

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 307**

51 Int. Cl.:

F16B 4/00 (2006.01)

F16B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2013 E 13192579 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2733365**

54 Título: **Conjuntos de casquillo y método asociado**

30 Prioridad:

14.11.2012 US 201213676443

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

27.12.2019

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

ALVARADO-JR, SANTIAGO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 736 307 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

Conjuntos de casquillo y método asociado

Campo

5 La presente divulgación se refiere de manera general a casquillos y más específicamente a casquillos conductores de electricidad.

Antecedentes

Los casquillos se usan para una variedad de propósitos, y normalmente, un casquillo es un componente cilíndrico hueco, como un tubo o manguito, que se puede usar como guía o espaciador para varias piezas, elementos de fijación, partes, etc. En algunas aplicaciones, un casquillo puede formar una porción de un conjunto de casquillo.

10 En la industria aeroespacial, una aplicación para los casquillos incluye asegurar que los componentes que se extienden a través de la pared de un depósito de combustible estén suficientemente conectados a tierra eléctricamente a la pared del depósito de combustible, para evitar chispas. En la construcción moderna de aeronaves, en la que los armazones de los aviones, incluyendo los depósitos de combustible, se construyen con polímeros reforzados con fibra de carbono, y cuando se utiliza la tecnología de casquillos existente, se requiere que
15 los orificios que se extienden a través de la pared de un depósito de combustible y los propios casquillos que se encajan a presión en los orificios tengan tolerancias muy ajustadas entre sí para asegurar un acoplamiento apropiado entre, y por tanto la conexión a tierra de, los casquillos y la pared del depósito de combustible. Los costes de fabricación asociados con estas tolerancias no son insignificantes.

20 El documento US2012152611 (A1) divulga una conexión estructural eléctricamente conductora que emplea un pasante o elemento de fijación que tiene un primer diámetro. Un orificio de elemento de fijación, con un segundo diámetro mayor que el diámetro del pasante, se extiende a través del grosor de una estructura y recibe el pasante. Un casquillo que tiene un diámetro y un grosor para ajustarse entre los diámetros primero y segundo se extiende a través y pasa el grosor de dicha estructura. Cuando la vía de paso está asegurada por compresión a la estructura, el casquillo se expande radialmente entre el primer diámetro y el segundo diámetro para mantener al menos un punto
25 de contacto entre el elemento de fijación y la estructura.

Resumen

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de casquillo conductor de electricidad como se explica en la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 13.

30 En el presente documento se divulgan conjuntos de casquillo, kits de conjuntos de casquillo, aparatos que incluyen conjuntos de casquillo y métodos asociados. Los conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación están configurados para usarse en el montaje de un componente en un objeto, como la utilización de un elemento de fijación para montar operativamente el componente en un objeto. Como ejemplo ilustrativo, no exclusivo, se puede usar un conjunto de casquillo para montar operativamente una línea hidráulica en un depósito de combustible de una aeronave; sin embargo, otras aplicaciones de conjuntos de casquillo también están dentro del alcance de la presente
35 divulgación.

Los conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación incluyen una primera porción de extremo tubular, una segunda porción de extremo tubular y una porción tubular media. La porción tubular media tiene una resistencia a la compresión longitudinal que es menor que la de las porciones de extremo, y la porción tubular media está configurada para comprimirse longitudinalmente entre las porciones de extremo cuando se utiliza el conjunto de casquillo para montar un componente en un objeto.
40

Los conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación incluyen una primera porción de extremo tubular, una segunda porción de extremo tubular y una porción tubular media colocada entre y acoplada con la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular. La porción tubular media incluye un manguito de filamentos entrelazados. La primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la
45 porción tubular media definen de manera conjunta un orificio pasante para recibir un elemento de fijación para montar un componente en un objeto.

Los conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación incluyen una primera porción de extremo tubular que tiene una primera resistencia a la compresión longitudinal; una segunda porción de extremo tubular que tiene una segunda resistencia a la compresión longitudinal; y una porción tubular media para que se sitúe entre y se acople con la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular. La porción tubular media tiene una tercera resistencia a la compresión longitudinal que es menor que la primera resistencia a la compresión longitudinal y la segunda resistencia a la compresión longitudinal. La primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media sirven para definir de manera conjunta un conjunto de casquillo para que reciba un elemento de fijación para montar un componente en un objeto. Cuando el conjunto de casquillo está definido y cuando se aplica una fuerza de compresión a la porción tubular media por parte de la
55

primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se comprime longitudinalmente.

5 El método de acuerdo con la presente divulgación incluye colocar un conjunto de casquillo de acuerdo con la presente divulgación en un orificio de montaje de un objeto en el que se va a montar un componente; colocar el componente en relación con el objeto en el que se va a montar el componente; colocar un elemento de fijación a través del orificio de montaje y el orificio pasante del conjunto de casquillo; y fijar el componente al objeto.

En algunas aplicaciones, se puede usar un conjunto de casquillo de acuerdo con la presente divulgación para asegurar una conexión a tierra adecuada de un componente que está montado en un objeto.

10 Las características, funciones y ventajas que se han expuesto se pueden lograr de manera independiente en diversos modos de realización o se pueden combinar en otros modos de realización más, cuyos detalles adicionales se pueden apreciar haciendo referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama que representa de manera esquemática una porción de un aparato que incluye conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

15 La figura 2 es una perspectiva de una aeronave, que representa un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un aparato que incluye conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

20 La figura 3 es una vista isométrica de un aislador de mamparo para una línea hidráulica, que representa un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un componente que puede instalarse utilizando conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación, ilustrados junto con elementos de fijación asociados y representaciones esquemáticas de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 4 es una vista lateral esquemática en despiece ordenado, en sección transversal parcial fragmentaria, que representa conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación, ilustrada junto con elementos de fijación asociados y un objeto al que se puede montar un componente utilizando conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

25 La figura 5 es una vista lateral en sección transversal parcial, fragmentaria esquemática, que representa conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación en una configuración instalada, ilustrada junto con elementos de fijación asociados y un objeto al que se puede montar un componente utilizando conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

30 La figura 6 es una vista lateral esquemática en sección transversal fragmentaria que representa ejemplos ilustrativos no exclusivos de porciones tubulares medias de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación bajo una compresión longitudinal.

La figura 7 es una vista lateral esquemática en sección transversal fragmentaria que representa ejemplos ilustrativos no exclusivos de porciones tubulares medias de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación bajo una compresión longitudinal.

35 La figura 8 es una vista lateral esquemática en sección transversal fragmentaria que representa ejemplos ilustrativos no exclusivos de porciones tubulares medias de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación bajo una compresión longitudinal.

40 La figura 9 es un diagrama esquemático que representa un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un perfil de fuerza asociado con una sección transversal longitudinal de porciones tubulares medias de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación bajo una compresión longitudinal.

La figura 10 es una vista en despiece ordenado isométrica de un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un conjunto de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama de flujo que representa de manera esquemática ejemplos ilustrativos no exclusivos de métodos de utilización de conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

45 Descripción

50 En el presente documento se divulgan conjuntos de casquillo, kits de conjuntos de casquillo, aparatos que incluyen conjuntos de casquillo y métodos asociados. Los conjuntos de casquillo de acuerdo con la presente divulgación están configurados para usarse en el montaje de un componente en un objeto, como la utilización de un elemento de fijación para montar operativamente el componente en el objeto. Los ejemplos de componentes, objetos y aparatos asociados que se exponen en el presente documento se refieren generalmente a aeronaves; sin embargo, los conjuntos de casquillo, los kits de conjuntos de casquillo y los métodos asociados de acuerdo con la presente

divulgación pueden referirse a cualquier aparato adecuado, y la presente divulgación no está limitada a aplicaciones aeroespaciales.

