

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 728**

51 Int. Cl.:

F16B 35/06 (2006.01)

F16B 4/00 (2006.01)

F16B 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2006 E 06789503 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 1915540**

54 Título: **Unión atornillada sin juego**

30 Prioridad:

15.08.2005 US 708265 P

04.08.2006 US 462433

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

15.04.2016

73 Titular/es:

ACUMENT INTELLECTUAL PROPERTIES, LLC.

(100.0%)

840 WEST LONG LAKE ROAD

TROY, MICHIGAN 48098, US

72 Inventor/es:

LANG, BENJAMIN N.

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 566 728 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

Unión atornillada sin juego

5 Antecedentes

La presente solicitud generalmente se refiere a uniones atornilladas, y más específicamente se refiere a una unión atornillada sin juego tal como para usar en unión de una corona dentada a una caja del diferencial.

10 Una aplicación en la que se ha intentado usar uniones atornilladas es en la unión de una corona dentada a una caja del diferencial. Sin embargo, generalmente las uniones atornilladas no son capaces de mantener el movimiento del engranaje en relación con la caja del diferencial. Esto se debe a que los tornillos no son capaces de producir una tensión suficiente para mantener el deslizamiento del engranaje, que a su vez hace que los tornillos se retiren de la unión.

15 Un método actual para unir una corona dentada a una caja del diferencial utiliza búsqueda de patrones circulares de una pluralidad de agujeros pasantes en la caja del diferencial y una pluralidad de agujeros roscados en la corona dentada. Este diseño ha aumentado las preocupaciones respecto a la capacidad de tolerancia de la posición del agujero de las plantas manufactureras. Como resultado, el desafío es desarrollar una forma de sujeción de la caja del diferencial a la corona dentada que será flexible a la alineación y minimizar el deslizamiento de engranajes mientras que la corona dentada se somete a una carga considerable para un número de ciclos.

Tal conjunto se describe en el documento de patente US 4 977 663.

25 Objetivos y resumen

Un objetivo de una modalidad de la presente invención es proporcionar una unión atornillada sin juego que pueda usarse, por ejemplo, para unir una corona dentada a una caja del diferencial.

30 Otro objetivo de una modalidad de la presente invención es proporcionar una unión atornillada sin juego que pueda usarse como una vía de sujeción de una caja del diferencial a una corona dentada que sea flexible a la alineación y que minimice el deslizamiento de engranajes mientras que la corona dentada se somete a una carga considerable para un número de ciclos.

35 Brevemente, y de acuerdo con al menos uno de los objetivos anteriores, una modalidad de la presente invención proporciona una unión atornillada que se forma mediante el uso de un tornillo que tiene un apoyo ahusado para formar en frío un manguito deformable con el fin de proporcionar un ajuste "sin juego". En concreto, preferentemente una pluralidad de uniones atornilladas se usan para unir una corona dentada a una caja del diferencial. A medida que los tornillos se instalan en la caja del diferencial y la corona dentada, los apoyos ahusados en los tornillos dilatan manguitos deformables hasta que los diámetros exteriores de los manguitos contactan las paredes internas de agujeros pasantes en la caja del diferencial.

Breve descripción de las figuras

45 La organización y modo de la estructura y el funcionamiento de la invención, junto con otros objetivos y ventajas de la misma, puede entenderse mejor por referencia a la siguiente descripción, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en donde números de referencia similares identifican elementos similares en los cuales:

50 la Figura 1 es una vista en sección transversal de una unión atornillada, de acuerdo con una modalidad de la presente invención, que muestra el estado antes de la aplicación de una carga de cizallamiento;

la Figura 2 es similar a la Figura 1, pero muestra la unión atornillada después que se ha aplicado una carga de cizallamiento, que muestra el movimiento máximo entre la caja del diferencial y la corona dentada;

la Figura 3 muestra el manguito antes de la instalación del tornillo;

la Figura 4 muestra el manguito después de la instalación del tornillo;

55 la Figura 5 proporciona un gráfico de la carga de tracción sobre el tornillo contra el tiempo, debido a la formación en frío del manguito durante la instalación;

la Figura 6 proporciona un gráfico del torque (en lb-ft) en la corona dentada contra el ángulo de rotación (en grados) entre la corona dentada y caja del diferencial;

la Figura 7 es una vista superior del tornillo;

60 la Figura 8 es una vista superior del manguito;

la Figura 9 es una vista lateral, de la sección transversal del manguito, tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 8;

la Figura 10 muestra una sección de la caja del diferencial;

la Figura 11 es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Figura 10;

la Figura 12 muestra una sección de la corona dentada;

65 la Figura 13 es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de la línea 13-13 de la Figura 12;

la Figura 14 muestra una modalidad alternativa que incluye un elemento de retención;

la Figura 15 muestra una vista detallada del primer plano de una porción girada de la Figura 14; y la Figura 16 muestra un tornillo preferido para su uso con la presente invención .

