

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 221**

51 Int. Cl.:
F16L 33/04 (2006.01)
F16B 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05849256 .2**
96 Fecha de presentación: **21.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1825181**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

54 Título: **Abrazadera de tubería con elemento de sujeción perfeccionado**

30 Prioridad:
19.11.2004 US 629569 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2012

73 Titular/es:
NORMA U.S. HOLDING LLC
2430 E. WALTON BOULEVARD
AUBURN HILLS, MI 48326, US

72 Inventor/es:
IGNACZAK, Brian, T. y
AMEDURE, Michael, E.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 380 221 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

Abrazadera de tubería con elemento de sujeción perfeccionado

Campo de aplicación de la invención

5 Esta invención se refiere en general a las abrazaderas de tuberías tales como las abrazaderas de banda, los acopladores de tuberías y elementos similares.

Antecedentes de la invención

10 Las abrazaderas de banda se usan comúnmente para conectar juntas tuberías, mangueras, y otros miembros tubulares tales como tubos de escape de un sistema de escape de automóvil. Dichas conexiones se construyen típicamente en una junta de solape telescópica o en una junta a tope de extremo con extremo de dos miembros tubulares. Para que sea eficaz, la conexión entre los miembros tubulares debe proveer un cierre adecuado hermético a los fluidos para impedir fugas. La conexión debe tener también mucha resistencia mecánica y poderse desarmar fácilmente.

15 Una abrazadera de banda convencional incluye una banda definida por una parte de cuerpo cilíndrico que circunscribe a los miembros tubulares que se van a unir. El cuerpo cilíndrico termina en unas bridas de conexión opuestas, que se extienden radialmente, que se aflojan o estiran juntas alrededor de los miembros tubulares mediante un elemento de sujeción que se extiende transversalmente a través de las bridas. Cuando se aprieta el elemento de sujeción, las bridas opuestas se cinchan juntas, aplicando de ese modo una tensión sobre la banda. Esta tensión crea una carga de compresión de abrazadera, dirigida radialmente, sobre los miembros tubulares. Se podría proveer un miembro de reacción entre las bridas para proporcionar una distribución más uniforme de las fuerzas radiales sobre los miembros tubulares cuando la banda se cinche por el apriete del elemento de sujeción. En cualquier caso, el elemento de sujeción debería ser capaz de ejercer unas fuerzas consistentes de sujeción que tiren de las bridas de la banda conjuntamente para impartir unas cargas de abrazadera consistentes de la banda a los miembros tubulares.

20 Algunos modelos de bandas convencionales no siempre aportan cargas de abrazadera consistentes – especialmente cuando la acumulación de tolerancias de los componentes de abrazadera de banda producen condiciones de interferencias cuando se sujeta la abrazadera de banda. En las Figuras 6 a 9 de la técnica anterior se ha representado un ejemplo de banda 210 de abrazadera convencional y de un perno 248 en relación de asociación con ella. Como se muestra en la Figura 6, el perno 248 incluye una cabeza 256 que define un extremo de dicho perno, y una caña cilíndrica 276 que se extiende longitudinalmente en el sentido de alejarse de la cabeza 256 y termina en un extremo opuesto del perno 248. La caña 276 incluye un cuello ranurado con una ranuras de extremos cerrados 281, un cuerpo roscado 284 de un diámetro relativamente reducido en comparación con el cuello ranurado 280, y una transición cónica 286 provista entre el cuello 280 y el cuerpo 284. Como se muestra en la Figura 7, la caña 276 se extiende a través de una bridas opuestas 226, 228 de una banda 216 y a través de un miembro de reacción 242 situado entre las bridas 226, 228, en donde el cuello ranurado 280 está destinado a realizar un ajuste de interferencia a través del miembro de reacción 242 para habilitar el pre-armado del perno y del miembro de reacción sobre la brida 228 de una manera que impida que el perno se deslice involuntariamente separándose de la brida. Antes de apretar la tuerca 252 sobre el perno 248, hay una holgura entre la caña 276 y una parte superior de una abertura 272 practicada en la brida 226, como se ha dibujado en la Figura 7. Sin embargo, cuando se aprieta la tuerca 252, la parte superior de la abertura 272 experimenta un esfuerzo de tracción para acercarse más a la caña 276, como se ha dibujado en la Figura 8. En algunas circunstancias, tales como las máximas condiciones de material del perno 248 y de la banda 216, la parte superior de la abertura 272 de la brida 226 contacta inicialmente con el cuerpo roscado 284 en lugar de con el cuello ranurado 280, como se ha dibujado en la Figura 9. Cuando se sigue apretando más la tuerca 252, la parte superior de la abertura 272 de la brida 226 de la banda 216 interfiere sustancialmente con – y atraviesa – la transición cónica 286 entre los diferentes diámetros del cuerpo 284 y cuello 280. En esta condición de interferencia, el par de decadencia aplicado a la tuerca 252 tiende a fluctuar, resultando de ese modo en pares de tuerca inconsistentes, que se traducen en unas cargas de abrazadera imprevisibles. A su vez, estas cargas de abrazadera imprevisibles conducen a resultados variables en la resistencia mecánica de la unión.

50 La memoria descriptiva de la patente de EE.UU. N° 4.790.574 divulga una abrazadera de banda que tiene las características especificadas en el preámbulo de la reivindicación 1. Más específicamente, una parte de cuello de la caña del perno está formada de una sección transversal en D para adaptarse y ajustar en una abertura de forma correspondiente en cualquiera de las dos bridas, cualquiera de cuyas bridas se encuentre primero en la dirección de inserción de la caña.

Sumario de la invención

55 Según la invención, se provee una abrazadera de banda para conectar tubos de escape de automóviles u otros miembros tubulares que tengan las propiedades especificadas en la parte de caracterización de la reivindicación 1. Esto permite una carrera descendente más consistente de la tuerca..

El perno tiene una cabeza en un primer extremo y una caña que se extiende desde la cabeza y que termina en un segundo extremo. La caña incluye un cuello que se extiende desde la cabeza hacia el segundo extremo, un cuerpo roscado que se extiende desde el segundo extremo hacia el primer extremo, y una transición estrechada progresivamente situada entre el cuello y el cuerpo. Esta transición estrechada progresivamente se extiende sólo en parte alrededor de la caña, de tal manera que una parte del cuello tenga una superficie común con el cuerpo. Durante el apriete, si la superficie que mira hacia dentro radialmente de la abertura practicada en la brida se acopla al cuerpo roscado, entonces, durante el apriete adicional, esta superficie puede deslizarse a lo largo del cuerpo roscado a través de la superficie común y sobre el cuello sin tener que atravesar y discurrir sobre la transición estrechada progresivamente. Esto permite que el perno se pueda usar con un miembro de reacción que esté ajustado a presión en el cuello del perno para el pre-armado de la abrazadera, al mismo tiempo que se evita la interferencia entre el perno y la abertura de la brida, que de no ser así puede dar lugar a unas cargas de abrazadera inconsistentes e imprevisibles.

