

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 460**

51 Int. Cl.:

**H01R 4/32** (2006.01)

**H01R 4/64** (2006.01)

**H01R 4/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2009 E 09163480 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2139072**

54 Título: **Conjunto de puesta a tierra de cable**

30 Prioridad:

**27.06.2008 US 147748**

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

**08.06.2016**

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS CORPORATION (100.0%)  
1050 WESTLAKES DRIVE  
BERWYN, PA 19312, US**

72 Inventor/es:

**GOOD, ROBERT SCOTT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 573 460 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**

Conjunto de puesta a tierra de cable

5 La presente invención está dirigida a un conjunto de puesta a tierra de cable y, más concretamente, a un conjunto de puesta a tierra de cable que es especialmente adecuado para utilizar en la puesta a tierra de un módulo fotovoltaico que tiene un marco de aluminio anodizado.

10 Los módulos o disposiciones fotovoltaicas (PV) producen electricidad a partir de energía solar. La energía eléctrica producida por los módulos PV reduce la dependencia de la electricidad generada utilizando recursos no renovables (por ejemplo combustibles fósiles) dando lugar a significativos beneficios medioambientales. Con el fin de reducir o eliminar el impacto y los peligros del fuego, el Código Eléctrico Nacional (NEC) y la Norma UL 1703 requieren la puesta a tierra eléctrica de los módulos PV. Una conexión efectiva a tierra reduce la susceptibilidad de un módulo PV al daño por caída de rayos, reduce la acumulación electrostática (que puede dañar un módulo PV) y reduce el riesgo de daño a las personas que ponen en servicio o reparan los módulos PV. En efecto, una conexión a tierra drena alejando cualquier exceso de acumulación de carga eléctrica.

15 Un módulo PV normalmente está contenido en un marco de aluminio anodizado, cuya superficie no es conductora. Hablando en términos generales, es el marco del módulo PV el que sirve como puesta a tierra, lo que hace que sea un reto para el personal instalar de forma eficiente una trayectoria de puesta a tierra fiable entre el módulo PV y su marco. Aunque se conocen conjuntos de puesta a tierra de cable, que incluyen dispositivos que se utilizan para establecer puestas a tierra, no se conoce un conjunto de puesta a tierra de cable que sea especialmente adecuado para la puesta a tierra de un módulo PV de esta manera.

20 El documento US 3260987, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, describe un conector de tornillo de ranura que tiene una parte de recepción de par que está radialmente orientada alrededor de un eje principal del conector. La parte de recepción de par tiene un primer vástago roscado que sobresale de una primera superficie y un segundo vástago roscado que sobresale hacia fuera desde una segunda superficie. El primer y segundo vástagos están alineados de manera que sus respectivos ejes principales coinciden con el eje principal del conector, y el segundo vástago roscado tiene una montura configurada para recibir cables eléctricos.

25 El documento US 2006/067804 describe un sujetador que tiene una cabeza y una parte de sujeción roscada. La cabeza tiene una parte de recepción de par con una lengüeta en su base y la parte de sujeción se extiende desde el lado exterior de la lengüeta de la cabeza. Un elemento de deformación anular está formado en el otro lado de la lengüeta y está dispuesto para ser presionado sobre una pieza de trabajo cuando la parte de sujeción es insertada en una abertura en la pieza de trabajo de manera que retenga en sujetador a la pieza de trabajo.

30 El problema a resolver es la necesidad de un conjunto de puesta a tierra de cable que haga posible que el personal instale de forma eficiente una trayectoria de tierra fiable entre un módulo PV y su marco.

35 La solución se proporciona a través de un conjunto que comprende: un conector bidireccional unitario que tiene una parte de recepción de par que está radialmente orientada alrededor de un eje principal del conector bidireccional unitario, teniendo la parte de recepción de par una primera superficie y una segunda superficie radial opuesta; teniendo además el conector bidireccional unitario un primer vástago roscado y un segundo vástago roscado, sobresaliendo hacia fuera el primer vástago roscado de la segunda superficie radial, estando el primer vástago roscado y el segundo vástago roscado alineados de manera que sus respectivos ejes principales coinciden con el eje principal del conector bidireccional unitario, teniendo el primer vástago roscado una ranura de cable de puesta a tierra axial configurada para recibir un cable de tierra en la misma, teniendo el segundo vástago roscado una base; caracterizado por que : el conjunto es un conjunto de puesta a tierra de cable para utilizar en la puesta a tierra de un módulo fotovoltaico que tiene un marco de aluminio anodizado; la primera superficie de la parte de recepción de par es una primera superficie radial; el conector bidireccional unitario incluye además un saliente afilado anular que sobresale más allá de un plano de la segunda superficie radial, rodeando la base del segundo vástago roscado, estando el saliente afilado anular configurado para penetrar en una primera superficie conductora del marco después de la aplicación de suficiente par a la parte de recepción de par; y el conjunto de puesta a tierra de cable incluye además una tuerca dimensionada para acoplarse con el segundo vástago roscado, teniendo la tuerca una arandela unida libre de giro, teniendo la arandela unida libre de giro una superficie dentada configurada para penetrar en la segunda superficie no conductora del marco opuesta a la primera superficie no conductora del marco.

