

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 750**

51 Int. Cl.:

**B64D 45/02** (2006.01)

**F16B 19/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2015 PCT/US2015/027708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16022184**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2015 E 15722621 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3177530**

54 Título: **Diseño de manguito y de arandela de relleno de agujeros para la instalación de pernos**

30 Prioridad:

**07.08.2014 US 201414454161**

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

**12.11.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ACHTNER, GERFRIED R.;  
HALL, THOMAS D.;  
MAHN, RYAN M. y  
MANRIQUEZ, JAVIER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 730 750 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

Diseño de manguito y de arandela de relleno de agujeros para la instalación de pernos

### Campo

5 Esta invención se refiere a sujetadores y, más en particular, a sujetadores que utilizan un manguito al proporcionar conexiones de relleno de agujeros entre al menos dos elementos que están siendo unidos entre sí por el sujetador

### Antecedentes

10 Se utilizan sujetadores en la unión de al menos dos elementos o componentes entre sí en el proceso de ensamblaje de muchos artículos de fabricación. Un número de artículos de fabricación son sensibles a la aparición de descargas disruptivas causada por los efectos electromagnéticos a los que se puedan exponer los artículos. Tales artículos, en particular, son los que se exponen al entorno y se podrían exponer a condiciones meteorológicas adversas tales como rayos. No se desea que aquellos artículos que se exponen a rayos, por ejemplo, estén sometidos a descargas disruptivas inducidas por los efectos electromagnéticos. En el ejemplo de una aeronave, no es deseable que la aeronave experimente descargas disruptivas en las posiciones de los sujetadores como resultado de exponerse a estos efectos electromagnéticos. Por lo tanto, para evitar descargas disruptivas no deseadas, es necesario lograr  
15 contactos eléctricos seguros mediante sujetadores que conectan dos o más elementos o componentes entre sí en el ensamblaje del artículo de fabricación. El fallo al realizar conexiones eléctricas seguras entre los materiales que están siendo unidos entre sí por un sujetador y el sujetador proporcionará una condición en la que pueden tener lugar descargas disruptivas no deseadas.

20 En el ensamblaje de un artículo de fabricación tal como una aeronave, existe la necesidad de usar numerosos sujetadores para unir y afianzar un número de componentes entre sí que comprenden la aeronave. Existe no solo la necesidad de proporcionar seguridad en la prevención de descargas disruptivas no deseadas en la ubicación de los sujetadores que unen elementos y componentes entre sí a partir de efectos electromagnéticos sino también la necesidad de proporcionar tanta normalización al sujetar entre sí los materiales para hacer el ensamblaje más sencillo y rápido y, adicionalmente menos costoso al no tener que portar más componentes de sujeción de tamaño  
25 variable para abordar la sujeción de un gran número de conexiones de componentes que pueden tener una amplia diversidad de longitudes de sujeción o espesor de los apilamientos de los componentes que se están uniendo entre sí.

La técnica anterior incluye:

30 El documento DE102007026733 (A1), divulga una placa de cabeza usada para sujetar tiras de aislamiento y de sellado sobre techos planos, comprende un disco de plástico con una depresión en forma de cámara cilíndrica circular.

El documento US2005013678 (A1) divulga un sujetador ciego de tres piezas que comprende un mandril, una porción de cuerpo tubular y una pestaña que se extiende radialmente.

35 El documento US3641865 A divulga un sujetador de cizallamiento de sellado que comprende una estructura en tres partes dispuesta para un interacoplamiento para unir piezas o para rellenar un agujero.

El documento WO2011050040 (A1) divulga un sujetador con apriete de manguito adaptado para instalarse en un agujero de una estructura.

El documento GB1478462 (A) divulga una arandela prisionera para un conjunto de sujetador.

El documento US2010124472 (A1) divulga un conjunto de sujetador encamisado conductor.

### 40 Sumario

Un objeto de la presente invención es la provisión de un conjunto de sujetador de acuerdo con la reivindicación 1.

Otro objeto de la presente invención es la provisión de un método para usar un conjunto de sujetador que incluye la etapa de insertar una primera porción de extremo de un manguito en y a través de un primer extremo de un agujero, en donde el agujero es definido por al menos dos elementos a unir entre sí y se extiende a través de los al menos  
45 dos elementos de tal modo que un primer extremo de la primera porción de extremo del manguito se sitúa en el exterior de un segundo extremo del agujero. El método también incluye la etapa de situar una arandela, en donde la arandela comprende un cuerpo que define un primer lado y un segundo lado opuesto y define una abertura que se extiende desde el primer lado hacia el segundo lado, en donde la abertura situada en el primer lado define un diámetro mayor que el diámetro exterior del manguito, en donde el cuerpo define un rebaje que se extiende desde el  
50 segundo lado hacia el primer lado, en donde un diámetro del rebaje es mayor que el diámetro de la abertura y en donde el rebaje y la abertura se encuentran en comunicación entre sí, de tal modo que la primera porción de extremo del manguito se extiende a través de la abertura y el rebaje de la arandela con un primer extremo de la primera porción de extremo del manguito situado en el exterior del rebaje con el rebaje estando orientado en una dirección hacia el primer extremo del manguito.

**Breve resumen de los dibujos**

La figura 1 es una vista en corte parcial de un conjunto de sujetador de la técnica anterior que incluye un manguito ahusado;

5 la figura 2 es una vista en perfil frontal en corte y en despiece ordenado en sección transversal parcial de una realización del conjunto de sujetador de la presente invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una realización del conjunto de sujetador situado para unir dos o más componentes entre sí; y

la figura 4 es una vista ensamblada del conjunto de sujetador de la figura 2 con el conjunto de sujetador afianzando dos componentes entre sí.