Según un desarrollo de la invención, se provee una abrazadera de banda que usa una tuerca junto con el diseño exclusivo de perno anteriormente indicado. La tuerca tiene un resalte que se acopla a la transición estrechada progresivamente cuando se aprieta la tuerca en el perno para de ese modo causar un brusco incremento en el par de torsión requerido para roscar más la tuerca sobre el perno.

Según otro aspecto de la invención, se provee un método de sujeción de una banda de abrazadera alrededor de unos miembros tubulares, que comprende las etapas de:

proveer una banda que incluye una parte de cuerpo que se extiende circunferencialmente que tiene un par de bridas opuestas que se extienden radialmente situadas en los extremos opuestos de la parte de cuerpo;

insertar un perno a través de unas aberturas practicadas en las bridas opuestas, cuyo perno incluye una cabeza en un primer extremo y una caña que se extiende desde la cabeza y que termina en un segundo extremo, incluyendo la caña un cuello que se extiende desde la cabeza hacia el segundo extremo, un cuerpo roscado que se extiende desde el segundo extremo hacia el primer extremo, y una transición estrechada progresivamente entre el cuello y el cuerpo;

ensamblar una tuerca al cuerpo roscado del perno, cuya tuerca tiene un resalte;

monitorizar el par de torsión aplicado a la tuerca; y

apretar la tuerca al perno hasta que el par de torsión monitorizado aumente debido al acoplamiento del resalte de la tuerca con la transición estrechada progresivamente de la caña del perno

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una abrazadera de banda según una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 2 es una vista en corte transversal parcial de una abrazadera de banda según se ha definido en la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de un perno usado en una abrazadera de banda según se define en la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en corte transversal del perno de la Figura 3, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la misma;

La Figura 5 A es una vista en corte transversal de una tuerca que se puede usar en relación con una segunda realización de la invención;

La Figura 5B es una vista en corte transversal parcial de una abrazadera de banda según la segunda realización y que usa la tuerca de la Figura 5 A;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un perno de la técnica anterior utilizado en una abrazadera de banda convencional representada por las Figuras 7 a 9, según la técnica anterior;

La Figura 7 es una vista lateral de una abrazadera de banda de la técnica anterior que usa el perno convencional de la Figura 6 con una tuerca convencional roscada inicialmente en el perno;

La Figura 8 es una vista lateral de una abrazadera de banda de la técnica anterior de la Figura 7, que ilustra la tuerca que está roscada parcialmente en el perno cuando se aprieta la abrazadera; y

La Figura 9 es otra vista lateral de la abrazadera de banda de la técnica anterior de la Figura 7, que ilustra la tuerca roscándose más en el perno a medida que se aprieta más la abrazadera.

Descripción detallada de la realización preferida

Refiriéndose ahora a los dibujos, se muestra la invención en dos realizaciones ejemplares de una abrazadera de banda destinada especialmente al uso en el acoplamiento de dos extremos de tubería juntos para formar una unión de tubería en los sistemas de escape de los vehículos. En las aplicaciones de los sistemas de escape, la abrazadera de banda se fabrica preferiblemente de acero. En las realizaciones ilustradas, la invención se ha implementado en una abrazadera de banda con un único perno en el mecanismo de apriete de la manera mostrada en la patente de EE.UU. N° 4.629.226 concedida a Cassel y colaboradores. La invención se puede implementar también con un mecanismo de apriete que tenga dos pernos, según se divulga en la patente de EE.UU. N°4.813.720 concedida a Cassel y colaboradores o en la patente de EE.UU. N° 6.758.501 concedida a Amedure y colaboradores. A medida que se desarrolle la descripción, se observará que la invención es útil en muchas aplicaciones diferentes y que se podría implementar en otras muchas realizaciones. Por ejemplo, la invención se puede usar no solamente para abrazaderas de banda que permitan la unión de tuberías en una condición de solapa telescópica, sino también para acopladores de tubería que se apliquen típicamente a tuberías instaladas en una configuración de extremo con extremo. Tal como se usa en la presente memoria, el término "abrazadera de banda" se usa para referirse tanto a acopladores de tuberías como a abrazaderas de banda. Además, los términos "axialmente", "angularmente", y "radialmente" se refieren a direcciones en relación con la forma generalmente circular de los acopladores de tubería ilustrados, de tal manera que la dirección axial se extiende a lo largo de la longitud o eje de esta forma circular, las direcciones radiales se extienden radialmente alejándose de este eje, y el término "angularmente" se refiere a las ubicaciones de puntos alrededor de la circunferencia de la abrazadera de banda.

La Figura 1 representa una abrazadera 10 de banda, según una primera realización ejemplar, que se aplica sobre una junta de solapa de tuberías interiores y exteriores 12 y 14, respectivamente, en relación de unión telescópica. La tubería exterior 14 tiene una parte de solapa que se extiende sobre la tubería interior 12 para proveer una región de solapa de las tuberías por debajo de la abrazadera 10 de banda. Con el fin de proveer un cierre hermético contra los fluidos entre las tuberías, se ha provisto una zona aplastable de cierre hermético (que no se ha mostrado) en la tubería exterior 14 en la región de solapa. Esta unión de tubería es, por ejemplo, del tipo mostrado en la patente concedida a Cassel y colaboradores N° 4.629.226 anteriormente mencionada.

La abrazadera 10 de banda comprende una banda 16 de abrazadera y un elemento de sujeción o mecanismo de apriete 18. La banda 16 está dispuesta preferiblemente alrededor de la tubería exterior 14 directamente sobre la zona de cierre hermético. Adicionalmente, la presente invención contempla que un manguito o una junta de cierre hermético (que no se ha mostrado) se pueda interponer entre una o ambas tuberías 12, 14 y la banda 16. En cualquier caso, la banda 16 es sustancialmente de sección transversal circular o redondeada. La banda 10 tiene una parte de cuerpo o sector 22 que se extiende en general circunferencialmente que está destinada a instalarse alrededor de la zona de cierre hermético sobre la tubería 14, y tiene también una parte o sector 24 de forma acanalada que incluye un par de paredes laterales o bridas 26 y 28 que se extienden radialmente hacia fuera desde el sector 22 de cuerpo. La banda 16 se ha construido de una sola pieza de chapa metálica y cada extremo libre de la misma preferiblemente se ha doblado hacia atrás sobre sí mismo para formar unos estratos exteriores o aletas 32 y 34, que se superponen al estrato interno en un acoplamiento frente a frente. De esta manera, las bridas 26 y 28 y una parte del sector 22 de cuerpo se hacen con un espesor doble. El espesor doble provee un área de sección transversal a través de las bridas 26, 28 que es igual o mayor que el de la parte de un solo estrato de la banda 16. Las aletas 32 y 34 se sujetan al estrato interior de la banda 16 mediante respectivos elementos de sujeción 33, 35, tales como remaches, soldaduras, o elementos similares, que inhiben el deslizamiento del estrato interior con respecto a las aletas 32, 34. Las bridas 26, 28 están provistas en sus extremos exteriores de respectivas bridas u orejetas laterales que constituyen unos miembros de tope 36 y 38.

