

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 585**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/86** (2006.01)

**A61B 17/88** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2013** **E 13180888 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 2700372**

54 Título: **Herramienta de inserción de arandelas y tornillos óseos**

30 Prioridad:

**20.08.2012 US 201213589593**

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

**17.03.2021**

73 Titular/es:

**STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)**  
**2825 Airview Boulevard**  
**Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**KEMPER, JAKOB;**  
**MORFING, NICK;**  
**ARCHDEACON, MICHAEL y**  
**SAGI, HENRY CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 812 585 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

Herramienta de inserción de arandelas y tornillos óseos

### 5 Antecedentes de la invención

La reducción de fragmentos óseos y su refijación son las partes fundamentales en la cirugía de trauma. A menudo, los fragmentos óseos se manipulan y se sujetan en su sitio con simples empujadores, por ejemplo, el Ball Spike Pusher que se muestra en la figura 1. A menudo, se desea lograr su refijación insertando un tornillo en el fragmento óseo mientras se sigue aplicando presión sobre la reducción.

Los empujadores normalmente se combinan con los llamados discos con púas para placas de base. La figura 2 muestra dicho empujador de la técnica anterior con una placa de base. La placa de base es un disco que está montado de forma pivotante en un extremo parcialmente esférico del empujador e incluye púas de contacto con el hueso. Esto permite una interfaz constante con el hueso, mientras que se puede hacer pivotar (girar) el propio empujador (con el mango) alrededor del punto de conexión para permitir la aplicación de fuerza en un rango de ángulos y para adaptar la dirección de la incisión.

Un problema habitual es que la reducción de la fractura debe sujetarse en su sitio mientras se intenta repararla, por ejemplo, con un tornillo óseo. El agujero para el tornillo óseo se prepara con una guía de broca, que también debe sujetarse en su sitio.

Con la provisión de los dispositivos que sujetan el fragmento y que además fijan simultáneamente la fractura con un tornillo óseo pueden aparecer varios problemas:

- 1) Espacio: El espacio del campo quirúrgico y, más específicamente, de la ventana quirúrgica es muy limitado. Disponer de un dispositivo para sujetar el fragmento y de otro para guiar la broca, uno al lado del otro, para así preparar e insertar el tornillo, es complicado.
- 2) Número de manos: Si se necesita una de las manos del cirujano para seguir empujando un fragmento y una mano para sujetar la broca, no quedan manos libres para usar o manipular una guía de broca. Un auxiliar médico necesita ayuda, de modo que el procedimiento se vuelve más complicado, pues dos personas tienen que coordinar acciones, lo que es mucho más difícil que un médico busque una estrategia para reducir la fractura.
- 3) Tamaño del fragmento óseo: Al empujar un fragmento muy pequeño, a veces no existe suficiente área de fragmento adyacente al empujador para colocar un tornillo.

También debe mencionarse que, especialmente en las regiones con hueso blando, los tornillos deben insertarse con una arandela porque, de lo contrario, la cabeza del tornillo puede hundirse en el hueso con demasiada facilidad al aplicar compresión y reparar la fractura.

El documento US 2010/0094356 A1 define el preámbulo de la reivindicación 1. Este describe un sistema de tornillo óseo canulado que incluye un tornillo con una porción roscada, una porción no roscada y una primera pluralidad de dientes separados de una cabeza de tornillo; y una arandela con una porción interna con una segunda pluralidad de dientes y una abertura y una porción externa con una pluralidad de púas, en donde la primera pluralidad de dientes y la segunda pluralidad de dientes son operables para acoplarse y evitar que el tornillo se salga de la arandela.

El documento US 5.354.292 describe un dispositivo quirúrgico para la reparación endoscópica de hernias inguinales, que incluye una malla quirúrgica y un tornillo ortopédico, en donde el tornillo se sujeta por un extremo distal de un tubo interno, que se coloca dentro de un tubo externo, con una herramienta actuadora que se puede colocar en el tubo interno para proporcionar par sobre el tornillo.

### Breve resumen de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de inserción de tornillos óseos como el definido en las reivindicaciones, que utiliza una combinación de un empujador de reducción y una guía de inserción de broca y tornillo en un instrumento simple. Además, se puede precargar una arandela en el dispositivo y dejarla en su sitio durante la reducción y la perforación a través de la canulación del dispositivo. Cuando se inserta el tornillo, este puede ser guiado por el diámetro pequeño de la cabeza del tornillo y, al final, se engancha a la arandela para levantarlo antes de que la cabeza se enganche al hueso. El dispositivo también se puede usar junto con una placa de base que pivote alrededor del centro de la conexión de la esfera.

La herramienta de inserción y el sistema empujador de la presente invención incluyen un tornillo óseo que tiene una cabeza y un eje. Una arandela anular está adaptada para montarse sobre el eje del tornillo óseo. Se proporciona un insertador que tiene un eje que se extiende longitudinalmente con un orificio axial a su través para recibir el tornillo óseo. El eje tiene un primer extremo con una superficie de retención de arandela que rodea el orificio del eje del insertador, la superficie de retención de la arandela coloca la arandela para recibir el eje del tornillo óseo. Una placa está montada en una superficie externa del primer extremo del eje del insertador, teniendo la placa una superficie de

contacto con el hueso. El eje del insertador tiene un extremo delantero con una superficie rebajada abierta ampliada que se comunica con el orificio del eje, que define un asiento para recibir la arandela y que tiene un elemento de resorte elástico para retener la arandela montada en este, separado hacia el extremo delantero del eje desde el asiento.

5 El sistema comprende, además, un dispositivo de carga de la arandela que tiene una porción con una superficie anular para soportar la arandela, pudiendo el dispositivo de carga expandir el elemento de resorte elástico al moverse hacia la superficie abierta rebajada ampliada del eje del insertador. La superficie de la placa de contacto con el hueso tiene preferentemente dientes sobre sí.