10 **Descripción**

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un ejemplo de un conjunto de sujetador 10 de la técnica anterior que se usa para proporcionar un ajuste con apriete con los componentes que este está uniendo entre sí. Este conjunto utiliza un miembro de perno 12 seleccionado para encajar dentro de un manguito ahusado 14 particular. El miembro de perno 12 incluye una cabeza 16, un árbol central 18, una sección de transición 20 y una porción roscada 22 (roscas no mostradas). El manguito ahusado 14 define una abertura interna 24 en donde el diámetro de la abertura 24 disminuye en una sección inferior 26 del manguito 14 y, en un extremo opuesto del manguito 14, un collar 28 se sitúa rodeando el manguito 14. Con el manguito ahusado 14 insertado en un agujero que se ha perforado, escariado o situado de otro modo a través de al menos dos componentes a unir entre sí por el conjunto de sujetador 10, el collar 28 se sitúa para descansar sobre una superficie de uno de los componentes que se van a unir entre sí. El collar 28 proporciona una resistencia de movimiento del manguito 14 a lo largo de la longitud del agujero en el que este se inserta a medida que se aprieta el miembro de perno 12. El miembro de perno 12 se sitúa en el interior del manguito ahusado 14 y penetra en el manguito ahusado 14 tan lejos como la abertura 24 dentro del manguito ahusado 14 permite que el árbol central 18 se desplace dentro del manguito ahusado 14. Como se observa en la figura 1, la reducción de la dimensión de la abertura 24 en la sección inferior 26 da lugar a que la pared 30 del manguito 14 interfiera con el desplazamiento no forzado adicional del árbol central 18 dentro del manguito ahusado 14.

Con el miembro de perno 12 y el manguito 14 insertados en el agujero definido en los componentes a unir entre sí, el miembro de perno 12 y el manguito 14 se sitúan, uno en relación con otro, como se muestra en la figura 1. Una tuerca (no mostrada) se acopla sobre la porción roscada 22 (no mostrada) y se aprieta. A medida que se aprieta la tuerca, el miembro de perno 12 se mueve hacia la tuerca y el árbol central 18 del miembro de perno 12 comienza a empujar contra la pared 30 de la sección inferior 26 del manguito ahusado 14. A medida que tiene lugar un apriete adicional de la tuerca, el árbol central 18 se mueve hacia la tuerca y empuja la sección 26 hacia fuera y contra una superficie interior del agujero de los componentes que se están uniendo entre sí formando un ajuste con apriete con los componentes. El ajuste con apriete favorece el contacto eléctrico con los componentes que se están uniendo entre sí para evitar descargas disruptivas a partir de efectos electromagnéticos.

También se conoce que se emplearon conjuntos de sujetador similares tales como el conjunto de sujetador 10 que utilizaron un manguito cilíndrico no ahusado o bastante recto. En ese conjunto, un miembro de perno sobredimensionado se insertó en el manguito y, con la aplicación de fuerza, se aplicó al miembro de perno empujándolo a través del manguito, empujando de ese modo la pared del manguito en una dirección hacia fuera, creando un ajuste con apriete dentro del agujero situado en los componentes que se están uniendo. En ambos casos de un manguito ahusado o no ahusado, el miembro de perno empujado sobre la pared del manguito en una dirección lateral o hacia fuera para hacer que el manguito cree un ajuste con apriete con los componentes que se están uniendo.

Al usar las disposiciones de manguito tanto ahusado como no ahusado de los sujetadores en la técnica anterior, era necesario prestar mucha atención en lo que respecta a las tolerancias del diámetro del agujero con respecto al tamaño de manguito con el fin de obtener el ajuste con apriete necesario. Por ejemplo, para usar un miembro de perno particular, a medida que aumenta la longitud de apilamiento de sujeción, el diámetro del agujero ha de aumentar con el fin de proporcionar las necesidades dimensionales para crear un ajuste con apriete apropiado con el sujetador para evitar descargas disruptivas a partir de efectos electromagnéticos. Por ejemplo, usando un perno de manguito de 1,905 cm (¾ de pulgada) a una longitud de sujeción de 10-29 unidades (cada unidad a 0,1588 cm (1/16 de pulgada)), el diámetro de orificio objetivo necesitaría ser de 2,147 cm (0,8455 pulgadas) en contraposición, a medida que la longitud de sujeción aumenta a 61-90 unidades, el diámetro de orificio objetivo necesitaría ser de un diámetro de 2,346 cm (0,9235 pulgadas) con el fin de dar cabida al ajuste con apriete apropiado. A medida que se requirieran unos orificios de un diámetro más grande, se necesitaría una dimensión de diámetro mayor tanto para el miembro de perno como para el manguito para crear el ajuste con apriete apropiado. Por lo tanto, la selección de

pernos y manguitos a expandir por los miembros de perno precisaba mucho tiempo y necesitó de una gran diversidad de tamaños tanto de manguitos como de miembros de perno para dar cabida al ajuste con apriete necesario para diferentes longitudes de apilamiento de sujeción para contrarrestar los efectos electromagnéticos en el ensamblaje de un artículo de fabricación.

5 Adicionalmente, era necesario tener cuidado y dedicar esfuerzos para seleccionar la longitud de manguito apropiada para realizar la conexión apropiada para diversas longitudes de sujeción. Si la longitud de manguito fuera demasiado corta, no se lograría una conexión eléctrica con apriete apropiada a lo largo de la longitud del agujero. Si el manguito fuera demasiado largo, sería necesario añadir arandelas adicionales para dar cabida a la longitud adicional del manguito y poder hacer una conexión segura. En algunos casos, el número de arandelas que se permitía apilar a menudo estaba limitado a dos. Por lo tanto, a medida que las longitudes de sujeción variaron en el ensamblaje de un artículo de fabricación, sería necesario proporcionar una amplia selección de longitudes de manguito para dar cabida a las longitudes de sujeción variables.

