

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 987**

51 Int. Cl.:

A61B 17/3201 (2006.01)

A61B 17/28 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2020** **E 20202275 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022** **EP 3808290**

54 Título: **Instrumento médico y procedimiento de fabricación de un instrumento médico**

30 Prioridad:

18.10.2019 DE 102019128181

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

31.10.2022

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHWEITZER, TOM y
ETTWEIN, PIERRE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 926 987 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

Instrumento médico y procedimiento de fabricación de un instrumento médico

5 La presente invención se refiere a un instrumento médico que tiene una primera rama y una segunda rama acopladas entre sí por un tornillo de cierre en una posición de trabajo del instrumento y que pueden pivotar una con respecto a la otra alrededor de un eje de pivote común, en donde un eje longitudinal del tornillo de cierre define el eje de pivote.

10 La invención se refiere además a un procedimiento de fabricación de un instrumento médico que tiene una primera rama y una segunda rama acopladas entre sí en una posición de trabajo del instrumento y que pueden pivotar una con respecto a la otra alrededor de un eje de pivote común, estando la primera rama y la segunda rama separadas entre sí en una posición de montaje y acopladas entre sí con un tornillo de cierre, definiendo un eje longitudinal del tornillo de cierre el eje de pivote. Los instrumentos médicos del tipo descrito al principio son conocidos, por ejemplo, de los documentos DE 10 2004 052 515 A1 y DE 20 2011 107 977 U1. Las dos ramas de las tijeras descritas en esta divulgación se acoplan entre sí con un tornillo de bloqueo.

15 Las uniones por tornillo, a diferencia de las uniones por remache o por pasador, tienen una gran ventaja ya que permiten compensar tanto las tolerancias de fabricación que se producen durante la producción de las piezas brutas como la distorsión adicional que puede producirse debido a un proceso de endurecimiento durante el ajuste final del tornillo de cierre en el estado endurecido. Esto permite ajustar la menor holgura posible de las ramas y, por lo tanto, de los extremos libres de las mismas, que forman partes de la boca del instrumento. Además, también se puede garantizar la precisión necesaria del instrumento.

20 Además, se puede conseguir una fuerza de accionamiento uniforme del instrumento, también conocida como marcha uniforme.

25 Una desventaja de las uniones de tornillo es, en particular, la configuración habitual de la cabeza del tornillo, que presenta una ranura que constituye una hendidura en el instrumento terminado que es difícil de limpiar y puede requerir un paso de trabajo manual adicional además de la limpieza a máquina. Sin embargo, la limpieza fácil y segura de los instrumentos quirúrgicos es una cuestión cada vez más importante en el reprocesamiento de los instrumentos para poder usarlos repetidamente.

30 Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención mejorar un instrumento médico y un procedimiento del tipo descrito anteriormente de tal manera que el instrumento pueda limpiarse fácilmente y con seguridad.

35 Este objetivo se consigue según la invención con un instrumento médico del tipo descrito anteriormente, haciendo que un elemento de atornillado que sobresale del tornillo de cierre en una posición de montaje esté dispuesto o formado en el tornillo de cierre, haciendo que el elemento de atornillado tenga al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado para el acoplamiento por arrastre de fuerza y/ por arrastre de forma con una herramienta de atornillado, y haciendo que el elemento de atornillado pueda separarse del tornillo de cierre después de que la primera rama y la segunda rama se hayan acoplado entre sí.

40 El perfeccionamiento propuesto de un instrumento médico del tipo descrito anteriormente mejora la capacidad de limpieza del mismo, en particular al no requerir una ranura, por ejemplo en la cabeza del tornillo de cierre. La superficie de contacto de la herramienta de atornillado para el encaje por arrastre de fuerza y/o por arrastre de forma con una herramienta de atornillado, que está formada por la ranura de los tornillos de cierre convencionales, se elimina después del montaje de las ramas. Esto permite, por ejemplo, que la cabeza del tornillo sea completamente lisa y sin ninguna hendidura, lo mismo que el extremo opuesto del tornillo de cierre. Además, es posible configurar el elemento de atornillado de tal manera que, en particular, sea posible un montaje mecánico del instrumento. Esto puede lograrse, en particular, mediante la conformación adecuada del elemento de atornillado.

45 Es ventajoso que el tornillo de cierre y el elemento de atornillado estén formados en una sola pieza, en particular monolíticamente. Esto permite, en particular, fabricar el tornillo de cierre con el elemento de atornillado en una sola operación.

50 Ventajosamente, el elemento de atornillado está dispuesto o formado en el tornillo de cierre de tal manera que el eje longitudinal pasa a través del elemento de atornillado. Es decir, el eje longitudinal se cruza con el elemento de atornillado. De este modo, se puede garantizar fácilmente que el par de apriete necesario para atornillar el tornillo de cierre pueda introducirse de forma óptima en paralelo al eje longitudinal del tornillo de cierre. En particular, el eje longitudinal del tornillo de cierre también forma un eje longitudinal del elemento de atornillado.

