

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 622**

51 Int. Cl.:

F16B 19/10 (2006.01)

F16B 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2013 PCT/US2013/036129**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13158457**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2013 E 13718271 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2839172**

54 Título: **Dispositivo de fijación ciego**

30 Prioridad:

17.04.2012 US 201261625235 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2017

73 Titular/es:

**Arconic Inc. (33.3%)
201 Isabella Street
Pittsburgh, PA 15212, US;
Gerhart Hufnagl (33.3%) y
Douglas Desalvo (33.3%)**

72 Inventor/es:

**HUFNAGL, GERHART y
DESALVO, DOUGLAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 622 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

Dispositivo de fijación ciego

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

5 Esta solicitud se refiere y reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional U.S. número 61/625.235 de titularidad común y en tramitación junto con la presente, titulada "Dispositivo de fijación ciego", presentada el 17 de abril de 2012.

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación y, más en particular, a un dispositivo de fijación ciego para asegurar piezas de trabajo unas a las otras.

10 Técnica antecedente

El documento US 2009/0053006 A1 se refiere a un dispositivo de fijación ciego para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo. El dispositivo de fijación ciego comprende varios componentes, un perno central, un miembro de manguito de cuerpo y un miembro de manguito de hebilla. El perno central incluye una porción de aplicación de la herramienta para aplicar la cabeza de un accionador sobre una herramienta de instalación. El miembro de manguito de hebilla tiene una porción de hebilla diseñada para crear un bulbo que fija las piezas de trabajo unas a las otras.

Los dispositivos de fijación ciegos se usan comúnmente para asegurar una pluralidad de piezas de trabajo cuando es difícil o imposible acceder al lado ciego de una de las piezas de trabajo. En ciertas aplicaciones, es deseable que los manguitos en bulbo usados en conjunto con tales dispositivos de fijación tengan huellas relativamente grandes que se aplican al lado ciego de una de las piezas de trabajo.

20 Descripción de la invención

En una realización, un dispositivo de fijación ciego que incluye un perno central que tiene un vástago alargado con un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, una cabeza situada en el primer extremo y una porción roscada situada en el segundo extremo; y un manguito que tiene un cuerpo alargado con un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo del cuerpo alargado, una superficie exterior que se extiende desde el primer extremo del cuerpo alargado hasta el segundo extremo del cuerpo alargado, una cabeza situada en el primer extremo del cuerpo alargado, una porción roscada interior situada en el segundo extremo del cuerpo alargado y una muesca estrechada progresivamente formada dentro de la superficie exterior intermedia entre los extremos primero y segundo del cuerpo alargado y definida por una porción estrechada progresivamente, en la que el dispositivo de fijación está adaptado para ser instalado dentro del manguito de tal manera que la porción roscada del perno central se aplique por rosca a la porción roscada interior del manguito, en el que el dispositivo de fijación está adaptado para ser instalado dentro de las aberturas de una pluralidad de piezas de trabajo, de manera que la cabeza del manguito se aplique a un lado accesible de una de la pluralidad de piezas de trabajo, la cabeza de la espiga se aplique a la cabeza del manguito y el segundo extremo del cuerpo alargado del manguito se extienda desde un lado ciego de otra de las piezas de trabajo, en el que durante la instalación del dispositivo de fijación dentro de la pluralidad de piezas de trabajo, se forma un bulbo en el cuerpo alargado del manguito, definiendo el bulbo una porción de una porción en bulbo que se extiende desde el bulbo al segundo extremo del cuerpo alargado del manguito, en el que, cuando se alcanza una fuerza axial seleccionada aplicada al dispositivo de fijación, la porción en bulbo se separa del cuerpo alargado y después se aplica a la porción estrechada progresivamente axialmente y en una dirección hacia el primer extremo del cuerpo alargado, aumentando de esta manera el diámetro del bulbo, y en el que cuando el dispositivo de fijación se encuentra en una posición instalada, el bulbo se aplica al lado ciego de la otra de las piezas de trabajo. Cuando se alcanza la fuerza axial seleccionada aplicada al dispositivo de fijación y se separa la porción en bulbo del cuerpo alargado, el manguito se separa en dos porciones o segmentos.

En una realización, el perno central incluye una segunda cabeza que se extiende axialmente desde la primera cabeza del perno central y una garganta de rotura formada entre la primera y segunda cabezas del perno central, y en el que cuando el miembro de sujeción está en su posición instalada, la segunda cabeza se fractura de la primera cabeza en la garganta de rotura.

En una realización, el bulbo se forma antes de la separación de la porción en bulbo del cuerpo alargado. En una realización, el manguito incluye una porción recocida para facilitar la formación del bulbo. En una realización, la porción en bulbo está adaptada para separarse del cuerpo alargado próximo a la muesca estrechada progresivamente. En una realización, la porción estrechada progresivamente incluye una superficie de fricción reforzada que está adaptada para inhibir la rotación de la porción en bulbo con relación al cuerpo alargado después de que la porción en bulbo se separe del cuerpo alargado. En una realización, la superficie de fricción reforzada incluye un moleteado. En una realización, la superficie de fricción reforzada incluye abrasión. En una realización, la superficie de fricción reforzada incluye una pluralidad de muescas.

En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente en un rango de aproximadamente 5 grados a aproximadamente 30 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 5 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 10 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 15 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 20 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 25 grados. En una realización, la porción estrechada progresivamente tiene una pendiente de aproximadamente 30 grados. En una realización, el bulbo incluye un diámetro que es al menos una y media veces el diámetro del dispositivo de fijación. En una realización, el bulbo incluye un diámetro que es al menos dos veces el diámetro del dispositivo de fijación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal de un dispositivo de fijación ciego construido de acuerdo con una realización, mostrándose el dispositivo de fijación en una posición no instalada dentro de una pluralidad de piezas de trabajo y con una longitud de agarre máxima;

la figura 2 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal del dispositivo de fijación ciego que se muestra en la figura 1, mostrándose el dispositivo de fijación en una posición no instalada dentro de las piezas de trabajo pero con una longitud de agarre mínima;

la figura 3 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal del dispositivo de fijación ciego que se muestra en la figura 1 que se instala dentro de las piezas de trabajo durante una etapa de formación de bulbo de una secuencia de instalación del dispositivo de fijación;

la figura 4 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal del dispositivo de fijación ciego que se muestra en la figura 3 que se instala dentro de la pieza de trabajo durante una etapa de cizallamiento del bulbo de una secuencia de instalación del dispositivo de fijación;

la figura 5 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal del dispositivo de fijación ciego que se muestra en la figura 4, mostrándose el dispositivo de fijación en una posición instalada con una longitud de agarre máxima; y

la figura 6 es una vista en alzado lateral parcialmente en sección transversal del dispositivo de fijación ciego que se muestra en la figura 2, mostrándose el dispositivo de fijación en una posición instalada pero con una longitud de agarre mínima.