Descripción

5 Aunque la presente invención puede ser susceptible de llevar a cabo de diferentes maneras, se muestran en los dibujos, y se describirán en detalle en la presente descripción, modalidades de las mismas con el entendimiento de que la presente descripción debe considerarse una ejemplificación de los principios de la invención y no se destina a limitar la invención a la ilustrada y descrita en la presente descripción.

10 La presente invención se dirige a una unión atornillada sin juego que puede usarse, por ejemplo, como una vía de sujeción de una caja del diferencial a una corona dentada flexible a la alineación y minimiza el deslizamiento de engranajes mientras que la corona dentada se somete a una carga considerable para un número de ciclos.

15 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la unión atornillada se compone de un tornillo 20 que tiene una cabeza 22 que preferentemente tiene un perfil hexagonal 24 como se muestra en la Figura 7. Por supuesto, la cabeza 22 puede tener un perfil que no sea hexagonal. Una porción roscada 26 se proporciona en una porción del eje 28 del tornillo 20, cerca de un extremo opuesto 30 del tornillo 20. Un adhesivo 32, tal como la capa preliminar 80, puede aplicarse a una sección 34 de la porción roscada 26 del tornillo 20, de manera que el adhesivo 32 aplicado permita que inicie con la fuerza del dedo para una revolución después del primer acoplamiento con la corona dentada, como se describirá a continuación.

20 Como se muestra en las Figuras 1-4, un apoyo ahusado 44 se proporciona generalmente entre la porción roscada 26 y la cabeza 22 del tornillo 20. Con respecto al material, el tornillo 20 puede formarse de, por ejemplo, ESS-M1A170-B Grado 8 o 8,2. Como se discutirá a continuación de una manera más completa, el apoyo 44 puede proporcionarse en cambio como redondo (véase la figura 16), y esto en realidad se prefiere por las razones discutidas más adelante.

25 Además del tornillo 20, la unión atornillada también incluye un manguito 46 como se muestra en las figuras 1-4, 8 y 9. Como se muestra en las Figuras 8 y 9, el manguito 46 es generalmente circular que tiene un orificio pasante 48. Como tal, el manguito 46 tiene un diámetro interno 50 y un diámetro exterior 52. Preferentemente, el diámetro interno 50 del manguito 46 es menor que el ancho o el diámetro 36 de la porción del eje 28 del tornillo 20, de manera que el apoyo ahusado 44 del tornillo 20 deforma el manguito 46 cuando el tornillo 20 se instala, es decir, se acopla de manera roscada con la corona dentada 42. Preferentemente, el diámetro exterior 52 del manguito 46 es más pequeño que un diámetro 54 de una abertura correspondiente o un agujero pasante 56 que se proporciona en una caja del diferencial 58, de manera que el manguito 46 puede insertarse en el agujero pasante 56 en la caja del diferencial 58. Adicionalmente, preferentemente un diámetro 60 de la porción de la cabeza 22 del tornillo 20 es más grande que el diámetro 54 del agujero pasante 56 en la caja del diferencial 58. Como tal, cuando se instala, la cabeza 22 del tornillo 20 se asienta contra la caja del diferencial 58, como se muestra en las figuras 1, 2 y 4. El manguito 46 puede formarse de, por ejemplo, acero AISI 1010.

30 Con respecto a la caja del diferencial 58, la Figura 10 muestra una sección de la caja del diferencial 58, que ilustra la abertura o agujero pasante 56 proporcionado en el mismo. La Figura 11 es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Figura 10. Con respecto a la corona dentada 42, la Figura 12 muestra una sección de la corona dentada 42, que ilustra un agujero roscado 40 proporcionado en el mismo. La Figura 13 es una vista de la sección transversal tomada a lo largo de la línea 13-13 de la Figura 12.