15 La aplicación de los conjuntos de sujetador de la técnica anterior requirió variar el diámetro de agujero a medida que la longitud de sujeción varió para dar cabida a un sujetador. Esto afectó a la selección de los tamaños de perno y de manguito a usar para lograr el ajuste con apriete necesario. Como puede entenderse fácilmente, cuando se ensambla un artículo de fabricación que tiene muchas conexiones que hacer en la unión entre sí de componentes, variar las dimensiones del apilamiento de sujeción requerirá más tiempo para considerar las dimensiones apropiadas de los agujeros que crear en los materiales a unir y tener correspondientemente disponible una amplia diversidad de manguitos y pernos para lograr las conexiones para proporcionar el ajuste con apriete necesario. Todas estas consideraciones contribuyen a un mayor coste para ensamblar un artículo de fabricación.

20 La obtención de un ajuste con apriete apropiado se vuelve incluso más estratégica cuando se introducen materiales tales como materiales compuestos en los componentes que se van a unir entre sí. Los componentes que se van a unir entre sí en el ensamblaje de un artículo de fabricación pueden incluir componentes completamente de metal, materiales completamente de material compuesto o una combinación de materiales de metal y de material compuesto. Un ajuste con apriete seguro y fiable con materiales compuestos ha de asegurar que se realiza un buen contacto eléctrico con las fibras de carbono conductoras dentro del material compuesto.

25 Al hacer referencia a la figura 2, se muestra una realización del conjunto de sujetador 100 de la presente invención. El conjunto 100 incluye el manguito 102 que está configurado o construido en una forma cilíndrica que tiene una primera porción de extremo 104 y una segunda porción de extremo 106. Con su forma cilíndrica, el manguito 102 tiene un diámetro exterior y correspondientemente un diámetro interior. El manguito 102 se construye de metal para proporcionar un conector fuerte, como lo son los otros componentes del conjunto de sujetador 100, y también para proporcionar una conductividad eléctrica de alta calidad.

30 La arandela 108, como se describirá con más detalle en el presente documento, recibe y se acopla con el manguito 102. La arandela 108 tiene un cuerpo 110 que define un primer lado 112 y un segundo lado 114 opuesto. El primer lado 112 define una superficie anular plana 116 y el segundo lado 114 define otra superficie anular plana 118. El cuerpo 110 define una abertura 120 que se extiende desde el primer lado 112 hacia el segundo lado 114. La abertura 120 define un diámetro mayor que el diámetro exterior del manguito 102. El cuerpo 110 de la arandela 108 define un rebaje 122 que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la abertura 120 y que se extiende desde el segundo lado 114 hacia el primer lado 112 de tal modo que el rebaje 122 y la abertura 120 se comunican entre sí.

35 El diámetro de la abertura 120 aumenta a medida que la abertura 120 se extiende desde el primer lado 112 hacia el segundo lado 114. Como se puede observar en la figura 2, la pared lateral 124 que se extiende desde el primer lado 112 hacia el segundo lado 114 forma una superficie plana y forma un ángulo agudo con la superficie anular 116 del primer lado 112. La pared lateral 124 se extiende hasta el rebaje 122 en el que esta se interseca con la superficie anular plana 126 que rodea la abertura 120 con la que se comunica el rebaje 122. Como se analizará en el presente documento, el diámetro de la abertura 120 es mayor que el diámetro exterior del manguito 102 para permitir que el manguito 102 pase a través de la abertura 120. El rebaje 122 tiene un diámetro mayor que la abertura 120 y del manguito 102 en donde el manguito 102 puede pasar a través del rebaje 122.

40 El miembro de perno 128 incluye la cabeza 130 y el árbol 132. El árbol 132 tiene un diámetro menor que un diámetro interior del manguito 102 y define unas roscas 134 (no mostradas) a lo largo de una porción 136 del árbol 132. La porción de transición 138 del árbol 132 se extiende desde el árbol 132 hasta la cabeza 130. La porción de transición 138 del árbol 132 está configurada para extenderse lejos del árbol 132 en una dirección curvada hacia la cabeza 130.

45 Como se muestra en las figuras 3 y 4, con el árbol 132 del miembro de perno 128 situado dentro del manguito 102, al menos una porción de la porción 136 del árbol 132 que define unas roscas (no mostradas) se extiende desde el primer extremo 140 de la primera porción de extremo 104 del manguito 102 y el segundo extremo 142 de la segunda porción de extremo 106 del manguito 102 se encuentra en contacto con la cabeza 130 del miembro de perno 128.

## ES 2 730 750 T3

Como se observa en la figura 2, otra arandela 144 se sitúa para estar superpuesta a la arandela 108. Otra arandela 144 incluye un cuerpo 146 que define una abertura 148 a través del cuerpo 146 de otra arandela 144. Con el fin de que el árbol 132 pueda pasar a través de otra arandela 144, la abertura 148 tiene un diámetro mayor que el diámetro del árbol 132 del miembro de perno 128. No obstante, el diámetro de la abertura 148 es menor que el diámetro exterior del manguito 102. Esto posibilita que la primera porción de extremo 104 del manguito 102 se extienda a través de la abertura 120 y el rebaje 122 y más allá del rebaje 122, como se observa en la figura 3, y situar el primer extremo 140 de la primera porción de extremo 104 del manguito 102 para extenderse más allá del rebaje 122 de la arandela 108. El árbol 132 del miembro de perno 128 se extiende a través de la abertura 148 de otra arandela 144 con la arandela 108 situada entre otra arandela 144 y la cabeza 130 del miembro de perno 128. En esta configuración y alineación, al menos una porción de otra arandela 144 se alinea con una pared 150 del manguito 102, como se observa en las figuras 2 y 4.

