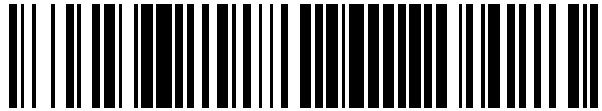


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 237**

51 Int. Cl.:

B25B 15/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2000 E 00928379 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 1210212**

54 Título: **Sistema de fijación con rebaje acanalado y herramienta impulsora**

30 Prioridad:

28.04.1999 US 301018

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

16.05.2013

73 Titular/es:

**HUCK PATENTS, INC. (100.0%)
1100 NORTH MARKET STREET
WILMINGTON, DE 19890, US**

72 Inventor/es:

COSENZA, FRANK, J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 403 237 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

Sistema de fijación con rebaje acanalado y herramienta impulsora

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a sistemas de fijación, y más en particular, se refiere a un sistema de fijación que comprende un elemento de fijación roscado que tiene un rebaje acanalado para recibir una herramienta coincidente durante la aplicación de una tuerca en el elemento de fijación.

Antecedentes de la invención

10 Los elementos de fijación roscados consisten típicamente de una tuerca y un perno. La tuerca tiene una rosca interna que se enrosca en una rosca externa del perno. Unas superficies de apriete en la tuerca y / o en el perno aceptan llaves que unen firmemente los elementos de fijación y una o más piezas de trabajo unos con las otras. El elemento de fijación asegura las piezas de trabajo unas a las otras para formar una unión por aplicación de compresión entre la tuerca en un lado de la pieza de trabajo, y la cabeza del perno en el lado opuesto.

15 La patente norteamericana número 4.260.005 describe un tipo particular de elemento de fijación roscado que tiene una tuerca autobloqueante que utiliza lóbulos externos para aceptar un impulsor que tiene un casquillo de forma generalmente triangular o deltoidea para apretar la tuerca en una espiga cooperante. Las enseñanzas de esta patente necesarias para la comprensión de la presente invención se incorporan a la presente memoria descriptiva por referencia. La tuerca se utiliza preferiblemente con una espiga que tiene una pluralidad de estrías o ranuras que se extienden longitudinalmente a lo largo de la espiga. Una vez que existe una carga axial predeterminada en la unión que se está haciendo, los lóbulos se deforman plásticamente y el impulsor ya no puede hacer girar la tuerca
20 adicionalmente. La deformación de los lóbulos desplaza el material posicionado radialmente hacia dentro desde los mismos a las ranuras de la espiga cooperante para producir un bloqueo de rosca mecánico. El bloqueo de rosca hace que el material se deforme dentro y a través de las ranuras de la espiga.

25 Hay numerosas aplicaciones en las que es ventajoso proporcionar un dispositivo de fijación que pueda ser retenido contra la rotación desde su borde delantero, mientras que una tuerca es apretada sobre la espiga. Por ejemplo, como a menudo es el caso en la industria aeroespacial, hay muchos requisitos para las aplicaciones de pernos "ciegos", en las que la cabeza del perno no puede ser alcanzada convenientemente, o tal vez es inalcanzable del todo para los propósitos de apriete. Para estas aplicaciones, se proporciona a menudo una barrena o herramienta de retención con el impulsor. La barrena se aplica a un rebaje en el extremo roscado de la espiga para facilitar la aplicación de la tuerca por el impulsor. La barrena permanece estacionaria, reteniendo de esta manera la espiga
30 contra la rotación, mientras que el impulsor gira para apretar la tuerca. Las patentes norteamericanas números 4.583.483 y 5.044.225 describen el uso de una barrena o herramienta de este tipo en relación con las herramientas eléctricas desarrolladas para la instalación rápida de elementos de fijación.