40 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes de la siguiente descripción más detallada de la realización preferida, tomada en combinación con los dibujos adjuntos que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

La Fig. 1 es una vista superior, en perspectiva, de una realización a modo de ejemplo, del conjunto de puesta a tierra de cable descrito.

55 La Fig. 2 es una vista superior aumentada, en perspectiva, de un componente (es decir un conector bidireccional unitario) de la realización a modo de ejemplo mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista inferior despiezada, en perspectiva, de la realización modo de ejemplo mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista inferior aumentada, en perspectiva, del conector bidireccional unitario mostrado en la Fig. 2.

La Fig. 5 es una vista en sección, en perspectiva, del conector bidireccional unitario, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 4.

- 5 La Fig. 6 es una vista en perspectiva de la realización a modo de ejemplo del conjunto de puesta a tierra de cable descrito mostrado en la Fig. 1 instalado en el marco de un módulo PV.

Quando sea posible, los mismos números de referencia son utilizados en todos los dibujos para hacer referencia a partes iguales o similares.

- 10 La Fig. 1 es una vista superior despiezada, en perspectiva, de una realización 10 a modo de ejemplo del conjunto de puesta a tierra de cable de la presente invención. La realización 10 incluye un conector bidireccional unitario 20 que tiene un primer vástago roscado 30, un segundo vástago roscado 50, y una parte de recepción de par 70. El primer vástago roscado 30 y el segundo vástago roscado 50 están alineados de manera que sus respectivos ejes principales coincidan con el eje principal 100 del conector bidireccional unitario 20. El primer vástago roscado 30 está ranurado a lo largo del eje principal 100, definiendo una ranura de cable de tierra 60 para recibir un cable de tierra. La parte de recepción de par 70 está radialmente orientada alrededor del eje principal 100 y tiene una primera superficie radial 80 y una segunda superficie radial opuesta (véase la Fig. 3 en 90). El primer vástago roscado 30 sobresale de la primera superficie radial 80, y el segundo vástago roscado 50 sobresale de la segunda superficie radial 90. En una realización preferida, la parte de recepción de par 70 tiene una superficie periférica 110 que es hexagonal, como se muestra en la Fig. 1. Esta característica permite que el personal aplique un par al conector bidireccional 20 utilizando una llave inglesa, facilitando la instalación del conjunto de puesta a tierra de cable (véase la Fig. 6).

- 20 La realización 10 del conjunto de puesta a tierra incluye una primera tuerca 120, que está dimensionada para acoplarse con el primer vástago roscado 30. Después de la aplicación de un par suficiente, la primera tuerca 120 cooperará con el conector bidireccional unitario 20 para asegurar a través de la compresión cualquier cable de diámetro apropiado presente en una ranura de cable 60. En una realización preferida, la ranura de cable de tierra 60 está dimensionada para recibir en la misma un cable de tierra. Como se muestra en la Fig. 1, la primera tuerca 120 es hexagonal. Tal forma es preferida, permitiendo que el personal aplique un par a la primera tuerca 120 utilizando una llave inglesa, con lo que se facilita la instalación del conjunto de puesta a tierra de cable.

- 25 La realización 10 incluye también una segunda tuerca 130, que está dimensionada para acoplarse con un segundo vástago roscado 50. El marco 140 (véase la Fig. 6) de un módulo de PV normalmente incluye aberturas 150 (véase la Fig. 6). El segundo vástago roscado 50 está dimensionado para acoplarse con la abertura 150. La segunda tuerca 130 coopera con el segundo vástago roscado 50 del conector bidireccional unitario 20 para asegurar la realización 10 al marco 140.

- 30 Como se muestra en la Fig. 1, la segunda tuerca 130 es hexagonal, permitiendo que el personal aplique un par a la segunda tuerca 130 utilizando una llave inglesa. La segunda tuerca 130 opcionalmente incluye una arandela unida libre de giro 132. Tal tuerca es comúnmente denominada como tuerca KEPS, tuerca K o tuerca arandela. Como se muestra en la Fig. 1, la arandela unida libre de giro 132 es una arandela de bloqueo de tipo estrella, que tiene una superficie dentada 134 capaz de penetrar en la superficie anodizada (no conductora) del marco 140, y ayudar a asegurar la puesta a tierra adecuada. Dependiendo de la aplicación, se pueden sustituir otros tipos de arandela (por ejemplo arandela cónica, o arandela plana).

