

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 411**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/16**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2016** **PCT/US2016/058689**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017** **WO17074950**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2016** **E 16791240 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020** **EP 3367928**

54 Título: **Método y aparato para reducir la vibración**

30 Prioridad:

**29.10.2015 US 201514926787**

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

**23.11.2020**

73 Titular/es:

**MEDTRONIC XOMED, INC. (100.0%)**  
**6743 Southpoint Drive North**  
**Jacksonville, FL 32216, US**

72 Inventor/es:

**HAUSER, BRET y**  
**MILBURN, THADDEUS S.**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 795 411 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

Método y aparato para reducir la vibración

5 Campo

El tema de la divulgación se refiere a la reducción de una cantidad de vibración, y particularmente a disminuir y minimizar las vibraciones de un mango debido a los movimientos de la punta de una herramienta.

10 Antecedentes

Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente divulgación que no es necesariamente la técnica anterior.

15 Se puede realizar un procedimiento sobre el tema para ayudar a eliminar el material seleccionado. En varios procedimientos, tales como un procedimiento quirúrgico, los tejidos se pueden extraer de un sujeto, tales como la extirpación o resección del tejido. Varios tejidos pueden incluir tejidos blandos o tejidos duros. Durante la extracción o extensión de un tejido duro, se puede usar un instrumento motorizado en la resección e incisión del tejido. Durante varios procedimientos, tales como los procedimientos en una vértebra, el instrumento puede usarse para extraer tejido óseo de áreas sensibles cercanas.

20 Por ejemplo, durante un procedimiento espinal, este se puede seleccionar para eliminar el tejido óseo de los nervios cercanos que se extienden desde la columna vertebral del paciente. La resección del tejido óseo puede ayudar a aliviar la presión sobre los nervios para aliviar el dolor. La resección, por lo tanto, puede hacerse cerca del tejido sensible, tal como los grupos de nervios, donde se selecciona una resección precisa y controlada. Un instrumento de corte quirúrgico se enseña en el documento US 2006/241630.

Resumen

30 Esta sección proporciona un resumen general de la divulgación, y no es una divulgación exhaustiva de su alcance completo o de todas sus características.

35 Se describe una unidad tal como se define en la reivindicación 1 que puede acoplarse y sostener una herramienta. La herramienta puede ser una herramienta de resección, como una herramienta de resección ósea. En diversas realizaciones, la herramienta puede incluir un vástago alargado que tiene un extremo de trabajo en el extremo del vástago. El vástago puede estar acoplado a un motor para proporcionar un torque a la herramienta para rotar la herramienta durante una operación. La operación puede incluir resecar el tejido óseo u otros tejidos del sujeto.

40 La unidad incluye una unidad de fijación que sostiene la herramienta en relación con el motor. La unidad de fijación puede incluir una base de fijación y un tubo de fijación que puede acoplarse a un engaste. El engaste puede incluir varios engranajes y porciones de conexión que transfieren el torque del motor a la herramienta. La fijación puede proporcionar varias características, tales como un diámetro del agujero, longitud, ángulo y similares para permitir la selección de la herramienta que será operada por el motor. Además, la unidad de fijación puede incluir características de modificación y/o amortiguación de la rigidez tales como miembros de amortiguación, grosores, y similares para minimizar y/o reducir la vibración en la punta de una herramienta y que está provocada por la herramienta, y que es sentida y recibida por un usuario.

45 Otras áreas de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en este documento. La descripción y los ejemplos específicos en este resumen están destinados únicamente para fines ilustrativos y no están destinados a limitar el alcance de la presente divulgación.

Dibujos

55 Los dibujos son solo para fines ilustrativos de las modalidades seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente divulgación.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de instrumento de acuerdo con diversas realizaciones;

La Figura 1A es una vista en perspectiva de una unidad de fijación inclinada;

La Figura 2 es una vista en planta de una unidad de fijación, de acuerdo con diversas realizaciones;

60 La Figura 3A es una vista en sección transversal de la unidad de fijación de la Figura 2 tomada a lo largo de la línea 3A-3A;

La Figura 3B es una vista en sección transversal de una unidad de fijación alternativa de la Figura 2 tomada a lo largo de la línea 3A-3A;

La Figura 3C es una vista en sección transversal de una unidad de fijación alternativa de la Figura 2 tomada a lo largo de la línea 3A-3A;

65 La Figura 4 es una vista despiezada de la unidad de fijación de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un tubo de fijación a lo largo de un eje longitudinal del tubo de fijación, de acuerdo con diversas realizaciones; y

La Figura 6 es una vista en sección transversal de una unidad de fijación, de acuerdo con diversas realizaciones. Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

5

Descripción detallada

Las realizaciones de ejemplo se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos.

10

Con referencia inicial a las Figuras 1 y 2, se ilustra una unidad de instrumento 10. La unidad de instrumento 10 puede ser similar a una unidad de instrumento utilizada para resecar tejidos, por ejemplo, la pieza de mano accionada por microdebridador Straightshot® M4 o el taladro quirúrgico de alta velocidad Midas Rex® Legend EHS Stylus®, que puede usarse selectivamente para cirugías de oído-nariz-garganta (ENT) o neurocirugía, vendido por Medtronic, Inc. La unidad de instrumento 10 puede incluir una carcasa del motor 16 que se extiende a lo largo de un eje largo, y puede tener varias porciones inclinadas o con forma ergonómica. La carcasa 16 puede alojar un motor 17 y tener una unidad de engaste 18. El engaste 18 puede alojar varias porciones, tales como engranajes y conexiones a un motor dentro de la carcasa del motor 16 con la punta de una herramienta 20. La punta de una herramienta 20 puede incluir un extremo de trabajo 22 y un vástago 24. El extremo de trabajo 22 puede incluir una fresa, broca, fresa de resección u otro extremo de trabajo apropiado. Sin embargo, el motor 17 puede transferir el torque al extremo de trabajo 22 a través del vástago 24 a través de una interconexión dentro del engaste 18.

15

20

La unidad de instrumento 10 puede incluir además una base de fijación 30, también denominada carcasa de fijación, y un tubo de fijación 34. El tubo de fijación 34 se puede interconectar con la base de fijación 30, como se describe más adelante en este documento. El tubo de fijación 34 puede formar un orificio 42 y tanto el tubo de fijación 34 como el orificio 42 pueden extenderse desde un primer extremo terminal 35 a un segundo extremo terminal 37.

25

La base de fijación 30 y el tubo de fijación 34 pueden retirarse operativamente del engaste 18 durante un procedimiento seleccionado. Por ejemplo, la base de fijación 30 y el tubo de fijación 34 pueden formar una unidad de fijación 40 que puede incluir varias características, tales como un tamaño seleccionado de un orificio 42 que puede extenderse a través de al menos una porción del tubo de fijación 34 y una geometría del tubo de fijación 34. Por ejemplo, el tubo de fijación 34 puede proporcionarse como un tubo de fijación 34', como se ilustra en la Figura 1A, donde el tubo de fijación 34 incluye una primera porción de tubo 34a que se extiende a lo largo de un primer eje A y una segunda porción de tubo 34b que se extiende a lo largo un segundo eje B, donde los ejes A y B están inclinados uno con respecto al otro. El ángulo entre el eje A y el eje B puede seleccionarse basándose en un procedimiento seleccionado y puede incluir además interconexiones móviles para proporcionar energía a la herramienta 20 desde el motor 16 a través de la región inclinada. También se puede formar un ángulo conectando el tubo de fijación 34 a una base de fijación que tiene un ángulo. Por ejemplo, se pueden proporcionar engranajes y conexiones dentro de la base de fijación entre un extremo proximal y el extremo de conexión 50. Por lo tanto, se puede proporcionar un ángulo entre el extremo de trabajo 22 de la herramienta 20 y el engaste 18 sin que el tubo esté inclinado 34'. Sin embargo, la unidad de fijación 40 puede retirarse de la unidad de engaste 18 para elegir selectivamente una fijación que puede incluir diferentes características tales como la longitud del tubo de fijación 34, el ángulo del tubo de fijación, incluido el ángulo del tubo de fijación 34', el ángulo de la base de fijación 30, y otras características.