10 El eje de la herramienta de inserción incluye un mango separado a lo largo del eje del insertador, lejos del primer extremo. El primer extremo del eje del insertador tiene una superficie externa parcialmente esférica con la placa montada en la superficie externa parcialmente esférica del primer extremo. La placa tiene un orificio con una superficie inclinada que es rotatoria sobre la superficie externa parcialmente esférica. El primer extremo del insertador tiene un primer y segundo orificios transversales que se extienden a lo largo del primer y segundo ejes imaginarios paralelos, en general, perpendiculares a un eje imaginario longitudinal del eje. El primer y el segundo orificios transversales son adyacentes al asiento de la arandela. Un elemento de resorte con forma de pasador se extiende a través del primer y segundo orificios transversales.

20 Otros elementos de resorte pueden ser pasadores de resorte cilíndricos. Los aspectos de la invención se proporcionan con una herramienta de inserción y un empujador que tiene un sistema de inserción de tornillos óseos que incluye un tornillo óseo que tiene un eje y una cabeza. La herramienta de inserción proporcionada tiene un eje canulado para recibir el tornillo óseo y un primer extremo que tiene un área anular rebajada que rodea un extremo abierto del eje canulado. Una placa de contacto con el hueso está montada de manera pivotante en una superficie externa del primer extremo de la herramienta de inserción. Se proporciona una herramienta, tal como un destornillador, para empujar el tornillo óseo hacia abajo del eje canulado e introducirlo en un hueso. Una arandela que tiene una abertura para recibir el eje del tornillo óseo está montada en el área anular rebajada que rodea el orificio canulado y un elemento de resorte elástico se engancha a la arandela para mantener la arandela en el área rebajada. La superficie de la placa de contacto con el hueso y el primer extremo de la herramienta de inserción pueden tener dientes sobre sí. Se proporciona un dispositivo de carga de la arandela que tiene una porción con una superficie anular para soportar la arandela, pudiendo el dispositivo de carga expandir radialmente hacia afuera el elemento de resorte elástico al moverse hacia el interior de un orificio abierto ampliado del eje del insertador, adyacente al área anular rebajada. Cuando la arandela se coloca delante del elemento de resorte, como pasadores de resorte, estos se expanden hacia adentro, capturando la arandela y sujetándola en la superficie anular.

35 La invención puede utilizarse en un método para insertar un tornillo óseo en el hueso, que comprende proporcionar un sistema de tornillos óseos que incluye un tornillo óseo que tiene un eje y una cabeza. Se proporciona una herramienta de inserción que tiene un eje canulado para recibir el tornillo óseo y un primer extremo que tiene un área plana rebajada que rodea un extremo abierto del eje canulado. Una placa de contacto con el hueso está montada de manera pivotante en una superficie externa del primer extremo de la herramienta de inserción y se introduce un destornillador para empujar el tornillo óseo hacia abajo del eje canulado e introducirlo en un hueso. Antes de su uso, se inserta una arandela en el área rebajada de la herramienta de inserción. A continuación, se comprime una fractura ósea con la placa de contacto con el hueso de la herramienta de inserción. Después, se perfora en el hueso un agujero piloto con una broca, que se extiende a través del eje canulado mientras se comprime el hueso. El tornillo óseo se inserta a través del eje canulado de la herramienta de inserción hacia el interior del agujero perforado mientras se mantiene la compresión. El eje del tornillo se introduce parcialmente en el hueso y la cabeza del tornillo óseo levanta la arandela automáticamente antes de implantar completamente el tornillo en el hueso.

50 La combinación de dos dispositivos en uno con el elemento adicional de la arandela precargada permite a los médicos aplicar presión en varios ángulos sobre un fragmento durante la perforación y la inserción del tornillo a través de un instrumento.

### Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 muestra un elemento empujador de la técnica anterior, diseñado para comprimir un hueso fracturado; la figura 2 es una realización alternativa que muestra un empujador de la técnica anterior capaz de moverse de forma pivotante con respecto al hueso durante la compresión; la figura 3 es una vista isométrica del sistema empujador de inserción de tornillo óseo de la presente invención, utilizando en una fractura pélvica;

60 la figura 4A es una vista en alzado del extremo delantero del empujador de la figura 3; la figura 4B es una vista en alzado del elemento de placa de pivote que puede montarse sobre la punta de la figura 4A; la figura 4C muestra el empujador de la presente invención sujeto en su sitio por un alambre de Kirschner (alambre K);

65 la figura 5 es una vista despiezada del sistema de las figuras 3 a 4B que muestran una porción de mango con lados aplanados;

la figura 5A es una vista ampliada del extremo delantero del sistema empujador mostrado en la figura 5;  
 la figura 5B es una realización de la presente invención con la placa de pivote eliminada;  
 la figura 6 es una vista en sección transversal del extremo delantero ensamblado del sistema empujador mostrado en la figura 5A, que incluye una herramienta de montaje de arandela;  
 la figura 6A es una vista en alzado de la herramienta de montaje de arandela;  
 la figura 7 es una vista isométrica que muestra el sistema empujador de la presente invención utilizado para comprimir un fragmento de hueso de una pelvis fracturada;  
 la figura 8 es una vista isométrica del sistema empujador de la presente invención que se muestra de la figura 3 a la 7, incluyendo una broca que incluye una marca de profundidad de broca para perforar un agujero piloto en el hueso;  
 la figura 9 muestra el sistema de la figura 8 con la broca retirada y un destornillador que puede introducir un tornillo óseo en el hueso montado en la herramienta de inserción canulada; y  
 la figura 10 es una sección transversal del extremo delantero de la herramienta de inserción de la figura 9, que incluye el destornillador, la arandela y el tornillo óseo.

### Descripción detallada

Con referencia a la figura 1, se muestra un instrumento empujador de la técnica anterior, indicado, en general, con el número 2, que tiene un mango 4 y un extremo delantero 6, que incluye una púa 8 para engancharse al hueso. El extremo delantero 6 incluye una bola parcialmente esférica 10 sobre la cual está montada la púa 8 y que se apoya contra un fragmento de hueso cuando la púa 8 se incrusta en su interior durante el empuje.

En cuanto a la figura 2, se muestra un segundo sistema de la técnica anterior, indicado, en general, con el número 12, que incluye un mango 14 y un extremo delantero 16 que tiene una placa rotatoria de contacto con el hueso 18, montada en un elemento parcialmente esférico 20. La placa 18, a veces, se denomina placa de base. La placa 18 tiene una superficie interna parcialmente esférica o inclinada que puede rotar sobre la superficie externa del elemento parcialmente esférico 20, de modo que la herramienta puede inclinarse y las fuerzas de compresión pueden propagarse por un área más grande.