35 La Figura 3 muestra la condición del manguito 46 antes de que se instale el tornillo 20. Como se muestra, la forma del manguito 46 es consistente con lo que se muestra en la Figura 9. Durante la instalación del tornillo 20, la cabeza 22 del tornillo 20 se gira lo que provoca que la porción roscada 26 del tornillo 20 se enrosque en el agujero roscado 40 proporcionado en la corona dentada 42. Como la porción roscada 26 se enrosca en el agujero 40, el apoyo ahusado 44 del tornillo 20 forma en frío el manguito 46, como se muestra en la figura 4 (ver también las figuras 1 y 2), lo que provoca de esta manera que la superficie exterior 64 del manguito 46 se acople en contacto con una pared interna 62 de la caja del diferencial 58, lo que proporciona de esta manera un ajuste "sin juego". La Figura 5 proporciona un gráfico de la carga de tracción sobre el tornillo contra el tiempo, debido a la formación en frío del manguito durante la instalación.

40 Para unir completamente la corona dentada a la caja del diferencial, se utilizan preferentemente una pluralidad de uniones atornilladas. La Figura 1 muestra la unión atornillada antes de la aplicación de una carga de cizallamiento, y la Figura 2 muestra la unión atornillada después que se ha aplicado una carga de cizallamiento, que muestra el movimiento máximo entre la caja del diferencial 58 y la corona dentada 42. Como se muestra, mientras que la caja del diferencial 58 se mueve de manera oblicua con relación a la corona dentada 42 y al tornillo 20, el tornillo 20 y el manguito 46 resisten el movimiento relativo entre la caja del diferencial 58 y la corona dentada 42 que adicionalmente reduce la tendencia del tornillo 20 a retirarse de la unión, preferentemente incluso cuando la caja del diferencial 58 se somete a una carga considerable para un número de ciclos. La Figura 6 proporciona un gráfico del torque (en lb-ft) en la corona dentada contra el ángulo de rotación (en grados) entre la corona dentada y caja del diferencial.

45 La Figura 14 muestra una modalidad preferida del manguito 46 (identificado como 46a en la figura 14), en donde se proporciona un elemento de retención, específicamente tres depresiones 66a, igualmente separadas, en la superficie exterior 64a del manguito 46a, y un reborde interno o protrusión 67a. El elemento de retención proporciona que el

tornillo 20 y el manguito 46a puedan suministrarse de manera que el manguito 46a se retiene en el tornillo 20, listo para su instalación en una caja del diferencial y una corona dentada, y esto se prefiere. La Figura 15 muestra una vista detallada, en primer plano de una porción girada de la Figura 14.

5 La Figura 16 muestra un tornillo preferido 20a para su uso en la presente invención. El tornillo 20a incluye un radio o porción redonda 21a. El propósito del radio 21a es proporcionar una transición más suave cuando entra en el manguito 46, y disminuir la carga requerida para la extrudir el manguito 46.

10 Mientras que se muestran y describen las modalidades de la presente invención, se contempla que los expertos en la técnica puedan idear varias modificaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Reivindicaciones