30

35

40

La unidad de fijación 40 puede incluir una interconexión del tubo de fijación 34 con la carcasa de fijación 30. Como se ilustra en la Figura 3A, el tubo de fijación 34 puede formarse como un miembro separado de la carcasa de fijación 30. El tubo de fijación 34 puede entonces acoplarse selectivamente a la carcasa de fijación 30 usando diversos mecanismos de conexión.

45

Con referencia continuada a la Figura 3A y con referencia adicional a las Figuras 3B, 3C y 4, la unidad de fijación 40 se analizará con mayor detalle. La unidad de fijación 40 incluye el tubo de fijación 34 que se acopla dentro de la base de fijación 30. El tubo de fijación 34 generalmente puede incluir un exterior cilíndrico. Además, el orificio interno 42 puede estar formado por una pared anular interna. Como se analiza en el presente documento, pueden formarse diversas características en la pared anular para variar un diámetro del orificio 42 en las regiones seleccionadas.

50

El tubo de fijación 34 puede incluir una región de conexión 50 que se recibe dentro de una sección de recepción de la base de fijación 52. La región de conexión 50 puede formarse en o cerca del primer extremo terminal 37. En diversas realizaciones, la región de conexión 50 puede formarse en el primer extremo terminal 35 y extenderse hacia el segundo extremo terminal 37. La región de conexión del tubo 50 puede extenderse una longitud 54 e incluir un diámetro exterior 56. La porción de fijación 50 puede recibirse dentro de la sección de recepción 52 para acoplar el tubo de fijación 34 a la base de fijación 30.

55

60

Como se analiza en el presente documento, la región de conexión de tubo 50 puede tener una rosca externa para acoplarse a una rosca interna en la sección de recepción 52. Sin embargo, se entiende que se pueden proporcionar otros mecanismos de acoplamiento, tales como al menos uno de un ajuste a presión, una soldadura fuerte, una soldadura, una conexión roscada, un adhesivo, una estaca o pueden usarse otras conexiones apropiadas para conectar el tubo de fijación 34 a la base de fijación 30. Además, el tubo de fijación 34, en diversas realizaciones, puede estar acoplado tanto directa

65

como indirectamente a la base de fijación 30 (ilustrada en la Figura 3A), y puede estar acoplado solo indirectamente a la base de fijación 30 (ilustrada en la Figura 3B), o puede estar acoplado solo directamente a la base de fijación 30 (ilustrada en la Figura 3C), como se analiza en el presente documento.

5 La sección de fijación 52 de la base de fijación 30 puede incluir un primer diámetro interno 58 que puede ser mayor que el diámetro externo 56 para recibir un miembro intermedio o amortiguador 70 (también ilustrado en la Figura 4). La sección de recepción 52 puede incluir además un segundo diámetro interno 60 que puede ser sustancialmente equivalente o ligeramente mayor que el diámetro externo 56 de la sección de conexión del tubo 50. La relación del diámetro interno 58 y el diámetro externo 56 del miembro amortiguador 70 puede permitir o formar una conexión de ajuste a presión entre el  
10 miembro amortiguador 70 y la base de fijación 30. Cuando se ensambla, por lo tanto, la región de conexión 50 del tubo de fijación 34 puede ser generalmente concéntrica con la región de fijación 52 de la base de fijación 30.

La herramienta 20 puede girar alrededor de un eje 20a. La rotación puede estar provocada por el torque que se transmite a la herramienta 20 desde el motor 17 dentro de la unidad de motor 16. El traqueteo puede estar provocado por el  
15 movimiento de la herramienta 20 y/o la unidad del instrumento 10 que es normal al eje 20a, tal como en la dirección de la flecha de doble punta 55. Sin embargo, se entiende que la rotación de la herramienta 20 puede provocar la vibración en cualquier dirección lateral con respecto al eje 20a. El funcionamiento de la herramienta 20 a una velocidad de rotación seleccionada también puede reducir las vibraciones, tales como los movimientos laterales alejados del eje 20a por la  
20 herramienta 20 y/o la unidad de fijación 40.

Como se ilustra en la Figura 3A, la región de conexión 50 del tubo de fijación 34 puede extenderse hacia una región de fijación directa 62 para permitir la conexión directa del tubo de fijación 34 a la base de fijación 30. Por ejemplo, en la región de fijación directa 62, una rosca externa en la sección de conexión del tubo 50 puede acoplarse a las roscas internas que se forman en el diámetro interno 60 de la región de conexión 52 en la región de fijación directa 62. El tubo de fijación 34  
25 puede entonces enroscarse a la base de fijación 30 para permitir la conexión directa del tubo de fijación 34 a la base de fijación 30. Sin embargo, se entiende que se pueden hacer otras conexiones y uniones del tubo de fijación 34 a la base 30. Por ejemplo, se pueden formar materiales adhesivos seleccionados, ajuste a presión y otras conexiones entre el tubo de fijación 34 y la base de fijación 30.

30 Con referencia a la Figura 3B, se entiende que el tubo de fijación 34 no necesita estar conectado directamente a la base de fijación 30. Más bien, una unidad de fijación 40x puede tener un tubo de fijación 34x. El tubo de fijación 34x puede ser sustancialmente similar al tubo de fijación 34, analizado anteriormente. El tubo de fijación puede tener la porción de conexión 50 que solo puede entrar en contacto con el miembro amortiguador 70 dentro de la base de fijación 30. Por lo tanto, el tubo de fijación 34 puede interconectarse con la base de fijación 30 a través del miembro amortiguador 70 y no  
35 tener un contacto directo con la base de fijación 30, al menos dentro de la región de conexión 52. Sin embargo, el tubo de fijación 34 puede entrar en contacto con una superficie externa 53 de la base de fijación 30.

Como se ilustra en la Figura 3C, el tubo de conexión 34 solo necesita entrar en contacto directamente y conectarse a la base de conexión 30. Conectar el tubo de conexión solo directamente a la base de fijación 34 puede ser una alternativa  
40 seleccionada para incluir el miembro amortiguador 70. Una unidad de fijación 40y puede tener un tubo de fijación 34y. El tubo de fijación 34y puede ser sustancialmente similar al tubo de fijación 34, analizado anteriormente. El tubo de fijación 34y puede tener la porción de conexión 50 que solo puede entrar en contacto con la base de fijación 30, incluso en la superficie exterior 53 y la región de fijación directa 62. Por lo tanto, se puede formar un espacio 71 si se mantiene el diámetro interno 58. Se entiende, sin embargo, que la región de conexión 52 puede incluir solo el diámetro interno 60 de  
45 tal manera que no haya un espacio 71 presente.