En cuanto a la figura 3, se muestra la herramienta de inserción de tornillo óseo y el sistema empujador de la presente invención, indicado, en general, con el número 30, que incluye una parte de mango 32 y un eje canulado 34 que se extiende a lo largo de un eje imaginario 43. La herramienta 30 tiene un extremo delantero parcialmente esférico, 36 integrado en el eje 34, y una placa de contacto con el hueso 38 que tiene una superficie interna inclinada para que pueda pivotar sobre el extremo delantero 36. Como se muestra en la figura 3, la placa 38 está comprimiendo una fractura en una pelvis 40. El mango 32 y eje 34, así como el extremo parcialmente esférico 36 están canulados con un orificio para recibir una broca 42, que puede usarse para perforar un agujero piloto en la pelvis 40 para que se pueda insertar un tornillo óseo a través de la fractura. El orificio también está adaptado para recibir un destornillador.

En cuanto a la figura 4A, se muestra una vista ampliada del extremo delantero parcialmente esférico 36 de la herramienta 30 con dientes 44 adaptados para engancharse al hueso. El extremo 36 incluye dos ranuras 46 para recibir pasadores de resorte (no mostrados) que se extienden a través de cada ranura 46 y a través de un orificio 48. Mientras que solo se muestra una ranura en la figura 4A, preferentemente, las ranuras 46 se extienden en paralelo en lados opuestos en una dirección perpendicular al eje imaginario 43. Más adelante, se describirá la función de los pasadores de resorte. La figura 4B muestra una vista en alzado de la placa 38 que tiene varios dientes 50 que, de nuevo, se enganchan al hueso durante la compresión de la fractura. La placa 38 incluye un saliente 52 que tiene múltiples secciones de resorte, dos de las cuales se muestran en la figura 4B como la primera y segunda secciones 54 y 56. Las secciones 54, 56 pueden saltar hacia afuera alrededor de la hendidura 58 cuando se engancha el extremo 36 y, por lo tanto, se pueden montar en el extremo 36 y rotar libremente sobre el mismo. Después del ensamblaje en el extremo 36, la placa 38 puede rotar en todas direcciones con respecto al eje imaginario 43 del empujador 30 cuando la placa 38 se engancha al hueso. La placa 38 incluye tres o más agujeros 39, cada uno para recibir un alambre K 41 (véase la figura 4C). En la figura 4C se muestra un alambre K 41 que resiste cualquier presión lateral aplicada por el cirujano.

En cuanto a las figuras 5 y 5A, se muestra la herramienta de inserción canulada o empujador 30, que incluye un mango 60 que incluye dos lados aplanados 62 que se extienden a lo largo de planos paralelos (en la figura 5 solo se muestra un lado 62). El mango 60 tiene un extremo libre con una abertura 64 que proporciona una entrada hacia el orificio canulado 69, que se extiende a lo largo del eje imaginario 43 (véase la figura 6). El mango 60 incluye un extremo 66 que se engancha al eje 34 que, a su vez, tiene un extremo 68 que recibe la punta parcialmente esférica 36. Normalmente, durante la fabricación del mango 60, el eje 34 y el extremo delantero 36 se fabrican como elementos separados que pueden fijarse juntos, por ejemplo, mediante soldadura. Se proporciona una arandela 70 para engancharla a la cabeza de un tornillo óseo que fija la fractura comprimida, como se comentará más adelante. La arandela 70 se sujeta en su sitio mediante un par de pasadores de resorte preferentemente metálicos 72 que se extienden a través de las ranuras 46 y orificios 48 o en lados opuestos del eje imaginario 43 para mantener la arandela 70 dentro de una abertura del extremo delantero de la herramienta 36, como se muestra en la figura 6.

En cuanto a la figura 5A, se muestra una vista ampliada del extremo de la herramienta de inserción o empujador de la

figura 5. Se puede ver que la placa 38 tiene preferentemente cuatro secciones de resorte 54, 55, 56 y 57 separadas por cuatro hendiduras 58. Cada hendidura tiene ampliaciones circulares 59 en sus bases para proporcionar mayor elasticidad, de modo que las secciones 54-57 de la placa de contacto con el hueso 38 puedan encajar en la superficie externa parcialmente esférica del extremo delantero 36. Como se ve en la figura 5A, cada pasador 72 se inserta a través de un respectivo agujero 48 en una respectiva ranura 46. Esto se hace antes de insertar la arandela 70 sobre una superficie anular rebajada 74 de la abertura de la punta 36, como se muestra en la figura 6. La punta 36 tiene un extremo 37 que puede incluir dientes 37a alrededor de la circunferencia. En cuanto a la figura 5B, se puede eliminar la placa 38 por completo y usar el extremo 37 del eje 34 como la superficie del empujador. Los dientes 37a mantienen la herramienta en su sitio.

En cuanto a la figura 6, se muestra una sección transversal del extremo ensamblado de la herramienta 30 con la arandela 70 montada en la superficie anular rebajada 74 del orificio ampliado 78 dentro del extremo 36. El extremo de la herramienta 36 tiene un orificio ampliado 78 que se extiende desde un orificio canulado 69 del eje 34. Después del ensamblaje, la arandela 70 se engancha a la superficie anular 74 y se sujeta en su sitio mediante pasadores de resorte 72. Así, la superficie anular 74 está separada entre las ranuras 46 hacia el eje 34 por el grosor de la arandela 70, de modo que cada pasador de resorte 72 puede sujetar la arandela 70 en su sitio sobre la superficie anular 74.