35 En general, se proporciona un rebaje hexagonal en el extremo roscado de los pernos para recibir una barrena hexagonal coincidente. Sin embargo, las puntas hexagonales existentes han experimentado unas tasas de fallo inaceptables cuando se utilizan durante la instalación de pernos en ciertas aplicaciones con sellador húmedo. En estas aplicaciones, el sellador a menudo rodea la cabeza del perno y se encuentra presente entre el perno y la pieza de trabajo. Como resultado de ello, todo el par de apriete requerido para aplicar la tuerca a la espiga se transfiere directamente a la barrena en lugar de ser absorbido parcialmente por la fricción presente normalmente entre la cabeza del perno y la pieza. Cuando el par de apriete inducido anterior excede la resistencia de la barrena hexagonal, la aplicación de la tuerca se hace imposible.
40

45 Los intentos iniciales de resolver este problema incluían variar la sección transversal y el material de la barrena hexagonal. Sin embargo, estos intentos no han tenido éxito debido a la carga radial en los rebajes hexagonales. Chaveteros e impulsores son conocidos y se han utilizado en muchas aplicaciones. Cuando se usan en relación con elementos de fijación, los rebajes acanalados y las herramientas de apriete estándar hacen que las acanaladuras en el elemento de fijación sean sometidas a cizalladura por la herramienta. El par de apriete es transmitido desde la acanaladura coincidente de la herramienta a la acanaladura del rebaje. Cuando se consigue resistencia después de asentar el elemento de fijación, el apriete adicional puede producir la rotura del casquillo acanalado. La cizalladura se produce porque el diseño estándar de la acanaladura hace que la herramienta impulsora de apriete esté fabricada de un material que es generalmente más resistente que el material del elemento de fijación. Las
50 configuraciones estándar hacen que el área de la superficie de la herramienta de apriete sea de 7,9% a 38,5% mayor que el área de la superficie acanalada del área de superficie acanalada del casquillo del elemento de fijación. Esto, junto con que la herramienta tiene una resistencia al cizallamiento mayor que la del casquillo del elemento de fijación produce una tasa de fallos inaceptable.

55 Por consiguiente, existe una necesidad de una disposición de casquillo de impulsor ranurado / herramienta para elementos de fijación que impida fallos inaceptables.

Un sistema de fijación autobloqueante de la técnica anterior es conocido por el documento US 4.260.005 y un tornillo autocortante de la técnica anterior es conocido por el documento EP 0 142 037

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención en un primer aspecto, se proporciona un elemento de fijación como se describe en la reivindicación 1; y de acuerdo con la presente invención en un segundo aspecto, se proporciona un sistema de fijación como se describe en la reivindicación 5.

5 La presente invención, por lo tanto, proporciona un sistema de fijación mejorado que minimiza las desventajas que se han identificado con respecto a los sistemas de fijación de la técnica anterior que se han descrito más arriba. El sistema de fijación de acuerdo con la presente invención incluye generalmente una espiga roscada que tiene un rebaje en una cara extrema en la porción roscada de la espiga para recibir una herramienta cuando una tuerca es
 10 nuevo diseño que se extiende en la cara extrema. Además, la herramienta comprende una pluralidad de acanaladuras coincidentes que se extienden desde al menos un extremo de la herramienta que están configuradas para coincidir con el rebaje de tal manera que la herramienta pueda ser recibida en el rebaje para evitar que la espiga rote cuando la tuerca se aprieta sobre la espiga.

15 La espiga incluye preferiblemente una pluralidad de ranuras que se extienden en una dirección axial a través de la porción roscada de la espiga. Preferiblemente, la tuerca incluye al menos un lóbulo externo, que se extiende axialmente. Como resultado de ello, cuando la tuerca es apretada sobre la espiga, algo del material situado radialmente hacia dentro desde el lóbulo es desplazado al interior de las ranuras de la espiga.

20 En una realización actualmente preferida, el rebaje es un rebaje acanalado que comprende seis acanaladuras que se extienden alrededor de la circunferencia del rebaje. Para aplicarse al rebaje durante el apriete de la tuerca en la espiga, la herramienta está formada como un eje con seis acanaladuras que se extiende alrededor de la circunferencia del eje y que están dimensionadas para cooperar con las acanaladuras del rebaje. La herramienta evita que la espiga del elemento de fijación rote durante la aplicación de la tuerca. Las anchuras de las acanaladuras y de las áreas de cizallamiento, tanto del rebaje como de la herramienta, están formadas de manera que la carga de torsión sea igual para la herramienta y para el rebaje. Una ventaja de este diseño es que la resistencia del rebaje es
 25 significativamente mejorada, lo cual es particularmente importante en los elementos de fijación aeroespaciales. Este resultado se logra formando la anchura de las acanaladuras para que sea más grande en el casquillo que en la herramienta. Al aumentar la anchura de la acanaladura en el rebaje (que está hecho de un material de menor resistencia) la zona de cizallamiento se incrementa. El área de cizallamiento de las acanaladuras de la herramienta impulsora (que está hecha de un material de mayor resistencia) se reduce de manera que está en estrecho equilibrio
 30 en lo que se refiere a la resistencia con la del casquillo. El resultado neto es un incremento sustancial en el rendimiento torsional puesto que la herramienta no dominará al casquillo.