Con referencia continua a las Figuras 1 a la 3C y con referencia adicional a la Figura 4, el miembro amortiguador 70 puede extenderse una longitud 72 entre un extremo externo o distal 74 que puede incluir un reborde o borde 76 y un extremo proximal 78. El miembro amortiguador 70 puede ser generalmente cilíndrico y tener una pared sustancialmente anular  
50 que forma un diámetro externo 82 y un diámetro interno 84. El diámetro externo 82 puede ser sustancialmente equivalente o ligeramente más pequeño que el diámetro interno 58 de la región de conexión de la base 52. Por lo tanto, el miembro amortiguador 70 puede ajustarse a presión y mantenerse en la región de conexión 52. Sin embargo, se entiende además que el miembro amortiguador 70 puede estar unido a la base de fijación 30 con un adhesivo, una conexión roscada u otra conexión apropiada. El diámetro interno 84 puede formarse para recibir la región de conexión 50 y puede ser  
55 sustancialmente equivalente o igual al diámetro interno 60 de la región de conexión 52.

Se entiende además que el miembro amortiguador 70, de acuerdo con diversas realizaciones, puede moldearse o formarse sobre la base de fijación 30, el tubo de fijación 34, o ambos. Por ejemplo, el miembro amortiguador 70 puede moldearse por inyección en la conexión 50 del tubo de fijación 34 o la conexión 52 de la base de fijación 30. Por lo tanto,  
60 la conexión del miembro amortiguador 70 se puede realizar con relación a la unidad de fijación 40 de maneras seleccionadas.

El miembro amortiguador 70 puede tener además un grosor (formado por la diferencia entre el diámetro interno 84 y el diámetro externo 82), la longitud 72, el material u otras características seleccionadas en función de los parámetros de funcionamiento de la unidad de fijación 40. Los parámetros operativos pueden incluir una velocidad de rotación de la  
65 herramienta 20, la longitud del tubo de fijación 34, el ángulo del tubo de fijación 34', el diámetro del vástago 24, etc. Aún

más, el miembro amortiguador 70 puede seleccionarse de un material con un factor de pérdida relativamente alto (es decir, la capacidad de absorber y/o transformar la energía cinética en otra forma de energía), pero también adecuado para un procedimiento seleccionado. Por ejemplo, un polímero viscoelástico puede proporcionar un factor de pérdida seleccionado al tiempo que puede resistir la esterilización repetida por calor y vapor y/o esterilización química para un procedimiento quirúrgico en un paciente humano. El miembro amortiguador 70 puede estar formado, por ejemplo, de un elastómero, un caucho de silicona, FKM (según lo determinado por ASTM D1418) o fluoroelastómero similar, elastómero de clorobutilo, u otro material de polimérico o elastomérico. Un ejemplo incluye el elastómero de fluoropolímero Viton® vendido por E.I. du Pont de Nemours and Company o The Chemours Company que tiene su domicilio comercial en Wilmington, Delaware.

Como se analizó anteriormente, en diversas realizaciones, la región de conexión del tubo 50 puede por lo tanto ajustarse dentro del diámetro interno 84 del miembro amortiguador 70 y colocarse dentro de la región de conexión 52 de la base de fijación 30. De acuerdo con diversas realizaciones, como se analizó anteriormente, la región de conexión del tubo 50 puede extenderse no más de la longitud 72 del miembro amortiguador 70. Sin embargo, se entiende que el tubo de fijación 34 puede conectarse directamente y solo a la base de fijación 30.

El miembro amortiguador 70 puede incluir las diversas características analizadas anteriormente para ajustar la vibración de la unidad de instrumento 70, tal como en una porción que el usuario sostiene por la base (30) o carcasa del motor (16), y vibrar en la punta de la herramienta 22. El miembro amortiguador 70 puede ajustarse para amortiguar la vibración y/o traqueteo una cantidad seleccionada seleccionando el grosor, la longitud, el material, la ubicación, etc. La vibración y traqueteo reducidos pueden asegurar una resección o funcionamiento precisos de la unidad 10.

El ajuste de la vibración puede ocurrir sin o adicional al miembro amortiguador 70 y las características del miembro amortiguador 70. Por ejemplo, la región de fijación 50 del tubo de fijación 34 puede incluir un grosor de pared 90 seleccionado para ayudar a reducir la vibración durante el funcionamiento de la herramienta 20. Como se ilustra en las Figuras 3A, 3B y 3C, la región de conexión de tubo 50 puede incluir el grosor de pared 90 que puede seleccionarse de acuerdo con diversas características y limitaciones del sistema. El grosor 90 de la región de conexión 50 puede formarse aumentando un diámetro interno del tubo de conexión 34 en la porción seleccionada de su longitud. Por ejemplo, como se ilustra en las Figuras 3A, 3B y 3C, el grosor 90 está formado por un diámetro interno 92 en una primera porción del tubo de fijación mientras que un diámetro interno 94 está formado en una segunda porción del tubo de fijación 34. El tubo de fijación 34 puede incluir otros diámetros internos, tales como un diámetro interno terminal 95 donde la herramienta 20 se extiende desde el tubo de fijación 34 cerca del extremo de trabajo 22 de la herramienta 20. Se entiende que el tubo de fijación 34 puede estar acoplado a la base de fijación 30 sin el miembro amortiguador 70. Los dos diámetros internos seleccionados 92 y 94 que forman el grosor pueden, por lo tanto, solos, proporcionar una característica de reducción de vibraciones.

La reducción de la vibración, por lo tanto, puede crearse usando uno o más del grosor seleccionado, la longitud axial de una región con un grosor seleccionado, miembro amortiguador, etc. Puede seleccionarse la creación de una limitación de diseño de vibración seleccionada, que incluye la reducción de vibraciones con una característica seleccionada, reduciendo o formando un grosor seleccionado en una ubicación seleccionada. El grosor reducido o formado puede lograrse cortando o formando un diámetro interno o cortando en una superficie externa del tubo de fijación 34.

Como se analizó brevemente anteriormente, durante el funcionamiento, la herramienta 20 puede girar alrededor del eje 20a en direcciones seleccionadas y puede oscilar. Durante la rotación y la oscilación de la herramienta 20, pueden inducirse vibraciones en la unidad de fijación 40. Las vibraciones pueden deberse a la rotación de la herramienta 20 o al funcionamiento de un motor en la carcasa del motor o en la unidad de motor 16. Las vibraciones pueden reducirse por uno o ambos (es decir, combinados) del grosor 90 del tubo de fijación 34 y el miembro amortiguador 70. Como se señaló anteriormente, la reducción en la vibración y el traqueteo se puede lograr formando el grosor 90 seleccionado en cualquier posición axial apropiada a lo largo del tubo de fijación 34. El vástago de la herramienta 24 puede montarse en uno o más cojinetes 100 que están conectados dentro del diámetro interno 94 del tubo de fijación 34. Por lo tanto, la rotación de la herramienta 20 puede ser guiada radialmente por el tubo de fijación 34. Este puede transmitir las vibraciones a la carcasa de fijación 30, al tubo de fijación 34, que pueden ser transmitidas al motor 16 u otra parte que el usuario sostiene.