El cuerpo 146 de otra arandela 144 define unas superficies anulares opuestas planas 152 y 154 que rodean la abertura 148 de otra arandela 144. El diámetro exterior de otra arandela 144 es mayor que el diámetro del rebaje 122 de la arandela 108, como se puede observar en las figuras 2 y 4. Por lo tanto, en esta realización, otra arandela 144 está alineada con la pared 150 del manguito 102 y se extiende sobre el rebaje 122 con otra arandela 144 en una relación superpuesta con la arandela 108, como se observa en la figura 4.

La tuerca 156 que define unas roscas (no mostradas) compatibles con las roscas definidas por el árbol 132 del miembro de perno 128. Como se observa en las figuras 2 y 4, otra arandela 144 se sitúa entre la arandela 108 y la tuerca 156 en donde las roscas de la tuerca 156 y el miembro de perno 128 son compatibles con el fin de acoplarse entre sí.

Al usar el conjunto de sujetador 100, una primera porción de extremo 104 del manguito 102 se inserta en y a través de un primer extremo 157 del agujero 158, como se observa en la figura 4. El agujero 158 es definido por al menos dos componentes o elementos 160 y 162 que se van a unir entre sí. Como se menciona en el presente documento, los elementos 160 y 162 se pueden construir de una diversidad de materiales tales como material de metal y/o de material compuesto. Estos elementos pueden variar en cuanto a su número y en cuanto a la longitud de sujeción o la altura de apilamiento. El agujero 158 se sitúa en cada uno de los componentes 160 y 162 por medio de perforación, escariado o cualquier otro proceso común empleado para proporcionar agujeros a través de los componentes. El agujero 158 se extiende a través de los al menos dos elementos 160 y 162, de tal modo que un primer extremo 140 de la primera porción de extremo 104 del manguito 102 se sitúa en el exterior de un segundo extremo 164 del agujero 158. Como se puede apreciar, es necesario seleccionar un manguito 102 con un diámetro exterior que es ligeramente menor que el diámetro del agujero 158 y una longitud que supera la longitud del agujero 158.

Como se puede observar en las figuras 3 y 4, la arandela 108 se sitúa alrededor del manguito 102 con el rebaje 122 estando orientado hacia el primer extremo 140 del manguito 102 de tal modo que el primer extremo 140 del manguito 102 se extiende a través de la abertura 120 y el rebaje 122 y se sitúa en el exterior y más allá del rebaje 122, como se muestra en la figura 3. El miembro de perno 128 se sitúa para extenderse a través del manguito 102 de tal modo que, con el segundo extremo 142 del manguito 102 apoyándose contra la cabeza 130, al menos una porción de una porción 136 que define unas roscas para el árbol 132, como se observa en las figuras 3 y 4, se extiende más allá del primer extremo 140 del manguito 102 y como se observa en la figura 3, se extiende más allá de la arandela 108.

Con el manguito 102 situado para extenderse a través del agujero 158, el miembro de perno 128 extendiéndose a través del manguito 102 y la arandela 108 situada alrededor del manguito 102, como se muestra en la figura 3, otra arandela 144 se sitúa sobre el árbol 132 en una posición superpuesta con la arandela 108. Otra arandela 144 está en posición para proteger la tuerca 156 con respecto al primer extremo 140 de la pared 150 del manguito 102 a medida que se aprieta la tuerca 156. Entonces, las roscas de la tuerca 156 se acoplan a las roscas del miembro de perno 128. La tuerca 156 se aprieta entonces sobre el miembro de perno 128 de tal modo que otra arandela 144 se acopla con el primer extremo 140 de la pared 150 del manguito 102 y la cabeza 130 del miembro de perno 128 se acopla con un segundo extremo 142 de la pared 150 del manguito 102, dando lugar a que una fuerza de compresión sea ejercida sobre el manguito 102. Esta fuerza de compresión da lugar a que la superficie exterior 166 del manguito 102 ejerza una fuerza contra una pared interior 168 del agujero 158, dando como resultado que se realicen contactos conductores eléctricos con los componentes 160 y 162. Un apriete adicional de la tuerca 156 continúa la aplicación de una fuerza de compresión sobre el manguito 102 con el fin de dar lugar a que una porción 170 de la segunda porción de extremo 106 del manguito 102 se deforme contra la cabeza 130 del miembro de perno 128. La porción 170 ocupa una sección biselada 171 definida en el componente 160 y situada alrededor del agujero 158 y adyacente al primer extremo 157 del agujero 158, como se observa en la figura 4. Esta fuerza de compresión se ejerce de forma similar sobre el primer extremo 140 de la primera porción de extremo 104 del manguito 102 en contacto con otra arandela 144, dando lugar a que al menos una porción 172 de la primera porción de extremo 104 se deforme. Al menos una porción de la porción deformada 172 de la primera porción de extremo 104 del manguito 102 entra en el rebaje 122 de la arandela 108.

Como se puede apreciar, el ajuste con apriete del conjunto de sujetador 100 se implementa mediante la aplicación

de fuerzas de compresión al manguito 102, dando lugar a que se realice un contacto eléctrico con la pared interior 168 del agujero 158 que comprende los componentes 160 y 162 que se están uniendo entre sí. Se continúa aplicando una fuerza de compresión mediante un apriete adicional de la tuerca 156 hasta que las porciones de extremo 104 y 106 se deforman. Esta configuración permite que el usuario pueda usar miembros de perno normalizados y tuercas correspondientes debido a que el manguito 102 está siendo comprimido y no expandido lateralmente por un miembro de perno como en la técnica anterior. Además, se permite una tolerancia mayor con respecto a la longitud del manguito 102 con el conjunto de sujetador 100 debido a que el rebaje 122 de la arandela 108 tiene la capacidad de acoger una porción de la primera porción de extremo 104 en el proceso de afianzar el conjunto de sujetador 100. Esta tolerancia mayor para la longitud del manguito 102 también reduce la dependencia de las arandelas a usar para ocupar el exceso de longitud del manguito 102. Por lo tanto, al facilitarse una tolerancia mayor para la longitud del manguito 102, se necesitarían unas longitudes menos variadas de los manguitos 102. Adicionalmente, con el uso del conjunto de sujetador 100, el diámetro de sujetador influirá en el diámetro del agujero que va a perforarse o escariarse en contraposición con la técnica anterior en donde la longitud de sujeción influyó en el diámetro del agujero. Como resultado, el conjunto de sujetador 100 reduce el número de agujeros de tamaño variado que van a perforarse o escariarse para sujetar componentes entre sí.