Mejor modo de realizar la invención

La figura 1 ilustra una realización de un dispositivo de fijación ciego 10. En una realización, el dispositivo de fijación 10 incluye un perno central 12 y un manguito cilíndrico 14 que está dimensionado y conformado para recibir el perno central 12. En una realización, el manguito 14 es una construcción de una pieza cuando el dispositivo de fijación 10 se encuentra en una etapa inicial de una posición no instalada. En una realización, el manguito 14 está adaptado para ser separado en dos porciones o segmentos, que se describirán con mayor detalle a continuación. En una realización, el perno central 12 incluye un vástago alargado 16 que tiene un primer extremo 18 y un segundo extremo 20 opuesto al primer extremo 18 y que está dimensionado y configurado para extenderse a través del manguito 14. En una realización, el manguito 14 está dimensionado y conformado para ser insertado dentro de las aberturas 22a, 22b de una pluralidad de piezas de trabajo 24a, y 24b, respectivamente. En una realización, la pieza de trabajo 24a incluye un lado accesible 25, mientras que la pieza de trabajo 24b incluye un lado ciego 27 opuesto al lado accesible 25. En ciertas realizaciones, las piezas de trabajo 24a, 24b están hechas de aluminio, una aleación de aluminio, materiales compuestos, o combinaciones de los mismos.

En una realización, el vástago 16 incluye una porción cilíndrica lisa 26 y una porción roscada 28 situada en el segundo extremo 20 del vástago 16. En una realización, la porción roscada 28 del vástago 16 incluye un diámetro que es menor que un diámetro de la porción lisa 26 del vástago 16. En una realización, el perno central 12 incluye una primera cabeza 30 situada en el primer extremo 18 del vástago 16 y adyacente a la porción lisa 26. En una realización, la cabeza 30 tiene forma troncocónica. En una realización, adyacente a la primera cabeza 30 y formando también una porción del perno central 12 hay una segunda cabeza rompible 32. En una realización, la segunda cabeza 32 incluye estrías o roscas 34 que se pueden aplicar por medio de un dispositivo de accionamiento apropiado unido a una herramienta de instalación (no mostrada en las figuras). En una realización, las cabezas primera y segunda 30, 32 están formadas enterizamente. En una realización, en posición intermedia entre las cabezas primera y segunda 30, 32 hay una garganta de rotura 36 que define el punto más débil del perno central 12. En una realización, la segunda cabeza 32 está adaptada para fracturarse torsionalmente o rotacionalmente y separarse de la primera cabeza 30 en la garganta de rotura 36 en el cizallamiento de torsión / rotación en respuesta a la fuerza de rotación aplicada a la segunda cabeza 32 después de que el dispositivo de fijación 10 haya sido instalado en las piezas de trabajo 24a, 24b, proporcionando de este modo al perno central 12 una configuración a ras con relación al manguito 14 después de que el dispositivo de fijación 10 haya sido fijado. En ciertas realizaciones, el perno central 12 puede tener una estructura y función tal como cualquiera de los miembros de

espiga que se han descrito en la Patente de Estados Unidos número 6.868.757 (Patente 757) y en la Patente de Estados Unidos número 7.308.842 (Patente 842) , ambas de las cuales se incorporan a la presente memoria descriptiva por referencia en sus totalidades.

Haciendo referencia todavía a la figura 1, en una realización, el manguito 14 incluye un cuerpo alargado 38 que tiene un primer extremo 40 y un segundo extremo 42 opuesto al primer extremo 40. En una realización, el cuerpo 38 tiene una forma cilíndrica y una superficie exterior lisa 44. En ciertas realizaciones el cuerpo 38 tiene un diámetro que proporciona un ligero ajuste de holgura o un ajuste a presión a través de las aberturas 22a, 22b de las piezas de trabajo 24a, 24b. En una realización, el manguito 14 incluye una cabeza 46 en el primer extremo 40 del cuerpo 38. En una realización, la cabeza 46 del manguito está hundida a ras con una superficie exterior 48 del lado accesible 25 de la pieza de trabajo 24a. En otra realización, la cabeza 46 sobresale de la superficie exterior 48 del lado accesible 25 de la pieza de trabajo 24a. En una realización, la cabeza 46 puede incluir una cabeza redonda, una cabeza hexagonal u otra forma adecuada que es bien conocida en la técnica de los dispositivos de fijación. En una realización, la cabeza 30 del perno central 12 está adaptada para asentarse sobre un asiento anular orientado hacia fuera 49 sobre la cabeza 46 del manguito 14. En una realización, el asiento 49 tiene una forma troncocónica y estrechada progresivamente complementariamente con respecto a la de la cabeza 30 del perno central 12 de manera que el perno central 12 está avellanado dentro del manguito 14.

Haciendo referencia continuada a la figura 1, en una realización, el manguito 14 tiene una porción interior roscada 50 situada en el segundo extremo 42 del manguito 14 y una porción interior lisa 52 yuxtapuesta a la porción roscada 50 y que se extiende en una posición intermedia entre los extremos primero y segundo 40, 42. En una realización, la porción interior roscada 50 está adaptada para aplicarse por rosca a la porción roscada 28 del perno central 12. En una realización, la porción roscada interior 50 del manguito 14 tiene un grosor que es mayor que un grosor de la porción interior lisa 52 del manguito 14. En una realización, una porción recocida 54 en el cuerpo 38 del manguito 14 es recocida por inducción localmente con el fin de facilitar la formación de un bulbo 55, que se describirá más adelante con más detalle. En una realización, la porción recocida 54 facilita adicionalmente la formación del bulbo 55 contra la superficie del lado ciego 27 de la pieza de trabajo 24b en todos los rangos de agarre del dispositivo de fijación 10.

