 102 de miembro base está adaptada para ser montada con la estructura 26 de soporte. En la realización mostrada, la porción 102 de miembro base está conectada a una correspondiente abrazadera 30, 60 que, a su vez, está respectivamente conectada, ya sea de manera fija o flexible, a la estructura 26 de soporte. La porción 102 de miembro base comprende una primera cara 108 de mordaza que tiene tres porciones arqueadas 111 recortadas en la misma y en cada una de las cuales se coloca uno de los conductores 22.

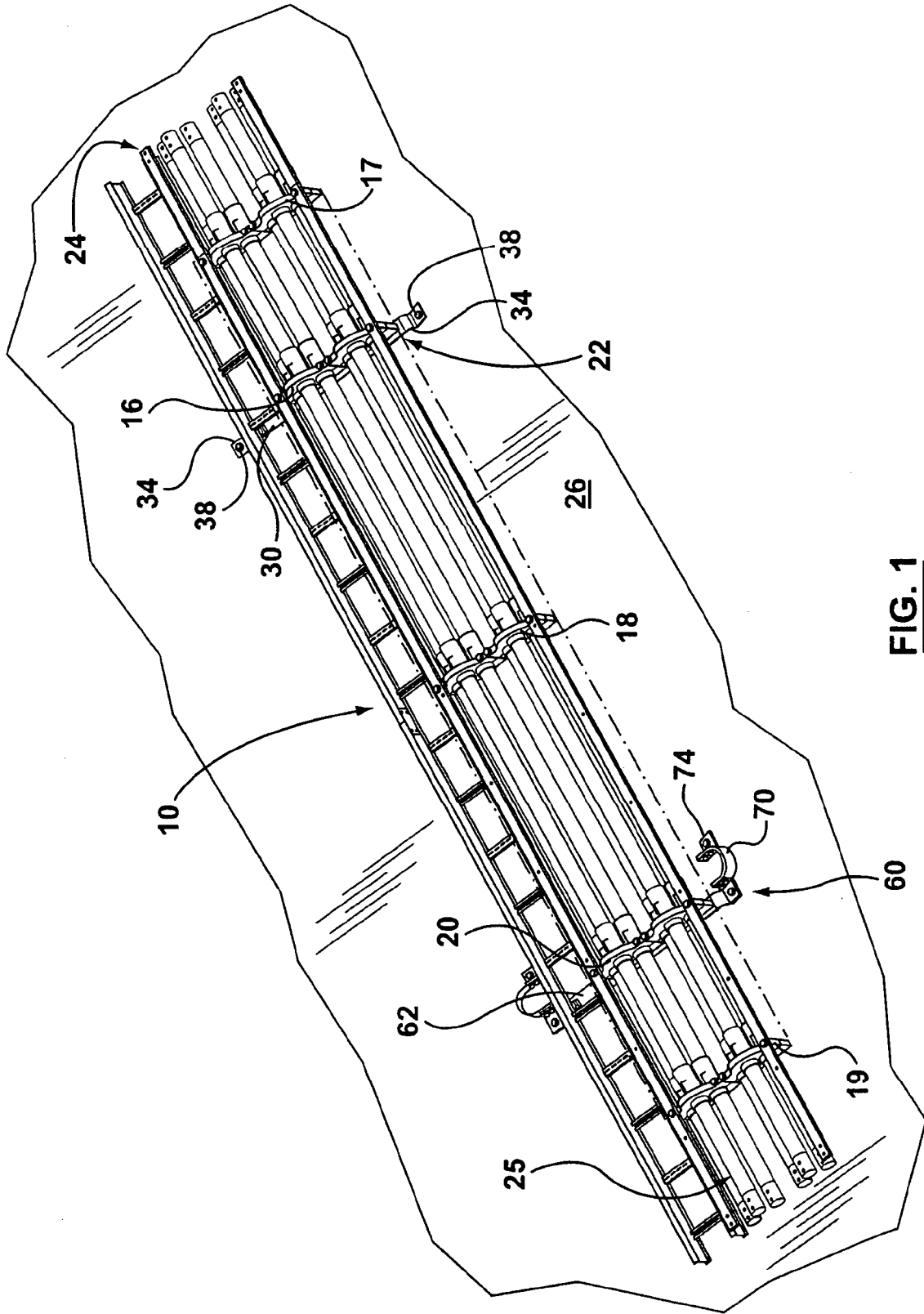
15 La porción 104 de miembro de sujeción comprende una segunda cara 120 de mordaza que tiene tres porciones arqueadas 122 recortadas en la misma que están adaptadas para alinearse con las tres porciones arqueadas 111 recortadas de la base para rodear parcialmente cada uno de los conductores 22. Los conectores 30 son pernos de vástago roscado que atraviesan las ranuras 130 de la porción 104 del miembro de sujeción y que se acoplan a rosca con las ranuras roscadas 131 de la porción 102 del miembro base. Los conectores se aprietan o se giran para acercar la porción 104 del miembro de sujeción estrechamente contra la porción 102 del miembro base para encajonar entre ellos a los conductores tubulares 22. La porción recortada 111 de la primera cara 108 de mordaza proporciona un pedestal central elevado 150 que separa una de las porciones recortadas 111 de las dos porciones recortadas laterales 111. La porción 104 del miembro de sujeción tiene una porción central recortada 122 más adentrada que sus dos porciones recortadas adyacentes 122.