La banda 16 se cincha alrededor de las tuberías 12, 14 mediante el mecanismo de apriete 18. El mecanismo de apriete 18 comprende una lengüeta o miembro de reacción 42 que está instalado dentro del sector acanalado 24 y se extiende hacia fuera desde la tubería 14 con su extremo interior adaptado para asentarse sobre la superficie exterior de la tubería 14. Para ello, el miembro de reacción 42 tiene una superficie interior de configuración arqueada que se conforma a la tubería 14. El miembro de reacción 42 está provisto de un par de superficies cóncavas 44 y 46 enfrentadas en sentidos contrarios. El mecanismo de apriete 18 incluye un perno 48, una tuerca 52, y una barra espaciadora 54 y arandela 55 dispuestas en el exterior de la brida 26. La barra 54 tiene una superficie convexa que está enfrente de la superficie cóncava 44 del miembro de reacción 42. El perno 48 tiene una cabeza 56 en la forma de una barra con una superficie convexa que está dispuesta en el exterior de la brida 28 opuesta a la superficie cóncava 46 en el miembro de reacción 42. El perno 48 se extiende a través de unas aberturas u orificios 72, 74 para pernos practicados en las bridas 26 y 28, miembro de reacción 42, arandela 55 y barra espaciadora 54.

Cuando se ensambla la abrazadera 10 de banda y se aprieta la tuerca 52 sobre el perno 48, la relación entre las piezas es como se ha mostrado en las Figuras 1 y 2. Se entenderá que, antes de apretarse la tuerca 52, las bridas 26 y 28 del sector acanalado 24 no están asentadas contra el miembro de reacción 42. Cuando se aprieta la tuerca 52, la cabeza 56 de perno y la barra espaciadora 54 experimentan un esfuerzo de tracción conjuntamente y presionan a las bridas 26 y 28 al acoplamiento con el miembro de reacción 42. Dependiendo del grado del apriete, las bridas 26, 28 podrían asentarse sólo parcialmente contra el miembro de reacción 42. Como resultado de esta acción de apriete, el sector redondeado 22 se estira alrededor de las tuberías 12, 14 en un acoplamiento apretado con las mismas. Esta acción de cinchado de la abrazadera 10 de banda ejerce suficiente fuerza sobre la zona de

cierre hermético para proveer un buen cierre hermético contra fluidos y una elevada resistencia al despegue en la unión de tubería.

A continuación se describe con más detalle, con referencia a la Figura 2, la relación entre las piezas de la banda 10 de abrazadera cuando se encuentra en la condición de apretada. El miembro 36 de tope tiene una superficie 62 de tope en su lado inferior que se acopla mediante una superficie de apoyo 66 sobre el extremo superior del miembro de reacción 42 cuando la abrazadera 10 de banda está completamente apretada. Similarmente, el miembro 38 de tope tiene una superficie 64 de tope en su lado inferior que se acopla mediante una superficie de apoyo 68 en el extremo superior del miembro de reacción 42. Con la abrazadera en la condición de apretada, el extremo interior del miembro de reacción 42 está firmemente asentado contra la tubería exterior 14.

Como se ha hecho notar anteriormente, la banda 10 se ha construido de una sola pieza de chapa metálica, y cada uno de sus extremos se ha doblado hacia atrás sobre sí mismo para formar unos estratos exteriores o aletas 32 y 34 que se superponen al estrato interior en un acoplamiento frente a frente. Durante la fabricación de la banda 16, antes de la pre-conformación de las bridas 26 y 28, se perforan las aberturas u orificios 72 y 74 para pernos a través de las bridas 26, 28 con la banda 116 en un estado plano. El espaciamiento previsto entre los orificios 72, 74 para pernos a través de las bridas 26, 28 es el que resulta en la alineación de las líneas de centros de los orificios 72 y 74 a través de las bridas 26 y 28 entre sí y con la línea central del orificio 75 para perno a través del miembro de reacción 42 cuando la banda 16 se aprieta hasta el estado mostrado en la Figura 2. Este espaciamiento de los orificios 72 y 74 para pernos entre sí se determina según el diámetro previsto de la tubería 14, la altura del miembro de reacción 42 y la ubicación del orificio 75 para perno a través del miembro de reacción 42. Debe hacerse notar que en este caso la banda 16 se pre-conforma a una configuración que es generalmente similar a la mostrada en la Figura 2, excepto que el sector acanalado 24 está abierto con más anchura, de tal manera que o bien una o bien ambas bridas 26 y 28 puedan situarse fuera del miembro de reacción 42. La banda 16 se sujeta alrededor de las tuberías 12, 14 mediante la rotación o el apriete de la tuerca 52 sobre el perno 48, en el que la brida 26 experimenta un esfuerzo de tracción hacia el miembro de reacción 42 sobre el perno 48 sin interferencia sustancial con el mismo. La interferencia sustancial de la brida 26 con el perno 48 se evita usando un diseño exclusivo de perno que se describe a continuación.

La Figura 3 ilustra el perno 48 con el diseño exclusivo de perno según la presente invención. El perno 48 incluye una cabeza 56 que define un primer extremo 50 del perno 48, y una caña cilíndrica 76 que se extiende longitudinalmente alejándose de la cabeza 56 y termina en un segundo extremo opuesto 78 del perno 48. Como se ha mostrado en las Figuras 1 a 3, la cabeza 56 incluye una cara de extremo plana 58 que se extiende en general longitudinalmente paralela con el eje de las tuberías 12, 14 y banda 16, y una parte redondeada 60 que se conforma al perfil cóncavo de la brida 28. Refiriéndose de nuevo a la Figura 3, el perno 48 se ha mostrado rotado noventa grados desde su orientación dibujada en la Figura 1. La caña 76 incluye un cuello ranurado 80 que tiene al menos una ranura 82 de extremos abiertos formada en el mismo, un cuerpo roscado 84 de un diámetro reducido en comparación con el cuello ranurado 80, y una transición estrechada progresivamente 86 provista entre el cuello 80 y el cuerpo 84. Para mejorar la consistencia de la carrera descendente de la tuerca sobre el perno 48, el diseño de caña convencional se ha modificado con respecto a la típica forma redonda de sección transversal en relación de asociación con los pernos de abrazadera de banda convencionales.