Haciendo referencia todavía a la figura 1, en una realización, la superficie exterior 44 del manguito 14 incluye una muesca 56 estrechada progresivamente formada en su interior y situada entre los extremos primero y segundo 40, 42 del manguito 14. En una realización, la muesca 56 forma una porción estrechada 57 progresivamente cónicamente. En una realización, el manguito 14 está mecanizado para formar la muesca 56 y la porción estrechada 57. En una realización, tal como se mide desde un eje longitudinal A - A del dispositivo de fijación 10, la porción estrechada 57 progresivamente tiene una pendiente en un rango de aproximadamente 5° a aproximadamente 30°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 5°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 10°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 15°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 20°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 25°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 tiene una pendiente de aproximadamente 30°. En una realización, la porción estrechada progresivamente 57 está moleteada, con abrasión, entallada o provista de cualquier número de superficies de fricción reforzadas alternativas. El propósito y la función de la porción estrechada progresivamente 57 se describirán a continuación.

Con referencia continuada a la figura 1, en una realización, la cabeza 46 del manguito 14 incluye una pluralidad de rebajes 58 dispuestos en la misma que están adaptados para recibir una pluralidad de puntas sobresalientes de una parte delantera de una herramienta de instalación, tal como se muestra en la patente 757 y en la patente 842. En una realización, la pluralidad de rebajes 58 está dispuesta en la cabeza 46 del manguito 14 en una orientación generalmente circular. En otra realización, los rebajes 58 pueden estar formados en cualquier configuración que permita que la cabeza 46 del manguito 14 se aplique a las puntas de la herramienta de instalación, tal como en la orientación de un hexágono, un cuadrado, una configuración de ranuras cruzadas, o una configuración de una sola ranura.

En una realización, antes de instalar el dispositivo de fijación 10 en las piezas de trabajo 24a, 24b, se monta el dispositivo de fijación 10. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, en una realización, el dispositivo de fijación 10 se monta insertando el perno central 12 en el manguito 14 y roscando la porción roscada 28 del perno central 12 a la porción roscada 50 del manguito 14. En una realización, el dispositivo de fijación 10 se inserta a través de las aberturas 22a, 22b de las piezas de trabajo 24a, 24b y la primera cabeza 46 del manguito 14 se recibe contra la superficie exterior 48 del lado accesible 25 de la pieza de trabajo 24a y al menos una porción del cuerpo 38 del manguito 14 sobresale hacia fuera desde la pieza de trabajo 24b y es adyacente a la superficie exterior del lado ciego 27 de la pieza de trabajo 24b. En una realización, la porción recocida 54 y la muesca 56 y la porción estrechada progresivamente 57 se extienden más allá de la superficie exterior del lado ciego 27 de la pieza de trabajo 24b. En una realización, la figura 1 muestra el agarre máximo del dispositivo de fijación 10, mientras que la figura 2 muestra el agarre mínimo del dispositivo de fijación 10 para las piezas de trabajo 124a, 124b que tienen un grosor total menor que los que se muestran en la figura 1.

En una realización, se proporciona una herramienta de instalación rotativa que tiene un conjunto de parte delantera (no mostrado en las figuras) para ajustar el dispositivo de fijación 10. En una realización, las estrías o roscas 34 de la segunda cabeza 32 del perno central 12 se aplican a estrías o roscas complementarias de un accionador de la herramienta (no mostrado en las figuras). En una realización, al ser accionada la herramienta por el usuario final, la aplicación estriada entre el perno central 12 y el conjunto de parte delantera simultáneamente tira del conjunto de parte delantera hacia el dispositivo de fijación 10 durante el accionamiento de la herramienta para asegurar la aplicación apropiada de las puntas con los rebajes 58 y hace rotar al perno central 12 para formar de manera efectiva el bulbo 55, como se muestra en la figura 3. En una realización, la formación del bulbo 55 comienza en el diámetro del manguito 14. En una realización, la formación del bulbo 55 se produce próxima a la muesca 56. En una realización, la formación del bulbo 55 se inicia en la misma localización sobre el manguito 14, con independencia del agarre estructural (p. ej., agarre máximo, agarre mínimo o entre los mismos), y, por lo tanto, permitir que la porción recocida 54 (como se muestra en las figuras 1 y 2) tenga una anchura más corta y se aplique a un área más dirigida sobre el manguito 14. En una realización, la formación del bulbo 55 define el cuerpo 38 como dos segmentos: una porción en bulbo 61, que se extiende desde el bulbo 55 al segundo extremo 42 del cuerpo 38, y una porción de cuerpo 39, que se extiende desde el bulbo 55 hasta el primer extremo 40 del cuerpo 38. En una realización, se impide la rotación de la porción en bulbo 61 y, por lo tanto, de la porción roscada interior 50 del manguito 14 debido a que la porción en bulbo 61 y la porción de cuerpo 39 permanecen enterizas durante esta etapa de la instalación del dispositivo de fijación 10.

Haciendo referencia a la figura 4, cuando se alcanza una fuerza axial seleccionada aplicada sobre el dispositivo de fijación 10, la porción en bulbo 61 (y por lo tanto el bulbo 55 y la porción roscada 50) del manguito 14 es separada por cizallamiento del cuerpo 38 en un lugar próximo a la muesca 56 y a la porción estrechada progresivamente 57, formando así la porción en bulbo separada y distinta 61 y la porción de cuerpo 39 (que ahora es la porción restante del cuerpo 38 después de que la porción en bulbo 61 se haya separado por cizallamiento). En una realización, cuando la porción en bulbo 61 está separada por cizallamiento, fuerza hacia arriba la porción estrechada 57.