**REIVINDICACIONES**

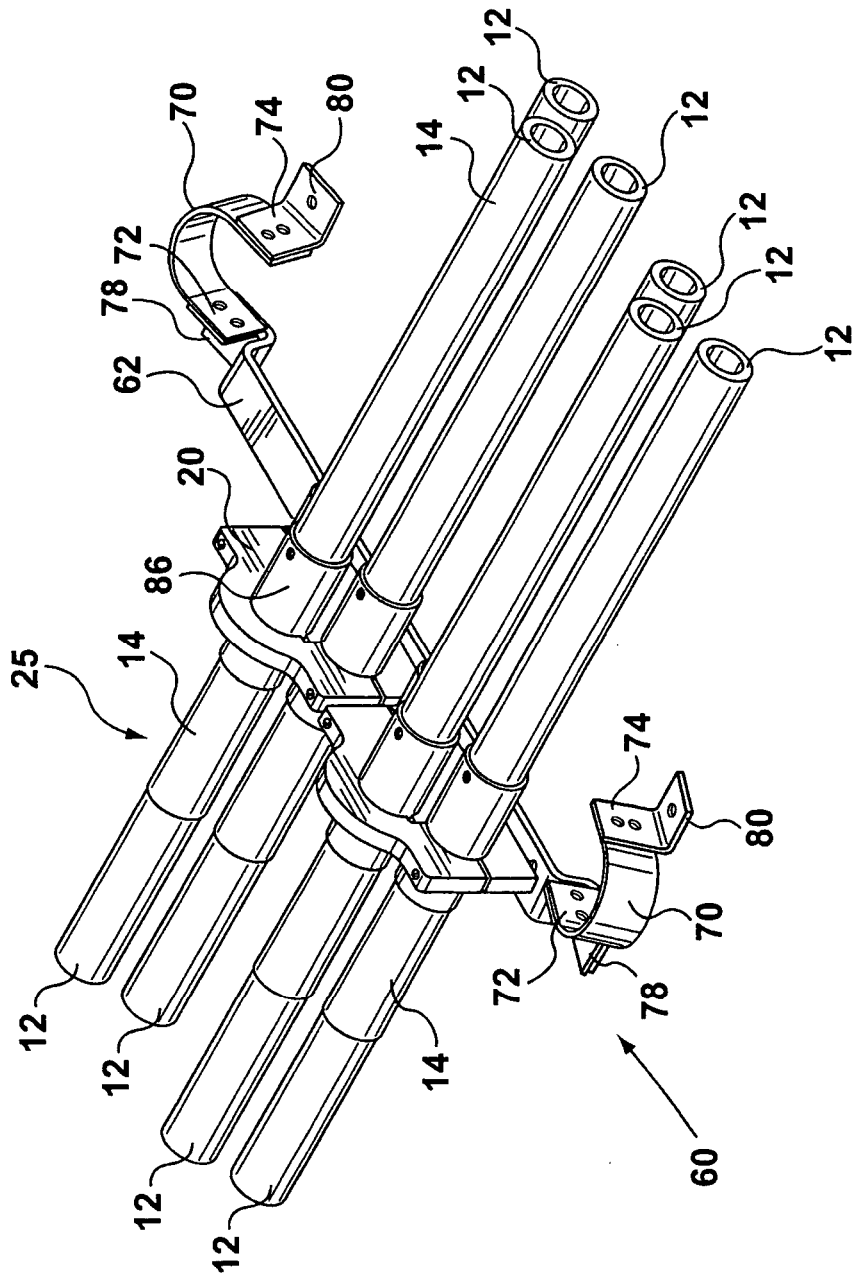
1. Una estructura (10) de montaje de barras colectoras polifásicas para su montaje en una estructura (26) de soporte, comprendiendo la estructura (10) de montaje de barras colectoras polifásicas:

5 una pluralidad de conductores tubulares cilíndricos (12) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí, y comprendiendo cada uno de los conductores tubulares (12) porciones extremas opuestas primera y segunda (24, 25) adaptadas para su conexión con conductores (12) de otras estructuras de montaje de barras colectoras polifásicas;