5 La figura 1 ilustra de manera esquemática un componente 10 genérico montado en un objeto 12 genérico utilizando elementos 14 de fijación y conjuntos 16 de casquillo. En la representación esquemática de la figura 1, el componente 10 incluye una estructura 18 de montaje que está acoplada con una pared 20 del objeto 12 y que proporciona una estructura para los elementos 14 de fijación para montar operativamente el componente 10, incluyendo la estructura 18 de montaje del mismo, en la pared 20 del objeto 12. Como se ilustra de manera esquemática en la figura 1, los elementos 14 de fijación se extienden a través de la pared 20, y los conjuntos 16 de casquillo proporcionan una zona de contacto entre los elementos 14 de fijación y la pared 20 del objeto 12. Como se ilustra de manera esquemática y opcional en líneas discontinuas en la figura 1, de manera adicional o como alternativa puede usarse un conjunto 16 de casquillo para proporcionar una zona de contacto entre el mismo componente 10 y la pared 20 del objeto 12. El conjunto de un componente 10 y un objeto 12, incluyendo los elementos 14 de fijación y los conjuntos 16 de casquillo, pueden comprender un aparato 22, o al menos una porción de un aparato 22, como se indica de manera general en la figura 1. La figura 1 es de naturaleza esquemática y está destinada únicamente a ilustrar de manera esquemática y gráfica las relaciones relativas entre un componente 10, un objeto 12, elementos 14 de fijación y conjuntos 16 de casquillo de acuerdo con la presente divulgación, y no limita la presente divulgación a una aplicación específica de conjuntos 16 de casquillo de acuerdo con la presente divulgación.

20 Los conjuntos 16 de casquillo están configurados para proporcionar una zona de contacto deseada entre un componente 10 y/o elementos 14 de fijación asociados con el componente 10, la estructura 18 de montaje y la pared 20 de un objeto 12. La zona de contacto deseada puede basarse en cualquier criterio adecuado. Como ejemplo ilustrativo, no exclusivo, los conjuntos 16 de casquillo pueden utilizarse para conectar a tierra eléctricamente y de manera adecuada el componente 10 al objeto 12, o de otro modo garantizar que el conjunto 16 de casquillo proporcione una trayectoria de flujo de corriente eléctrica entre el componente 10 y el objeto 12. Dicha configuración puede ser deseable por varias razones. Como ejemplo ilustrativo, no exclusivo, el componente 10 puede configurarse para portar una carga eléctrica, y puede ser deseable evitar chispas en la zona de contacto del componente 10 y el objeto 12 o entre los elementos 14 de fijación asociados y el objeto 12. En una aplicación de este tipo, los conjuntos 16 de casquillo pueden utilizarse para garantizar que la zona de contacto entre el componente 10, la estructura 18 de montaje y/o los elementos 14 de fijación asociados y el objeto 12 esté ajustada o libre de espacios vacíos, a fin de aumentar la conductividad y disminuir la resistividad de la zona de contacto, disminuyendo de este modo la posibilidad de que se forme una chispa en la zona de contacto. Otras aplicaciones también están dentro del alcance de la presente divulgación.

35 En la figura 2, se ilustra un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un aparato 22 en la forma de una aeronave 24. La aeronave 24 de ejemplo tiene la forma de una aeronave de ala fija; sin embargo, también están dentro del alcance de la presente divulgación otros tipos y configuraciones de aeronaves, incluyendo (pero no limitado a) helicópteros y misiles. Ejemplos no exclusivos adicionales de aparatos que pueden utilizar, o incluir, conjuntos 16 de casquillo incluyen (pero no están limitados a) vehículos espaciales, vehículos terrestres, vehículos marinos, turbinas eólicas, mástiles, antenas exteriores, cualquier aparato 22 que requiera protección contra rayos, cualquier aparato 22 que tenga un componente 10 o elemento 14 de fijación que atraviese una pared 20 de un objeto 12, etc.

40 La aeronave 24 incluye normalmente sistemas 26 hidráulicos, como para hacer funcionar varios componentes de la aeronave 24, incluyendo (pero no limitado a) alerones 28 y otras porciones móviles de las alas 30. Además, la aeronave 24 normalmente incluye uno o más depósitos 32 de combustible dentro de las alas 30 de la aeronave 24. Por consiguiente, en un esfuerzo por encaminar de manera eficiente las diversas líneas 34 hidráulicas asociadas con los sistemas 26 hidráulicos dentro de las limitaciones de espacio interno de las alas 30, las líneas 34 hidráulicas pueden atravesar y extenderse a través de los depósitos 32 de combustible. Debido a que las líneas 34 hidráulicas están construidas normalmente de materiales metálicos y, por lo tanto, son capaces de portar cargas eléctricas, puede ser importante evitar chispas en la zona de contacto entre las líneas 34 hidráulicas y los depósitos 32 de combustible. Además, debido a que los armazones 36 de una aeronave 24 moderna, incluyendo sus depósitos 32 de combustible, pueden construirse con materiales compuestos de fibra compuesta, la conexión a tierra de las líneas 34 hidráulicas a los depósitos 32 de combustible puede requerir conexiones muy ajustadas para evitar que se produzcan chispas. Por consiguiente, las líneas 34 hidráulicas son ejemplos ilustrativos, no exclusivos de un componente 10, y los depósitos 32 de combustible son ejemplos ilustrativos, no exclusivos de objetos 12.

55 La figura 3 muestra un ejemplo ilustrativo, no exclusivo de un componente 10 en forma de un aislador 40 de mamparo para una línea 34 hidráulica para montar en un depósito 32 de combustible de una aeronave 24, junto con los elementos 14 de fijación asociados y las representaciones esquemáticas de conjuntos 16 de casquillo. De manera adicional o como alternativa el aislador 40 de mamparo puede describirse como, o ser un ejemplo de, una estructura 18 de montaje para una línea 34 hidráulica. En la industria aeroespacial, el término "mamparo" se usa normalmente para referirse a paredes que separan "zonas líquidas" de "zonas secas", como, por ejemplo, las paredes de un depósito 32 de combustible, pero la presente divulgación no se limita a utilizar conjuntos 16 de casquillo con aisladores 40 de mamparo asociados con el montaje de una línea 34 hidráulica a un depósito 32 de combustible. En el ejemplo ilustrado, los elementos 14 de fijación incluyen pernos 42 que están integrados en el cuerpo de la estructura 18 de montaje, arandelas 44 y tuercas 46; sin embargo, otras configuraciones de los

elementos 14 de fijación están dentro del alcance de la presente divulgación, incluyendo el uso de tornillos que se extiendan a través de la estructura 18 de montaje, el uso de elementos de fijación sin rosca, etc.

Otras aplicaciones dentro de la aeronave, dentro de la industria aeroespacial, así como aplicaciones fuera de la industria aeroespacial también están dentro del alcance de la presente divulgación, incluyendo aplicaciones en las que el objeto 12 no está construido de material compuesto reforzado con fibra, aplicaciones en las que el componente 10 o la estructura 18 de montaje asociada no están construidos de un material metálico, y/o aplicaciones que no se relacionan con la prevención de chispas en la zona de contacto entre un componente 10 y un objeto 12.

Con respecto ahora a las figuras 4-5, que representan de alguna manera esquemáticamente ejemplos ilustrativos, no exclusivos de conjuntos 16 de casquillo junto con un componente 10, un objeto 12, y elementos 14 de fijación asociados, el conjunto 16 de casquillo y el objeto 12 se ilustran de manera esquemática en sección transversal y el componente 10 y los elementos 14 de fijación asociados no se ilustran en sección transversal. En el ejemplo ilustrado, los elementos 14 de fijación incluyen una arandela 44, una tuerca 46 y un eje 48 roscado. El eje 48 roscado puede ser un perno 42 o puede ser un tornillo separado, y como se mencionó, otras configuraciones de elementos 14 de fijación están dentro del alcance de la presente divulgación. La figura 4 ilustra de manera esquemática un conjunto 16 de casquillo en una configuración sin comprimir, y la figura 5 ilustra de manera esquemática un conjunto 16 de casquillo en una configuración comprimida.

Como se ilustra en las figuras 4-5, los conjuntos 16 de casquillo incluyen una primera porción 50 de extremo tubular, una segunda porción 52 de extremo tubular, y una porción 54 tubular media, que definen de manera conjunta un orificio 56 pasante para recibir un elemento 14 de fijación, como en forma de un eje 48 roscado, para montar un componente 10 en un objeto 12. La porción 54 tubular media está configurada y está diseñada para colocarse de manera selectiva entre la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular dentro de un orificio 64 de montaje de un objeto 12. Es decir, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media tienen el tamaño para insertarse de manera selectiva en un orificio 64 de montaje definido en una pared 20 de un objeto 12. Normalmente, aunque no es necesario, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media son cilíndricas y tienen un diámetro exterior que es al menos aproximadamente igual a un diámetro del orificio 64 de montaje en el que se debe insertar el conjunto 16 de casquillo.