En una realización, tal como se ha descrito más arriba, la porción estrechada progresivamente 57 está provista de superficies moleteadas, abrasivas, entalladas o de fricción reforzada para promover la aplicación de la porción en bulbo 61 con la porción de cuerpo 39 y asegurar que la porción en bulbo 61 y el perno central 12 no girarán juntos durante la rotación del perno central 12. Además, en una realización, después de que la porción en bulbo 61 se haya separado por cizallamiento del cuerpo 38, la rotación de la porción en bulbo 61 con respecto a la porción de cuerpo 39 se evita por la fricción debido a la existencia de las superficies moleteadas, abrasivas, con muescas o de fricción reforzada sobre la porción estrechada progresivamente 57. En una realización, la porción roscada 28 del perno central 12 continúa aplicada por rosca a la porción roscada 50 del manguito 14, arrastrando la porción en bulbo 61 a lo largo de la porción de cuerpo 39 y más cerca de la superficie del lado ciego 27 de la pieza de trabajo 24b. El diámetro del bulbo 55 aumenta a medida que la porción en bulbo 61 es forzada hacia arriba de la porción estrechada progresivamente 57. Haciendo referencia a la figura 5, en una realización, el bulbo 55 es forzado entonces contra el lado ciego 27 de la pieza de trabajo 24b y se aplana, creciendo en diámetro hasta su forma final que desarrolla una huella o superficie de apoyo 60 contra el lado ciego 27. En una realización, la huella 60 tiene un diámetro exterior D1 que es al menos 1,5 veces el diámetro del dispositivo de fijación 10 (por ejemplo, el diámetro nominal del vástago 10). En una realización, la huella 60 tiene un diámetro D1 que es al menos 2 veces el diámetro del dispositivo de fijación 10. Cuando el bulbo 55 está completamente formado, cesa la rotación adicional del perno central 12. En este punto, se acumula una carga de torsión en el perno central 12 y la garganta de rotura 36 se fractura en una cizalladura torsional o rotacional y la segunda cabeza 32 se romperá en la garganta de rotura 36 (que se muestra en las figuras 1, 5 y 6). En una realización, la cabeza 30 del perno central estará a ras con la cabeza 46 del manguito 14. En una realización, las piezas de trabajo 24a, 24b no están expuestas a altas cargas de pico de pandeo durante la instalación del dispositivo de fijación 10. En una realización, puesto que la formación del bulbo 55 se inicia antes de la separación de la porción en bulbo 61 de la porción de cuerpo 38, se reduce sustancialmente la carga de compresión sobre las piezas de trabajo 24a, 24b y las indentaciones en la superficie de contacto creadas por fuerzas de formación de bulbo, se reducen. La figura 6 muestra el dispositivo de fijación 10 instalado dentro de las piezas de trabajo 124a, 124b, pero con una longitud de agarre mínima.

Se debe entender que las realizaciones que se han descrito en la presente memoria descriptiva son meramente ilustrativas y que una persona experta en la técnica puede realizar muchas variaciones y modificaciones. En una realización, el dispositivo de fijación 10 puede ser un dispositivo de fijación ciego de tipo de tracción o un dispositivo de fijación ciego de tipo roscado. En una realización, el dispositivo de fijación 10 se usa en aplicaciones aeroespaciales. En otra realización, el dispositivo de fijación 10 se utiliza en aplicaciones industriales.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fijación ciego (10), que comprende:

– un perno central (12) que tiene un vástago alargado (16) con un primer extremo (18), un segundo extremo (20) opuesto al primer extremo (18), una cabeza (30) situada en el primer extremo (18), y una porción roscada (28) situada en el segundo extremo (20); y

– un manguito (14) que tiene un cuerpo alargado (38) con un primer extremo (40), un segundo extremo (42) opuesto al primer extremo (40) del cuerpo alargado (38), una superficie exterior (44) que se extiende desde el primer extremo (40) del cuerpo alargado (38) al segundo extremo (42) del cuerpo alargado (38), una cabeza (46) situada en el primer extremo (40) del cuerpo alargado (38), un extremo (50) situado en el segundo extremo (42) del cuerpo alargado (38), y una muesca estrechada progresivamente (56) formada dentro de la superficie exterior (44) en posición intermedia entre los extremos primero y segundo (40, 42) de la porción alargado (38) y definida por una porción estrechada progresivamente (57),

en el que el perno central (12) está adaptado para ser instalado dentro del manguito (14) de tal manera que la porción roscada (28) del perno central (12) se aplique por rosca a la porción roscada interior (50) del manguito (14),

en el que el dispositivo de fijación (10) está adaptado para ser instalado dentro de las aberturas (22a, 22b) de una pluralidad de piezas de trabajo (24a, 24b), de manera que la cabeza (46) del manguito (14) se aplique a un lado accesible de una de la pluralidad de piezas de trabajo (24a, 24b), la cabeza de la espiga se aplique a la cabeza (46) del manguito (14) y el segundo extremo (42) del cuerpo alargado (38) del manguito (14) se extienda desde el lado ciego (27) de otra de las piezas de trabajo (24a, 24b), en el que durante la instalación del dispositivo de fijación (10) dentro de la pluralidad de piezas de trabajo (24a, 24b) se forma un bulbo (55) sobre el cuerpo alargado (38) del manguito (14), definiendo el bulbo (55) una porción de una porción en bulbo (61) que se extiende desde el bulbo (55) hasta el segundo extremo (42) del cuerpo alargado (38) del manguito (14),

en el que, cuando se alcanza una fuerza axial seleccionada aplicada al miembro de fijación (10), la porción en bulbo (61) se separa del cuerpo alargado (38) y a continuación se aplica axialmente y en dirección hacia el primer extremo (40) a la porción estrechada progresivamente (57) del cuerpo alargado (38), aumentando así el diámetro del bulbo (55), y

en el que cuando el dispositivo de fijación (10) está en una posición instalada, el bulbo (55) se aplica al lado ciego (27) de la otra de las piezas de trabajo (24a, 24b).

2. El dispositivo de fijación ciego (10) de la reivindicación 1, en el que el bulbo (55) es formado antes de la separación de la porción en bulbo (61) del cuerpo alargado (38).

3. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el manguito (14) incluye una porción recocida (54) para facilitar la formación del bulbo (55).

4. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la porción en bulbo (61) está adaptada para separarse del cuerpo alargado (38) cerca de la muesca estrechada progresivamente (56).

5. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la porción estrechada progresivamente (57) incluye una superficie de fricción reforzada que está adaptada para inhibir la rotación de la porción en bulbo (61) con relación al cuerpo alargado (38) después de que la porción en bulbo (61) se separe del cuerpo alargado (38).