La herramienta también se ha diseñado para incluir un diámetro menor curvado. Típicamente los impulsores acanalados incluían un diámetro menor con una superficie plana mecanizada que produce la pérdida de la valiosa resistencia a la torsión debido al material eliminado.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán cuando la misma se entienda mejor por referencia a la descripción detallada que sigue cuando se considera en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

40 La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del sistema de fijación de la presente invención:

La figura 2 es una vista frontal parcial en sección transversal de la espiga de la figura 1.

La figura 3 es una vista extrema del extremo roscado de la espiga de la figura 2; y

La figura 4 es una vista en perspectiva de la barrena de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

45 Haciendo referencia a continuación a las figuras 1 – 3, se ilustra en general una realización actualmente preferida del sistema de fijación 10 de acuerdo con la presente invención. El sistema de fijación incluye un elemento de fijación, que comprende un perno o espiga roscada 12, una tuerca 14, y una herramienta 16. El perno 12 y la tuerca 14 tienen un eje común 13. Un par de láminas 20, 22 que comprenden una pieza de trabajo son aseguradas una con la otra por el elemento de fijación. El elemento de fijación asegura las láminas una con la otra formando una unión
 50 por aplicación de compresión entre la tuerca 14 en un lado de la pieza de trabajo, y una cabeza 34 de la espiga 12 en el lado opuesto, cuando la tuerca es apretada sobre la espiga. Un orificio cilíndrico pasa a través de la tuerca 14 y la superficie interior (no mostrada) de la tuerca que define el orificio está roscada. La tuerca 14 tiene preferiblemente una pluralidad de lóbulos externos 15 que se extienden axialmente, de los cuales se muestra uno formado enterizamente con la tuerca. La rosca interior de la tuerca 14 está adaptada para recibir la espiga roscada 12.

La espiga 12 tiene una porción roscada 36, opuesta a la cabeza 34. La porción roscada 36 incluye preferiblemente una pluralidad de ranuras 37 que tienen una curvatura generalmente cóncava que se extiende a través de las roscas del perno 12 en la dirección axial. Una cara extrema 41 del extremo roscado 36 del perno incluye un rebaje 39 para recibir la herramienta 16 para impedir la rotación de la espiga cuando la tuerca es apretada sobre la espiga por un impulsor 18 (ilustrado en líneas de trazos en la figura 1). Durante el ajuste del elemento de fijación, la carga axial aplicada entre la cabeza del perno y la tuerca aumenta hasta un nivel predeterminado. Una vez que la carga axial predeterminada existe en la unión que se está haciendo, los lóbulos 15 se deforman plásticamente en las ranuras 37 de la espiga para producir un bloqueo de rosca mecánico.

El número de ranuras provistas en la espiga con relación al número de lóbulos provistos en la tuerca es preferiblemente tal que una parte del material de al menos uno de los lóbulos pueden entrar en una de las ranuras para efectuar el bloqueo de rosca mecánico. En una realización actualmente preferida, se proporcionan cinco ranuras en la espiga habiendo tres lóbulos dispuestos en la tuerca.

La espiga se ilustra con mayor detalle en las figuras. 2 y 3. La espiga 12 incluye un vástago 30 que es recibido en los orificios alineados 32 en la pieza de trabajo. Un extremo 36 del vástago está roscado para recibir las roscas de la tuerca 14, y el otro extremo del vástago tiene una cabeza 34 que se apoya sobre una superficie expuesta de la pieza de trabajo para desarrollar una carga axial sobre la pieza de trabajo en cooperación con la tuerca. La cabeza se ilustra arbitrariamente sin una superficie de apriete, aunque otras cabezas de espiga convencionales pueden ser utilizadas, tales como cabezas hexagonales o avellanadas.