- 35 La Fig. 2, que es una vista en perspectiva superior aumentada del conector bidireccional unitario 20, muestra el diámetro 136, que representa el diámetro del primer vástago roscado 30, y la anchura de ranura 138, que representa la anchura de la ranura de cable de tierra 60. El diámetro 136 del primer vástago roscado 30 depende de varios factores, que incluyen la aplicación destinada y la resistencia del material utilizando en la formación del conector bidireccional unitario 20. Para diversas aplicaciones, que incluyen la puesta a tierra de un módulo PV, UL requiere que el conjunto de cable de tierra cumpla con los requisitos del ensayo de seguridad (por ejemplo 6 AWG (American Wire Gauge) = 8,2 Kg (18 lbs) durante 30 minutos) y el ensayo de tracción (por ejemplo 6 AWG (American Wire Gauge) = 45,3 Kg (100 lbs) durante 1 minuto). El conector bidireccional unitario 20 está preferiblemente fabricado a partir de un material eléctricamente conductor que sea resistente a la corrosión (por ejemplo, acero inoxidable). Tales materiales tienen variaciones de resistencia. Asumiendo que la anchura de ranura 128 es constante, el diámetro 136 del primer vástago roscado 30 variará inversamente con la resistencia del material eléctricamente conductor seleccionado. En otras palabras, un material más débil generalmente requerirá que el diámetro 136 sea mayor. Inversamente, el diámetro 136 puede disminuir cuando sean utilizados materiales más fuertes.

- 40 La Fig. 3, que es una vista inferior despiezada, en perspectiva, de la realización 10, muestra las características adicionales del conector bidireccional unitario 20. El saliente afilado anular 160 sobresale más allá del plano definido por la segunda superficie radial 90, rodeando la base 170 del segundo vástago roscado 50. El saliente afilado anular 160 está configurado y dispuesto para penetrar en la superficie anodizada del marco 140 después de la aplicación de un par suficiente a la parte de recepción de par 70 (y/o la segunda tuerca 130). Dado que conector bidireccional unitario 20 está atornillado en el marco 140 utilizando la segunda rosca 130, el saliente afilado anular 160 y la