El tubo de fijación 34, por lo tanto, incluye el grosor seleccionado 90 y puede ajustarse en relación con un funcionamiento de la herramienta 20 y las geometrías y configuraciones del tubo de fijación 34 y/o la base de fijación 30. Por ejemplo, el diámetro interno 94 del orificio 33 que se extiende a través del tubo de fijación, la longitud del tubo de fijación 34, una geometría de la base de fijación 30, una geometría del tubo de fijación 34, tal como el tubo de fijación inclinado 34', todos pueden considerarse al determinar el grosor seleccionado 90 del tubo de fijación 34. Además, un tamaño, que incluye un grosor, tal como la diferencia entre el diámetro interno 84 y el diámetro externo 82 del miembro amortiguador 70, puede seleccionarse para ajustar la reducción vibratoria de la unidad de fijación 40 y/o la unidad de herramienta 10. El ajuste de la vibración que siente un usuario, tal como un cirujano, y el ajuste del traqueteo (es decir, el movimiento lateral del cabezal de la herramienta 22) puede basarse en varias características, como se analiza en el presente documento. Además, los detalles de las características, que incluyen el tamaño, la ubicación, etc., pueden basarse en los detalles de la unidad de fijación seleccionada. Como se analizó anteriormente, se pueden proporcionar varias unidades de fijación en varias configuraciones, de modo que los detalles de las características de ajuste pueden variar entre las unidades de fijación. Por lo tanto, se entenderá que el ajuste, tal como la selección de una cantidad de vibraciones y traqueteos eliminados,

puede variar en función de varias consideraciones. Además, se entiende que un tubo de fijación 34", tal como se ilustra en la Figura 5, puede incluir un grosor seleccionado como una reducción de la vibración o característica de ajuste lejos de los extremos terminales, incluyendo el primer extremo terminal 35. Por ejemplo, el tubo de fijación 34" puede incluir el diámetro interno sustancialmente a lo largo de una longitud completa del tubo de fijación 34". Sin embargo, una característica de reducción o ajuste de la vibración 120 puede formarse como una muesca o una ranura dentro o fuera del tubo de fijación 34 para formar al menos una región que tiene un diámetro interno 122. El diámetro interno 122 proporciona un grosor seleccionado con respecto a un diámetro externo del tubo de fijación 34". La característica de reducción de vibraciones 120 puede incluir una ranura anular completa o puede incluir estructuras formadas o conexiones en la misma.

Además, la característica de reducción de vibraciones 120 puede proporcionar una flexibilidad seleccionada en una posición seleccionada a lo largo de una longitud del tubo de fijación 34" para ayudar a mitigar o eliminar una vibración seleccionada durante el funcionamiento de la punta de herramienta 20. Por ejemplo, la característica de reducción de vibraciones puede tener una longitud 120a. La característica de reducción de vibraciones 120 puede tener un primer extremo 120' separado a una distancia 120b del extremo terminal 35 y un segundo extremo 120" espaciado a una distancia 120c del segundo extremo terminal 120c. Las longitudes seleccionadas de 120a, 120b y 120c pueden ayudar a ajustar el elemento de amortiguación y pueden seleccionarse en función de las características del tubo 34" y/o la herramienta 20 y/o la base de fijación 30. Además, la relación de los diámetros internos 122 y 94 puede seleccionarse adicionalmente para ajustar la cantidad de amortiguación. Los diámetros internos 122 y 94 y las secciones que los tienen también se pueden colocar selectivamente a lo largo de la longitud de los tubos de fijación 34, 34' y 34".

Como se analizó anteriormente, el cojinete 100 puede colocarse dentro del tubo de fijación 34" y el funcionamiento de la herramienta 20 que gira alrededor del eje 20a puede provocar vibración en la unidad de fijación 40. La característica de reducción de vibraciones 120 que incluye el diámetro interno 122 en relación con el diámetro interno 94 del tubo de fijación 34" puede proporcionar una reducción seleccionada de la vibración. El tubo de fijación 34" se puede conectar con la base de fijación 30 de una manera sustancialmente similar a la ilustrada en la Figura 3A 3B o 3C, ya sea directamente a la base de fijación 30, mediante la interconexión a través del miembro amortiguador 70 solamente, o una combinación de interconexión tanto a un miembro amortiguador 70 como a uniones directas a la base de fijación 30.

Por consiguiente, se entiende que el tubo de fijación 34 puede formarse para incluir una característica de reducción o ajuste de vibraciones tal como la característica 120, ilustrada en la Figura 5, o un grosor 90 de una pared como se ilustra en las Figuras 3A, 3B o 3C, solos o en combinación con un miembro amortiguador 70. Las características de reducción de la vibración pueden ayudar a ajustar la vibración, lo que puede incluir minimizar o eliminar la vibración, debido al funcionamiento de la unidad de instrumento 10 para rotar la herramienta 20 alrededor del eje 20a. Al reducir la vibración, los movimientos no seleccionados del instrumento pueden reducirse y el funcionamiento de la herramienta 20 puede ser más continua. Esto puede permitir un funcionamiento sustancialmente preciso de la herramienta 20, especialmente durante largos períodos de tiempo, para permitir la velocidad de funcionamiento y los resultados seleccionados para un paciente. La reducción de la vibración también puede reducir la fatiga del usuario.

Con referencia a la Figura 6, se ilustra una unidad de fijación 240. La unidad de fijación 240 es similar a la unidad de fijación 40, como se analizó anteriormente. Se entiende que la unidad de fijación 240, ilustrada en la sección transversal en la Figura 6, incluye el orificio que puede incluir el diámetro interno 92 y el segundo diámetro interno diferente 94. Además, la unidad de fijación 240 puede incluir la base de fijación 30, como se analizó anteriormente, y un tubo de fijación 234 conectado a la base de fijación 30 de al menos una de varias maneras. El tubo de fijación 234 puede estar (1) conectado solo directamente a la base de fijación 30, (2) interconectado con un miembro amortiguador (no ilustrado en la Figura 6) que está conectado a la base de fijación 30, o (3) conectado a ambos, un miembro amortiguador y la base de fijación 30 (no ilustrada específicamente en la Figura 6) de acuerdo con varias realizaciones que incluyen las características de las realizaciones analizadas anteriormente. La unidad de fijación 240 puede incluir además la parte de conexión 52 de la base de fijación 30 y la parte de conexión 50 del tubo de fijación 234.

El tubo de fijación 234 puede incluir varias porciones interconectadas, tales como un miembro amortiguador 260 que interconecta un primer miembro rígido 264 y un segundo miembro rígido 266. Los miembros rígidos 264, 266 pueden incluir dimensiones exteriores seleccionadas, incluyendo las analizadas anteriormente, y además incluyen los diámetros internos 92 y/o 94. Además, el miembro amortiguador 260 también puede definir el diámetro interno 94. Sin embargo, se entiende que el miembro amortiguador 260 puede tener una posición axial seleccionada en el tubo de fijación 234, masa, longitud, densidad, diámetro interno o similar, como se analizó anteriormente. Además, el miembro amortiguador 260 puede estar formado por diversos materiales, incluidos los analizados anteriormente.