Aunque anteriormente se han descrito diversas realizaciones, no se tiene por objeto que esta divulgación se limite a las mismas. Pueden hacerse variaciones en las realizaciones divulgadas, que siguen estando dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de sujetador (100) configurado para conectar dos elementos entre sí con un ajuste con apriete, comprendiendo el conjunto de sujetador (100):

5 - un manguito cilíndrico (102) que tiene una primera porción de extremo (104) y una segunda porción de extremo (106) y un diámetro exterior;  
- un miembro de perno (128) que comprende una cabeza (130) y un árbol (132) en donde el árbol (132) tiene un diámetro menor que un diámetro interior del manguito (102),  
- una primera arandela (108) que está configurada para, durante el uso del conjunto, recibir y acoplarse con el manguito (102), en donde la primera arandela (108) comprende un cuerpo (110) que define:

10 ~ un primer lado (112);  
~ un segundo lado (114) opuesto; y  
~ una abertura (120), abertura (120) que se extiende desde el primer lado (112) de la primera arandela (108) hacia el segundo lado (114) de la primera arandela (108), en donde la abertura (120) de la primera arandela (108) define un diámetro mayor que el diámetro exterior del manguito (102), en donde el cuerpo (110) de la primera arandela (108) define un rebaje (122) que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la abertura (120) y que se extiende desde el segundo lado (114) de la primera arandela (108) hacia el primer lado (112) de la primera arandela (108) de tal modo que el rebaje (122) y la abertura (120) se encuentran en comunicación entre sí,

20 - una segunda arandela (144), que comprende un cuerpo (146) que define una abertura (148) que se extiende a través del cuerpo (146) de la segunda arandela (144), en donde un diámetro de la abertura (148) de la segunda arandela (144) es mayor que el diámetro del árbol (132) del miembro de perno (128) y menor que el diámetro exterior del manguito (102); y  
- una tuerca (156) que es compatible con el miembro de perno (128) y está configurada para acoplarse con el miembro de perno (128); y

25 en donde el conjunto de sujetador (100) tiene una configuración completamente apretada en la que el manguito (102) se extiende a través de y se apoya contra los dos elementos a conectar y la abertura (120) de la primera arandela (108), la primera arandela (108) se apoya contra uno de los dos elementos a conectar, el miembro de perno (128) se extiende a través del manguito (102) y la abertura (148) de la segunda arandela (144), la cabeza (130) del miembro de perno (128) se apoya contra el otro de los dos elementos a conectar, y la tuerca (156) se acopla con una porción de extremo del miembro de perno (128) opuesta a la cabeza (130) y se apoya contra la segunda arandela (144), en donde:

30 - una porción (170) de la segunda porción de extremo (106) del manguito (102) tiene una forma que es el resultado de deformarse contra la cabeza (130) del miembro de perno (128); y  
- una porción (172) de la primera porción de extremo (104) del manguito (102) tiene una forma que es el resultado de deformarse de tal modo que al menos una parte de la porción deformada (172) se extiende entre la primera arandela (108) y la segunda arandela (144) hasta el rebaje (122); y en donde las porciones deformadas (170, 172) de la primera (104) y la segunda (106) porciones de extremo crean un ajuste con apriete del conjunto de sujetador (100) y los dos elementos a conectar.

40 2. El conjunto de sujetador (100) de la reivindicación 1, en donde el diámetro de la abertura (120) de la primera arandela (108) aumenta a medida que la abertura (120) se extiende desde el primer lado (112) de la primera arandela (108) hacia el segundo lado (114) de la primera arandela (108).

3. El conjunto de sujetador (100) de la reivindicación 1 o 2, en donde el rebaje (122) de la primera arandela (108) tiene un diámetro mayor que la abertura (120) de la primera arandela (108) en donde el manguito (102) puede pasar a través del rebaje (122).

45 4. El conjunto de sujetador (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el rebaje (122) comprende una superficie anular plana (126) que rodea la abertura (120) de la primera arandela (108) con la que se comunica el rebaje (122).

50 5. El conjunto de sujetador de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el árbol (132) define unas roscas (134) a lo largo de una porción del árbol (132) y una porción de transición (138) del árbol (132) se extiende desde el árbol (132) a la cabeza (130), en donde la porción de transición (138) del árbol (132) se extiende lejos del árbol (132) en una dirección curvada hacia la cabeza (130).

6. El conjunto de sujetador de la reivindicación 5, en donde con el árbol (132) del miembro de perno (128) situado dentro del manguito (102), al menos una porción de la porción (136) del árbol (132) que define las roscas (134) se extiende desde un primer extremo (140) de la primera porción de extremo (104) del manguito (102) y un segundo

extremo (142) de la segunda porción de extremo (106) del manguito (102) se encuentra en contacto con la cabeza (130) del miembro de perno (128).

5 7. El conjunto de sujetador (100) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el cuerpo (146) de la segunda arandela (144) define unas superficies anulares planas (152, 154) que rodean la abertura (148) de la segunda arandela (144), superficies (152, 154) que se sitúan sobre lados opuestos de la segunda arandela (144) y en donde un diámetro exterior de la segunda arandela (144) es mayor que el diámetro del rebaje (122) de la primera arandela (108).