Como se muestra mejor en la Figura 4, el cuello 80 de la caña 76 tiene una sección transversal preferiblemente ovalada. Según se define en la presente memoria, el término "ovalado" significa no circular; por tanto el término "ovalado" incluye formas tales como de huevo, elípticas, de un círculo o de una elipse truncados, e incluye formas que no sean formas geométricas definidas matemáticamente o continuas en la dirección de la pieza. El término "elíptica" significa una curva plana cerrada generada por unos puntos para los que es constante una suma de distancias desde cada punto a dos puntos fijos. Por ejemplo, una elipse puede ser una sección cónica plana cuyo plano no sea paralelo a un eje, base, o generatriz de un cono intersecado. Un círculo o una elipse truncados significan un círculo o una elipse que están truncados circunferencialmente en una o más partes alrededor de la circunferencia del círculo o de la elipse. Por ejemplo, unas caras planas opuestas se podrían extender en la dirección de una cuerda de dos puntos sobre una curva, que de ese modo queda truncada por las caras planas. En otro ejemplo, como se muestra en la Figura 4, la caña 76 podría tener un diámetro mayor 89 que esté truncado por unos segmentos de arco opuestos que de hecho definan un diámetro menor 91. Dicho de otro modo, y como se muestra en las Figuras 3 y 4, estos ejemplos ilustran que la caña 76 incluye al menos una parte que tiene al menos una sección transversal 88 parcialmente cilíndrica que se define adicionalmente por una parte de segmento aliviado 90. Tal como se define en la presente memoria, un segmento aliviado podría significar una parte de una sección transversal generalmente cilíndrica que se ha cortado por uno o más puntos, líneas, planos, curvas, arcos, o elementos similares. Además, una vez que se dispone de la parte de segmento aliviado 90, la transición estrechada progresivamente 86 no es necesariamente un anillo continuo que circunscriba la caña 76. Más bien, la transición estrechada progresivamente 86 podría incluir unas partes estrechadas progresivamente interrumpidas, como se ha mostrado en la realización ilustrada.

Refiriéndose ahora a las Figuras 2 y 3, la caña ovalada 76 minimiza la diferencia de diámetros entre el cuerpo roscado 84 y el cuello ranurado 80 en un área en la que una parte de la brida 26 de la banda 16 de oro modo contactaría con el perno 48. Por ejemplo, dicha área podría ser una superficie 73 que mire hacia dentro en dirección radial que defina parcialmente la abertura 72 de las bridas 26. Una superficie minimizada o superficie común se

define entre el cuerpo roscado y el cuello ranurado en virtud del segmento aliviado 90. La presente invención contempla que solamente se pueda proveer un segmento aliviado 90, en contraste con los dos segmentos aliviados opuestos mostrados en las Figuras 3 y 4. De acuerdo con ello, la terminología “superficie minimizada” o “superficie común” significa unas superficies adyacentes con un escalón mínimo o con ningún escalón de transición entre las mismas.

Por tanto, cuando la tuerca 72 se aprieta sobre el perno 48, la brida 26 atraviesa con más suavidad la caña 76 del perno 48 con las novedosas características de diseño de la presente invención, sin incurrir en una interferencia sustancial entre la brida 26 y una transición cónica de un diseño de perno convencional. Dicho de otro modo, el perno 48 se ha diseñado para acomodar un ajuste deslizante sustancial del perno 48 con respecto a la brida 26. El ajuste deslizante se habilita por el uso de la parte de segmento aliviado 90, o por la parte ovalada de la caña 76 que define la superficie minimizada o superficie común o diámetro 87 sobre la que se desliza la tuerca 52 sin interferencia sustancial. De ese modo, la tuerca 52 se podría aplicar al perno 48 con un par de torsión requerido más consistente a través de la longitud de la carrera descendente de la tuerca 52

En general, la carrera descendente de una tuerca con respecto a un perno de una abrazadera de banda es exclusiva de otras aplicaciones de elementos de sujeción. Muchas aplicaciones de elementos de sujeción se han diseñado basándose en la cantidad de fuerzas de tracción prevista a un determinado par de torsión aplicado de tuerca. Sin embargo, en el desarrollo de la presente invención, se descubrió que se podrían establecer con precisión cargas de abrazadera de banda mediante la monitorización de la posición axial de la tuerca con respecto al perno a un par de torsión aplicado. Cuando la tuerca se aprieta sobre el perno, las bridas opuestas de la banda se cinchan juntas, aplicando de ese modo una tensión sobre la banda. Esta tensión sobre la banda crea la carga de abrazadera prevista de la abrazadera de banda. Por tanto, las cargas de abrazadera se pueden correlacionar con la cantidad de carrera descendente axial de la tuerca.

De acuerdo con lo anterior, las Figuras 5 A y 5 B ilustran juntas una segunda realización ejemplar 110 de la presente invención que incluye una tuerca 152 que tiene un taladro interior pasante definido por una parte roscada 92, un taladro interior avellanado 94, y un resalte 96. Como se muestra en la Figura 5 B, esta tuerca 152 está destinada especialmente para un acoplamiento axial previsible con un perno 148 que puede ser un perno convencional como el mostrado en la Figura 8 o un perno no convencional como el mostrado en la Figura 3. El perno 148 se inserta a través de las bridas opuestas 126, 128 de una banda 116 y a través de un miembro de reacción 142. La parte roscada 192 se ha provisto para el inter-acoplamiento circunferencial con un cuerpo roscado 184 de una caña 176 del perno 148. En la realización ilustrada, el resalte 96 es de la forma de un chaflán que proporciona un acoplamiento axial seguro con una transición estrechada progresivamente 186 de la caña 176 del perno 148. Las características de acoplamiento del chaflán 96 y de la transición estrechada progresivamente se han diseñado para acoplarse en una posición axial predeterminada prevista para crear un brusco incremento, o escalón, en el par requerido durante la carrera descendente de la tuerca 152 sobre el perno 148. En otras palabras, la transición estrechada progresivamente 186 está situada preferiblemente en una dirección axial a lo largo de la caña 176 del perno 148 a una distancia predeterminada de una cabeza 156 que está correlacionada con una carga óptima de abrazadera. Se puede llegar a dicha distancia prevista predeterminada para un diseño dado de abrazadera usando cálculos razonables o experimentos rutinarios. La tuerca 152 se podría apretar sobre el perno 148 hasta que el par de carrera descendente sobre la tuerca 152 salte debido al acoplamiento del chaflán 96 con la transición estrechada progresivamente 186 en la posición predeterminada sobre la caña 176. Este súbito incremento en el par de torsión requerido para seguir roscando la tuerca es fácilmente detectable usando un sistema de monitorización de par actualmente disponible de una herramienta de armado convencional tal como un aprietatuercas (que no se ha mostrado). Cuando se detecta el escalón en el par de torsión, el aprietatuercas se detiene y entonces la abrazadera se considera totalmente apretada. Se puede usar también una llave de torsión manual. Las tolerancias de fabricación de la longitud de la abrazadera de banda entre los orificios 72, 74 para pernos, así como las dimensiones pertinentes de la tuerca 152 y perno 148, tales como la ubicación axial del chaflán 96 y transición estrechada progresivamente 186, se pueden mantener con mucha precisión y de un modo repetible, permitiendo de ese modo un apriete consistente de la abrazadera de banda y, a su vez, unas cargas de abrazadera consistentes para una tubería de un diámetro dado.