El tubo de fijación 234 puede conectarse a la base de fijación 30, como se analizó anteriormente. Sin embargo, el miembro amortiguador 260 puede incluirse como una característica del tubo de fijación 234 o entre una porción del tubo de fijación 234 y la base de fijación 30. Como se ilustra en la Figura 6, la base de fijación 30 puede conectarse con la primera porción rígida 264 y el miembro amortiguador 260 puede colocarse entre una porción del tubo de fijación 234, que incluye la segunda porción rígida 266, y la base de fijación 30. Por lo tanto, el miembro amortiguador 260 se coloca entre al menos una porción del tubo de fijación 234 (es decir, el segundo miembro rígido 266) y la base de fijación 30. En diversas configuraciones, un experto en la materia puede considerar la primera porción rígida 264, cuando se conecta con la base de fijación 30, como una porción de la base de fijación 30. Sin embargo, se entiende que otro miembro amortiguador, tal

como el miembro amortiguador 70, puede colocarse generalmente cerca de la conexión y las áreas 50, 52, como en el espacio 71. Por lo tanto, se entiende además que la unidad de fijación 240, de acuerdo con diversas realizaciones, puede incluir una pluralidad de miembros amortiguadores. Como se ilustra específicamente en la Figura 6, el miembro amortiguador 260 se coloca a una distancia del extremo distal 53 de la base de fijación 30 y está completamente integrado en el tubo de fijación 234.

El miembro amortiguador 260 puede estar conectado a los miembros rígidos 264, 266 de acuerdo con diversas técnicas de fijación apropiadas. Por ejemplo, el miembro amortiguador 260 puede adherirse, soldarse, moldearse directamente sobre los miembros rígidos 264, 266 u otras técnicas de unión o fijación apropiadas. No obstante, el miembro amortiguador 260 puede amortiguar el movimiento entre el segundo miembro rígido 266 y el primer miembro rígido 264 y la base de fijación 30. Por lo tanto, el miembro amortiguador 260, que incluye diversas características del miembro amortiguador 260, puede usarse para ayudar a ajustar la vibración y traqueteo de un instrumento 10, como se analizó anteriormente.

Las características de reducción de vibraciones pueden ajustarse individualmente o colectivamente a las configuraciones específicas de la unidad de herramienta 10, como se indicó anteriormente. Por ejemplo, las configuraciones de la unidad de herramientas pueden incluir el tamaño del orificio, la longitud del tubo de conexión 34, el ángulo del tubo de conexión 34', etc. Las características de ajuste pueden incluir la selección del grosor 90 de la pared, una longitud de la región que tiene el grosor 90, una posición axial de la pared con el grosor 90, el grosor y/o la longitud o posicionamiento axial del miembro amortiguador 70, y/o la posición axial, longitud o diámetro interno relativo del elemento de amortiguación 120.

Las respuestas de vibración y las reducciones asociadas (por ejemplo, mediante amortiguación o aumentos en la rigidez o disminuciones en la rigidez) de la herramienta 20 y la unidad de fijación 40 se pueden modelar mediante una o más técnicas de Dinámica Estructural. Las técnicas de modelado pueden incluir análisis modal, análisis armónico o análisis dinámico transitorio. También, o alternativamente, se pueden usar varias técnicas de prueba física para determinar las respuestas de vibración. Estos métodos pueden predecir las frecuencias y los desplazamientos involucrados según sea apropiado para la técnica.