La resistencia a la compresión longitudinal de la porción 54 tubular media es menor que la resistencia a la compresión longitudinal de la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular. Dicho de otro modo, la porción 54 tubular media está construida para ser menos rígida en la dirección longitudinal que la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular. Además, la porción 54 tubular media está configurada para comprimirse entre la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular, reduciéndose la longitud longitudinal de la porción 54 tubular media bajo dicha compresión longitudinal. Por consiguiente, la longitud longitudinal combinada del conjunto 16 de casquillo en una configuración no comprimida, como la ilustrada en la figura 4, está previsto que sea mayor que la profundidad o longitud del orificio 64 de montaje con el que se debe utilizar el conjunto 16 de casquillo. Sin embargo, cuando los elementos 14 de fijación se utilizan para montar operativamente un componente 10 en un objeto 12, la longitud longitudinal combinada del conjunto 16 de casquillo se reduce, como se ilustra de manera esquemática en la figura 5, debido al menos en parte a la compresión de la porción 54 tubular media.

En algunos modos de realización, la longitud longitudinal de la porción 54 tubular media, cuando está comprimida operativamente y longitudinalmente por la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular, puede ser mayor que la longitud longitudinal de la primera porción 50 de extremo tubular. De manera adicional o como alternativa, la longitud longitudinal de la porción 54 tubular media, cuando está comprimida operativamente y longitudinalmente por la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular, puede ser mayor que la longitud longitudinal de la segunda porción 52 de extremo tubular. Como ejemplos ilustrativos, no exclusivos, la longitud longitudinal de la porción 54 tubular media, cuando está comprimida, puede ser al menos 50, 60, 70, 80 o 90% de una longitud longitudinal total del conjunto de casquillo cuando está comprimido. Dichas longitudes relativas, sin embargo, no se requieren en todos los modos de realización de los conjuntos 16 de casquillo.

A los conjuntos 16 de casquillo se les puede dar el tamaño para cualquier aplicación adecuada. Como ejemplos ilustrativos, no exclusivos, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media pueden tener diámetros exteriores en el rango de 3-100, 3-50, 3-30, 3-15, 3-10, o 3-5 mm; sin embargo, otros tamaños fuera de los rangos enumerados también están dentro del alcance de la presente divulgación. Por consiguiente, los conjuntos 16 de casquillo pueden configurarse y está previsto que se utilicen con, e inserten en, orificios 54 de montaje que tengan diámetros similares. De manera adicional o como alternativa, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media pueden tener una longitud longitudinal combinada, cuando están comprimidas, en el rango de 3-100, 3-50, 3-30, 3-15, 3-10, o 3-5 mm. Otros tamaños fuera de los rangos enumerados también están dentro del alcance de la presente divulgación. Ejemplos ilustrativos, no exclusivos, de grosores de pared adecuados de la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media incluyen grosores en el

rango de 0,1-3 mm; sin embargo, otros grosores fuera de este rango también están dentro del alcance de la presente divulgación.

5 La primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media están construidas de material eléctricamente conductor. De manera adicional o como alternativa, una o más de la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media pueden construirse de material que tenga una conductividad de al menos 1×10^6 Siemens por metro. Como ejemplos ilustrativos, no exclusivos, los materiales a partir de los cuales se pueden construir una o más de la primera porción 10 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media incluyen (pero no están limitados a) uno o más de cobre, latón, acero, acero inoxidable, acero al carbono y aluminio. En algunos modos de realización, una o más de la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular, y la porción 54 tubular media pueden estar chapadas, como chapadas en oro, chapadas en níquel y/o galvanizadas. Otros materiales y construcciones de conjuntos 16 de casquillo también están dentro del alcance de la presente divulgación.

15 Como se ilustra en líneas continuas en la figura 4, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media no están unidas de manera integral entre sí. Es decir, en algunos modos de realización, la primera porción 50 de extremo tubular, la segunda porción 52 de extremo tubular y la porción 54 tubular media son partes separadas e independientes que un usuario puede instalar individualmente para ensamblar un conjunto 16 de casquillo. Sin embargo, como se representa de manera esquemática mediante las 20 líneas discontinuas que conectan la primera porción 50 de extremo tubular a la porción 54 tubular media y la segunda porción 52 de extremo tubular a la porción 54 tubular media, en algunos modos de realización de conjuntos 16 de casquillo, la primera porción 50 de extremo tubular puede unirse de manera fija a la porción 54 tubular media o la segunda porción 52 de extremo tubular puede unirse de manera fija a la porción 54 tubular media. En dichos ejemplos opcionales, las porciones pueden fusionarse entre sí, como mediante soldadura, soldadura fuerte u otros medios.

25 Como se ilustra de manera opcional en la figura 4 en líneas discontinuas, está dentro del alcance de la presente divulgación que una o ambas de la primera porción 50 de extremo tubular y/o la segunda porción 52 de extremo tubular puedan incluir una brida 58 opcional que tenga un diámetro exterior que sea mayor que el diámetro del orificio 64 de montaje asociado. Cuando está presente, esta brida 58 opcional está configurada para acoplar la pared 30 20 del objeto 12, al menos cuando el conjunto 16 de casquillo está instalado y completamente comprimido. En modos de realización que incluyen al menos una brida 58 opcional, la longitud longitudinal combinada del conjunto 16 de casquillo cuando está instalado operativamente con elementos 14 de fijación en una configuración comprimida será igual a la profundidad del orificio 64 de montaje correspondiente más el grosor de la brida o bridas 58 opcionales. Sin embargo, en modos de realización que no incluyen bridas 58 opcionales, la longitud longitudinal combinada del conjunto 16 de casquillo cuando está instalado operativamente con elementos 14 de fijación en una 35 configuración comprimida será igual, o al menos aproximadamente igual a, la profundidad del orificio 64 de montaje correspondiente, como se ilustra de manera esquemática en la figura 5.

40 Cuando se aplica una fuerza longitudinal a la porción 54 tubular media por parte de la primera porción 50 de extremo tubular y la segunda porción 52 de extremo tubular, la porción 54 tubular media puede transmitir presión radial hacia dentro contra un elemento 14 de fijación, como el eje 48 roscado de las figuras 4-5. De manera adicional o como alternativa, cuando se comprime longitudinalmente, la porción 54 tubular media puede transmitir presión radial hacia fuera contra la pared 20 del objeto 12. Estas presiones radiales se ilustran de manera esquemática en la figura 5 con las flechas que se extienden desde la porción 54 tubular media. En algunos modos de realización, y dependiendo de los tamaños relativos entre la porción 54 tubular media y el orificio 64 de montaje y/o entre la porción 54 tubular media y el elemento 14 de fijación asociado y en la construcción de la porción 54 tubular media, la porción 54 tubular media puede expandirse radialmente hacia fuera, como se ilustra de manera esquemática en la figura 6. De manera 45 adicional o como alternativa, la porción 54 tubular media puede expandirse radialmente hacia fuera y radialmente hacia dentro, como se ilustra de manera esquemática en la figura 7. De manera adicional o como alternativa, la porción 54 tubular media se puede generalmente pandear o arrugar, como se ilustra de manera esquemática en la figura 8. Dicho de manera diferente, una sección longitudinal de la porción 54 tubular media puede definir 50 generalmente una onda periódica, incluyendo una onda uniforme, como una onda sinusoidal, u opcionalmente una onda no uniforme. De manera adicional o como alternativa, se bombee o no físicamente radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera la porción 54 tubular media, un perfil de fuerza longitudinal en sección transversal asociado con la porción 54 tubular media generalmente puede definir una onda periódica, incluyendo una onda uniforme, como una onda sinusoidal, u opcionalmente una onda no uniforme, como se ilustra de manera esquemática en la figura 9. Dicho de otro modo, la porción 54 tubular media, cuando se comprime, puede ejercer presión tanto radialmente hacia fuera como hacia dentro a lo largo de su longitud longitudinal, de manera uniforme o de manera 55 no uniforme, dependiendo de criterios como la construcción de la porción 54 tubular media, la zona de contacto entre la porción 54 tubular media y un orificio 64 de montaje, y la zona de contacto entre la porción 54 tubular media y un elemento 14 de fijación. En la figura 9, un perfil 60 de fuerza en forma de onda uniforme se representa de manera esquemática mediante la línea discontinua, y un perfil 62 de fuerza en forma de onda no uniforme se 60 representa de manera esquemática mediante la línea de trazos y puntos.