1. Método para formar una unión atornillada para asegurar una primera estructura (58) que tiene una abertura (56) proporcionada a través del mismo que define una pared de abertura para una segunda estructura (42) que tiene un orificio roscado, la abertura (56) de la primera estructura (58) que tiene un diámetro (54) mayor que el diámetro (52) del orificio roscado de la segunda estructura (42), dicho método que comprende las etapas de:
 - proporcionar un tornillo (20) que comprende una cabeza (22) y una porción del eje (28) que se extiende desde dicha cabeza, dicha cabeza que tiene un diámetro (60) que es mayor que el diámetro (54) de la abertura de la primera estructura, dicha porción del eje (28) que comprende una porción roscada (26) y una porción no roscada que se dispone entre dicha cabeza y dicha porción roscada (26), dicha porción no roscada que tiene un apoyo (44) proporcionado entre dicha cabeza y dicha porción roscada, una primera porción de la porción no roscada entre dicho apoyo (20) y cerca de dicha cabeza (22) que tiene una configuración cilíndrica y un diámetro exterior constante (36);
 - proporcionar un manguito (46) que tiene un orificio pasante (48) que se extiende a través del mismo, dicho orificio pasante que define una sección, con un diámetro interno (50), desde cerca de un primer extremo del manguito hasta cerca de un segundo extremo del manguito, dicho diámetro interno (50) que es mayor que el diámetro del eje entre el apoyo y la porción roscada y mayor que el diámetro de dicha porción roscada, dicho diámetro interno (50) que es menor que el diámetro de la primera porción;
 - insertar dicho manguito (46) en la abertura (56) de la primera estructura (58) hasta que dicho manguito colinde con dicha segunda estructura;
 - insertar dicha porción roscada (26) de dicha porción del eje (28) de dicho tornillo (20) a través de dicho orificio pasante (48) de dicho manguito;
 - roscar de forma simultánea la porción roscada en el orificio roscado de la segunda estructura hasta que dicha cabeza (22) contacte con la primera estructura (58), y
 - deformar una primera porción de dicho manguito (46) con dicho apoyo hasta que dicha cabeza contacte con la primera estructura, dicha deformación de dicha primera porción de dicho manguito que proporciona un ajuste sin juego entre dicha primera porción de dicha porción no roscada, dicha primera porción de dicho manguito y la pared de abertura de la primera estructura y que además proporciona un espacio entre una segunda porción no deformada de dicho manguito y la porción de dicha porción no roscada entre el apoyo y la porción roscada.
2. Método como se mencionó en la reivindicación 1, caracterizado además porque proporciona un adhesivo sobre al menos una sección de la porción roscada.
3. Método como se mencionó en la reivindicación 1 o 2, caracterizado además porque la cabeza del tornillo tiene un perfil hexagonal.
4. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, caracterizado además porque dicho apoyo deforma dicho manguito mediante la formación en frío de dicho manguito.
5. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, caracterizado además porque dicho apoyo es ahusado.
6. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, caracterizado además porque dicho apoyo es redondo.
7. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, caracterizado además porque la primera estructura comprende una caja del diferencial y la segunda estructura comprende una corona dentada.
8. Método como se mencionó en la reivindicación 1, caracterizado además porque dicho manguito tiene una superficie exterior y una pluralidad de depresiones que se disponen en la superficie exterior.
9. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 8, caracterizado además por proporcionar que el manguito tenga una superficie interna, y que la superficie interna incluya un reborde.
10. Método como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 9, caracterizado además por proporcionar que el manguito se disponga en una abertura en la primera estructura, dicha abertura que es más pequeña que el diámetro de la cabeza del tornillo, pero que es más pequeña que un diámetro exterior del manguito.

11. Unión atornillada que asegura una primera estructura (58) que tiene una abertura (56) proporcionada a través del mismo que define una pared de la abertura para una segunda estructura (42) que tiene un orificio roscado, dicho orificio roscado que se alinea con dicha abertura (56) de dicha primera estructura (58), dicho orificio roscado que tiene un diámetro (52) menor que un diámetro (54) de dicha abertura de dicha primera estructura, dicha unión atornillada que comprende además:
- 5
- un tornillo (20) que tiene una cabeza (22) y una porción del eje (28) que se extiende desde la cabeza, la cabeza que tiene un diámetro (60) mayor que dicho diámetro (54) de dicha abertura (56) de dicha primera estructura (58), dicha cabeza que está en acoplamiento colindante con una cara de dicha primera estructura, y dicha porción del eje (28) que tiene una porción roscada (26) y una porción no roscada que se dispone entre la cabeza (22) del tornillo y la porción roscada (26), dicha porción no roscada que tiene un apoyo (20) proporcionado entre dicha cabeza y dicha porción roscada, y una primera porción que se extiende desde cerca de dicha cabeza a dicho apoyo que tiene una configuración cilíndrica y un diámetro exterior constante, dicha porción roscada que está en acoplamiento roscado con dicho orificio roscado de dicha segunda estructura; y
- 10
- 15
- un manguito (46) que se dispone en la primera estructura y que incluye un orificio pasante, dicho manguito que tiene un orificio pasante (48) que se extiende a través del mismo, dicho manguito (46) que se posiciona dentro de dicha abertura (56) de dicha primera estructura (58) que colinda con una cara de dicha segunda estructura, dicho manguito que tiene una primera porción que se deforma y una segunda porción que no se deforma, dicha primera porción deformada de dicho manguito que está en contacto con dicha primera porción de dicha porción no roscada y dicha pared de abertura de dicha primera estructura que define entre los mismos un ajuste sin juego, dicha segunda porción no deformada de dicho manguito separada de dicha segunda porción de dicha porción no roscada entre el apoyo y la porción roscada.
- 20
- 25 12. Unión atornillada como se mencionó en la reivindicación 11, caracterizada además por un adhesivo sobre al menos una porción de la porción del eje del tornillo.
- 30 13. Unión atornillada como se mencionó en la reivindicación 11 o 12, caracterizada porque la cabeza del tornillo tiene un perfil hexagonal.
- 35 14. La unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 13, en donde dicha primera porción deformada de dicho manguito se deforma por formación en frío.
- 40 15. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 12 a la 14, caracterizado porque la porción no roscada comprende una porción cónica.
- 45 16. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 12 a la 15, caracterizada porque la porción cónica incluye un radio.
- 50 17. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 16, caracterizada porque la primera estructura comprende una caja del diferencial y la segunda estructura comprende una corona dentada.
18. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 17, caracterizada porque el manguito tiene una superficie exterior y una pluralidad de depresiones que están en la superficie exterior.
19. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 18, caracterizada porque el manguito tiene una superficie interna, y la superficie interna incluye un reborde.
20. Unión atornillada como se mencionó en cualquiera de las reivindicaciones 11 a la 19, caracterizada porque el manguito se dispone en dicha abertura de la primera estructura.