Para evitar la rotación de la espiga 12, el rebaje 39 está dispuesto en la cara extrema 41 del extremo roscado 36 de la espiga para recibir la herramienta 16, que sujeta la espiga estacionariamente mientras el impulsor hace girar la tuerca. En la realización que se ilustra en las figuras 2 y 3, el rebaje 39 incluye las acanaladuras 40a - f espaciadas por igual alrededor de la circunferencia del rebaje. Las acanaladuras se pueden formar en la espiga por cualquier medio adecuado, y preferiblemente están mecanizadas en la cara extrema del extremo roscado de la espiga. Preferiblemente, el rebaje 39 está contenido enteramente dentro de la longitud de la espiga existente del elemento de fijación, de manera que no es necesario añadir ningún material que sobresalga de la cara extrema 41 del extremo roscado 36 de la espiga. Además, la profundidad del rebaje preferiblemente es tal que se eliminará una cantidad mínima de material de la zona de entrada o de rosca imperfecta de la espiga. Por ejemplo, una profundidad del rebaje entre 2,29 mm (0,090 pulgadas) y 2,41 mm (0,095 pulgadas) es aceptable. -

El rebaje 39, también denominado en la presente memoria descriptiva como casquillo de apriete, incluye las acanaladuras 40a - f que tienen una geometría similar a los casquillos de apriete conocidos como "impulsor acanalado". El rebaje 39 se ha modificado sustancialmente con el fin de equilibrar la resistencia al cizallamiento de la herramienta de apriete 16 con la resistencia al cizallamiento del material del elemento de fijación. El casquillo de apriete 39 de la presente invención se ha diseñado para incluir anchuras de acanaladuras y áreas de cizallamiento, tanto del casquillo como de la herramienta de apriete en un nivel que se aproxima mucho a la igualdad de la carga de torsión. Este diseño incrementa la resistencia, en particular cuando el material del elemento de fijación posee una baja resistencia. Otra característica novedosa de las acanaladuras 40a - f es que los extremos de las acanaladuras 42 están curvados para adaptarse a un diámetro curvado menor 28 (véase la figura 4) de la herramienta de apriete 16.

Durante el ajuste del elemento de fijación, el rebaje 39 recibe y se aplica a la herramienta 16 para impedir la rotación de la espiga 12 cuando la tuerca 14 es apretada por el impulsor 18. La herramienta 16 puede estar unida a una herramienta eléctrica para una instalación rápida de los elementos de fijación, o puede ser utilizada durante la instalación manual de los elementos de fijación. La herramienta 16 de la cual se ilustra una realización en las figuras 1 y 4. La herramienta comprende un árbol macizo, cilíndrico 24 con una pluralidad de acanaladuras 26 que se extienden a lo largo del árbol. Como se ve mejor en la figura 4, seis acanaladuras espaciadas por igual están situadas alrededor de la circunferencia del árbol, paralelas al eje longitudinal 29 del árbol. Las acanaladuras son todas preferiblemente del mismo tamaño. Las acanaladuras 26 de la herramienta 16 son recibidas dentro de las acanaladuras coincidentes 40a - f del rebaje 39. A medida que la tuerca es apretada por el impulsor, las configuraciones coincidentes de la herramienta y del rebaje se aplican unas a las otras para evitar que la espiga rote. En una realización actualmente preferida, la herramienta 16 incluye un borde biselado 31 en un borde delantero 33 de la herramienta para facilitar la inserción de la herramienta en el rebaje 39. Aunque la herramienta se muestra con un impulsor accionado en la figura 1, se debe entender que la herramienta puede ser utilizada de forma manual en una forma de sujeción manual.