Como se muestra en la figura 6, una superficie interna 76 del pasador de resorte 72 se extiende hacia el interior de un área de orificio ampliada 78 del extremo 36 para sujetar la arandela 70 en su sitio. La arandela 70 tiene un diámetro externo 71 ligeramente menor que el diámetro del orificio 78 y un diámetro interno 73 ligeramente mayor que el diámetro de un eje de tornillo óseo. Se puede utilizar una herramienta de inserción de arandela 80 (también mostrada en la figura 6A) para colocar la arandela 70 en la superficie 74 después de que los pasadores 72 se hayan montado en el extremo de la herramienta 36. La arandela se coloca en la superficie 82 de la herramienta 80, mientras que la superficie inferior 84 de la herramienta 80 se coloca en una superficie sólida. La herramienta 30 con los pasadores 72 montados sobre ella se coloca sobre la herramienta 80 de modo que la presión hacia abajo a través del mango 60 provocará el enganche entre la superficie superior de la arandela y los pasadores de resorte 72, lo que hará que se expandan lo suficiente como para permitir que la arandela 70 se asiente en la superficie 74 de la punta 36. Cuando esto ocurra, la herramienta de inserción de tornillo 30 puede extraerse de la herramienta 80. La placa 38 puede montarse en el extremo del eje 36 colocando la placa 38 en una superficie plana y encajándola en el extremo 36 presionando hacia abajo el eje 34.

En cuanto a la figura 7, se muestra la herramienta de inserción de tornillo 30 con la placa 38 montada sobre esta, enganchándose a un fragmento de hueso fracturado 88 que define una línea de fractura 90 en la pelvis 40. Preferentemente, la arandela 70 se monta en el extremo delantero 36 antes de perforar el agujero piloto para que la herramienta 30 pueda permanecer en su lugar durante todo el procedimiento. La herramienta 30 se utiliza para mover el fragmento de hueso 88 en alineación con el hueso pélvico 40. En cuanto a la figura 8, se muestra la broca 42 que se extiende a lo largo del eje imaginario 43 a través del orificio canulado 69 del eje 34. La broca 42 tiene un extremo delantero con una broca normal estriada helicoidalmente 100 para perforar un agujero piloto en el hueso 88. La broca 42 puede incluir indicadores de profundidad 102 para ayudar al cirujano a determinar la profundidad del agujero piloto perforado en el hueso 88. Los indicadores pueden ser líneas trazadas separadas a 2 o 4 mm a lo largo del extremo posterior de la broca 42. Dado que la broca 42 es de un diámetro menor que un tornillo óseo normal, un manguito de broca 104 que tiene un eje tubular (ahora mostrado) puede insertarse en la entrada 64 y por el orificio 69 del eje 34 para centrar la broca 42 en el orificio 69. El manguito 104 tiene una porción ampliada 105 para facilitar su inserción y extracción.

En cuanto a la figura 9, se muestra la herramienta 30 con un destornillador 106 que se extiende hacia abajo por el orificio canulado 69 del eje 34. En cuanto a la figura 10, se muestra una sección transversal del extremo delantero del empujador 30 con un destornillador 106 montado dentro del orificio 69 y que tiene una punta 107 que se engancha a un tornillo óseo 108 que se inserta en el hueso 88. El tornillo 108 incluye una cabeza 110 y un eje 112. La cabeza 110 puede incluir un rebaje hexagonal para enganchar una punta hexagonal 107 del destornillador 106. Obviamente, se puede utilizar cualquier otro sistema de atornillado, como una cabeza Phillips o Torx®. La herramienta 106 se usa para introducir el eje del tornillo 112 en el hueso hasta que la cabeza del tornillo 110 se enganche a la arandela 70. Como se muestra en la figura 10, la cabeza 110 del tornillo 108 tiene un diámetro suficiente para que cuando se inserte en el orificio 69 sea guiada de ese modo y se enganche a la arandela 70. Al aplicar un par adicional en el destornillador 106, el orificio 73 de los elementos de resorte 72 se expande radialmente para que la combinación de tornillo y arandela pueda moverse a lo largo del eje imaginario 43 y asentarse sobre el hueso 88, fijando así la fractura. La arandela 70 permite que las fuerzas ejercidas por el tornillo óseo 108 se extiendan por un área más grande del hueso y eviten el aplastamiento del hueso más blando. Cuando se insertan el tornillo y la arandela, la herramienta 30 se extrae. El uso de la herramienta 30 permite así comprimir la fractura, perforando el agujero piloto e insertando un tornillo óseo y una arandela de una manera mucho más simple que con la técnica anterior. Esta inserción la puede realizar un solo cirujano. Específicamente, el montaje de la arandela 70 en la punta 36 antes de la operación permite que la herramienta de inserción 30 permanezca en su sitio sobre el hueso durante las etapas de perforación e inserción del tornillo. Además, no hay peligro de que la arandela se caiga del tornillo óseo durante el uso y se contamine.

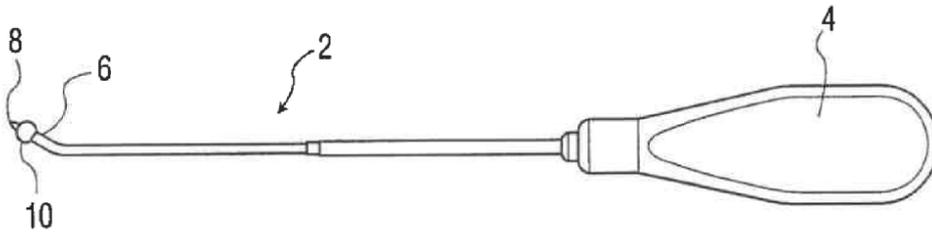
Aunque la invención del presente documento se ha descrito en referencia a realizaciones particulares, debe entenderse que estas realizaciones únicamente ilustran los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo

tanto, debe entenderse que pueden realizarse numerosas modificaciones de las realizaciones ilustrativas y que pueden idearse otras disposiciones sin alejarse del alcance de la presente invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