Para lograr las propiedades deseadas de la porción tubular media, la porción tubular media puede tener cualquier construcción adecuada. Como ejemplo ilustrativo, no exclusivo, la porción 54 tubular media puede tener una construcción de malla. Por "construcción de malla" se entiende que la porción tubular media puede no ser sólida en todo su grosor y/o a lo largo de su longitud longitudinal y/o alrededor de su circunferencia. Por ejemplo, la porción 54 tubular media puede tener una construcción trenzada o tejida. El manguito trenzado es un ejemplo ilustrativo, no exclusivo de una construcción adecuada para modos de realización de porciones 54 tubulares medias. En algunos de estos ejemplos, el manguito trenzado se puede describir como un manguito trenzado disponible comercialmente, como está disponible y comercializado para su uso en diversas industrias y para diversas aplicaciones. Por ejemplo, los manguitos trenzados a menudo se usan para cubrir y proteger las mangueras de goma en aplicaciones automotrices. Además, el manguito trenzado se usa a menudo como una solución de conexión a tierra en aplicaciones eléctricas. Por consiguiente, se puede cortar un trozo de manguito trenzado para crear una porción 54 tubular media de un conjunto 16 de casquillo.

En algunos modos de realización, aunque no es necesario, la porción 54 tubular media puede estar impregnada con una resina. Dicho de otra manera, en algunos modos de realización, la porción 54 tubular media puede incluir una matriz de resina. Por ejemplo, una construcción de este tipo puede ser deseable cuando el objeto 12, al que se va a montar un componente 10 utilizando un conjunto 16 de casquillo, está construido de material compuesto reforzado con fibra. En dichas situaciones, la compresión de la porción 54 tubular media y la presión radialmente hacia fuera ejercida por la porción 54 tubular media al orificio 64 de montaje puede proporcionar una zona de contacto deseada entre la porción 54 tubular media y el objeto 20, como para asegurar una trayectoria de corriente eléctrica desde el componente 10 hasta el objeto 12 sin riesgo de chispas.

Con respecto ahora a la figura 10, se ilustra un ejemplo ilustrativo, no exclusivo de un conjunto 16 de casquillo. En este ejemplo no exclusivo, la primera porción 50 de extremo incluye una brida 58 opcional, y la porción 54 tubular media está construida de manguito trenzado. Sin embargo, como se expone en el presente documento, otras configuraciones de conjuntos 16 de casquillo están dentro del alcance de la presente divulgación, y la figura 10 no es limitativa.

La figura 11 proporciona de manera esquemática un diagrama de flujo que representa ejemplos ilustrativos, no exclusivos de los métodos 100 de acuerdo con la presente divulgación. En la figura 11, algunas etapas se ilustran en cuadros de líneas discontinuas que indican que dichas etapas pueden ser opcionales o pueden corresponder a una versión opcional de un método 100 de acuerdo con la presente divulgación. Otros métodos y etapas están dentro del alcance de la presente divulgación, incluyendo métodos que tengan un número mayor que el número de etapas ilustradas, como se entiende a partir de las explicaciones en el presente documento.

Los métodos 100 pueden describirse de manera adicional o como alternativa como métodos para utilizar un conjunto 16 de casquillo. Como se ilustra de manera esquemática en la figura 11, los métodos 100 incluyen colocar el conjunto 16 de casquillo en un orificio 64 de montaje de un objeto 12 al que debe montarse un componente 10, como se indica de manera esquemática en 102. Como se expone en el presente documento, los conjuntos 16 de casquillo no incluyen partes componentes integrales. Por consiguiente, en algunos métodos 100, dependiendo de la configuración del conjunto 16 de casquillo, la colocación 102 puede incluir uno o más de, colocar la primera porción 50 de extremo tubular, como se indica de manera esquemática en 104, colocar la porción 54 tubular media, como se indica de manera esquemática en 106, y colocar la segunda porción 52 de extremo tubular, como se indica de manera esquemática en 108.

Los métodos 100 también incluyen colocar el componente 10 en relación con el objeto 12 al que se va a montar el componente 10, como se indica de manera esquemática en 110, colocar un elemento 14 de fijación a través del orificio 64 de montaje y el orificio 56 pasante del conjunto 16 de casquillo como se indica de manera esquemática en 112, y fijar el componente 10 al objeto 12, como se indica de manera esquemática en 114.

En algunos métodos 100, el fijado 114 incluye comprimir longitudinalmente la porción 54 tubular media del conjunto 16 de casquillo. En algunos métodos 100, antes del fijado 114, el conjunto 16 de casquillo tiene una longitud longitudinal que es mayor que una longitud del orificio 64 de montaje, y después del fijado, la longitud del conjunto 16 de casquillo es igual o aproximadamente igual a la longitud del orificio 64 de montaje.

En algunos métodos 100, como los que dependen de la construcción del conjunto 16 de casquillo y/o de la zona de contacto entre el conjunto 16 de casquillo y el orificio 64 de montaje, el fijado 114 puede incluir una expansión radial hacia fuera de la porción 54 tubular media en acoplamiento operativo con el orificio 64 de montaje del objeto 12. En algunos métodos 100, el fijado 114 puede incluir una expansión radial interiormente de la porción 54 tubular media para el acoplamiento operativo con el elemento 14 de fijación. En algunos métodos 100, el fijado 114 puede incluir pandear, o arrugar, la porción 54 tubular media.

En algunos métodos 100, después del fijado 114, el elemento 14 de fijación puede ser conectado a tierra eléctricamente al objeto 12 a través del conjunto 16 de casquillo. En algunos métodos 100, después del fijado 114, el componente 10 es conectado a tierra eléctricamente al objeto 12 a través del elemento 14 de fijación y el conjunto 16 de casquillo.

En algunos métodos 100, después del fijado 114, la zona de contacto entre el conjunto 16 de casquillo y el elemento 14 de fijación y la zona de contacto entre el conjunto 16 de casquillo y el objeto 10 están configuradas para evitar chispas entre el elemento 14 de fijación, el conjunto 16 de casquillo, y el objeto 10 cuando el elemento 14 de fijación porta una carga eléctrica.

- 5 En algunos métodos 100, después del fijado 114, la zona de contacto entre la porción 54 tubular media y el elemento 14 de fijación y la zona de contacto entre la porción 54 tubular media y el objeto 12 puede estar esencialmente libre de espacios vacíos.

10 Como se ha expuesto, los conjuntos de casquillo se pueden usar en una variedad de aplicaciones. Como ejemplo ilustrativo, no exclusivo, en los métodos 100, el objeto 10 puede incluir un depósito para contener líquido, como un depósito de combustible, incluyendo un depósito 32 de combustible de una aeronave 24. En algunos métodos 100, el objeto 12 puede construirse en material compuesto reforzado con fibra. En algunos métodos 100, el componente 10 puede configurarse para portar una carga eléctrica y el conjunto 16 de casquillo puede configurarse para conectar a tierra el componente 10 al objeto 12. En algunos métodos 100, el componente 10 puede incluir un aislador 40 de mamparo para una línea 34 hidráulica.

15 Ejemplos ilustrativos, no exclusivos que no se reivindican, se describen en los siguientes párrafos enumerados:

20 A. Un conjunto de casquillo, que comprende: una primera porción de extremo tubular que tiene una primera resistencia a la compresión longitudinal; una segunda porción de extremo tubular que tiene una segunda resistencia a la compresión longitudinal; y una porción tubular media colocada entre y acoplada con la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, en donde la porción tubular media tiene una tercera resistencia a la compresión longitudinal que es menor que la primera resistencia a la compresión longitudinal y la segunda resistencia a la compresión longitudinal, y en donde cuando se aplica una fuerza de compresión a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se comprime longitudinalmente; en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media definen de manera conjunta un orificio pasante para recibir un elemento de fijación para montar un componente en un objeto.

30 A1. Un conjunto de casquillo, que comprende: una primera porción de extremo tubular; una segunda porción de extremo tubular; y una porción tubular media colocada entre y acoplada con la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, en donde la porción tubular media incluye un manguito de filamentos trenzados o tejidos; en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media definen de manera conjunta un orificio pasante para recibir un elemento de fijación para montar un componente en un objeto.

A2. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A1, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media no están unidas de manera integral entre sí.

35 A3. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A1, en donde la primera porción de extremo tubular está unida de manera fija a la porción tubular media y/o la segunda porción de extremo tubular está unida de manera fija a la porción tubular media.