6. El dispositivo de fijación ciego (10) de la reivindicación 5, en el que la superficie de fricción reforzada incluye un moleteado; o en el que la superficie de fricción reforzada incluye abrasión; o en el que la superficie de fricción reforzada incluye una pluralidad de muescas (56).

7. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente en un rango de aproximadamente 5 grados a aproximadamente 30 grados.

8. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de aproximadamente 5 grados; o en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de unos 10 grados; o en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de aproximadamente 15 grados; o en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de aproximadamente 20 grados; o en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de aproximadamente 25 grados; o en el que la porción estrechada progresivamente (57) tiene una pendiente de aproximadamente 30 grados.

9. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el bulbo (55) incluye un diámetro que es al menos una y media veces el diámetro del dispositivo de fijación (10).
10. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el bulbo (55) incluye un diámetro que es al menos dos veces el diámetro del dispositivo de fijación (10).
- 5 11. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el perno central (12) incluye una segunda cabeza (32) que se extiende axialmente desde la primera cabeza (30) del perno central (12), y una garganta de rotura (36) formada entre las cabezas primera y segunda (30, 32) del perno central (12), y en el que cuando el dispositivo de fijación (10) está en su posición instalada, la segunda cabeza (32) se fractura de la primera cabeza (30) en la garganta de rotura (36).
- 10 12. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el cuerpo alargado (38) del manguito (14) está adaptado para absorber una carga de pandeo máxima durante la instalación del dispositivo de fijación ciego (10), minimizando así las indentaciones en por lo menos una de la pluralidad de piezas de trabajo (24a, 24b).
- 15 13. El dispositivo de fijación ciego (10) de acuerdo con las reivindicaciones 7, 9 y 11, en el que una porción recocida (54) está situada entre los extremos primero y segundo (40, 42) del cuerpo alargado (38).