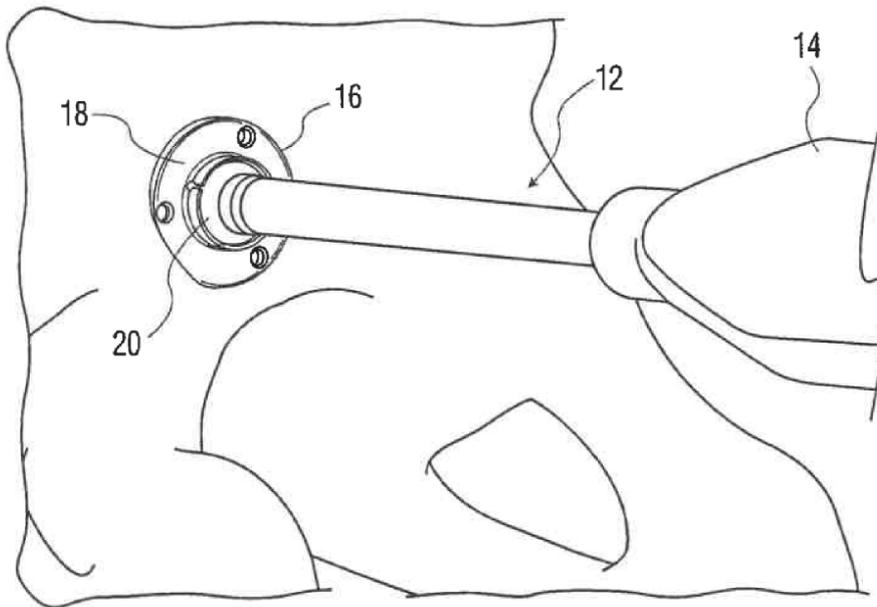
**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de inserción de tornillos óseos que comprende:

- 5 un tornillo óseo (108) que tiene una cabeza (110) y un eje (112);  
 una arandela anular (70) adaptada para montarse en el eje del tornillo óseo (112);  
 un insertador (30) que tiene un eje que se extiende longitudinalmente (34) con un orificio axial (69) a su través para  
 recibir el tornillo óseo (108), teniendo el eje del insertador (34) un primer extremo (36) con un medio de retención  
 10 de arandela que rodea el orificio del eje del insertador (69), colocando el medio de retención de arandela la arandela  
 (70) para recibir el eje del tornillo óseo (112);  
 en donde el primer extremo del eje del insertador (36) tiene un orificio ampliado (78) con un área abierta rebajada  
 que se comunica con el orificio del eje del insertador (69) que define una superficie anular rebajada (74) para recibir  
 la arandela (70);  
 15 **caracterizado por que** el primer extremo del eje del insertador (36) tiene un primer y segundo orificios  
 transversales (46, 48) adyacentes a la superficie anular rebajada (74); y por que los elementos de resorte elásticos  
 (72) se extienden a través del primer y segundo orificios transversales para retener la arandela (70) montada en la  
 superficie anular rebajada (74), de modo que la arandela (70) pueda ser levantada automáticamente por el tornillo  
 óseo (108).
- 20 2. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 1, que comprende, además, un  
 dispositivo de carga de la arandela (80) que tiene una porción con una superficie anular (82) para soportar la arandela,  
 pudiendo el dispositivo de carga expandir los elementos de resorte elásticos (72) al moverse hacia el interior de la  
 superficie rebajada abierta ampliada del eje del insertador (34).
- 25 3. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde  
 una superficie de contacto con el hueso del primer extremo tiene dientes (50) sobre sí.
4. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 1, en donde el primer extremo del  
 eje del insertador (36) tiene una superficie externa parcialmente esférica con una placa de contacto con el hueso (38)  
 30 montada en el primer extremo de la superficie externa parcialmente esférica, teniendo la placa un orificio con una  
 superficie inclinada que puede rotar sobre la superficie externa parcialmente esférica.
5. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 4, en donde el primer y segundo  
 orificios transversales (48) se extienden a lo largo del primer y segundo ejes imaginarios paralelos generalmente  
 35 perpendiculares a un eje imaginario longitudinal del eje.
6. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 5, en donde los elementos de resorte  
 (72) son pasadores de resorte.
- 40 7. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 6, en donde los pasadores de resorte  
 están separados de la superficie anular rebajada (74) por un grosor de la arandela (70), se extienden hacia el interior  
 del orificio ampliado (78) y entran en contacto con la arandela (70) para mantener la arandela (70) en una posición  
 adyacente a la superficie anular rebajada (74) del área abierta rebajada.
- 45 8. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la  
 arandela anular (70) tiene una abertura para recibir el eje del tornillo óseo (112) cuando la arandela está montada en  
 la superficie anular rebajada (74) y los elementos de resorte elásticos (72) se enganchan a la arandela para mantener  
 la arandela montada en la superficie anular rebajada (74) del área abierta rebajada.
- 50 9. Sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 4, en donde el primer extremo  
 parcialmente esférico del insertador (36) tiene una superficie de contacto con el hueso que tiene dientes (50) sobre sí.
10. El sistema de inserción de tornillos óseos según se expone en la reivindicación 6, en donde los pasadores de  
 resorte son pasadores de resorte cilíndricos.
- 55