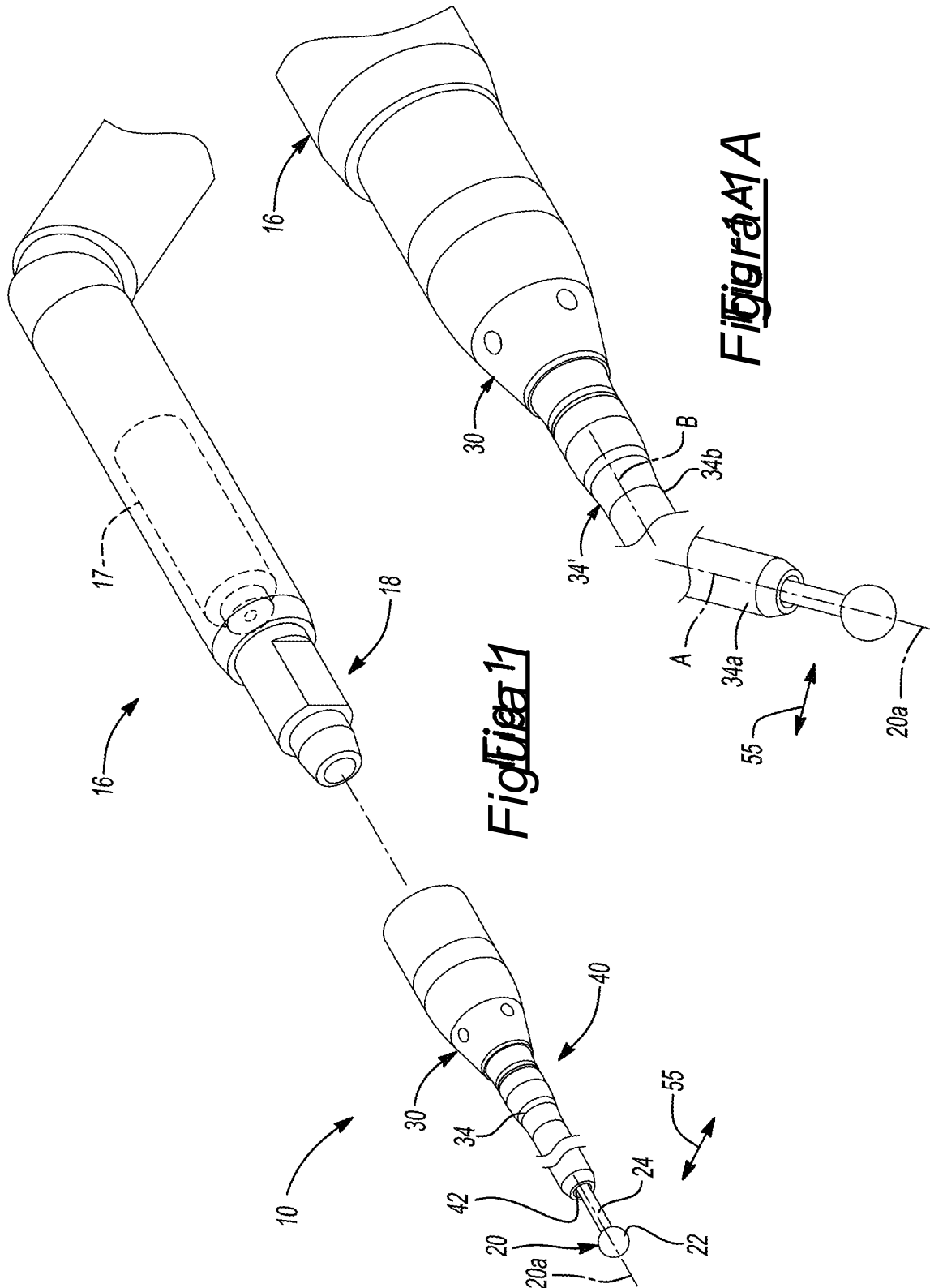
## REIVINDICACIONES

1. Una unidad para sujetar una herramienta, que comprende:  
una base de fijación (30) configurada para acoplarse operativamente a una unidad de carcasa del motor (16);  
un tubo de fijación (34) que se extiende desde un primer extremo terminal (35) a un segundo extremo terminal (37);  
y **caracterizada por** :  
un miembro amortiguador (70) colocado entre la base de fijación y al menos una porción del tubo de fijación;  
en donde la herramienta (20) está configurada para extenderse a través de la base de fijación (30) y el tubo de fijación (34) y el torque se transfiere a la herramienta desde un motor (17) dentro de la unidad de carcasa del motor;  
en donde el tubo de fijación (34) está acoplado a la base de fijación (30) en el primer extremo terminal (35);  
en donde el segundo extremo terminal (37) del tubo de fijación se extiende desde la base de fijación.
2. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo de fijación incluye una sección de fijación del tubo (52) en el primer extremo terminal, en donde la sección de fijación del tubo incluye un grosor de pared seleccionado para cooperar con el miembro amortiguador (70) para reducir una sensación de vibración en la unidad de carcasa del motor en relación con la vibración provocada por un movimiento de la herramienta.
3. La unidad de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el tubo de fijación forma un orificio (42) que se extiende desde el primer extremo terminal hasta el segundo extremo terminal;  
en donde el tubo de fijación tiene un primer diámetro interno (58) cerca del primer extremo terminal;  
en donde el tubo de fijación tiene un segundo diámetro interno (60) en el segundo extremo terminal;  
en donde el primer diámetro interno es mayor que el segundo diámetro interno de tal manera que el grosor de la pared está formado al menos en parte por el primer diámetro interno.
4. La unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, en donde el tubo de fijación (34) está unido directamente solo al miembro amortiguador (70), y el miembro amortiguador está directamente unido tanto al tubo de fijación (34) como a la base de fijación (30).
5. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo de fijación está unido directamente a la base de fijación en una primera porción de la sección de fijación de tubo y entra en contacto directo con el miembro amortiguador en una segunda porción de la sección de fijación del tubo entre el tubo de fijación y la base de fijación.
6. La unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, en donde el tubo de fijación forma un elemento de amortiguación intermedio entre el primer extremo terminal y el segundo extremo terminal;  
en donde el tubo de fijación forma un primer diámetro interno entre el primer extremo terminal y el elemento de amortiguación y entre el segundo extremo terminal y el elemento de amortiguación;  
en donde el tubo de fijación forma un segundo diámetro interno en el elemento de amortiguación;  
en donde el segundo diámetro interno es mayor que el primer diámetro interno.
7. La unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6, que comprende además:  
la herramienta (20) que se extiende a través de la base de fijación (30) y el tubo de fijación (34), en donde la vibración de la herramienta se reduce al menos por el miembro amortiguador; y  
la unidad de carcasa del motor que aloja el motor (17), en donde la herramienta está operativamente conectada al motor.
8. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:  
la base de fijación (30) que tiene una conexión de la carcasa del motor configurada para acoplarse operativamente a la unidad de carcasa del motor (16) en una conexión de fijación y un orificio de conexión del tubo (42); y  
el tubo de fijación (34) se extiende desde el primer extremo terminal (35) hasta el segundo extremo terminal (37), el tubo de fijación tiene una característica de reducción de vibraciones formada por al menos un grosor seleccionado de una pared del tubo de fijación colocado entre el primer extremo terminal y el segundo extremo terminal;  
en donde la herramienta (20) está configurada para extenderse a través de la base de fijación y el tubo de fijación y el torque se transfieren a la herramienta desde un motor (17) dentro de la unidad de carcasa del motor;  
en donde el tubo de fijación (34) está acoplado a la base de fijación en una conexión de la base de fijación cerca del primer extremo terminal;  
en donde el segundo extremo terminal del tubo de fijación se extiende desde la base de fijación.
9. La unidad de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la conexión de la base de fijación se extiende desde el primer extremo terminal una primera distancia hacia el segundo extremo terminal del tubo de fijación;  
en donde el tubo de fijación se conecta directamente a la base de fijación;  
en donde el orificio de conexión incluye una superficie de la pared interna y la conexión de la base de fijación incluye una superficie de la pared externa; y

en donde la superficie de la pared interna y la superficie de la pared externa están configuradas para fijar el tubo de fijación a la base de fijación con al menos uno de un ajuste a presión, una soldadura fuerte, una soldadura, una conexión roscada, un adhesivo, una estaca.

- 5 10. La unidad de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el tubo de fijación se extiende hacia dentro y entra en contacto directamente solo con el miembro amortiguador dentro de la base de fijación; y en donde el miembro amortiguador entra en contacto directo con la base de fijación.
- 10 11. La unidad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a la 10, que comprende además:  
la carcasa del motor que tiene la conexión de fijación; y  
el motor alojado dentro de la carcasa del motor;  
en donde el motor está configurado para hacer rotar la herramienta durante una operación.
- 15 12. La unidad de acuerdo con la reivindicación 9, en donde:  
el miembro amortiguador se coloca dentro del orificio de conexión del tubo para rodear al menos una porción del tubo de fijación cerca del primer extremo terminal, en donde el miembro amortiguador se coloca entre la base de fijación y el tubo de fijación.
- 20 13. Un método para formar una unidad de acuerdo con la reivindicación 1 para sujetar una herramienta, que comprende:  
insertar un primer extremo terminal de un tubo de fijación en un orificio de conexión de tubo de una base de fijación;  
y  
fijar el tubo de fijación a la base de fijación;  
en donde el tubo de fijación incluye una característica de reducción de vibraciones entre el primer extremo terminal y un segundo extremo terminal del tubo de fijación.
- 25 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la característica de reducción de vibraciones incluye formar un primer diámetro interno para una primera longitud del tubo de fijación mayor que un segundo diámetro interno sobre una segunda longitud del tubo de fijación.
- 30 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, que comprende además:  
colocar el miembro amortiguador entre una pared externa del tubo de fijación y una pared interna de la base de fijación dentro del orificio de conexión del tubo.