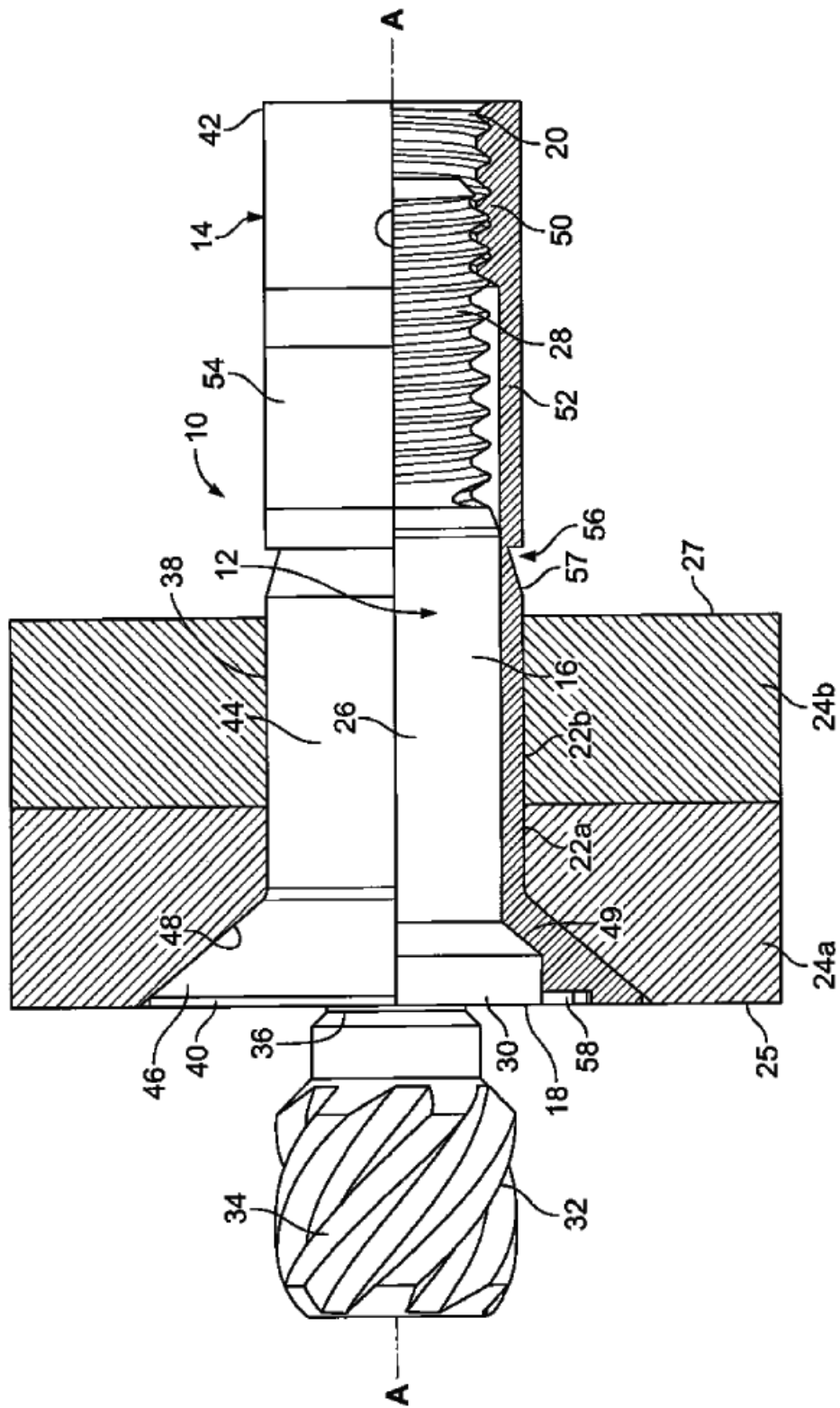


FIG. 1

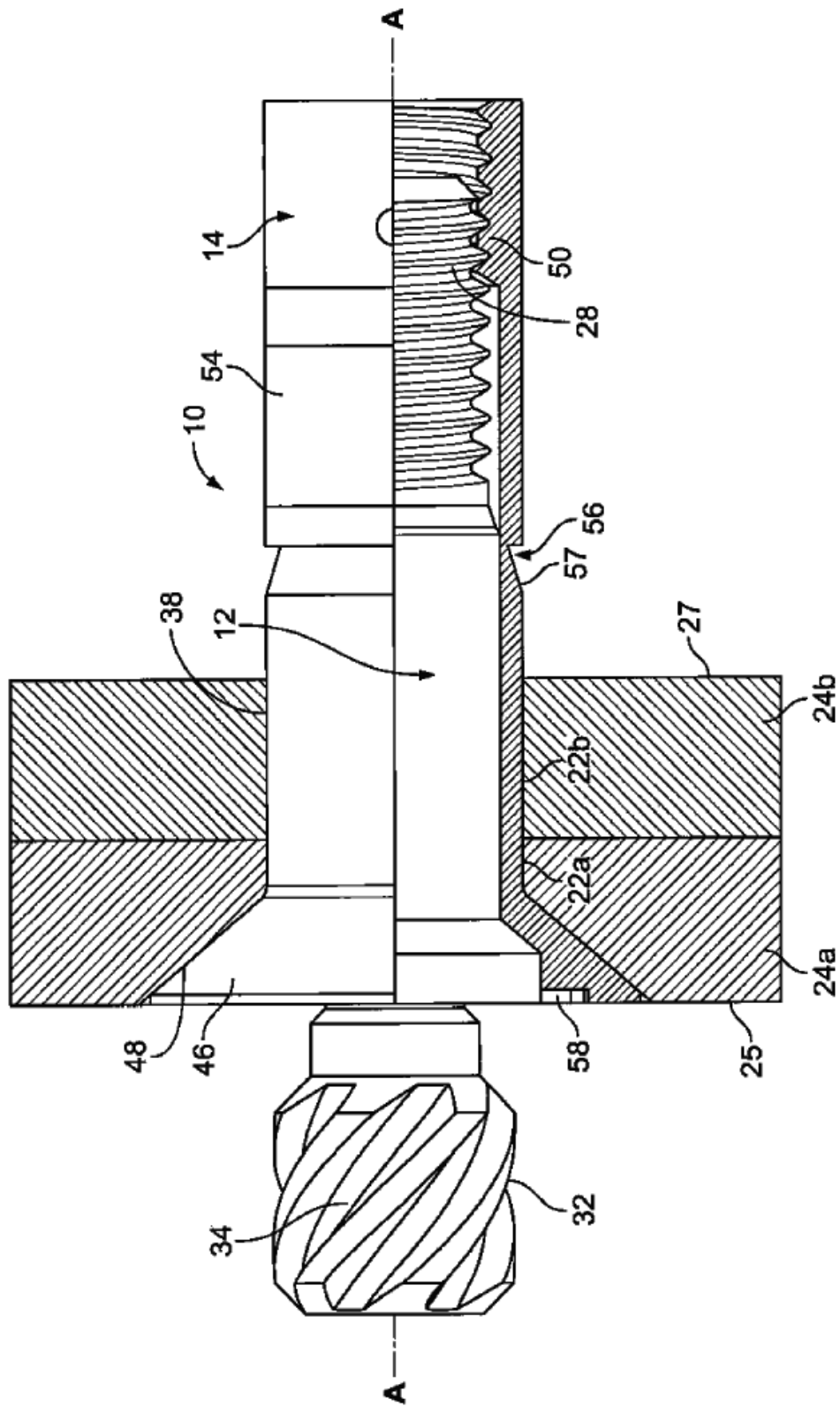


FIG. 2