10 8. El conjunto de sujetador (100) de cualquiera de las reivindicaciones 5-7, que incluye adicionalmente una tuerca (156) que define unas roscas compatibles con las roscas (134) definidas por el árbol (132) del miembro de perno (128) de tal modo que la segunda arandela (144) se sitúa entre la primera arandela (108) y la tuerca (156) con las roscas definidas por la tuerca (156) acopladas con las roscas (134) del miembro de perno (128).

9. Un método de uso de un conjunto de sujetador (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-8 para unir dos elementos entre sí, comprendiendo el método las etapas de:

15 - insertar la primera porción de extremo (104) del manguito (102) en y a través de un primer extremo de un agujero definido por los dos elementos a unir entre sí, agujero que se extiende a través de estos dos elementos, de tal modo que el primer extremo (140) de la primera porción de extremo (104) del manguito (102) se sitúa en el exterior de un segundo extremo del agujero; y

20 - situar la primera arandela (108) alrededor del manguito (102), de tal modo que el rebaje (122) de la primera arandela (108) está orientado hacia el primer extremo (140) del manguito (102), de tal modo que este se extiende a través de la abertura (120) y el rebaje (122) de la primera arandela (108),

- extender el miembro de perno (128) a través del manguito (102) y la arandela (108) situada alrededor del manguito (102), y

- situar la segunda arandela (144) sobre el árbol (132) del miembro de perno (128) en una posición superpuesta con la primera arandela (108); e incluyendo adicionalmente las etapas de:

25 - acoplar las roscas definidas por la tuerca (156) con las roscas (134) definidas por el árbol (132) del miembro de perno (128) y,

30 - apretar la tuerca (156) sobre el miembro de perno (128) de tal modo que la segunda arandela (144) se acopla con el primer extremo del manguito (102) y de tal modo que la cabeza (130) del miembro de perno (128) se acopla con el segundo extremo del manguito (102), dando lugar a que una fuerza de compresión sea ejercida sobre el manguito (102), dando lugar a que la superficie exterior del manguito (102) ejerza una fuerza contra el agujero; y

35 - continuar la aplicación de una fuerza de compresión sobre el manguito (102) con un apriete adicional de la tuerca (156) con el fin de dar lugar a que la porción de la segunda porción de extremo (106) del manguito (102) se deforme, con la cabeza (130) del miembro de perno (128) ejerciendo una fuerza de compresión sobre el segundo extremo del manguito (102), dando lugar a que al menos una porción de la primera porción de extremo (104) del manguito (102) se deforme, con la segunda arandela (144) ejerciendo una fuerza de compresión sobre el primer extremo del manguito (102) de tal modo que al menos la porción de la primera porción de extremo (104) del manguito (102) deformado entra en el rebaje (122) de la primera arandela (108).

40 10. Una aeronave que comprende un conjunto de sujetador (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-8.