- superficie dentada 134 respetivamente penetran en las superficies anodizadas opuestas del marco 140. De este modo, el saliente anular 160 y la superficie dentada 134 cada una ayudan a establecer una trayectoria de tierra fiable entre el módulo PV y el marco 140. Una vez que el conector bidireccional unitario 20 es atornillado al marco 140, el saliente afilado anular 160 es obturado entre la segunda superficie radial 90 y la superficie del marco 140. La exposición/corrosión de aquellas regiones del marco 140 en donde la superficie anodizada ha sido penetrada es especialmente indeseable y puede afectar de forma adversa a la fiabilidad de la trayectoria de tierra.
- La Fig. 4 es una vista inferior aumentada, en perspectiva, del conector bidireccional unitario. La Fig. 4 muestra dos características, específicamente, la ranura anular exterior 180 y la ranura anular interior 190. La ranura anular exterior 180, la ranura anular interior 190 y el saliente afilado anular 160 son concéntricos, y el eje principal 100 (véase la Fig. 1) atraviesa su origen común. La ranura anular exterior 180 es adyacente a la superficie exterior 200 del saliente afilado anular 160, y la ranura anular interior 190 es adyacente a la superficie interior 210 del saliente afilado anular 160. Dado que el saliente afilado anular 160 penetra en la superficie anodizada del marco 140, algún material de marco se puede desplazar o bien a la ranura anular exterior 180 o bien a la ranura anular interior 190 (o a ambas).
- La Fig. 5 es una vista en sección, en perspectiva, del conector bidireccional unitario, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 4. La Fig. 5 complementa a la Fig. 4 mostrando la relación entre las siguientes características del conector bidireccional unitario 20: el saliente afilado anular 160, la base 170, la ranura anular exterior 180, la ranura anular interior 190, la superficie exterior 200, y la superficie interior 210.
- La Fig. 6 muestra una realización a modo de ejemplo 10 del conjunto de puesta a tierra de cable descrito instalado en el marco 140 de un módulo PV. El cable de tierra 220 está presente en la ranura de cable de tierra 60 y está asegurado en la misma mediante la primera tuerca 120, la parte de recepción de par 70, y el primer vástago roscado 30. La primera tuerca 120 normalmente es apretada con un par suficiente para comprimir y sujetar un cable de tierra fabricado de cobre (el tipo más común). El segundo vástago roscado 50 (véase las Figs. 1 - 5) ya ha sido recibido por una de las aberturas 150. El segundo vástago roscado 50 y la segunda tuerca 130 (véase las Figs. 1, 3) cooperan para asegurar la realización 10 al marco 140. Generalmente, la parte de recepción de par 70 (y/o la segunda tuerca 130) están apretadas a un par suficiente de manera que el saliente afilado anular 160 penetra en la superficie anodizada del marco 140 y de manera que la segunda superficie radial 90 y la superficie del marco 140 se unen.
- La realización 10 incluye no más de tres componentes (es decir, el conector bidireccional unitario 20, la primera tuerca 120, la segunda tuerca 130) y, debido a diversas características hexagonales (por ejemplo, superficie periférica 110), se puede instalar fácilmente utilizando sólo una llave inglesa, que a diferencia de otras herramientas (por ejemplo el destornillador) hace posible que el persona aplique de manera eficiente un par suficiente para establecer una trayectoria de tierra fiable, incluso en aplicaciones que implican un cable de tierra de gran diámetro (por ejemplo 6-8 AWG (American Wire Gauge), tal como la puesta a tierra de los módulos PV.
- Entre las ventajas del conjunto de puesta a tierra de cable de la presente invención están que no requiere más de tres componentes (es decir, el conector bidireccional unitario, la primera tuerca, y la segunda tuerca) y se puede instalar fácilmente utilizando sólo una llave inglesa, que a diferencia de otras herramientas (por ejemplo el destornillador) hace posible que el personal aplique de forma eficiente un par suficiente para establecer una trayectoria de tierra fiable, incluso en aplicaciones que implican cable de tierra de gran calibre (por ejemplo 6-8 AWG (American Wire Gauge)), tal como los módulos PV de tierra.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto (10) que comprende: un conector bidireccional unitario (20) que tiene una parte de recepción de par (70) que está radialmente orientada alrededor de un eje principal (100) del conector bidireccional unitario (20),  
5 teniendo además el conector bidireccional unitario (20) un primer vástago roscado (30) y un segundo vástago roscado (50), sobresaliendo el primer vástago roscado (30) hacia fuera desde la primera superficie (80), sobresaliendo el segundo vástago roscado (50) hacia fuera de la segunda superficie radial (90), estando el primer vástago roscado (30) y el segundo vástago roscado (50) alineados de manera que sus respectivos ejes principales coinciden con el eje principal (100) del conector bidireccional unitario (20), teniendo el primer vástago roscado (30)  
10 una ranura de cable de tierra (60) configurada para recibir un cable de tierra en la misma, teniendo el segundo vástago roscado (50) una base (170); caracterizado por que:

el conjunto es un conjunto de puesta a tierra de cable (10) para utilizar en la puesta a tierra de un módulo fotovoltaico que tiene un cuadro de aluminio anodizado (140);

la primera superficie (80) de la parte de recepción de par (70) es una primera superficie radial;

15 el conector bidireccional unitario (20) incluye además un saliente afilado anular (160) que sobresale más allá de un plano de la segunda superficie radial (90), rodeando la base (170) del segundo vástago roscado (50), estando el saliente afilado anular (160) configurado para penetrar en la primera superficie no conductora del marco (140) después de la aplicación de un par suficiente a la parte de recepción de par (70); y

20 el conjunto de puesta a tierra (10) incluye además una tuerca (130) dimensionada para acoplarse al segundo vástago roscado (50), teniendo la tuerca (130) una arandela unida libre de giro (132), teniendo la arandela unida libre de giro (132) una superficie dentada (134) configurada para penetrar en una segunda superficie no conductora del marco (140) opuesta a la primera superficie conductora del marco (140).

2. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de la reivindicación 1, en el que el saliente afilado anular (160) tiene una superficie exterior (200), y en el que el conector unitario bidireccional (20) incluye una ranura anular exterior (180) que es adyacente a la superficie exterior (200) y es concéntrica con el saliente afilado anular (160).  
25

3. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de la reivindicación 1 o 2, en el que el saliente afilado anular (160) tiene una superficie interior (210), y en el que el conector unitario bidireccional (20) incluye una ranura anular (190) que es adyacente a la superficie interior (210) y es concéntrica con el saliente afilado anular (160).

4. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de cualquier reivindicación precedente, que incluye además una tuerca adicional (120) dimensionada para acoplarse con el primer vástago roscado (30) para asegurar mediante compresión un cable de tierra (220) presente en la ranura de cable de tierra (60).  
30

5. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de cualquier reivindicación precedente, en el que el conector bidireccional unitario (20) está compuesto esencialmente de un material eléctricamente conductor que es resistente a la corrosión.

35 6. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de cualquier reivindicación precedente, en el que la parte de recepción de par (70) tiene una superficie periférica hexagonal.