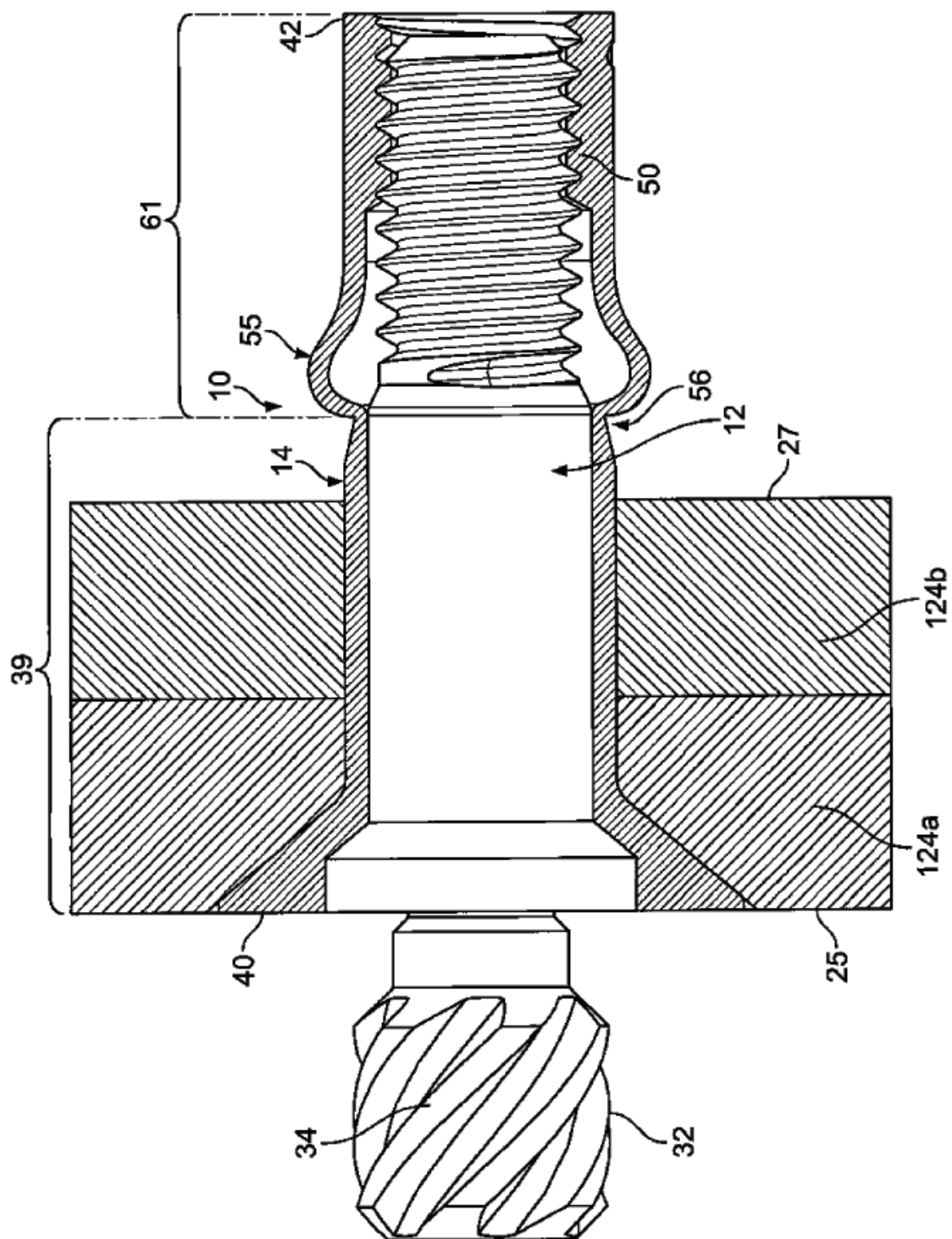


FIG. 3

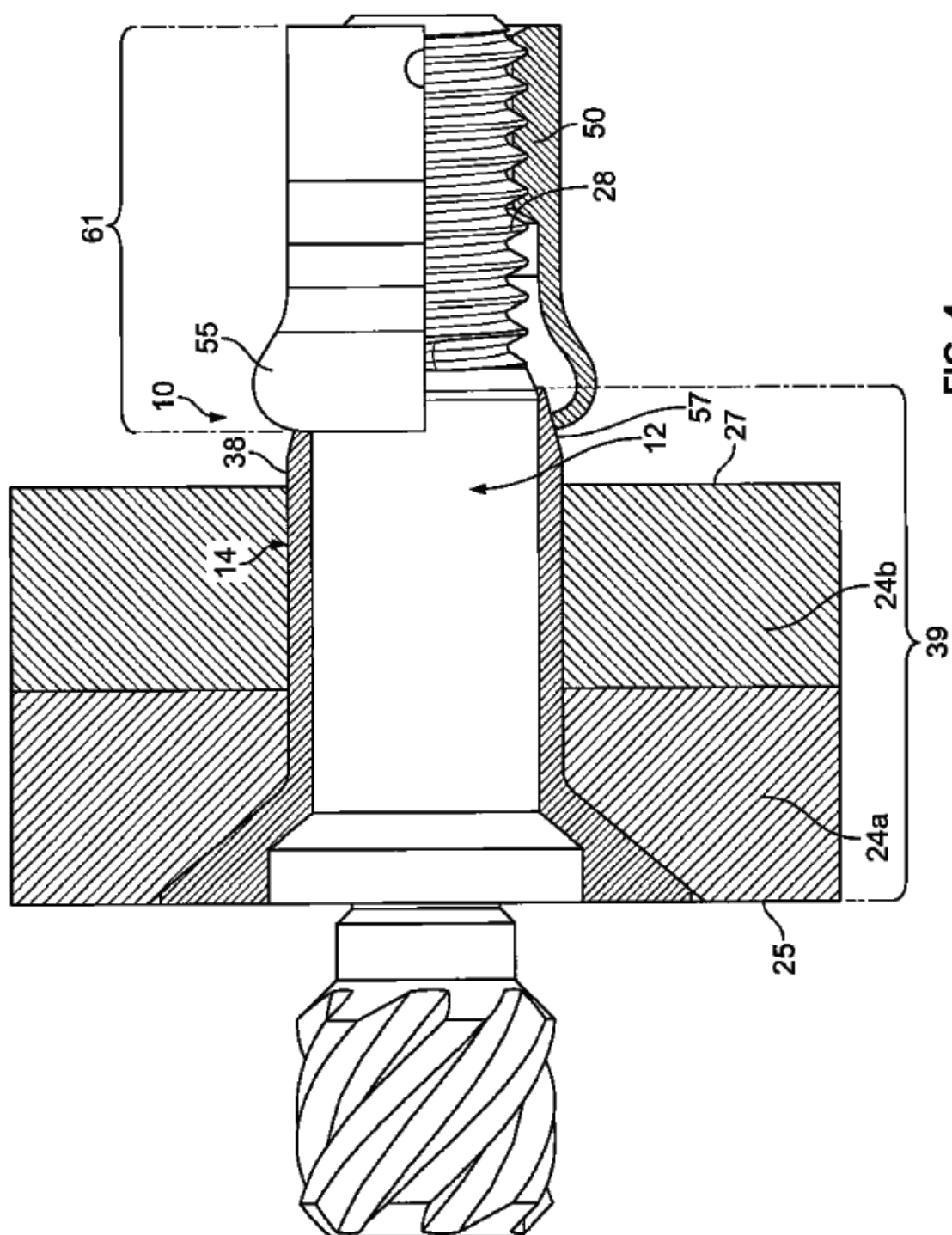


FIG. 4