FIG. 2

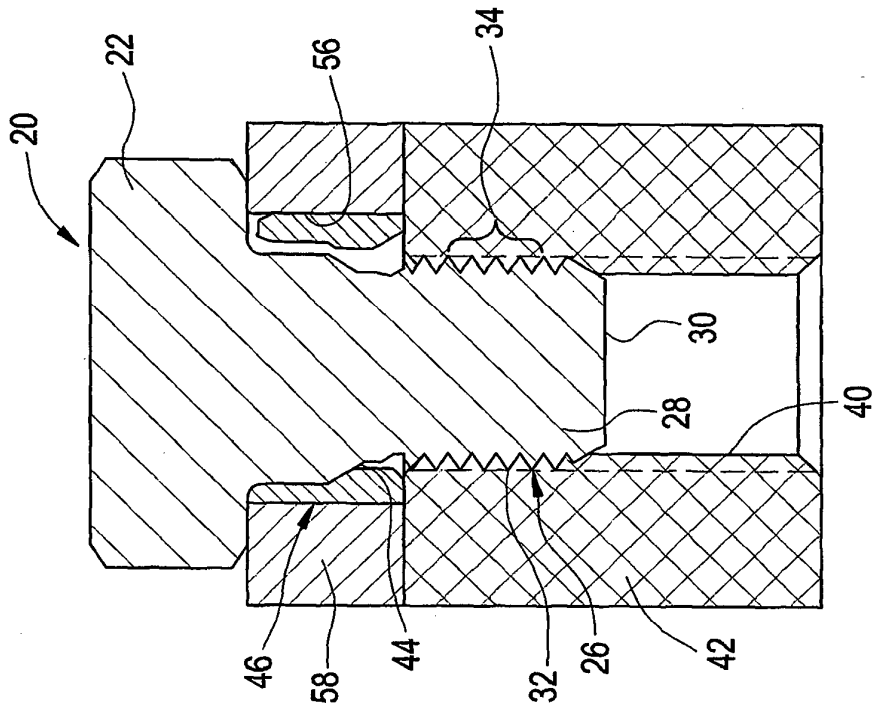


FIG. 1

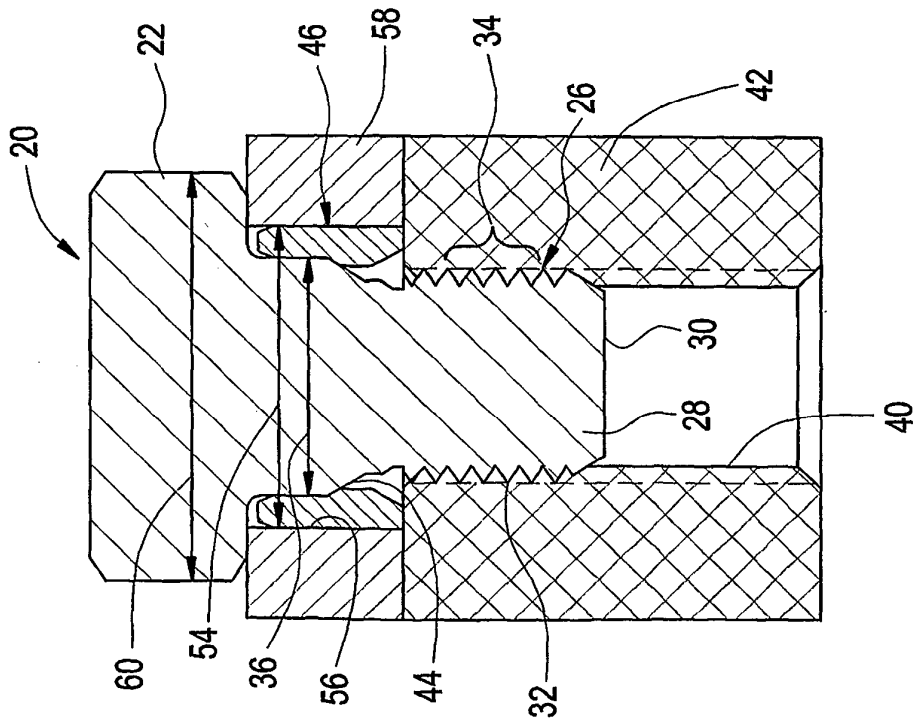


FIG. 3

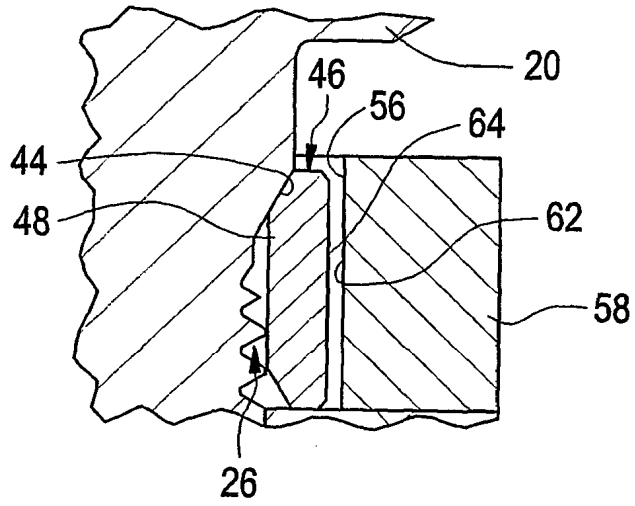


FIG. 4

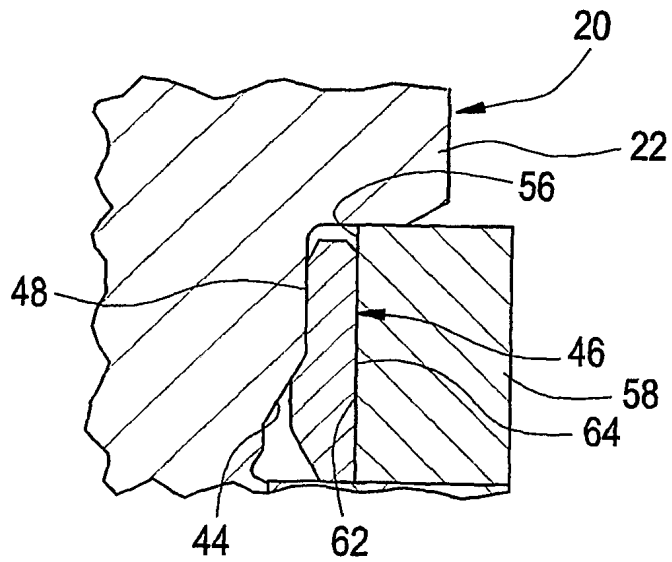