Por tanto, será aparente que se ha provisto, según la invención, un elemento de sujeción y una abrazadera de banda relacionada con el que se consiguen los objetivos y ventajas especificadas en la presente memoria. Por supuesto, se entenderá que la descripción anterior lo es de una realización ejemplar preferida de la invención, y que ésta no se limita a las realizaciones específicas que se han mostrado. Para los expertos en la técnica resultarán evidentes diversos cambios y modificaciones. Por ejemplo, el miembro de reacción se podría implementar como una extensión unitaria integrada de una de las bridas, en vez de un componente separado como se ha mostrado en las figuras. Se pretende que todos los citados cambios y modificaciones estén destinados a estar dentro del alcance de la invención, según se ha definido por las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice.

Tal como se usan en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice, los términos “por ejemplo”, y “tal como” y los verbos “que comprenden”, “que tienen”, “que incluyen” y sus otras formas verbales, cuando se usen en conjunción con un listado de uno o más componentes u otros ítems, se considerarán cada uno como sin límites fijos, lo que significa que el listado no se considerará como que excluye otros componentes o ítems adicionales. Otros términos se tienen que considerar usando su significado más amplio que

sea razonable, a menos que se usen en un contexto que requiera una interpretación diferente.

REIVINDICACIONES

1. Una abrazadera (10; 110) de banda que comprende

una banda (16;116) que incluye una parte de cuerpo (22) que se extiende circunferencialmente que tiene un par de bridas (26, 28; 126, 128) opuestas que se extienden radialmente en extremos opuestos de dicha parte de cuerpo, cada una de cuyas bridas tiene una abertura (72, 74) que pasa a través de la misma; y

un elemento de sujeción (18;118) para tirar juntas de dichas bridas opuestas de dicha banda de tal manera que dicha banda se pueda apretar, cuyo elemento de sujeción incluye un perno (48; 148) que se extiende a través de dichas aberturas de dichas bridas opuestas (26, 28; 126, 28) y que incluye una cabeza (56; 156) en un primer extremo y una caña (76; 176) que se extiende desde dicha cabeza y termina en un segundo extremo (78), cuya caña (76;176) incluye una parte de cuello (80) que se extiende desde dicha cabeza hacia dicho segundo extremo (78), teniendo dicha parte de cuello una sección transversal parcialmente cilíndrica definida, al menos en parte, por una parte de segmento aliviado (90), y un cuerpo roscado (84; 184) que se extiende desde dicho segundo extremo (78) hacia dicho primer extremo, **caracterizada porque** dicha caña (76; 176) incluye además una transición estrechada progresivamente (86; 186) situada entre dicha parte de cuello (80) y dicho cuerpo roscado (84; 184), cuya transición estrechada progresivamente se extiende sólo en parte alrededor de dicha caña, de tal manera que dicha parte de segmento aliviado (90) de dicha parte de cuello (80) tiene una superficie común con dicho cuerpo (84;184), **y porque** dicha parte de segmento aliviado (90) de dicha parte de cuello (80) está configurada de tal manera que, durante el apriete de dicha abrazadera (10;110) es capaz de acoplarse a una superficie interior de la abertura (72) de la brida (26) en el punto más próximo a dicho segundo extremo (78) de dicho perno (48;148).

2. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 1, en la que dicha sección transversal parcialmente cilíndrica está definida al menos en parte por dos partes opuestas de segmento aliviado.

3. Una abrazadera de banda según se ha definido en las reivindicaciones 1 ó 2, que incluye además una tuerca (52;152) roscada a dicho cuerpo roscado (84;184) de dicho perno (48; 148).

4. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 3, en la que dicha tuerca (152) tiene un resalte (96) que se acopla a dicha transición estrechada progresivamente (86; 186) cuando dicha tuerca se apriete sobre dicho perno para causar de ese modo un brusco incremento en el par de torsión requerido para roscar más dicha tuerca sobre dicho perno.

5. Una abrazadera de banda según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha parte de cuello (80) tiene una sección transversal ovalada en dicha parte de segmento aliviado (90).

6. Una abrazadera de banda según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dichas aberturas (72, 74) están definidas al menos en parte por unas superficies que miran hacia dentro radialmente que se extienden a través de dichas bridas (26, 28, y dicha parte de segmento aliviado (90) está destinada a la cooperación deslizante con al menos una de las superficies que miran hacia dentro radialmente de dichas bridas opuestas.

7. Una abrazadera de banda según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha transición estrechada progresivamente (86) incluye dos partes estrechadas progresivamente e interrumpidas cada una de las cuales se extiende aproximadamente 180° alrededor de dicha caña (76), en donde el perno (48) incluye dos superficies comunes dispuestas cada una a 180° de la otra alrededor de dicha caña.

8. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 7, en la que al menos una primera (28) de dichas bridas tiene una superficie cóncava que se curva en la dirección radial, y dicha cabeza (56) de dicho perno (48) tiene una superficie convexa curvada en una dirección, en donde dicha superficie convexa casa con dicha superficie cóncava de dicha primera brida en una orientación rotatoria relativa predeterminada, y en donde dichas dos superficies comunes están orientadas en dicha caña (76) con respecto a dicha superficie convexa de tal manera que, cuando dicho perno se fije a dicha primera brida (28) en dicha orientación rotatoria relativa predeterminada, dichas dos superficies comunes estén espaciadas radialmente entre sí y dichas dos partes estrechadas progresivamente e interrumpidas (86) estén espaciadas axialmente entre sí.

9. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 8, en la que dicha superficie convexa de dicha cabeza (56) de dicho perno (48) y dicha superficie cóncava de dicha primera brida (28) casan entre sí, o bien en dicha orientación rotatoria relativa predeterminada, o bien en una segunda orientación relativa en la que dicho perno se ha rotado alrededor del eje de dicha caña en 180°.

10. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 1, en la que dicho cuerpo roscado (84) tiene una sección transversal circular, y dicha parte de cuello (80) tiene una sección transversal ovalada que incluye un diámetro menor (91) igual en longitud al diámetro de dicho cuerpo roscado y un diámetro mayor (89) que es mayor que dicho diámetro menor.

11. Una abrazadera de banda según se ha definido en la reivindicación 10, en la que dicha cabeza (56) de dicho perno (48) casa con dicha brida (28) de tal manera que dicho diámetro menor (91) de dicha parte de cuello (80) se extienda a lo largo de un radio de dicha banda (16).

5 12. Una abrazadera de banda según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que cada una de las bridas (26, 28) de la abrazadera está formada por una extensión unitaria de dicha banda (16) que se extiende radialmente hacia fuera de dicha parte de cuerpo (22) hasta un extremo libre exterior de dicha brida, en donde dicha extensión unitaria se ha doblado hacia atrás sobre sí misma para formar unos estratos interior y exterior, en la que dichos estratos interior y exterior juntos tienen una abertura alineada y un perfil curvo en la dirección radial que da a cada brida (26, 28) una superficie interior convexa que mira a la otra brida y una superficie exterior cóncava, cuya extensión unitaria se sujeta a dicha parte de cuerpo adyacente a dichas bridas, y en donde la abrazadera incluye además un mecanismo de apriete (18) que incluye un miembro de reacción (42), una barra espaciadora (54) y un elemento de sujeción para tirar juntas de dichas bridas opuestas de dicha banda de tal manera que dicha banda se pueda apretar alrededor de miembros tubulares; teniendo dicho miembro de reacción (42) unos extremos interior y exterior separados entre sí por un par de superficies cóncavas que miran en direcciones opuestas que casan con las superficies interiores convexas de dichas bridas; cuya barra espaciadora (54) tiene una superficie convexa que casa con dicha superficie cóncava de una primera de dichas bridas (26), en donde dicho miembro de reacción y dicha barra espaciadora tienen cada uno una abertura que está alineada con las aberturas (72,74) de dichas bridas; extendiéndose dicho perno (48) a través de dichas aberturas alineadas, comprendiendo el extremo de cabeza del mismo una barra con una superficie convexa que casa con dichas superficies cóncavas de una segunda (28) de dichas bridas, teniendo dicha parte de cuello (80) una sección transversal ovalada que incluye un diámetro menor (91) igual en longitud al diámetro de dicho cuerpo roscado (84) y un diámetro mayor (89) que es mayor que dicho diámetro menor,

en donde dichas aberturas de dichas bridas están definidas al menos en parte por unas superficies que miran hacia dentro radialmente que se extienden a través de dicha brida, y en donde dicha parte de cuello (80) encuentra a dicho cuerpo roscado en una superficie común definida por una interrupción en dicha transición estrechada progresivamente(86) de tal manera que, durante el apriete de dicho elemento de sujeción, dicha superficie que mira hacia dentro radialmente de dicha primera brida pueda acoplarse a dicho cuerpo roscado (84) y deslizarse desde dicho cuerpo roscado a lo largo de dicha superficie común hasta dicha parte de cuello (80) durante el apriete adicional sin acoplarse a dicha transición estrechada progresivamente (86).

30 13. Un método de sujeción de una abrazadera de banda según cualquiera de las reivindicaciones precedentes alrededor de miembros tubulares, cuyo método comprende las etapas de:

- insertar un perno a través de dichas aberturas practicadas en dichas bridas opuestas,
- ensamblar una tuerca a dicho cuerpo roscado de dicho perno, cuya tuerca tiene un resalte;
- monitorizar el par de torsión aplicado a dicha tuerca; y

35 apretar dicha tuerca a dicho perno hasta que dicho par de torsión monitorizado aumente debido al acoplamiento de dicho resalte de dicha tuerca con dicha transición estrechada progresivamente de dicha caña de dicho perno.

14. Un método según la reivindicación 13, que comprende además la etapa de:

40 proveer dicho cuello de dicho perno de al menos una parte del mismo que tenga una sección transversal parcialmente cilíndrica definida por una parte de segmento aliviado, cuya parte de segmento aliviado está destinada a la cooperación deslizante con al menos una de dichas bridas opuestas cuando dicha tuerca se aprieta sobre dicho perno.

45 15. Un método según cualquiera de las dos reivindicaciones 13 ó 14, en el que, a medida que dicha tuerca se aprieta sobre dicho perno, al menos una de dichas superficies que miran hacia dentro radialmente de dichas bridas opuestas se desliza sobre dicha parte de segmento aliviado, reduciendo de ese modo cualquier interferencia sustancial de dicha al menos una superficie que mira hacia dentro radialmente con dicho perno.