A3.1 El conjunto de casquillo del párrafo A3, en donde la primera porción de extremo tubular está fusionada, y opcionalmente soldada, a la porción tubular media y/o la segunda porción de extremo tubular está fusionada, y opcionalmente soldada, a la porción tubular media.

40 A4. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A3.1, en donde la primera porción de extremo tubular incluye una primera brida que se extiende radialmente alejada del orificio pasante, y en donde la primera brida está configurada para acoplarse al objeto cuando se utiliza el conjunto de casquillo para montar el componente al objeto.

45 A4.1 El conjunto de casquillo del párrafo A4, en donde la segunda porción de extremo tubular incluye una segunda brida que se extiende radialmente alejada del orificio pasante, en donde la segunda brida está configurada para acoplarse al objeto cuando el conjunto de casquillo se utiliza para montar el componente al objeto.

A5. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A4.1, en donde una longitud longitudinal de la porción tubular media, cuando se comprime longitudinalmente, es mayor que una longitud longitudinal de la primera porción de extremo tubular.

50 A5.1 El conjunto de casquillo del párrafo A5, en donde la longitud longitudinal de la porción tubular media, cuando se comprime, es mayor que la longitud longitudinal de la segunda porción de extremo tubular.

A6. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A5.1, en donde una longitud longitudinal de la porción tubular media, cuando se comprime, es al menos 50, 60, 70, 80 o 90% de una longitud longitudinal total del conjunto de casquillo, cuando se comprime.

ES 2 736 307 T3

- A7. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A6, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media tienen un diámetro exterior en el rango de 3-100, 3-50, 3-30, 3-15, 3-10, o 3-5 mm.
- 5 A8. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A7, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media tienen una longitud conjunta en el rango de 3-100, 3-50, 3-30, 3-15, 3-10 o 3-5 mm, cuando la porción tubular media está comprimida.
- A9. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A8, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media están construidas de material eléctricamente conductor.
- 10 A10. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A9, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media están construidas de material que tiene una conductividad de al menos 1×10^6 Siemens por metro.
- 15 A11. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A10, en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media están construidas de uno o más de, cobre, latón, acero, acero inoxidable, acero al carbono y aluminio.
- A12. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A11, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se expande radialmente hacia fuera.
- 20 A13. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A12, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se expande radialmente hacia dentro y radialmente hacia fuera.
- A14. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A13, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se pandea o arruga.
- 25 A15. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A14, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, una sección transversal longitudinal de la porción tubular media generalmente define una onda periódica, y opcionalmente una onda uniforme, opcionalmente una onda sinusoidal, y opcionalmente una onda no uniforme.
- 30 A16. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A15, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, y cuando la porción tubular media es unida interiormente por el elemento de fijación y es unida exteriormente por el objeto, un perfil de fuerza de sección transversal longitudinal asociado con la porción tubular media generalmente define una onda periódica, y opcionalmente una onda uniforme, opcionalmente una onda sinusoidal, y opcionalmente una onda no uniforme.
- 35 A17. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A16, en donde la porción tubular media tiene una construcción de malla.
- A18. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A17, en donde la porción tubular media tiene una construcción trenzada o tejida.
- 40 A19. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A18, en donde la porción tubular media comprende una longitud de manguito trenzado.
- A19.1 El conjunto de casquillo del párrafo A19, en donde el manguito trenzado incluye un manguito trenzado de acero inoxidable.
- 45 A20. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A19.1, en donde la porción tubular media está impregnada con una resina.
- A21. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A20, en donde la porción tubular media incluye una matriz de resina.
- 50 A22. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A21, en donde cuando no se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, el conjunto de casquillo tiene una longitud no comprimida; y en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, el conjunto de casquillo tiene una longitud comprimida que es menor que la longitud no comprimida.

- A22.1 El conjunto de casquillo del párrafo A22, en donde la fuerza de compresión longitudinal es una fuerza de instalación asociada con el fijado del componente al objeto.
- 5 A23. El conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A22.1 en combinación con el componente, el objeto y el elemento de fijación; en donde el conjunto de casquillo está colocado dentro de un orificio de montaje definido por el objeto; en donde el elemento de fijación se extiende a través del orificio pasante del conjunto de casquillo; y en donde el componente se fija operativamente al objeto.
- A23.1 La combinación del párrafo A23, en donde el objeto incluye un depósito para contener líquido, opcionalmente un depósito de combustible, y opcionalmente un depósito de combustible de una aeronave.
- 10 A23.2 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.1, en donde el objeto está construido de material compuesto reforzado con fibra.
- A23.3 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.2, en donde el componente está configurado para portar una carga eléctrica, y en donde el conjunto de casquillo proporciona una trayectoria de flujo de corriente eléctrica entre el componente y el objeto.
- 15 A23.4 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.3, en donde el componente incluye una línea hidráulica y, opcionalmente, un aislador de mamparo para una línea hidráulica.
- A23.5 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.4, en donde la porción tubular media se comprime longitudinalmente.
- 20 A23.6 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.5, en donde un perfil de fuerza de sección transversal longitudinal asociado con la porción tubular media generalmente define una onda periódica, y opcionalmente una onda uniforme, opcionalmente una onda sinusoidal, y opcionalmente una onda no uniforme.
- A23.7 La combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.6, en donde la zona de contacto entre la porción tubular media y el elemento de fijación y la zona de contacto entre la porción tubular media y el objeto están esencialmente libres de espacios vacíos.
- A23.8 Una aeronave que incluye la combinación de cualquiera de los párrafos A23-A23.7.
- 25 B. Un método, que comprende: colocar el conjunto de casquillo de cualquiera de los párrafos A-A22.1 en un orificio de montaje de un objeto en el que se va a montar un componente; colocar el componente en relación con el objeto en el que se va a montar el componente; colocar un elemento de fijación a través del orificio de montaje y el orificio pasante del conjunto de casquillo; y fijar el componente al objeto.
- 30 B1. El método del párrafo B, en donde el fijado incluye comprimir longitudinalmente la porción tubular media del conjunto de casquillo.
- B1.1 El método del párrafo B2, en donde antes del fijado, el conjunto de casquillo tiene una longitud que es mayor que la longitud del orificio de montaje.
- B1.1.1 El método del párrafo B1.1, en donde, después del fijado, la longitud del conjunto de casquillo es igual o aproximadamente igual a la longitud del orificio de montaje.
- 35 B2. El método de cualquiera de los párrafos B-B1.1.1, en donde el fijado incluye expandir radialmente exteriormente la porción tubular media para un acoplamiento operativo con el orificio de montaje del objeto.
- B3. El método de cualquiera de los párrafos B-B2, en donde el fijado incluye expandir radialmente interiormente la porción tubular media en un acoplamiento operativo con el elemento de fijación.
- 40 B4. El método de cualquiera de los párrafos B-B3, en donde el fijado incluye pandear o arrugar la porción tubular media.
- B5. El método de cualquiera de los párrafos B-B4, en donde después del fijado, el elemento de fijación se conecta a tierra eléctricamente al objeto a través del conjunto de casquillo.
- B6. El método de cualquiera de los párrafos B-B5, en donde después del fijado, el componente se conecta a tierra eléctricamente al objeto a través del elemento de fijación y el conjunto de casquillo.
- 45 B7. El método de cualquiera de los párrafos B-B6, en donde después del fijado, la zona de contacto entre el conjunto de casquillo y el elemento de fijación y la zona de contacto entre el conjunto de casquillo y el objeto están configuradas para evitar chispas entre el elemento de fijación, el conjunto de casquillo y el objeto cuando el elemento de fijación porta una carga eléctrica.