FIG. 5

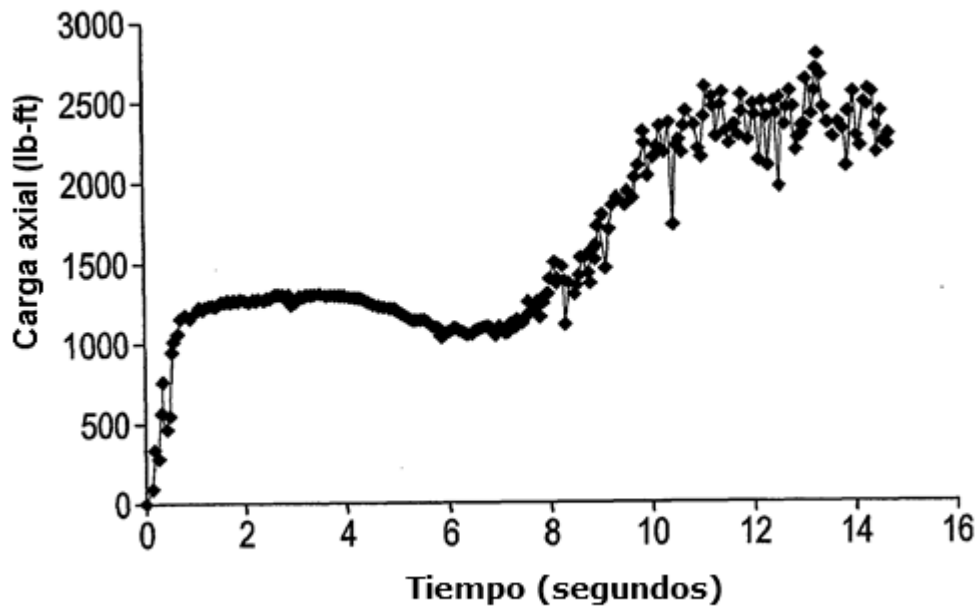


FIG. 6

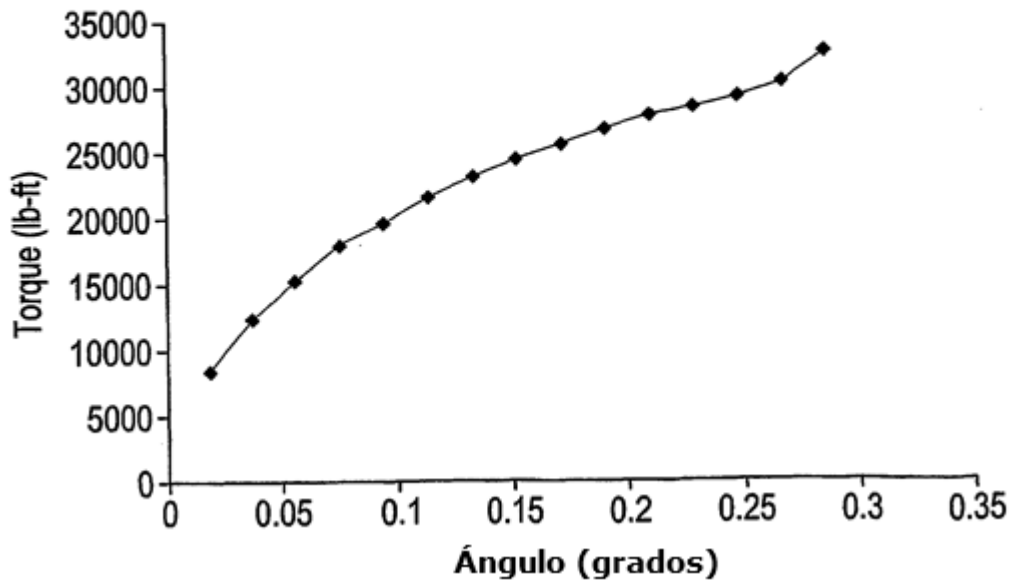


FIG. 7

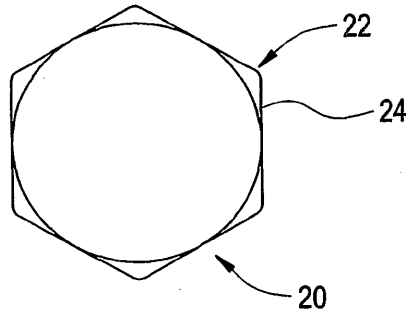


FIG. 8

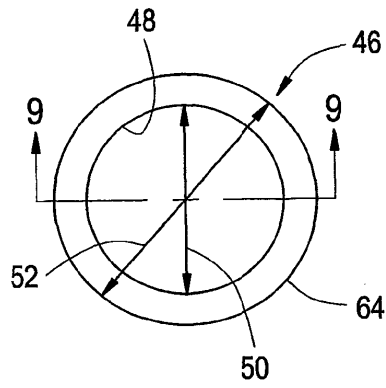