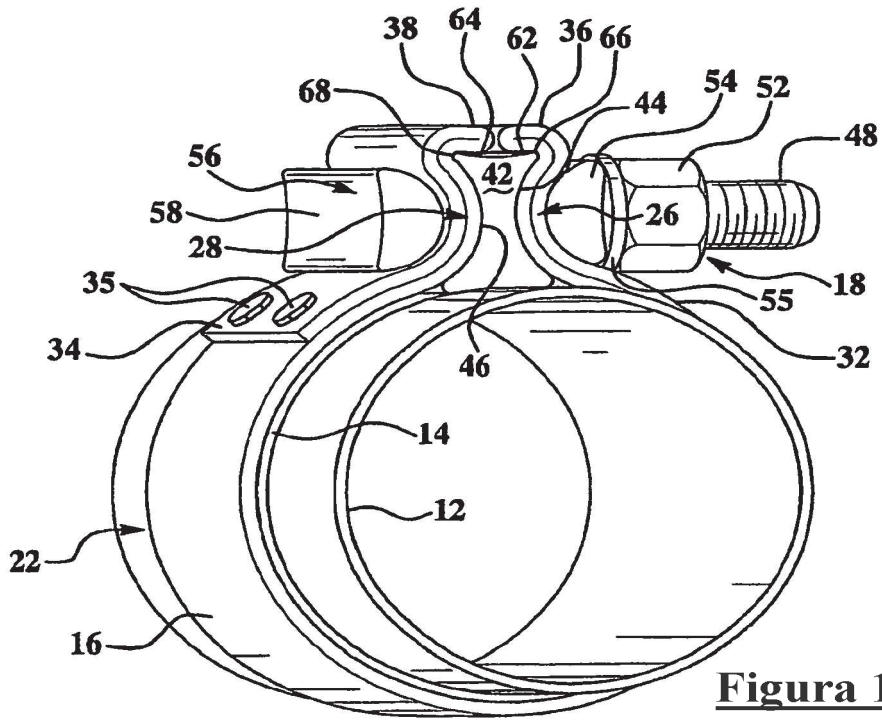


Figura 1

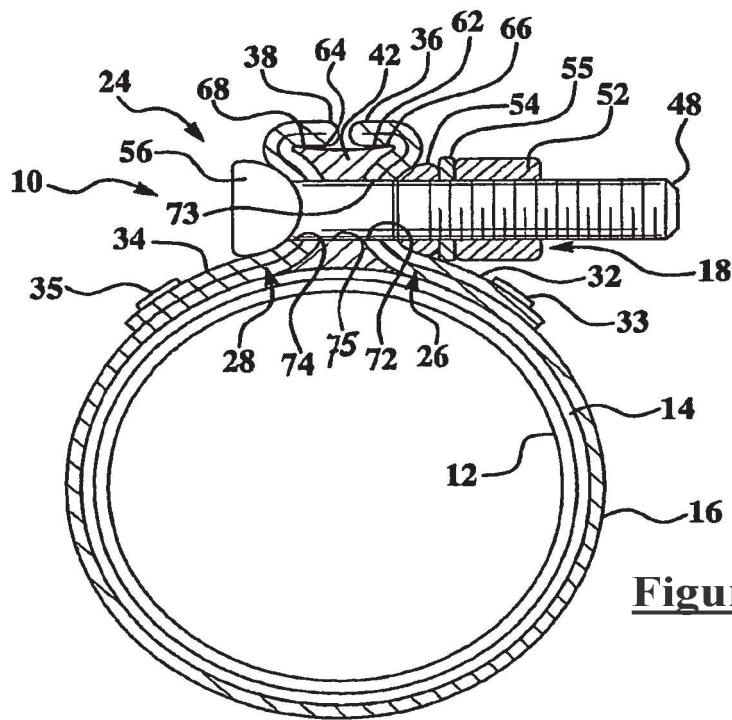


Figura 2

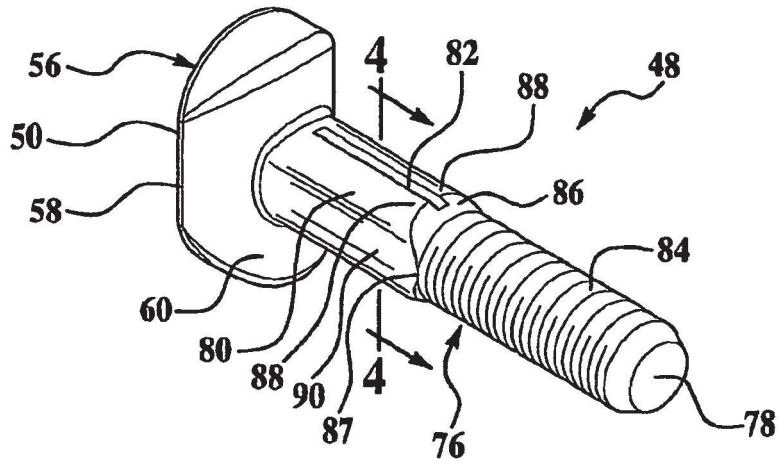


Figure 3

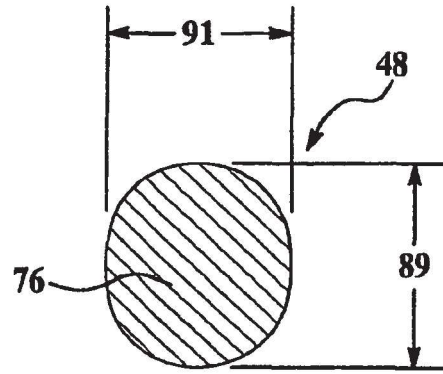


Figure 4

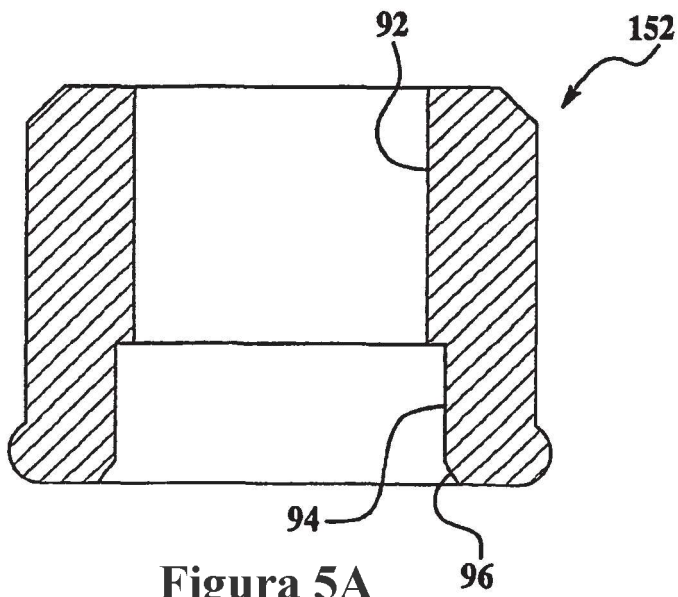


Figure 5A

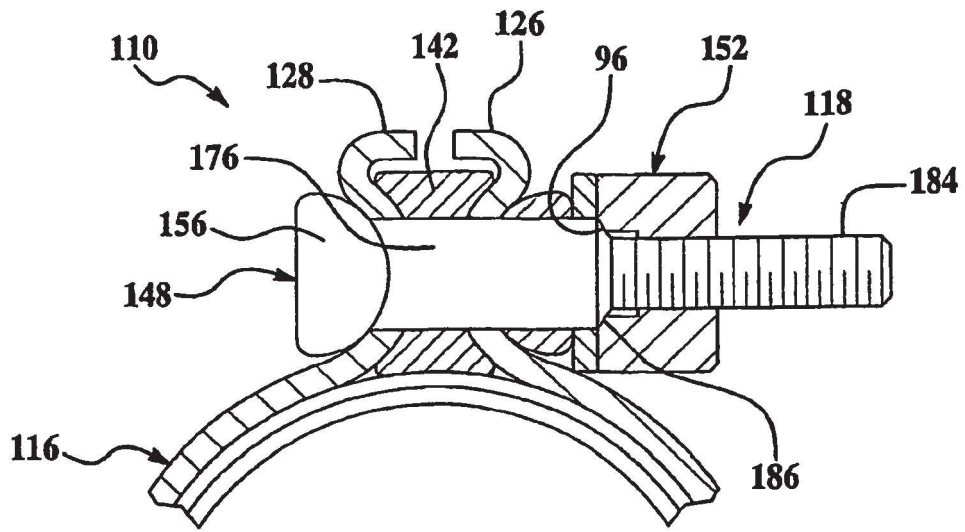