- B8. El método de cualquiera de los párrafos B-B7, en donde después del fijado, la zona de contacto entre la porción tubular media y la fijación y la zona de contacto entre la porción tubular media y el objeto están esencialmente libres de espacios vacíos.
- 5 B9. El método de cualquiera de los párrafos B-B8, en donde el objeto incluye un depósito para contener líquido, opcionalmente un depósito de combustible y, opcionalmente, un depósito de combustible de una aeronave.
- B10. El método de cualquiera de los párrafos B-B9, en donde el objeto está construido de material compuesto reforzado con fibra.
- B11. El método de cualquiera de los párrafos B-B10, en donde el componente está configurado para portar una carga eléctrica, y en donde el conjunto de casquillo está configurado para conectar el componente al objeto.
- 10 B12. El método de cualquiera de los párrafos B-B11, en donde el componente incluye un aislador de mamparo para una línea hidráulica.
- B13. El método de cualquiera de los párrafos B-B12, en donde el componente y el objeto están asociados con una aeronave.
- 15 C. Un kit de conjunto de casquillo, que comprende: una primera porción de extremo tubular que tiene una primera resistencia a la compresión longitudinal; una segunda porción de extremo tubular que tiene una segunda resistencia a la compresión longitudinal; y una porción tubular media para colocarse entre y acoplarse con la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, en donde la porción tubular media tiene una tercera resistencia de compresión longitudinal que es menor que la primera resistencia de compresión longitudinal y la segunda resistencia de compresión longitudinal; en donde la primera porción de extremo tubular, la segunda porción de extremo tubular y la porción tubular media son para definir de manera conjunta un conjunto de casquillo para recibir un elemento de fijación para montar un componente en un objeto; y en donde cuando el conjunto de casquillo está definido y cuando se aplica una fuerza de compresión a la porción tubular media por parte de la primera porción de extremo tubular y la segunda porción de extremo tubular, la porción tubular media se comprime longitudinalmente.
- 20
- 25 C1. El kit de conjunto de casquillo del párrafo C, que comprende además la materia de cualquiera de los párrafos A-A22.8.
- 30 Como se usa en el presente documento, debería entenderse que un "material compuesto reforzado con fibra" incluye al menos un epoxi u otro polímero o material de unión junto con fibras, como (pero no limitado a) fibras de carbono, fibras de boro, fibras de para-aramida (por ejemplo, Kevlar®) y/u otras fibras. Los materiales compuestos reforzados con fibra pueden describirse o denominarse, de manera adicional o como alternativa, como polímeros reforzados con fibra o plásticos.
- 35 Como se usa en el presente documento, los términos "selectivo" y "selectivamente", cuando modifican una acción, movimiento, configuración u otra actividad de uno o más componentes o características de un aparato, significan que la acción específica, movimiento, configuración, u otra actividad es un resultado directo o indirecto de la manipulación por parte del usuario de un aspecto de uno o más componentes del aparato.
- 40 Como se usa en el presente documento, los términos "adaptado" y "configurado" significan que el elemento, componente u otra materia está diseñada y/o destinada a realizar una función determinada. Por tanto, el uso de los términos "adaptado" y "configurado" no ha de interpretarse en el sentido de que un elemento, componente u otra materia determinada es únicamente "capaz de" realizar una función determinada, sino que el elemento, componente y/u otra materia está específicamente seleccionado, creado, implementado, utilizado, programado y/o diseñado con el propósito de realizar la función. También está dentro del alcance de la presente divulgación que los elementos, componentes y/u otra materia mencionada que se menciona como adaptada para realizar una función concreta puede, de manera adicional o como alternativa, describirse como configurada para realizar esa función, y al contrario. De manera similar, la materia que se menciona como configurada para realizar una función concreta puede, de manera adicional o como alternativa, describirse como operativa para realizar esa función.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (16) de casquillo eléctricamente conductor, que comprende:
una primera porción (50) de extremo tubular que tiene una primera resistencia a la compresión longitudinal;
una segunda porción (52) de extremo tubular que tiene una segunda resistencia a la compresión longitudinal;
- 5 una porción (54) tubular media colocada entre y acoplada con la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular, en donde la porción (54) tubular media tiene una tercera resistencia a la compresión longitudinal que es menor que la primera resistencia a la compresión longitudinal y la segunda resistencia a la compresión longitudinal, y en donde cuando se aplica una fuerza de compresión a la porción (54) tubular media por parte de la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular,
10 la porción (54) tubular media se comprime longitudinalmente; y
en donde la primera porción (50) de extremo tubular, la segunda porción (52) de extremo tubular y la porción (54) tubular media definen de manera conjunta un orificio (56) pasante para recibir un elemento de fijación para montar un componente en un objeto,
- 15 caracterizado porque la primera porción (50) de extremo tubular, la segunda porción (52) de extremo tubular y la porción (54) tubular media no están unidas de manera integral entre sí, y
la primera porción (50) del extremo tubular, la segunda porción (52) de extremo tubular y la porción (54) tubular media están construidas de material eléctricamente conductor.
- 20 2. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde la primera porción (50) de extremo tubular incluye una primera brida (58) que se extiende radialmente alejada del orificio (56) pasante, y en donde la primera brida (58) está configurada para acoplarse al objeto cuando se utiliza el conjunto (16) de casquillo para montar el componente en el objeto.
- 25 3. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde una longitud longitudinal de la porción (54) tubular media, cuando se comprime, es al menos el 50% de una longitud longitudinal total del conjunto (16) de casquillo.
- 30 4. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde la primera porción (50) de extremo tubular, la segunda porción (52) de extremo tubular y la porción (54) tubular media tienen un diámetro exterior en un rango de 3-100 mm, y en donde la primera porción (50) de extremo tubular, la segunda porción (52) de extremo tubular y la porción (54) tubular media tienen una longitud en conjunto en un rango de 3-100 mm, cuando la porción tubular media (54) se comprime.
- 35 5. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción (54) tubular media por parte de la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular, la porción (54) tubular media se expande, una de: radialmente hacia fuera o radialmente hacia dentro y radialmente hacia fuera.
- 40 6. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción (54) tubular media por parte de la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular, la porción (54) tubular media se pandea.
- 45 7. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde cuando se aplica una fuerza de compresión longitudinal a la porción (54) tubular media por parte de la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular, y cuando la porción (54) tubular media es unida interiormente por el elemento de fijación y es unida exteriormente por el objeto, un perfil de fuerza en sección transversal longitudinal asociado con la porción (54) tubular media generalmente define una onda periódica.
- 50 8. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde la porción (54) tubular media tiene una construcción de malla.
9. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde la porción (54) tubular media comprende una longitud de manguito trenzado metálico.
10. El conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, en donde cuando una fuerza de compresión longitudinal en forma de una fuerza de instalación asociada con el fijado del componente al objeto se aplica a la porción (54) tubular media por parte de la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular, el conjunto (16) de casquillo tiene una longitud comprimida que es menor que una longitud no comprimida.
11. Una combinación que comprende el conjunto (16) de casquillo de cualquier reivindicación anterior, el componente, el objeto y el elemento de fijación;

en donde el conjunto (16) de casquillo está colocado dentro de un orificio de montaje definido por el objeto;

en donde el elemento de fijación se extiende a través del orificio (56) pasante del conjunto (16) de casquillo; en donde el componente se fija operativamente al objeto; y

5 en donde la porción (54) tubular media está comprimida longitudinalmente entre la primera porción (50) de extremo tubular y la segunda porción (52) de extremo tubular.

10 12. La combinación de la reivindicación 11, en donde el objeto incluye un depósito de combustible de una aeronave, en donde el depósito de combustible está construido de material compuesto reforzado con fibra, en donde el componente incluye una línea hidráulica, en donde la línea hidráulica está configurada para portar una carga eléctrica, y en donde el conjunto de casquillo proporciona una trayectoria de flujo de corriente eléctrica entre la línea hidráulica y el depósito de combustible.

13. Un método, que comprende:

colocar el conjunto (16) de casquillo de la reivindicación 1 en un orificio de montaje de un objeto en el que se va a montar un componente;

colocar el componente en relación con el objeto en el que se va a montar el componente;

15 colocar un elemento de fijación a través del orificio de montaje y el orificio (56) pasante del conjunto (16) de casquillo; y

fijar el componente al objeto.