7. El conjunto de puesta a tierra de cable (10) de cualquier reivindicación precedente, en el que el conector bidireccional unitario (20) está compuesto esencialmente de acero inoxidable.

40

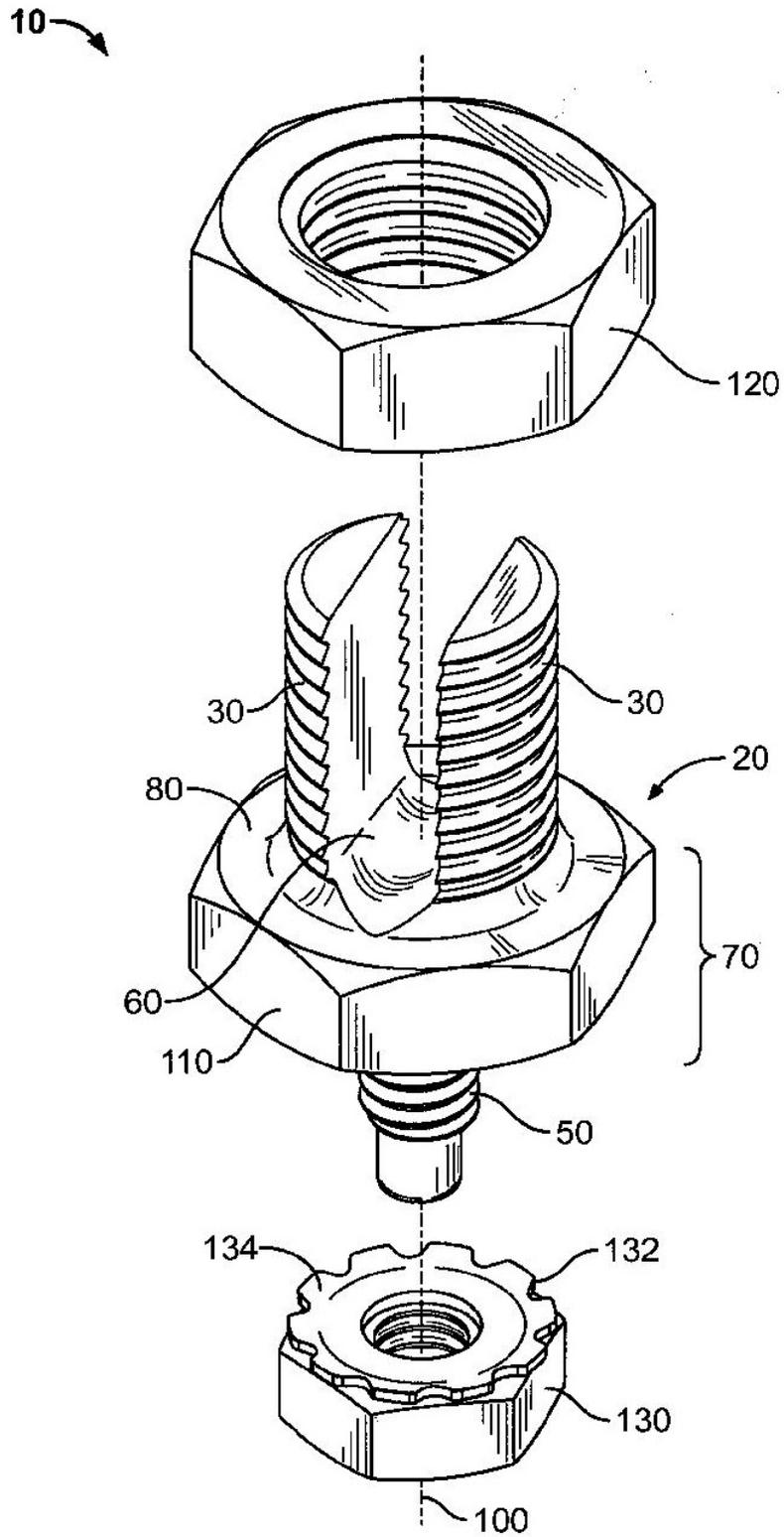