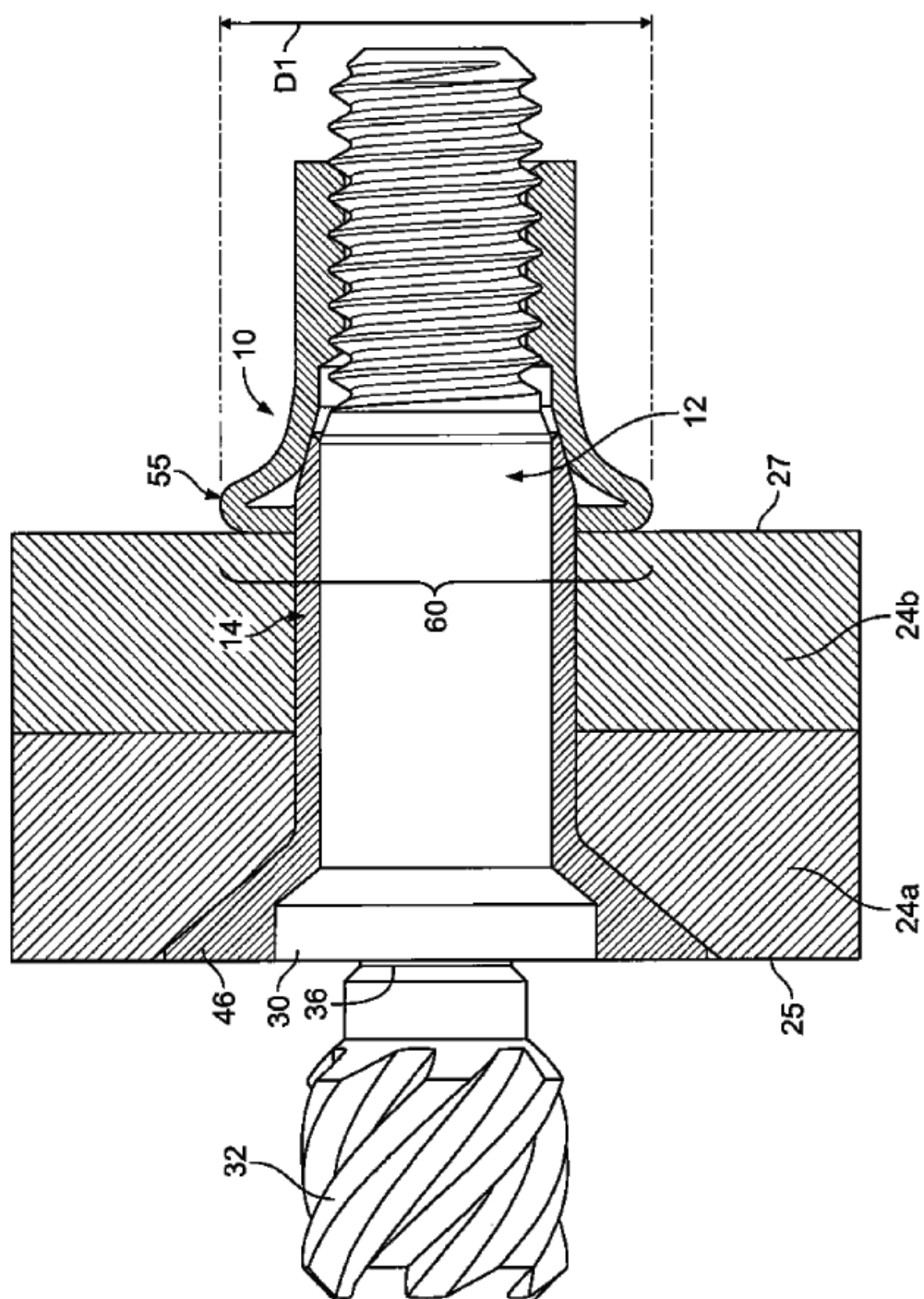


FIG. 5

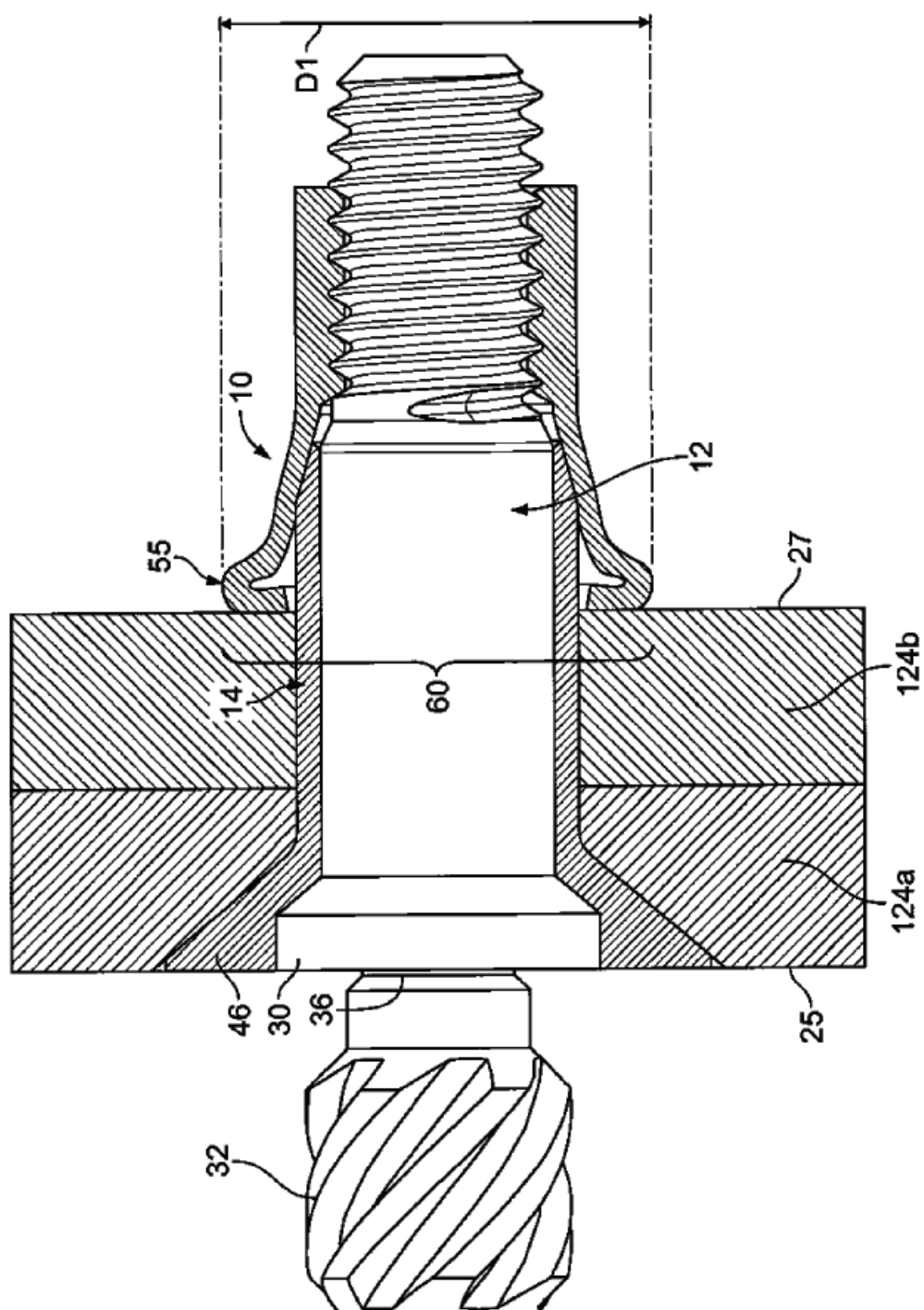


FIG. 6