Figura 5B

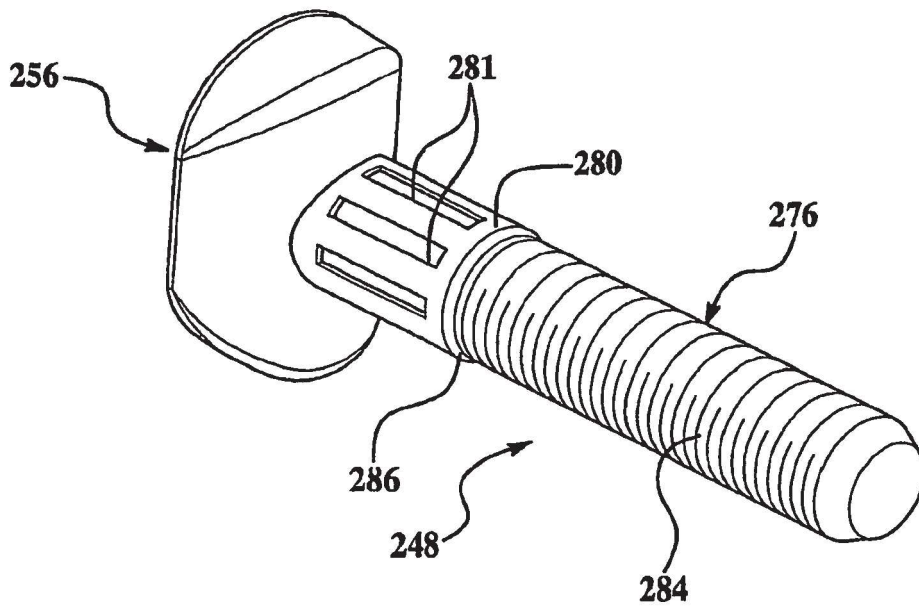


Figura 6
TÉCNICA ANTERIOR

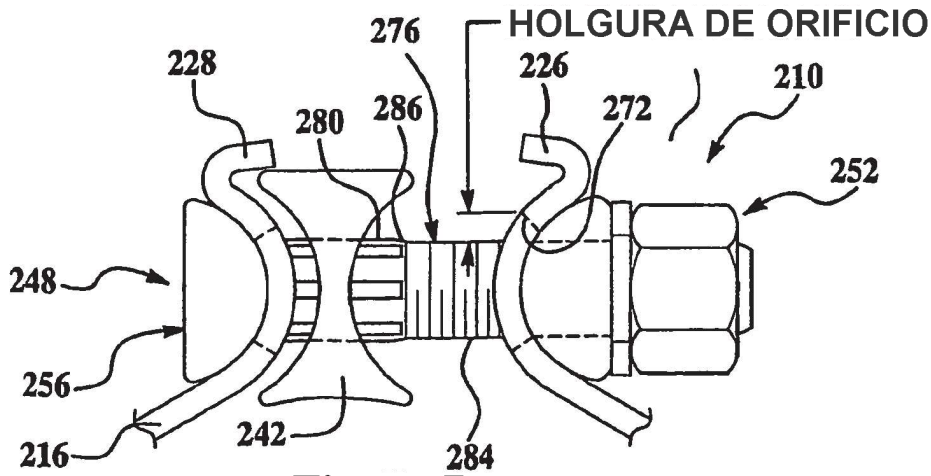


Figura 7

TÉCNICA ANTERIOR

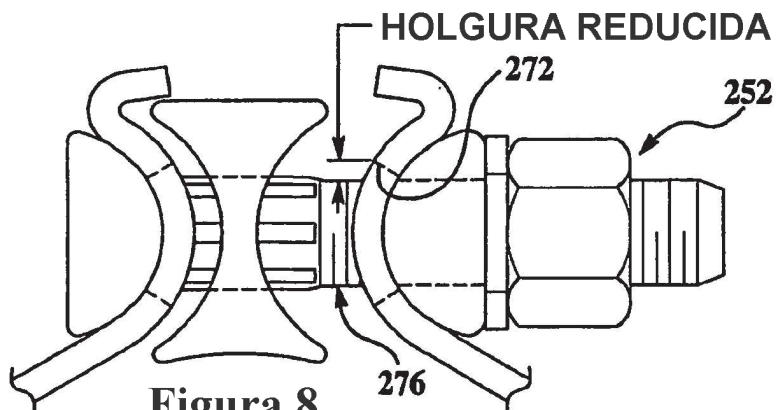


Figura 8

TÉCNICA ANTERIOR

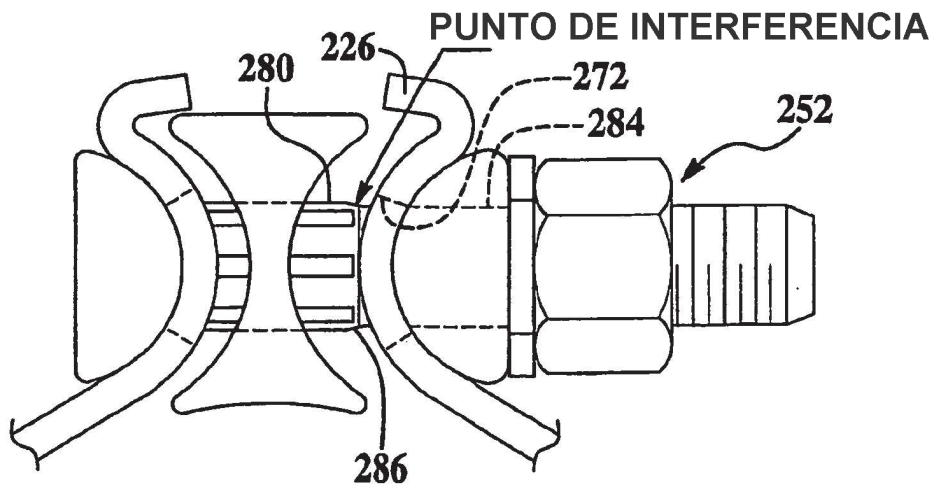


Figura 9

TÉCNICA ANTERIOR