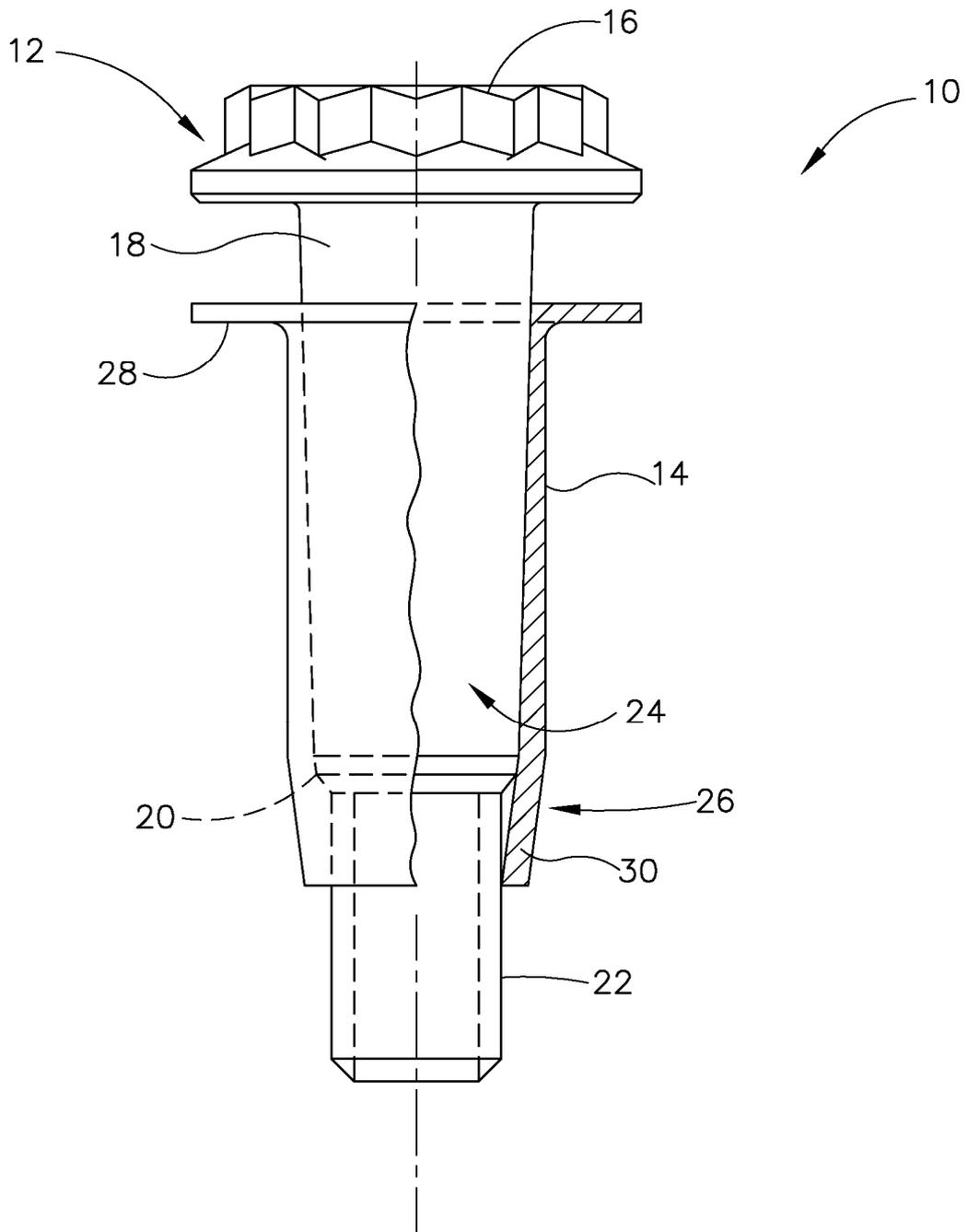


FIG. 1  
(TÉCNICA ANTERIOR)