Las acanaladuras de impulsión 26 se calculan para reducir el área de cizallamiento de manera que está en estrecho equilibrio en lo que se refiere a resistencia con el área de cizallamiento del casquillo de apriete. El resultado neto es un incremento sustancial en el rendimiento torsional, debido a que la herramienta de impulsión no domina al casquillo. Además el diámetro menor 28 de la herramienta 16 tiene una superficie curvada. Las herramientas de impulsor acanaladas anteriores incluían un diámetro menor que era plano, produciendo pérdida de la valiosa resistencia a la torsión ya que el material era eliminado para crear la superficie plana. Al tener un diámetro menor curvo, la resistencia a la torsión de la herramienta se incrementa debido al material adicional. En comparación, la anchura de las acanaladuras de la herramienta de impulsión es menor que la anchura del casquillo acanalado. Todos estos cambios de diseño han mejorado los valores torsionales del elemento de fijación. La capacidad de

torsión mejorada del casquillo de apriete y la maximización del rendimiento torsional es particularmente importante cuando se utiliza en materiales de menor resistencia y profundidad de casquillo mínima.

5 Diversas modificaciones y variaciones de la invención que se ha descrito en la presente memoria descriptiva serán evidentes a los expertos en la técnica. Por ejemplo, el rebaje, aunque está situado preferiblemente en el extremo roscado, puede estar situado en la cabeza del elemento de fijación en otros tipos de procedimientos de instalación. Además, el rebaje y el impulsor se pueden usar para otros tipos de elementos de fijación. Por tales razones, se comprenderá que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención se puede practicar de otras maneras que la descrita específicamente.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de fijación que comprende:
una tuerca (14); y
una espiga (12) que tiene un vástago (30), una porción roscada (36) en el vástago, una cara extrema en la porción roscada del vástago, y un rebaje (39) en la cara extrema,
en el que la tuerca está adaptada para ser apretada sobre la espiga,
que se caracteriza porque el rebaje comprende una pluralidad de acanaladuras (40a - f) espaciadas alrededor de una circunferencia del rebaje, teniendo cada una de las acanaladuras un extremo (42) con una anchura que es mayor que la anchura de un espacio entre las ranuras adyacentes, y estando curvado el extremo de cada una de las acanaladuras por lo que las acanaladuras tienen una relación que forman un círculo y están adaptadas para acomodar una curva de diámetro menor de una herramienta de apriete.
2. El dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que hay seis acanaladuras.
3. El dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tuerca comprende al menos un lóbulo externo (15). que se extiende axialmente.
4. El dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la espiga comprende, además, una pluralidad de ranuras (37) que se extienden en una dirección axial a través de la parte roscada de la espiga.
5. Un sistema de fijación para obtener una capacidad torsional incrementada durante la instalación de un elemento de fijación, comprendiendo el sistema de fijación:
una herramienta (16) que incluye un árbol (24), y una pluralidad de acanaladuras (26) que se extienden alrededor de una circunferencia del árbol;
una tuerca (14); y
una espiga (12) que tiene un vástago (30), una porción roscada (36) en el vástago para la recepción de la tuerca, una cara extrema en la porción roscada del vástago, y un rebaje (39) en la cara extrema,
que se caracteriza porque el rebaje incluye una pluralidad de acanaladuras (40a - f), teniendo cada una de las acanaladuras un extremo con una anchura que es mayor que la anchura de un espacio entre las posiciones adyacentes de las acanaladuras alrededor de una circunferencia del rebaje, estando curvado cada uno de los extremos de las acanaladuras por lo que las acanaladuras tienen una relación que forman un círculo para acomodar un diámetro menor curvado de la herramienta, y
estando configurado el rebaje para recibir las acanaladuras de la herramienta cuando la tuerca es apretada sobre la espiga.
6. El sistema de fijación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la espiga comprende, además, una pluralidad de ranuras que se extienden en una dirección axial a través de la porción roscada de la espiga.
7. El sistema de fijación de la reivindicación 5, en el que un extremo de las acanaladuras del rebaje y un diámetro menor de la herramienta tienen una superficie curvada coincidente.