**FIG. 1**  
TÉCNICA ANTERIOR



**FIG. 2**  
TÉCNICA ANTERIOR

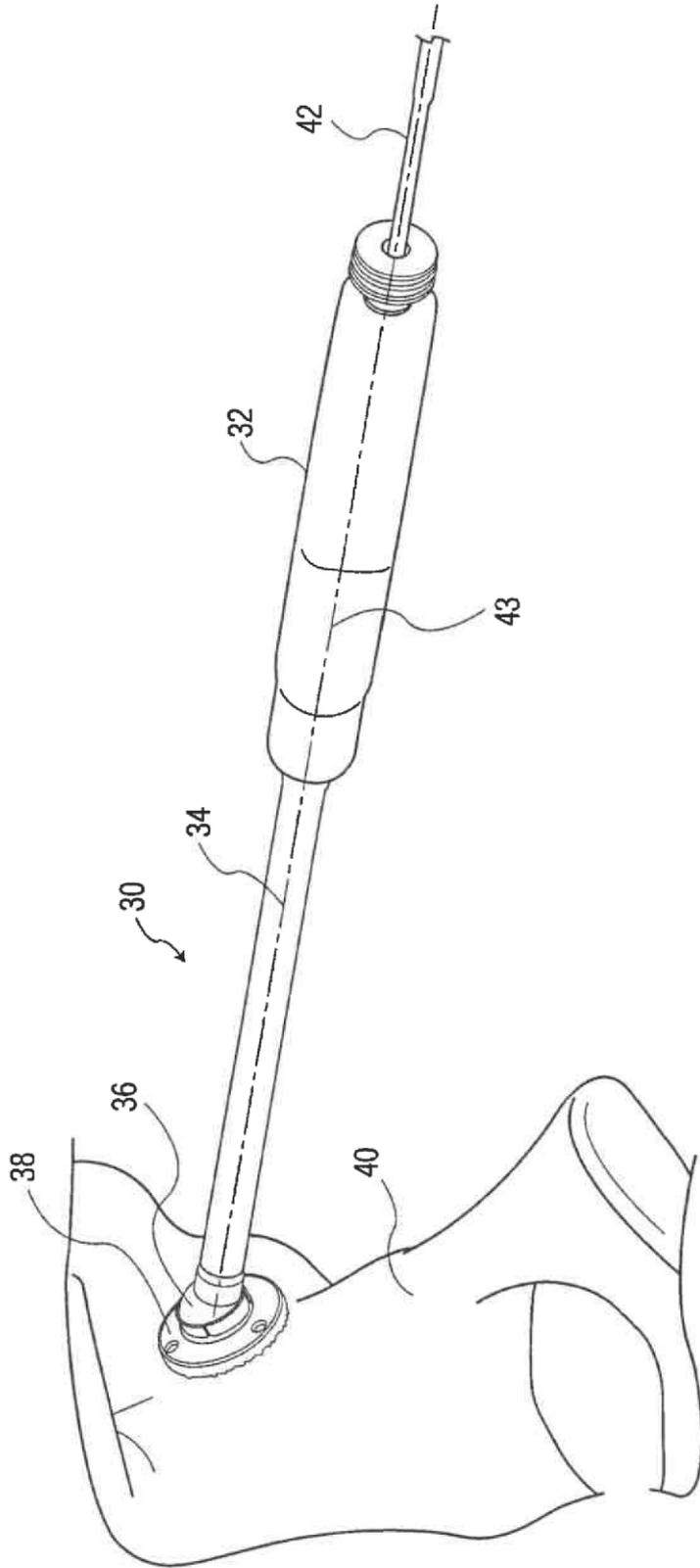


FIG. 3

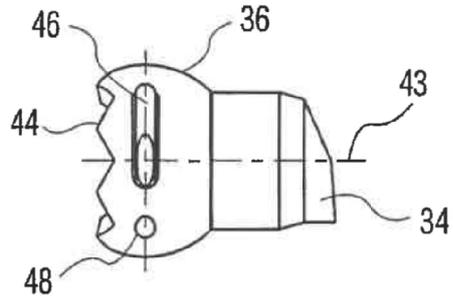


FIG. 4A

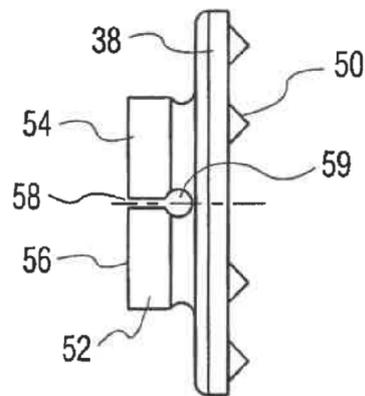