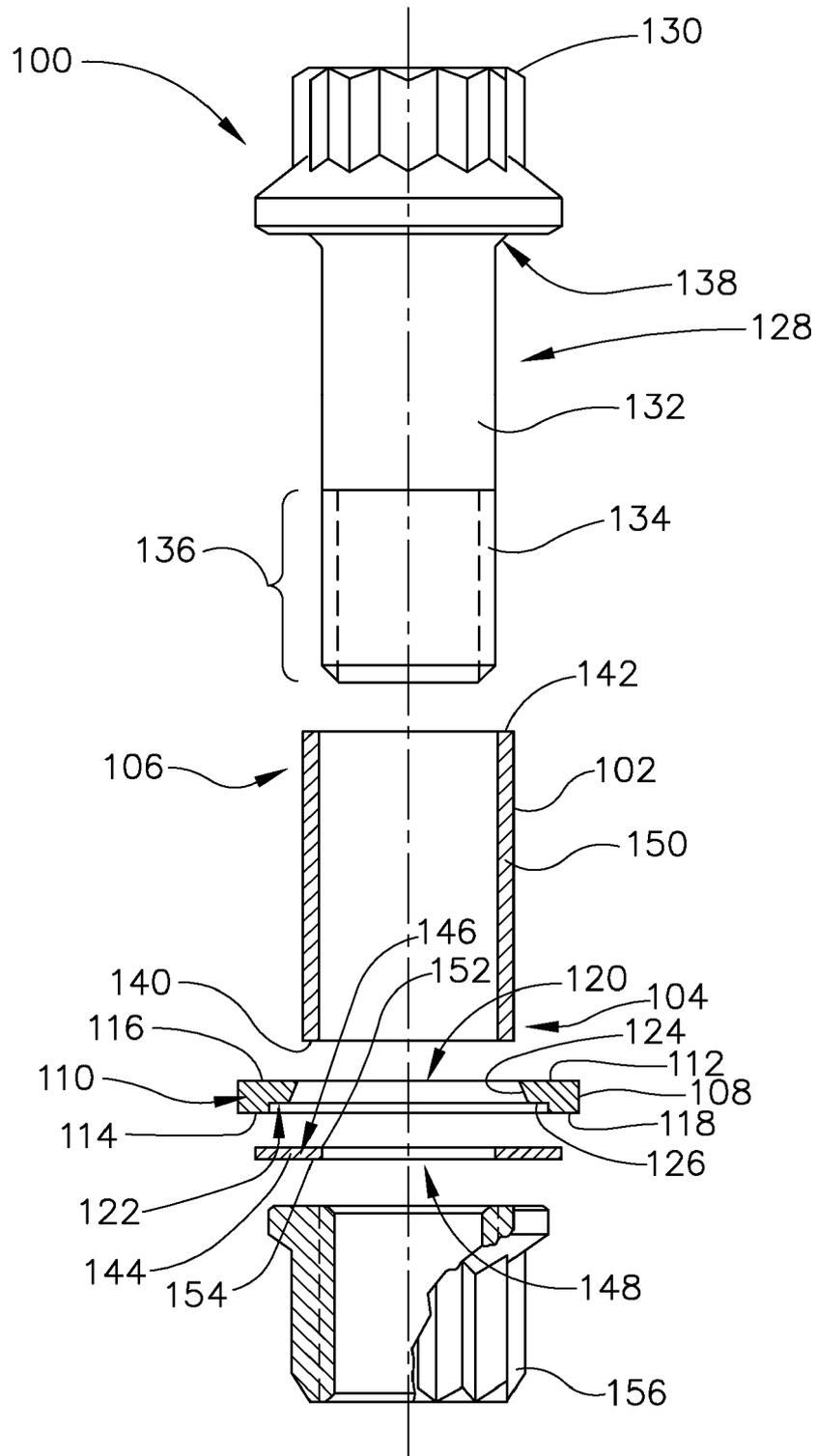


FIG. 2

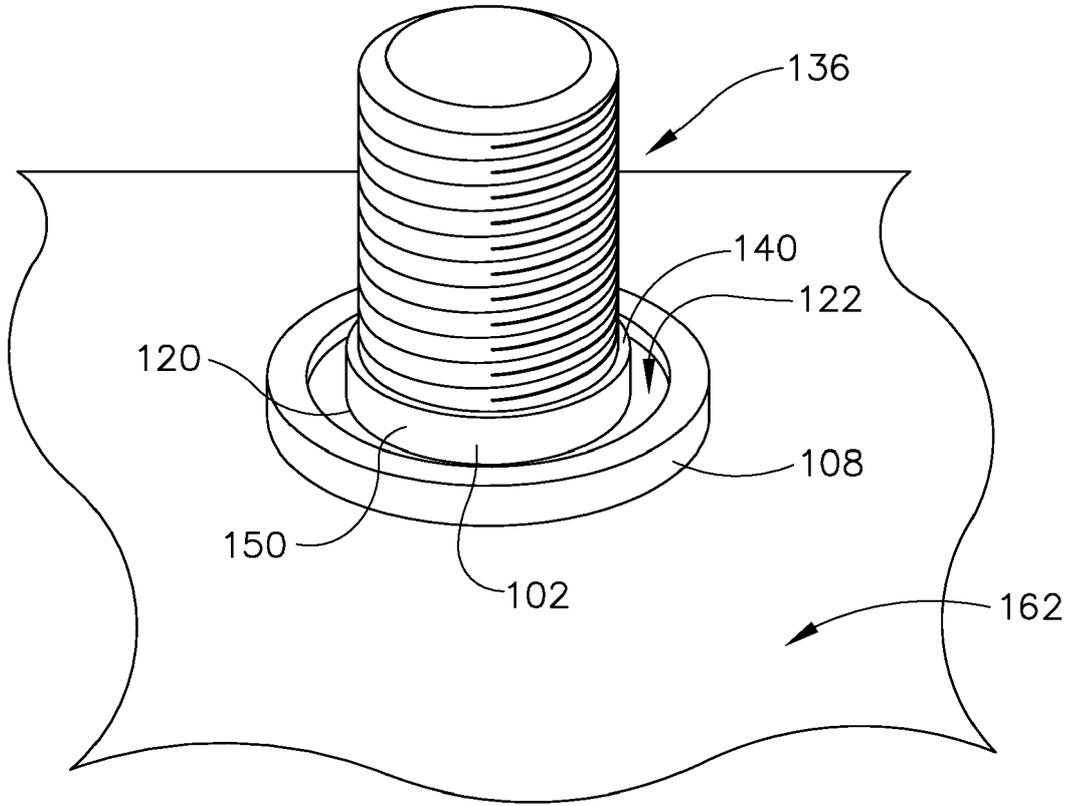


FIG. 3

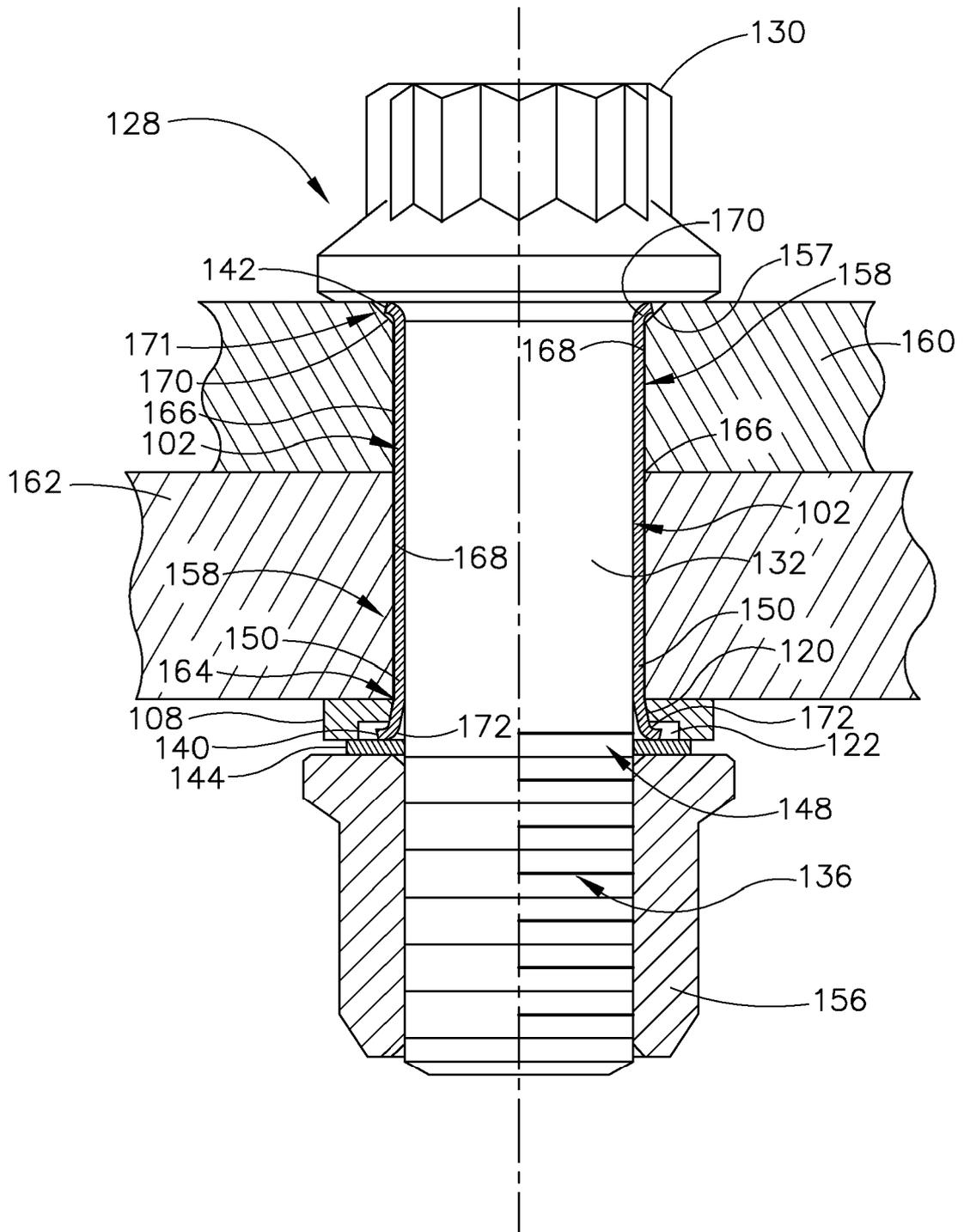


FIG. 4