10 aislamiento (14) que rodea a cada uno de los conductores tubulares (12); y un conector (60) para montar de manera flexible los conductores tubulares cilíndricos (12) en la estructura (26) de soporte, comprendiendo el conector (60) un soporte (20) en el que los conductores tubulares cilíndricos (12) están sujetos de forma sustancialmente paralela entre sí, una abrazadera (62) que tiene patas opuestas (72, 74) montada en la estructura (26) de soporte y resortes universales (70) que interconectan el soporte (20) con la estructura (26) de soporte para permitir el movimiento relativo entre la abrazadera del conector (60) y la estructura (26) de soporte.
- 15 2. La estructura (10) de montaje de barras colectoras polifásicas de la reivindicación 1 en la que los resortes universales (70) comprenden un par de resortes con forma de U, cada uno de los cuales tiene una pata del mismo conectada al soporte (20) y la otra pata del mismo conectada a la estructura (26) de soporte.
- 20 3. La estructura de montaje de barras colectoras polifásicas de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en la que se proporciona un conector adicional (22) para montar de forma fija los conductores tubulares cilíndricos (12), adyacentes a las primeras porciones extremas (24) de los mismos, en la estructura (26) de soporte para impedir el movimiento relativo entre el conector adicional (22) y la estructura (26) de soporte, y el conector (60) para montar de forma flexible los conductores tubulares cilíndricos (12) en la estructura (26) de soporte está situado adyacente a las segundas porciones extremas (25) de los conductores tubulares cilíndricos (12).
- 25 4. La estructura de montaje de barras colectoras polifásicas de la reivindicación 3 en la que el conector adicional (22) comprende un primer soporte (16) en el que los conductores tubulares cilíndricos (12) están sujetos de forma sustancialmente paralela entre sí.
- 30 5. La estructura (10) de montaje de barras colectoras polifásicas de la reivindicación 4 en la que el conector adicional (22) comprende, además, una primera abrazadera (30) en la que está montado fijamente el primer soporte (16), teniendo la primera abrazadera (30) patas opuestas (34) montadas fijamente en la estructura (26) de soporte.
- 35 6. La estructura (10) de montaje de barras colectoras polifásicas de cualquier reivindicación precedente que, además, comprende pernos (66) de vástago roscado que atraviesan el soporte (20) y la abrazadera (62), un tubo resiliente (68) que rodea una porción de cada uno de los pernos (66) de vástago y que atraviesa la abrazadera (62) hasta el soporte (20), y fijando los pernos (66) de vástago roscado el tubo resiliente (68) con respecto a la abrazadera (62) y el soporte (20).