FIG. 1



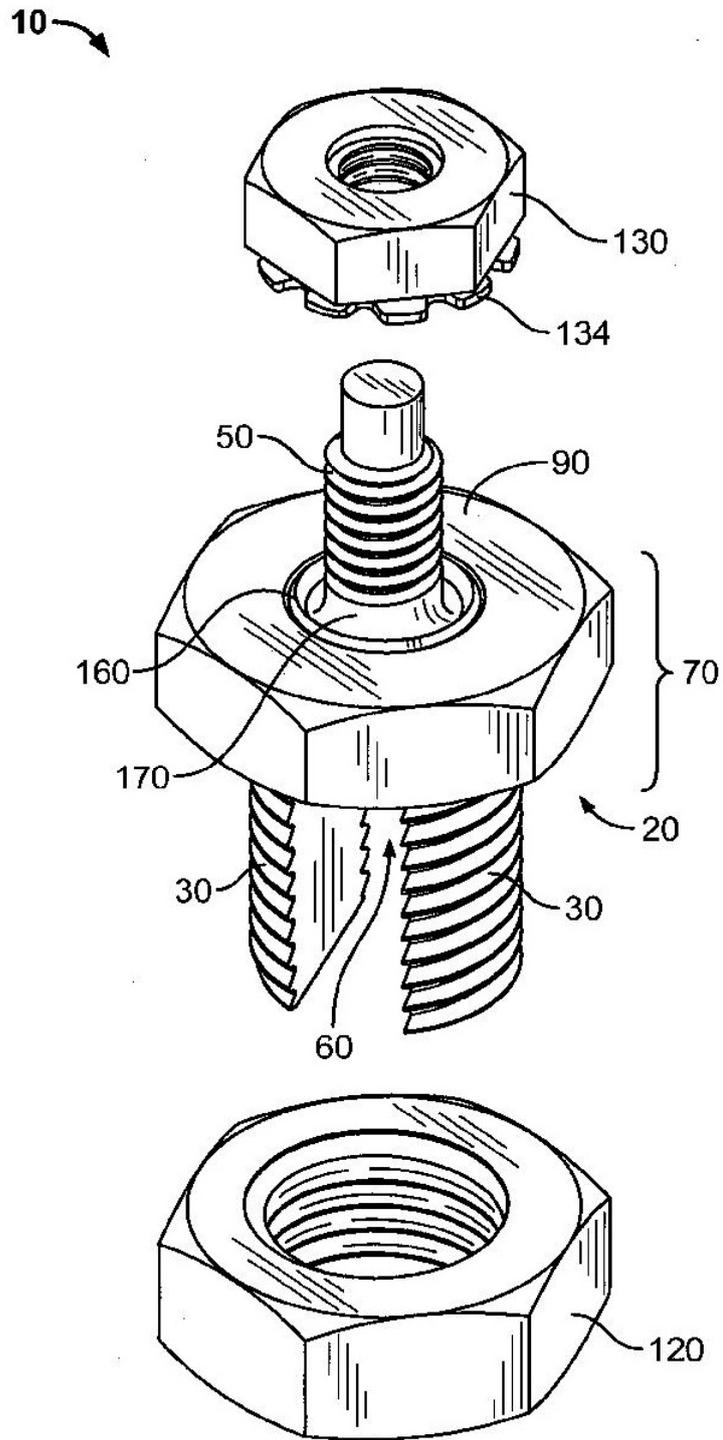


FIG. 3

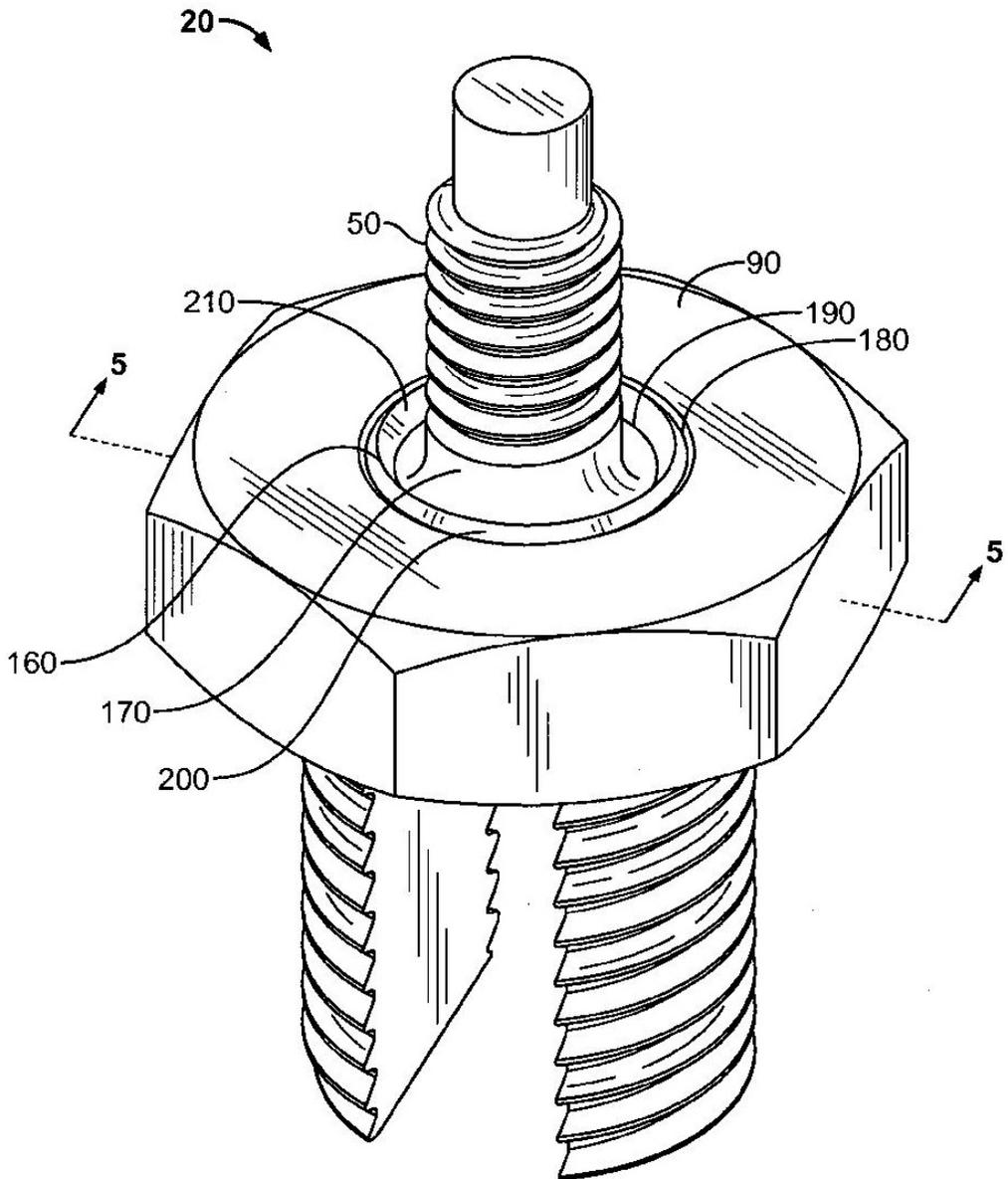