FIG. 9

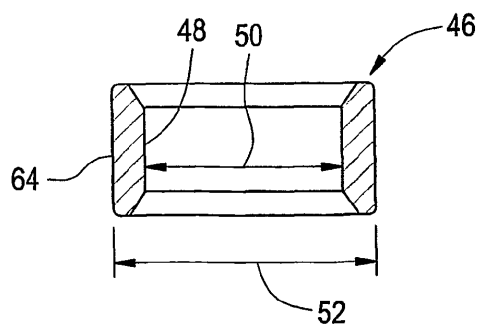


FIG. 10

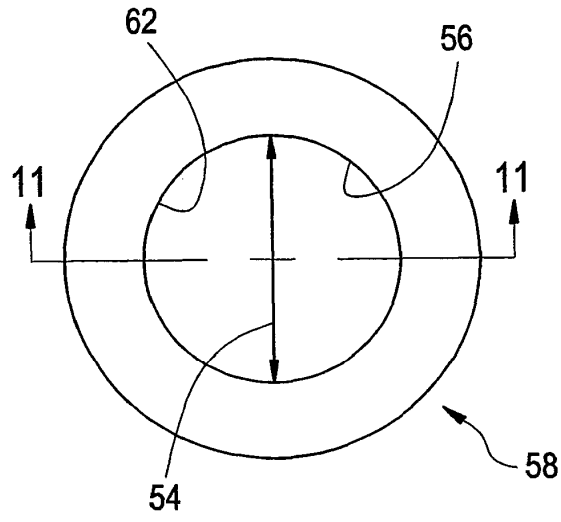


FIG. 11

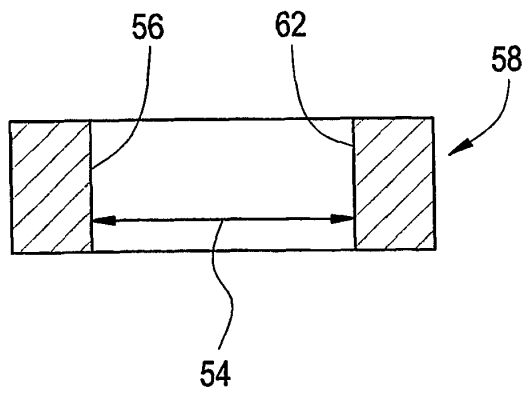


FIG. 12