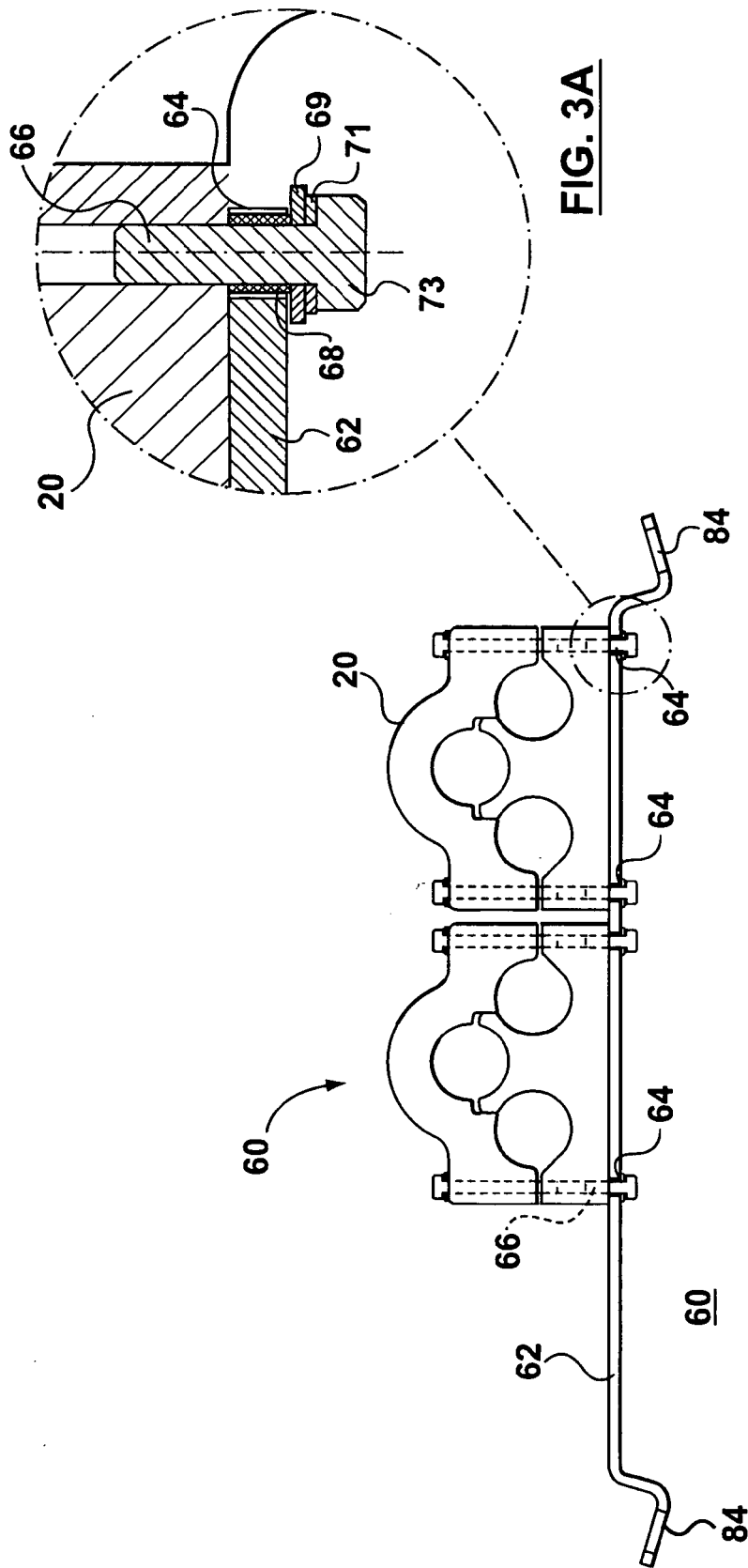


**FIG. 1**

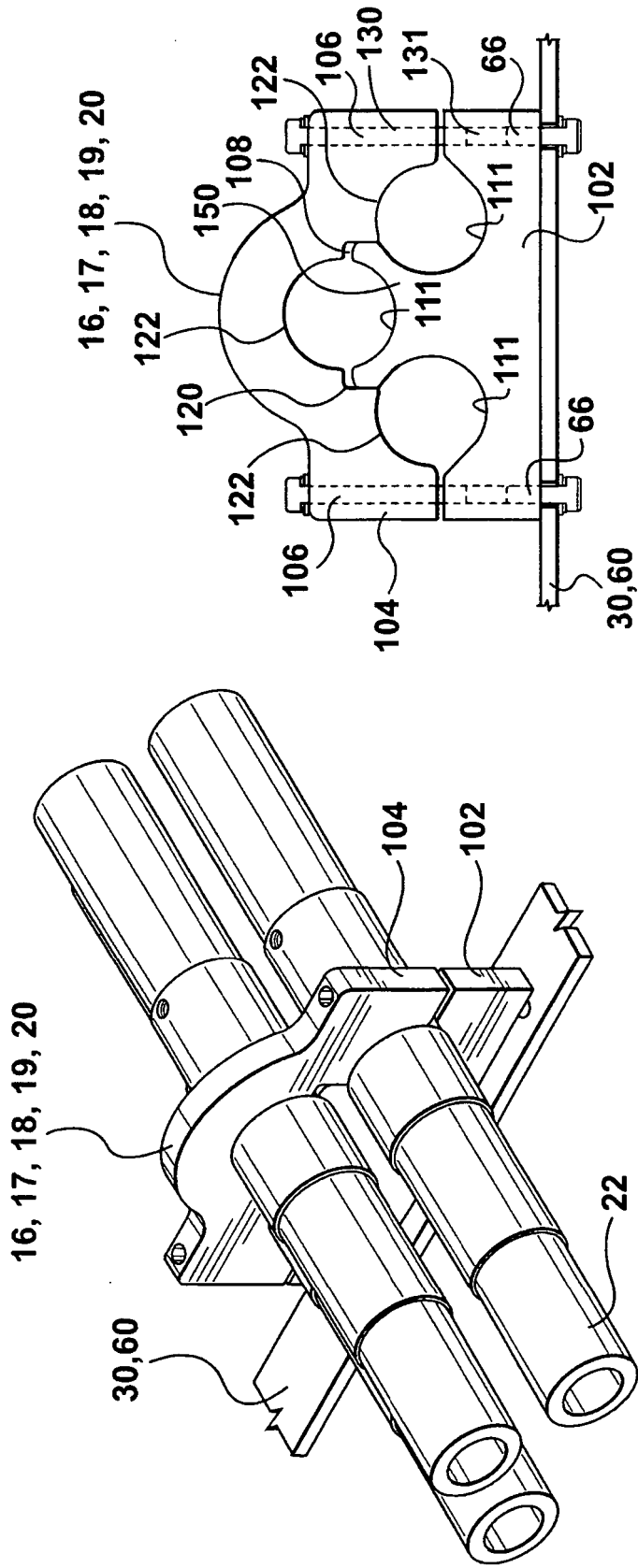


**FIG. 2**





**FIG. 3**



**FIG. 5**

**FIG. 4**