FIG. 4

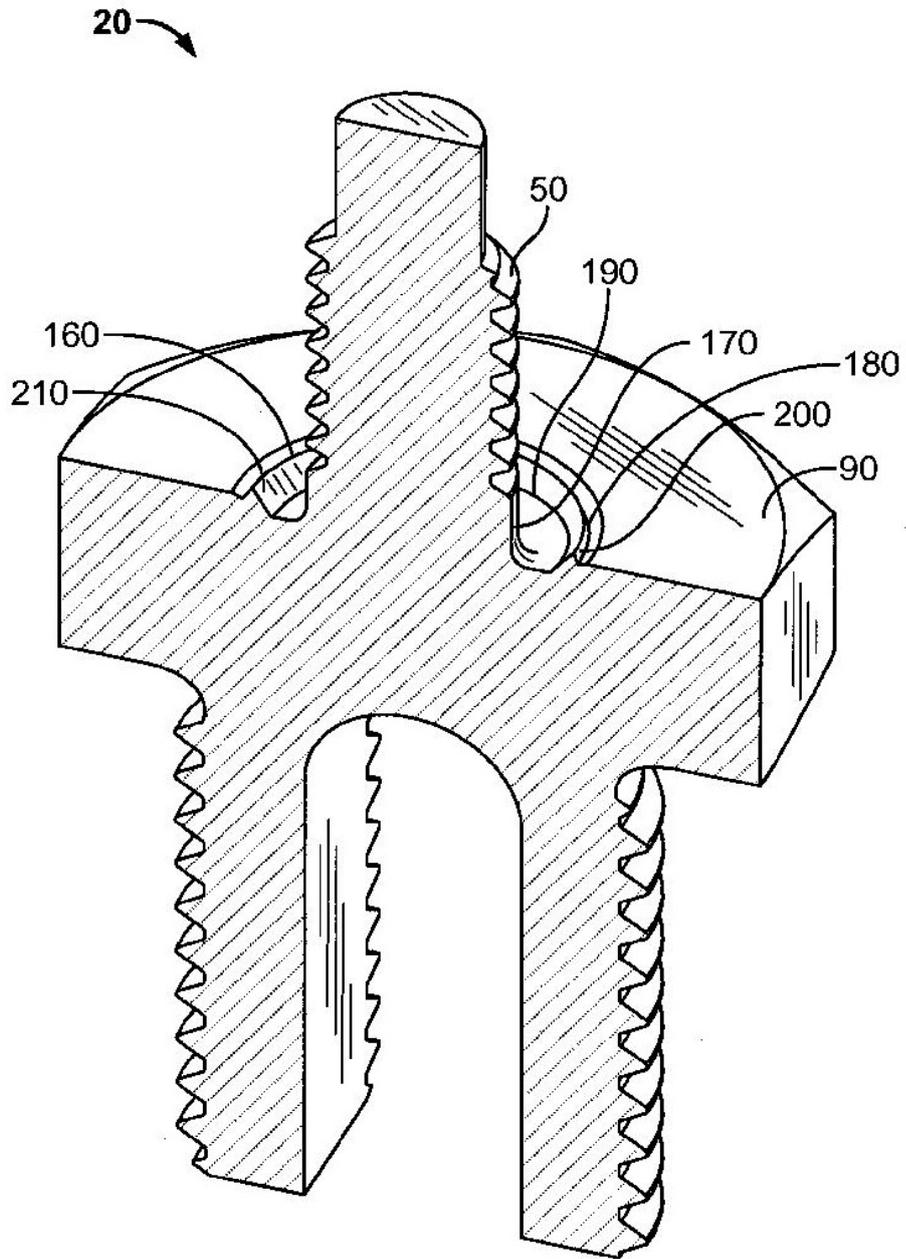


FIG. 5

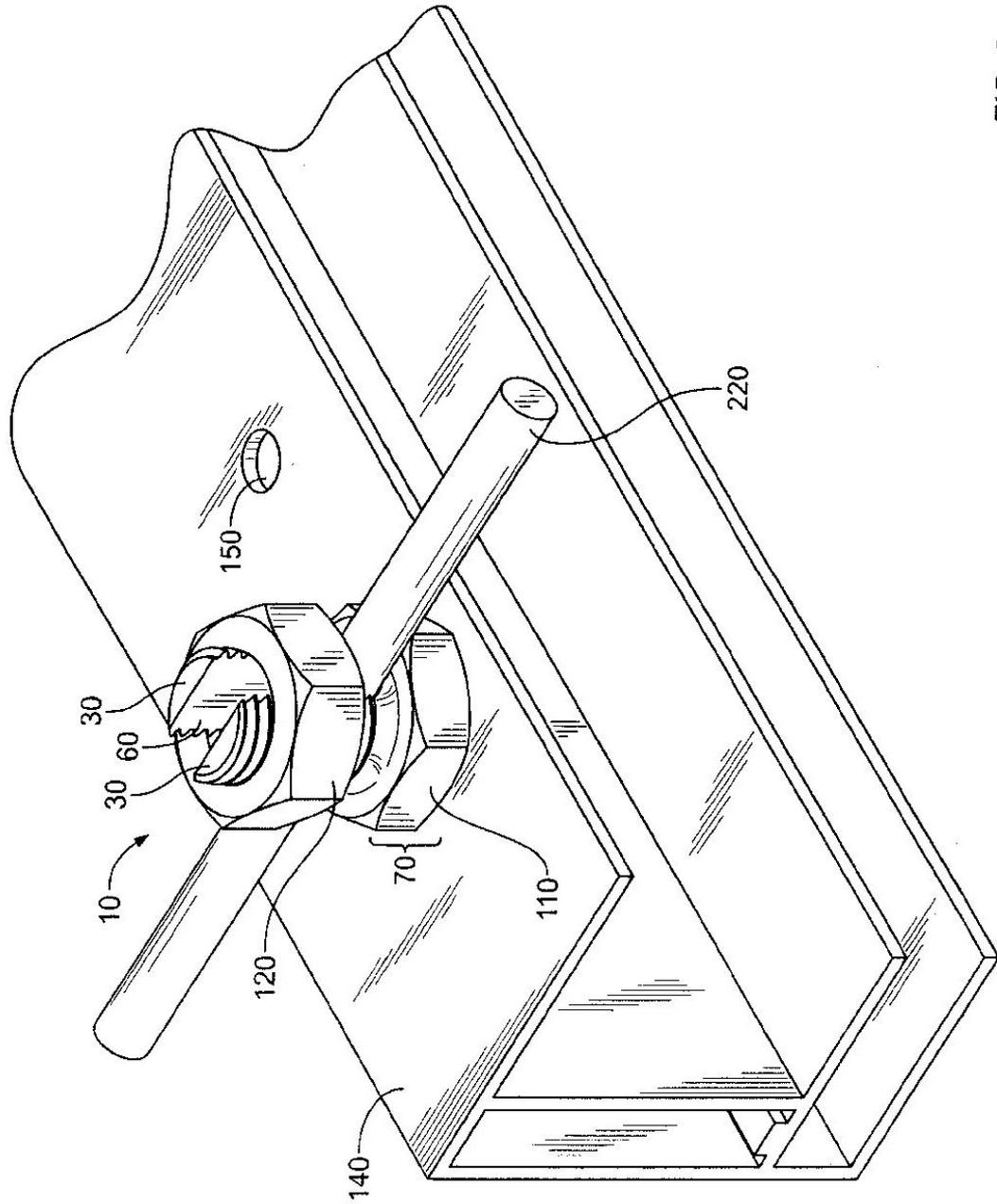


FIG. 6