35



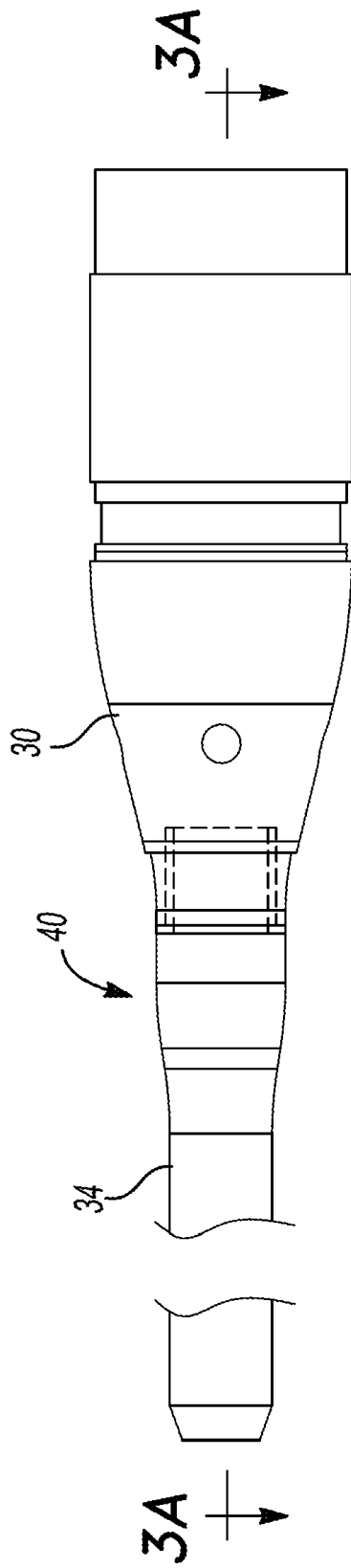


Figure 2

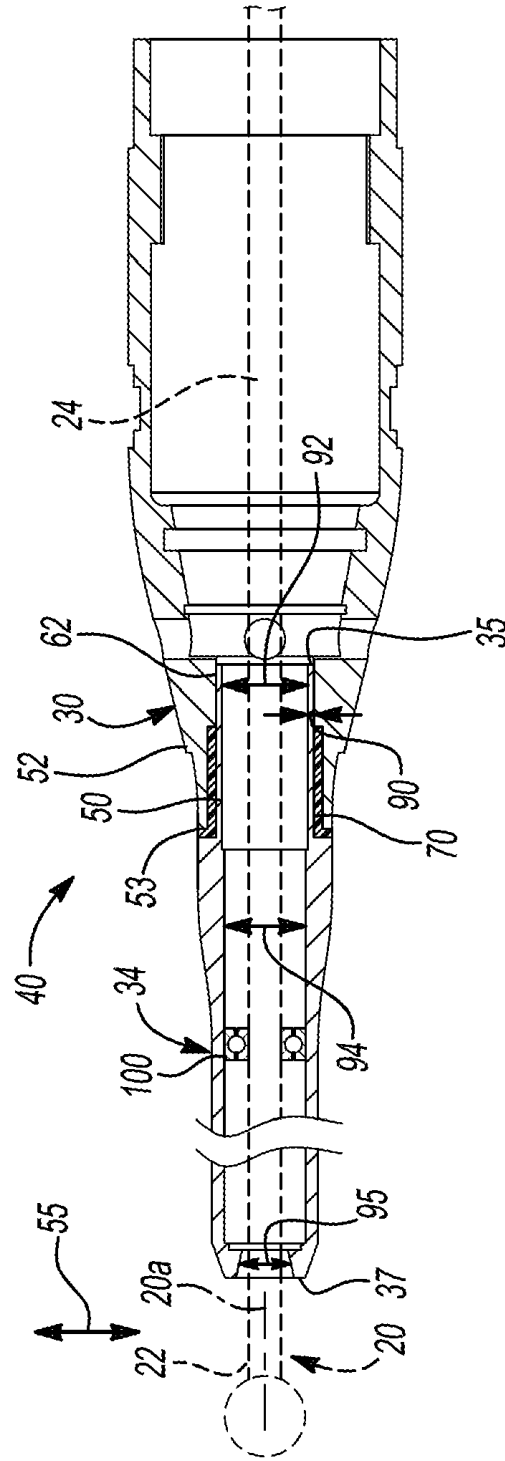


Figure 3A

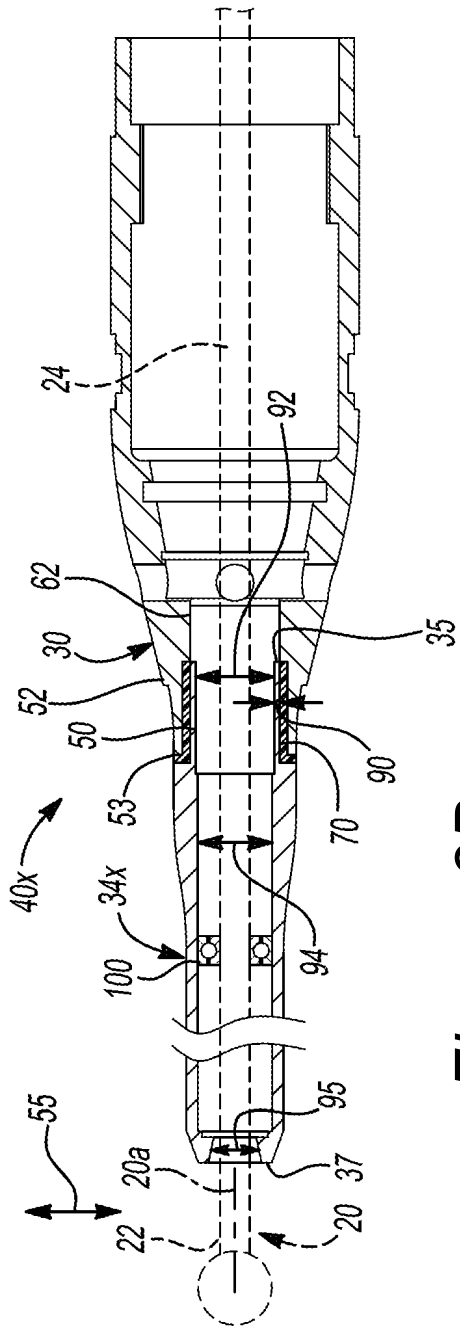


Figura 3B

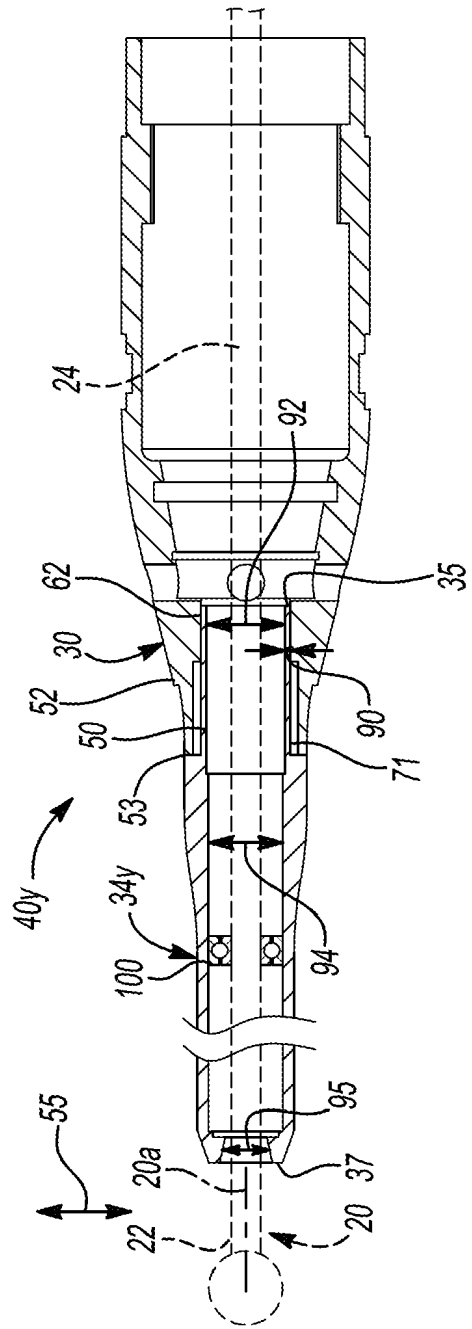