55 Es ventajoso si se forma un punto de rotura predeterminado entre el elemento de atornillado y el tornillo de cierre para separar el elemento de atornillado del tornillo de cierre. Este punto de rotura predeterminado permite, en particular de manera sencilla, separar el elemento de atornillado del tornillo de cierre después de que las dos ramas se hayan acoplado. Así, por ejemplo, la superficie del tornillo de cierre de la que sobresale originalmente el elemento de

atornillado, también puede mecanizarse de manera que sea lisa o sustancialmente lisa y, por tanto, fácil de limpiar, ya que no se prevén hendiduras o similares en esta zona del tornillo de cierre.

5 De manera sencilla, el elemento de atornillado puede desprenderse del tornillo de cierre si el punto de rotura predeterminado define una superficie de sección transversal externa, en particular perpendicular, al eje longitudinal, que es menor que una superficie de sección transversal externa mínima del elemento de atornillado y menor que una superficie de sección transversal externa mínima del tornillo de cierre.

10 Es ventajoso si el tornillo de cierre comprende una cabeza de tornillo y un perno que sobresale de la cabeza de tornillo, y si el perno tiene al menos una porción externamente roscada que se extiende paralela al eje longitudinal sobre al menos parte de una longitud del perno. En particular, la sección de rosca externa puede extenderse a lo largo de toda la longitud del perno. Dos ramas se pueden acoplar fácilmente con un tornillo de cierre configurado de esta manera. El perno puede atornillarse, con su sección de rosca exterior, a una rama, por ejemplo. La otra rama puede montarse entre la cabeza del perno y la rama atornillada al perno para que pueda pivotar alrededor del perno y, por lo tanto, alrededor del eje longitudinal del tornillo de cierre.

15 Es ventajoso si la primera rama presenta una primera abertura, si la segunda rama presenta una segunda abertura, si en la segunda abertura está formada una rosca hembra que corresponde a la porción de rosca externa, y si en la posición de trabajo del instrumento médico, el perno pasa a través de la primera abertura, la sección de rosca exterior está enroscada con la rosca interior, y la cabeza del perno hace tope con una superficie lateral de la primera rama que está orientada en sentido contrario a la segunda rama. Una realización de este tipo permite, en particular, hacer pivotar la primera rama sobre el perno que forma un eje de apoyo entre la segunda rama y la cabeza del tornillo.

20 Preferentemente, el cuerpo de atornillado está dimensionado de manera que pueda pasar a través de la primera y de la segunda abertura. Esto permite, en particular, disponer el cuerpo de atornillado en el perno de manera que, tras retirar el elemento de atornillado, haya que mecanizar una superficie más pequeña, concretamente una superficie final del perno, que una superficie final de la cabeza del perno orientada en la dirección opuesta. Además, es posible dar a la cabeza del tornillo, en particular a una de sus superficies extremas, una forma deseada y óptimamente limpiable ya durante la fabricación del tornillo de cierre, es decir, por ejemplo, hacerla lisa, en particular sin depresiones.

25 Para mejorar aún más la capacidad de limpieza del instrumento, es ventajoso que en la primera escotadura de la cabeza del tornillo se forme una escotadura para alojar al menos parcialmente, en particular completamente, la cabeza del tornillo, que está dispuesto coaxialmente con respecto a la primera abertura y se ensancha en sección transversal con respecto a la abertura. Por ejemplo, el hueco de la cabeza del tornillo puede estar configurado de tal manera que reciba la cabeza del tornillo por arrastre de forma. En particular, el hueco de la cabeza del tornillo puede ser coaxial con el eje longitudinal del tornillo de cierre.

30 Es ventajoso si la cabeza del perno define un diámetro exterior de la cabeza del perno transversal al eje longitudinal, si el perno define un diámetro exterior del perno transversal al eje longitudinal, y si el diámetro exterior de la cabeza del perno es mayor que el diámetro exterior del perno. Esto permite, en particular, como ya se ha descrito anteriormente, apoyar de forma pivotante de un modo definido la primera rama entre la cabeza del tornillo y la segunda rama, que está atornillada al tornillo de cierre.

35 Ventajosamente, la cabeza del perno define una superficie de extremo de la cabeza del tornillo orientada hacia en sentido contrario al perno. Se puede realizar como se ha descrito, en particular sin escotaduras, para mejorar la capacidad de limpieza del instrumento.

40 Preferentemente, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo es lisa o sustancialmente lisa, especialmente en la posición de montaje o después de que el elemento de atornillado se haya separado del tornillo de cierre. Liso o esencialmente liso significa aquí, en particular, que no hay ninguna estructuración, en particular ni macroscópica ni microscópica, de la superficie de extremo de la cabeza del tornillo, que sería difícil de limpiar.