35

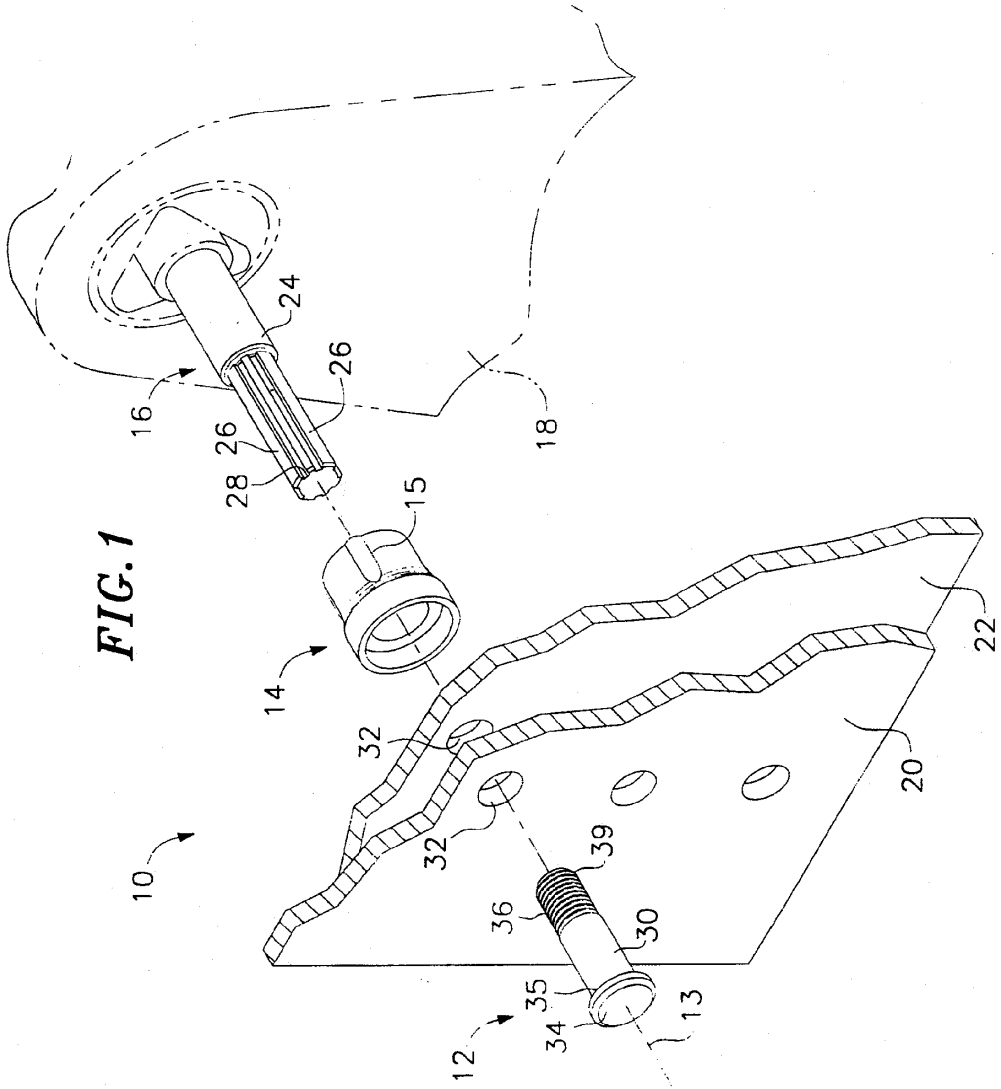


FIG. 2

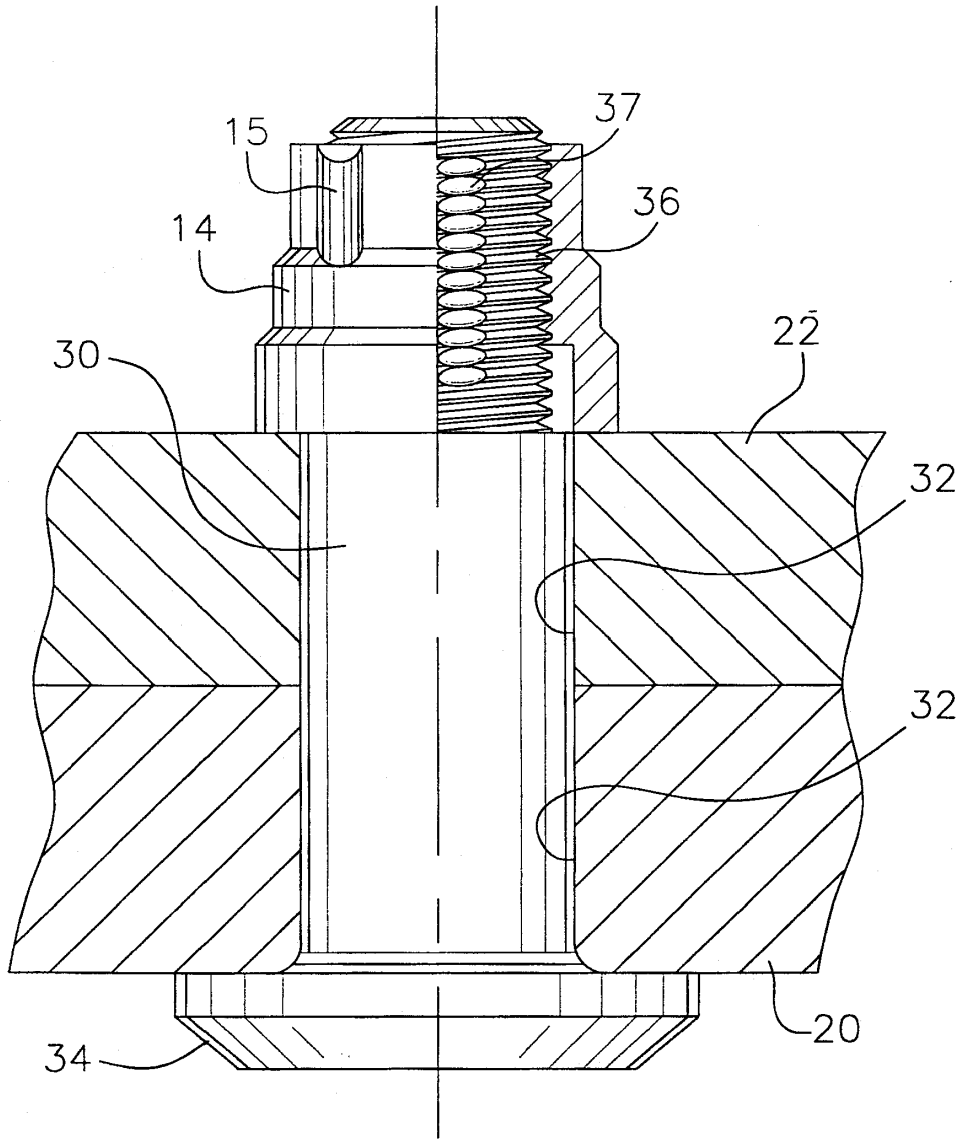