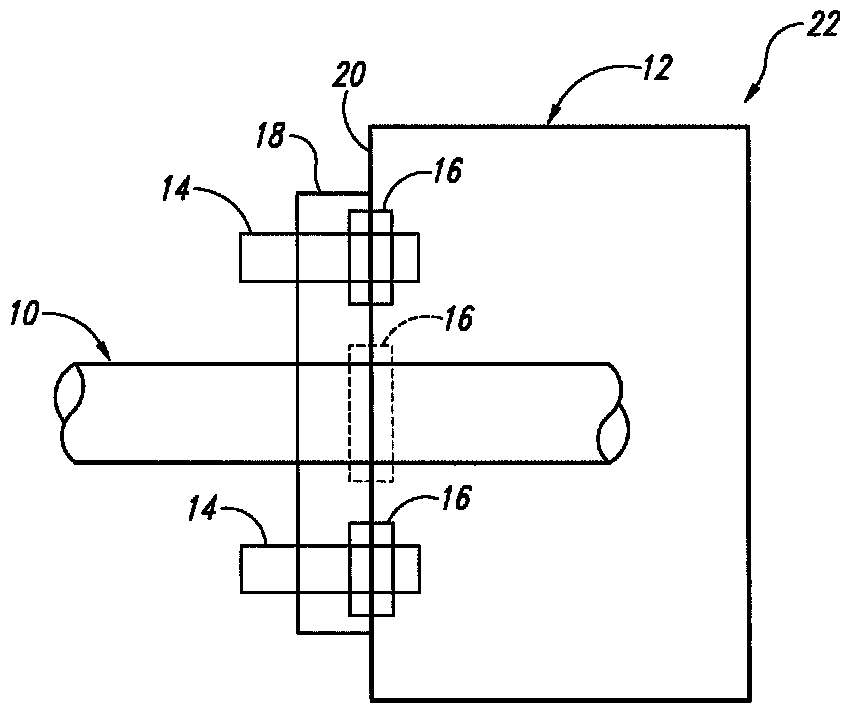


Fig. 1

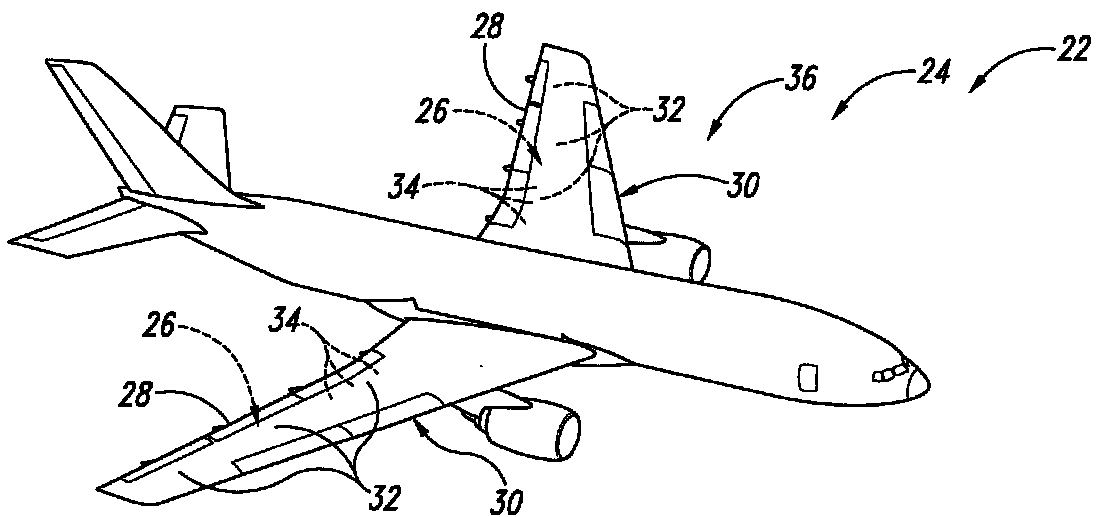


Fig. 2

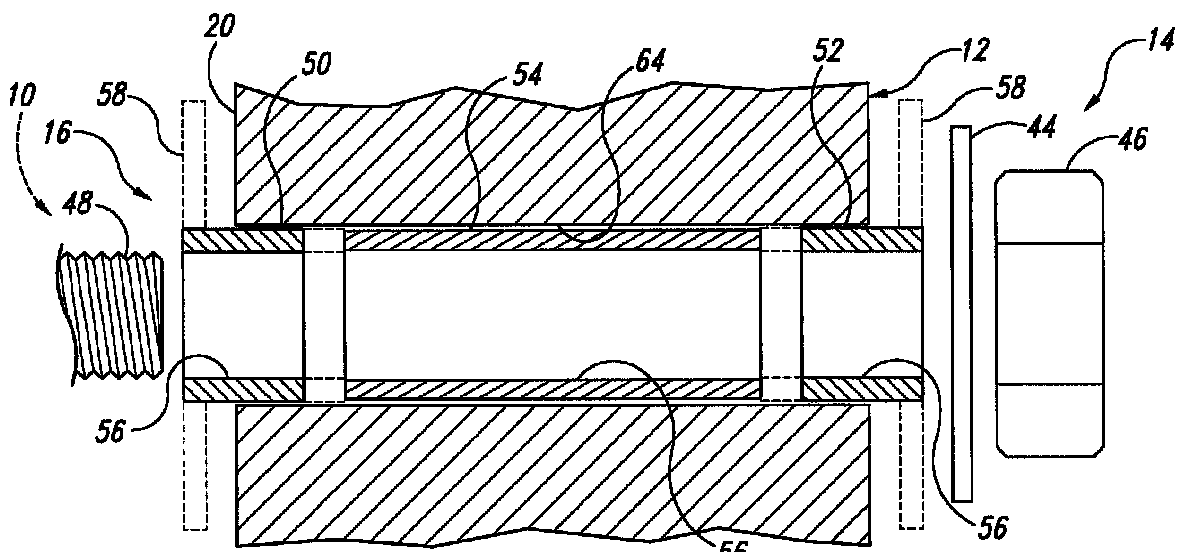
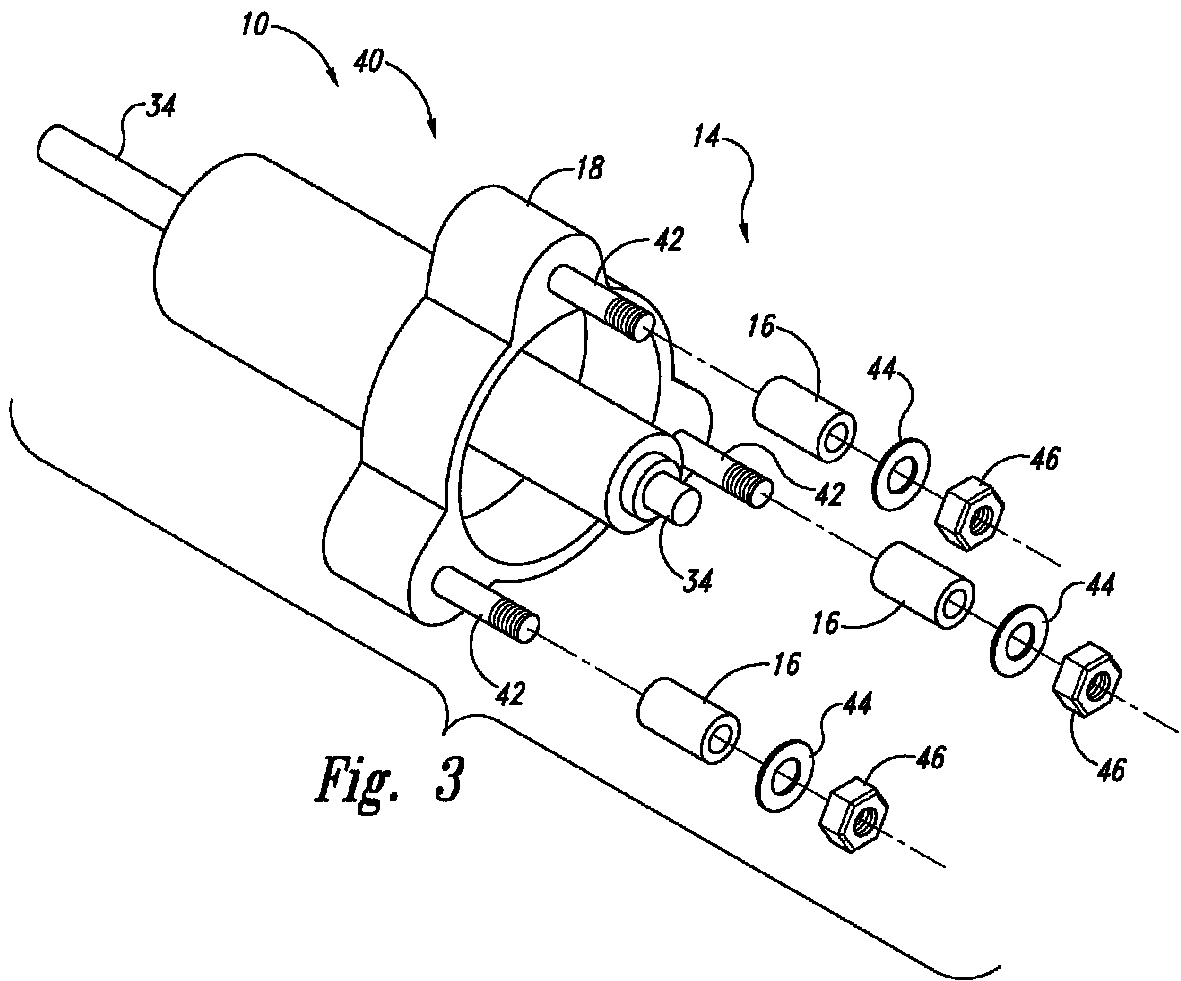