FIG. 4B

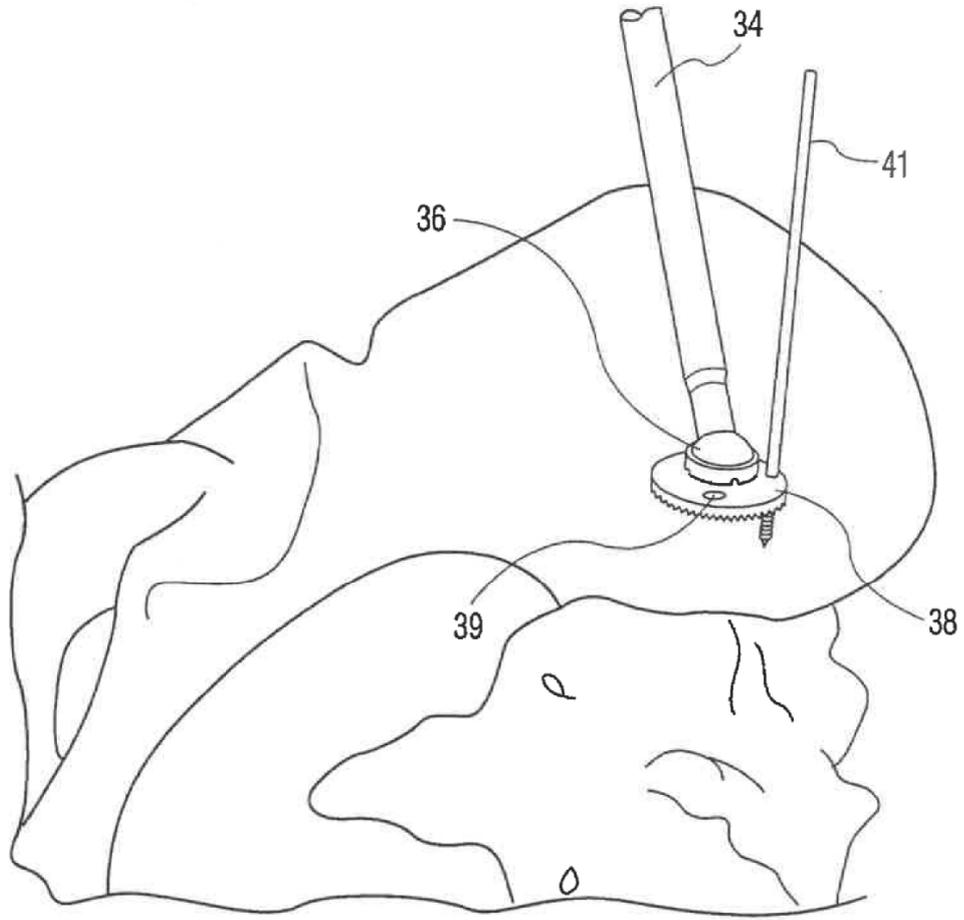


FIG. 4C

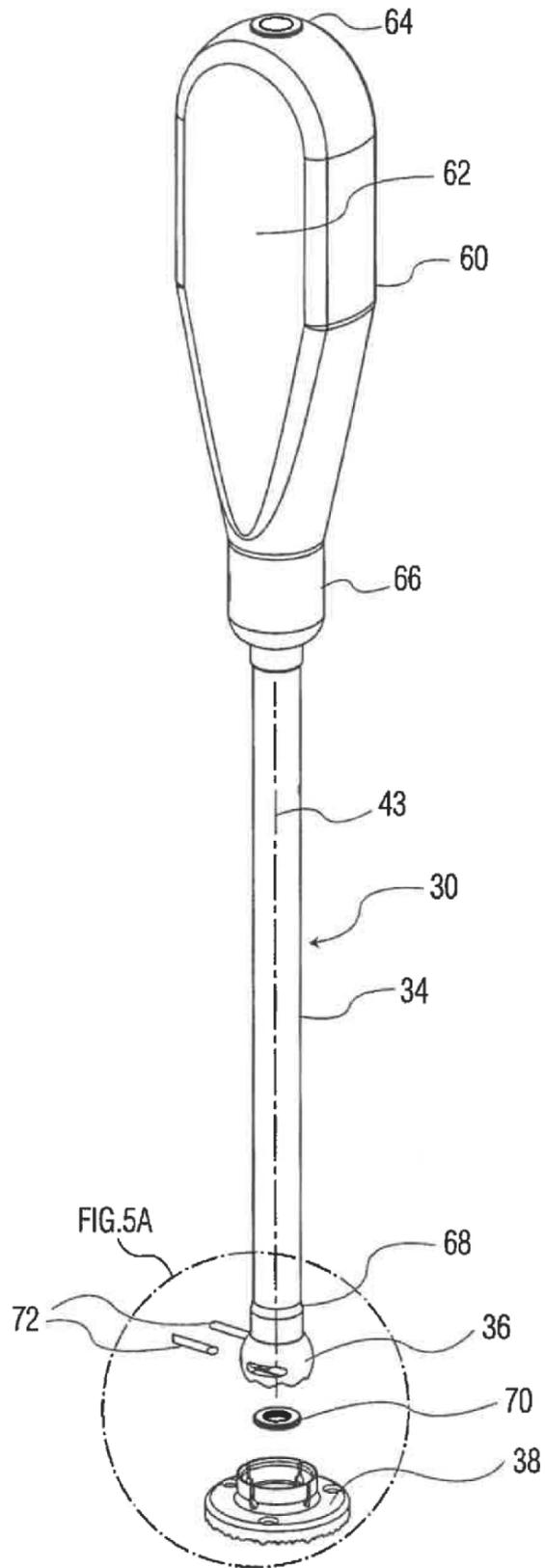
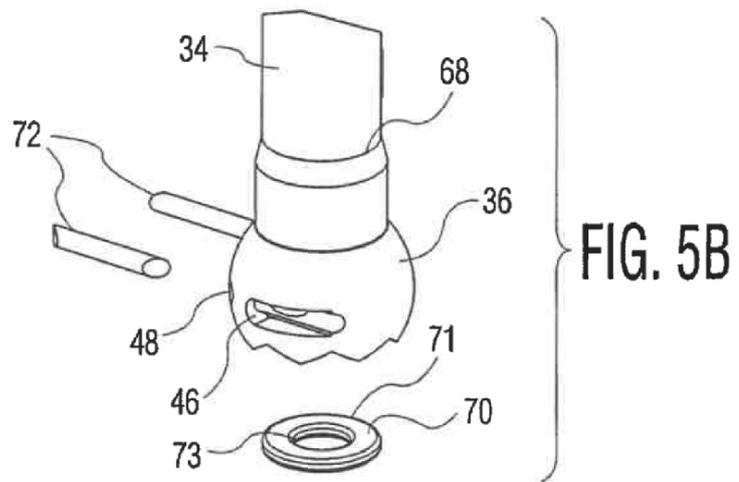
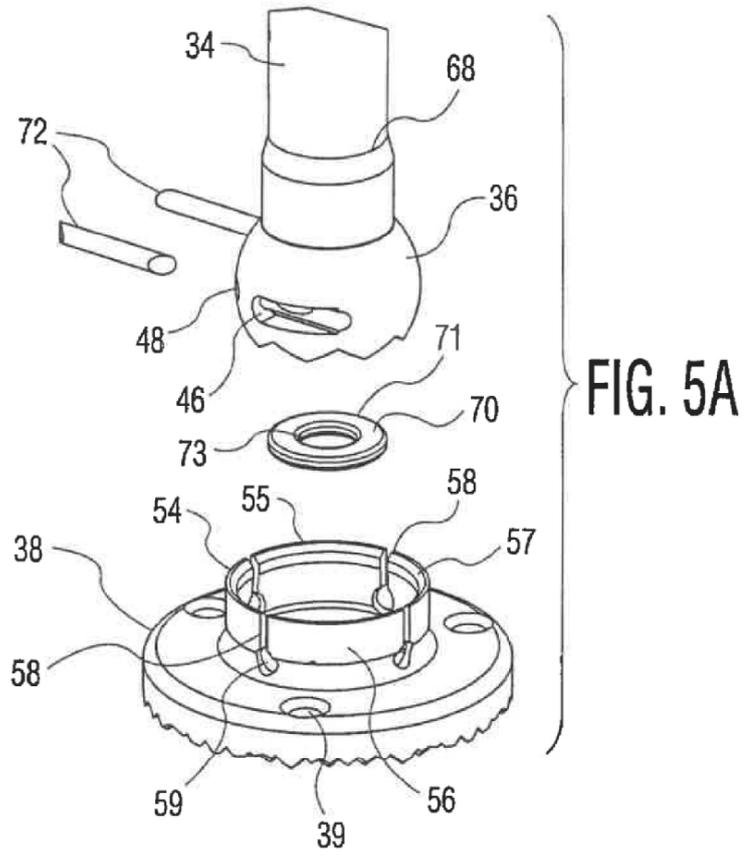