FIG. 3

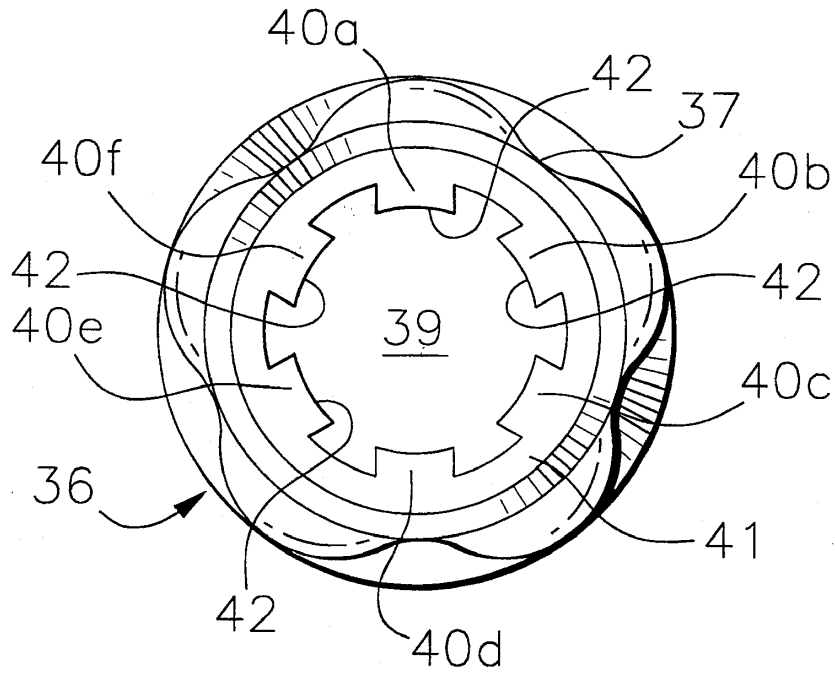


FIG. 4