Fig. 4

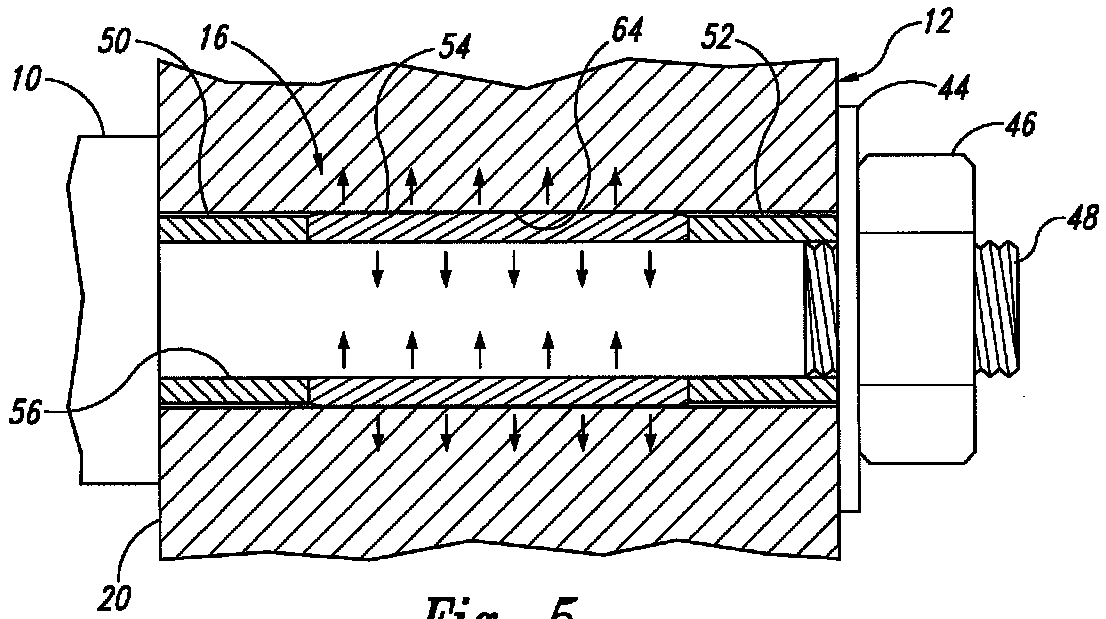


Fig. 5

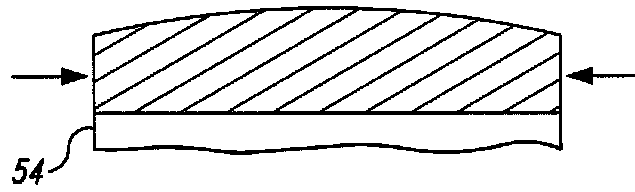


Fig. 6

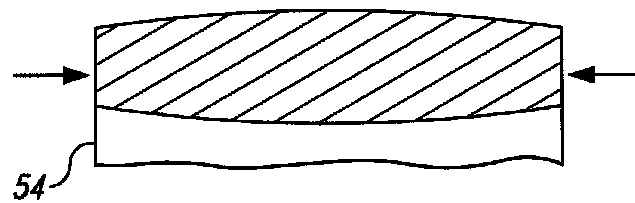


Fig. 7

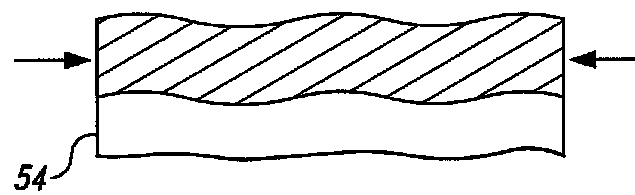


Fig. 8

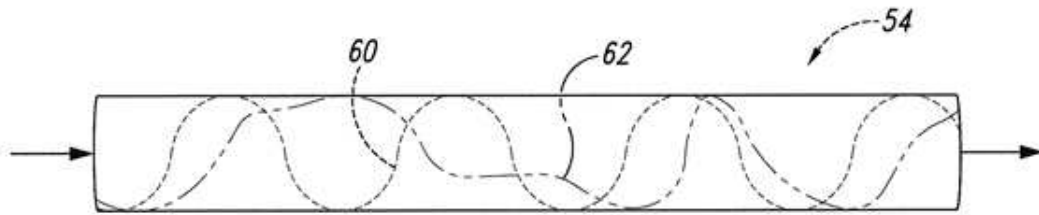


Fig. 9

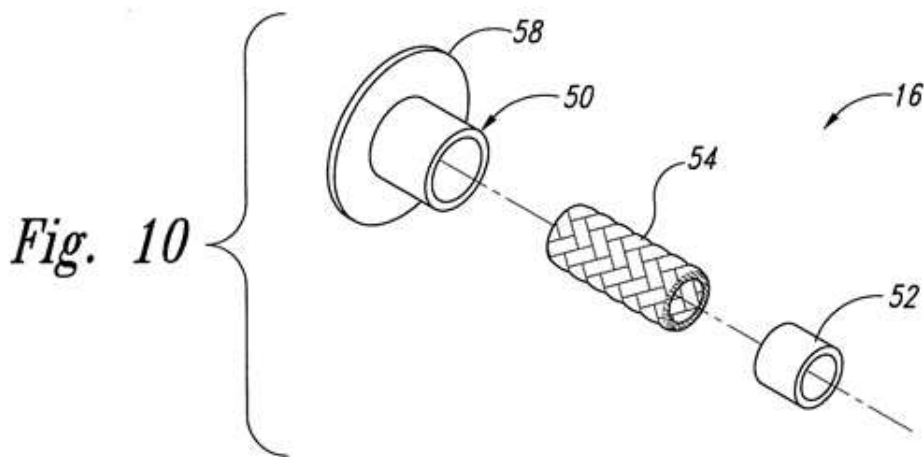


Fig. 10

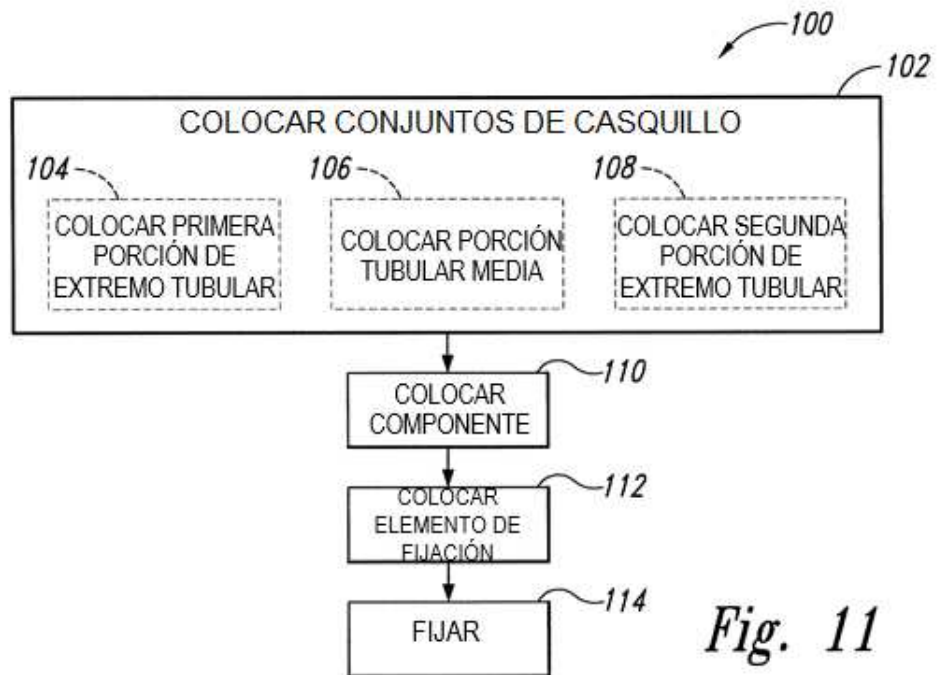


Fig. 11