FIG. 5



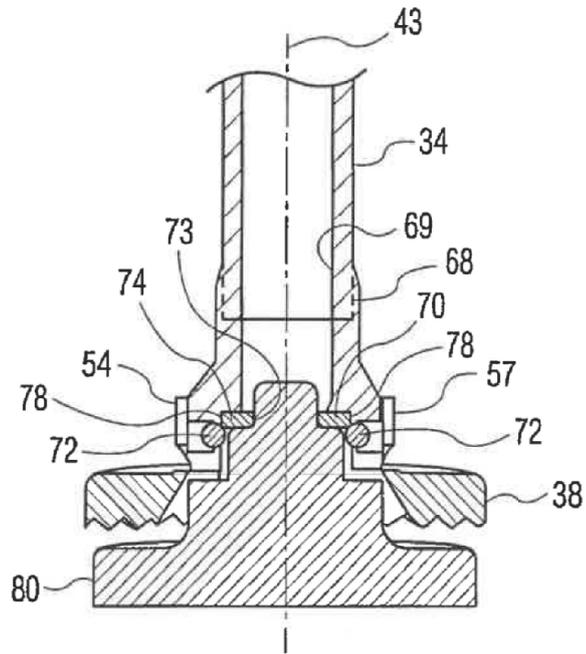


FIG. 6

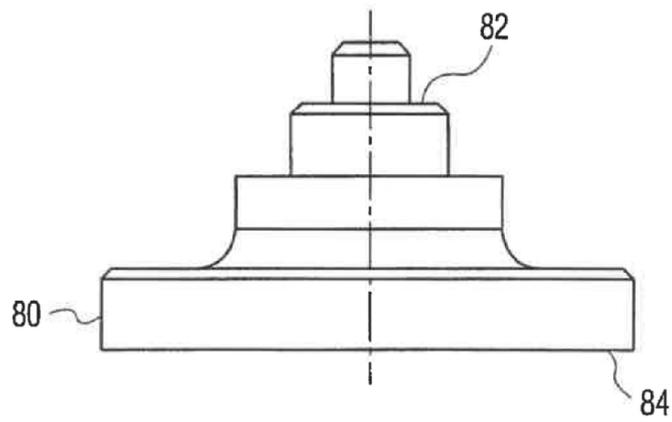


FIG. 6A

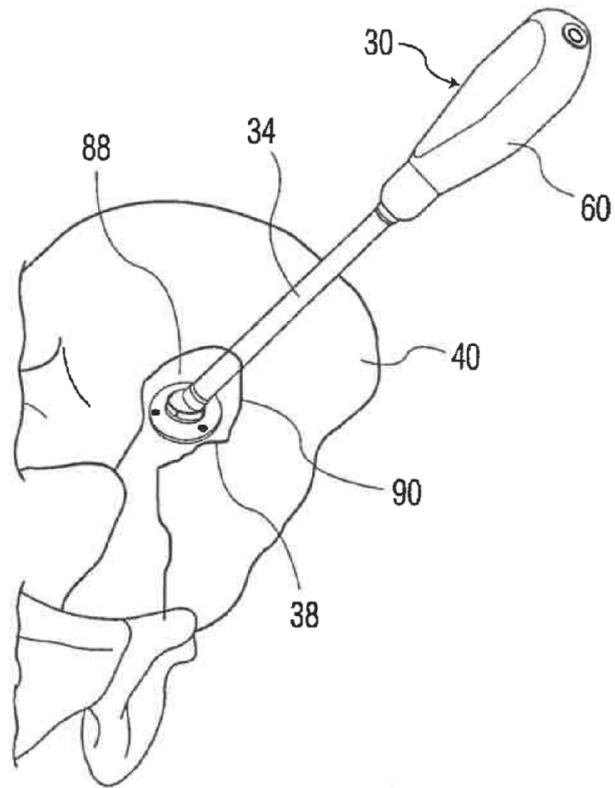


FIG. 7

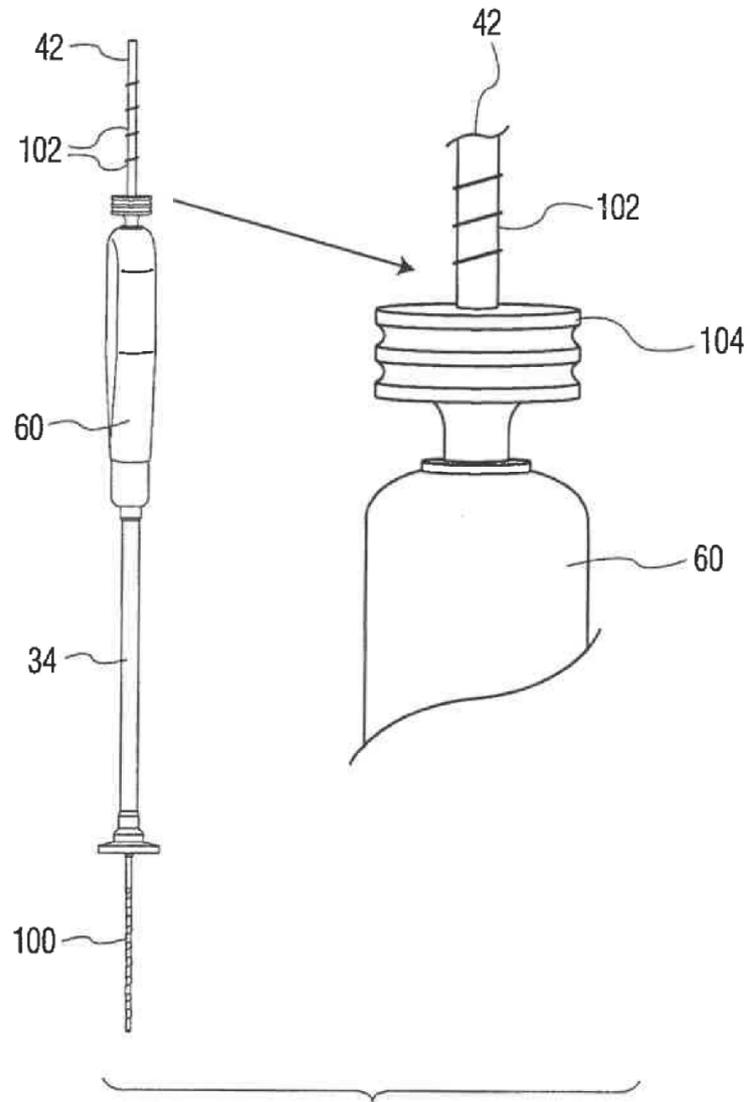


FIG. 8