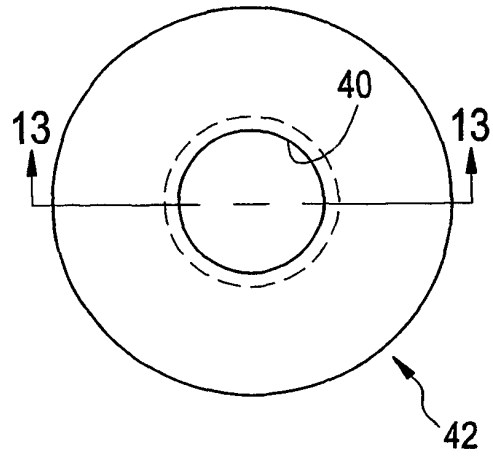


FIG. 13

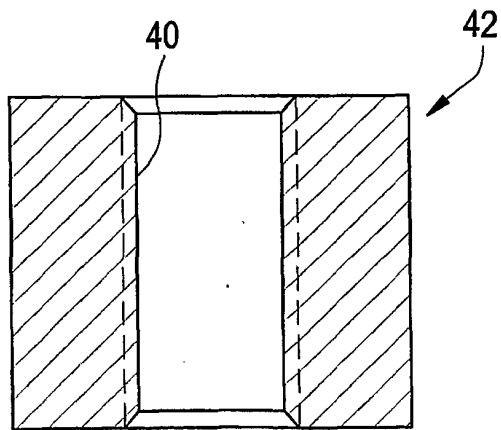


FIG. 14

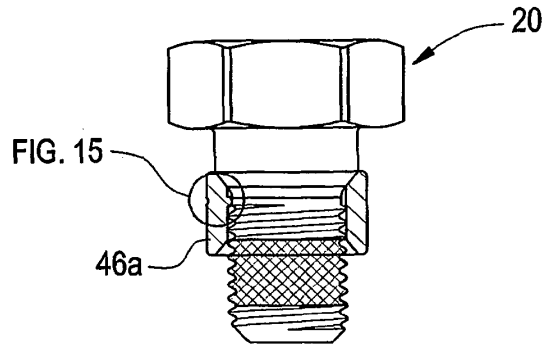


FIG. 15

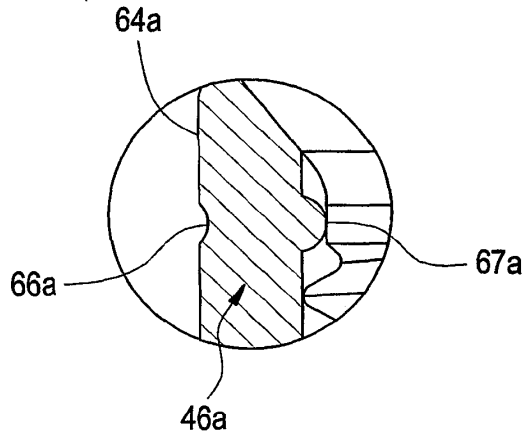


FIG. 16