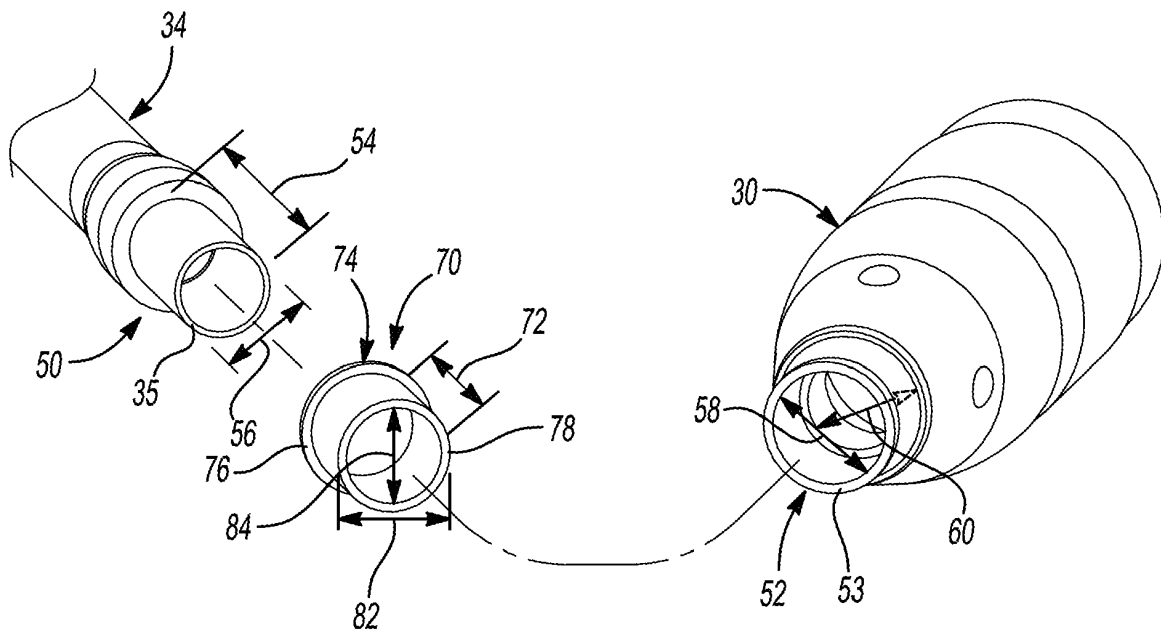
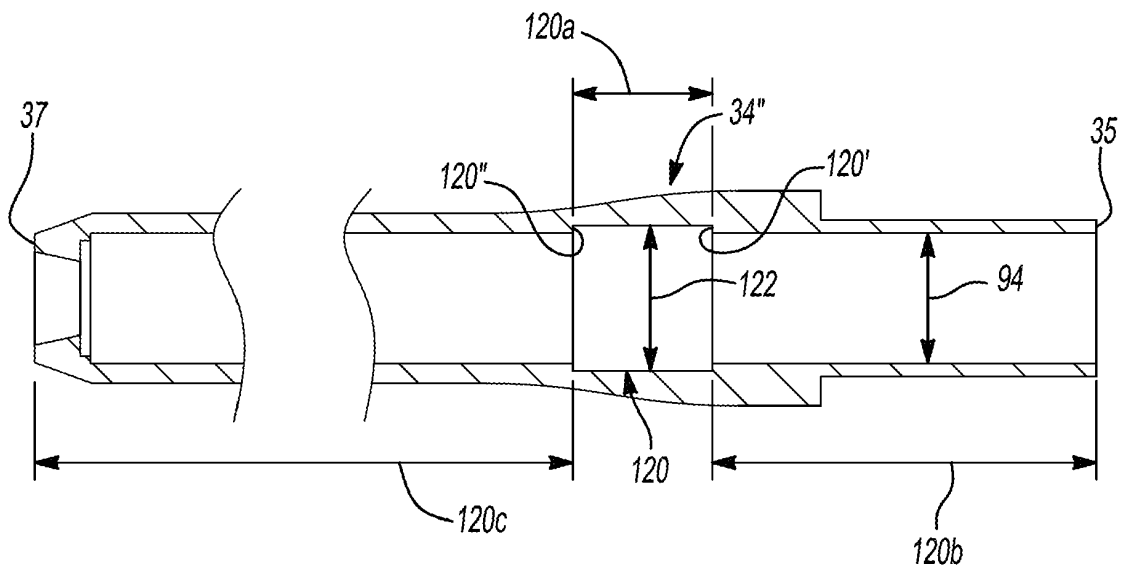


Figura 3C



**Figura 4**



**Figura 5**

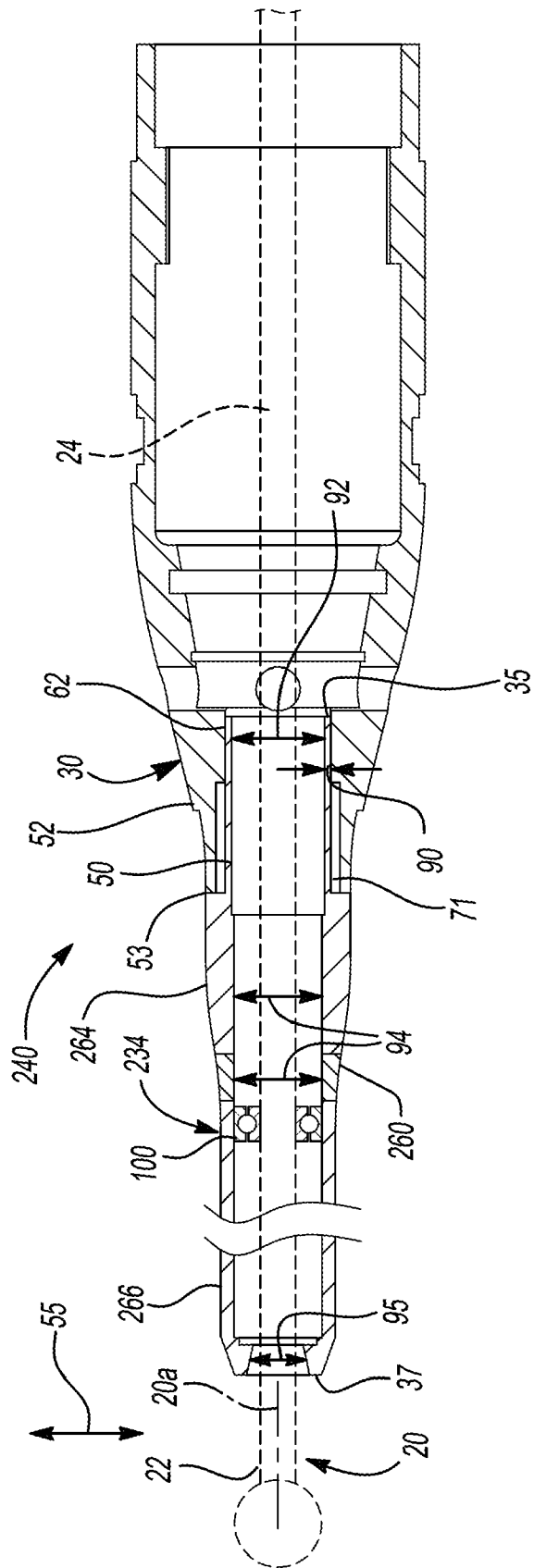


Figura 6