45 Es ventajoso si la superficie de extremo de la cabeza del tornillo es plana o convexa o está curvada de manera cóncava en sentido contrario a la cabeza del tornillo. En particular, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo puede adaptarse a un contorno o a una superficie exterior de la primera rama orientada en sentido contrario a la segunda rama, por ejemplo, para formar la superficie de extremo de la cabeza del tornillo a ras de una superficie exterior de la primera rama.

50 Es ventajoso si la superficie de extremo de la cabeza del tornillo se extiende transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal. Esto permite un simple ajuste a ras de la superficie de extremo de la cabeza del tornillo a una cara exterior de la primera rama.

55 Además, es ventajoso si el perno define una superficie de extremo del perno orientada en sentido contrario a la cabeza del perno. Este puede ser realizado como se desee, en particular libre de cualquier tipo de recovecos y similares, para no perjudicar la limpieza del instrumento médico.

60

Preferentemente, el elemento de atornillado está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo del perno. En particular, si la superficie de extremo del perno es más pequeña que la superficie de extremo de la cabeza del perno, se debe mecanizar una superficie más pequeña después de cortar el elemento de atornillado, que está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo del perno.

Es ventajoso si la superficie de extremo del perno es lisa o sustancialmente lisa. En particular, puede ser lisa o esencialmente lisa ya en la posición de montaje o después de que el elemento de atornillado se haya separado del tornillo de cierre. La superficie de extremo del perno puede ser ya lisa, especialmente en la posición de montaje, si el elemento de atornillado está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo de la cabeza del perno.

Ventajosamente, la superficie de extremo del perno es plana o convexa o está curvada de manera cóncava en sentido contrario al perno. Una superficie de extremo de perno configurada de esta manera permite, en particular, formar la superficie de extremo de perno a ras con una superficie lateral de la segunda rama orientada en sentido contrario a la primera rama. Esto evita la formación de hendiduras en el instrumento en esta zona, lo que mejora aún más la capacidad de limpieza del instrumento.

Es ventajoso si la superficie de extremo del perno se extiende transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal. Esto permite un simple ajuste a ras de la superficie de extremo del perno a una cara exterior de la segunda rama.

Según otra realización preferente de la invención, se puede prever que en la posición de trabajo la superficie de extremo del perno esté dispuesta a ras de una superficie lateral de la segunda rama orientada en sentido contrario a la primera rama, en particular después de que el elemento de atornillado se haya separado. De este modo, se puede formar una superficie lateral continua prácticamente lisa de la segunda rama en la zona de la superficie de extremo del perno, lo que mejora la capacidad de limpieza del instrumento.

Es ventajoso si la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado está formada orientada en sentido contrario o hacia el eje de pivote. En particular, se pueden proporcionar dos, tres o más superficies de contacto de la herramienta para atornillar. Si se prevén superficies de contacto de la herramienta de atornillado, éstas pueden definir un contorno cuadrangular en sección transversal al eje longitudinal del tornillo de cierre en particular, por ejemplo en forma de una escotadura cuadrangular o un contorno exterior cuadrangular del elemento de atornillado. De esta manera, se puede formar fácilmente un ajuste positivo entre la herramienta de atornillado y la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado. Se puede prever una única superficie de contacto de la herramienta de atornillado, por ejemplo, si el elemento de atornillado es de sección circular u ovalada. Así, en el caso de una sección transversal circular del elemento de atornillado, se puede lograr un encaje por arrastre de fuerza mediante una unión de sujeción con la herramienta de atornillado, por ejemplo, si esta última tiene dos mandíbulas. Se puede conseguir una unión por arrastre de forma, en particular, si la herramienta de atornillado está configurada para corresponder al elemento de atornillado, en particular para realizar un ajuste de forma entre el elemento de atornillado y la herramienta de atornillado.

El tornillo de cierre puede formarse de manera sencilla si el elemento de atornillado es simétrico con respecto al eje longitudinal o con respecto a un plano que contenga el eje longitudinal.

Es ventajoso si el elemento de atornillado define una superficie de sección transversal exterior que es transversal, en particular perpendicular, al eje longitudinal en la región de la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado y que la superficie de sección transversal sea circular o tenga una forma que se desvíe de una forma circular. Una superficie de sección transversal circular permite, en particular, un encaje por arrastre de fuerza con una herramienta de atornillado adecuadamente configurada, por ejemplo, unos alicates. Si la forma de la sección transversal se desvía de una forma circular, se puede realizar de forma sencilla un ajuste de forma entre el elemento de atornillado y la herramienta de atornillado para transmitir un par de apriete del tornillo de cierre desde la herramienta de atornillado al tornillo de cierre.

Se puede realizar de manera sencilla y económica el instrumento médico si la forma de la superficie de sección transversal exterior, que se desvía de una forma circular, es poligonal, en particular triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal, en forma de estrella, ovalada, define un polígono exterior o es circular con al menos un aplanamiento. Por ejemplo, una forma circular puede tener uno, dos o más planos.

Además, es conveniente que el elemento de atornillado defina un receptáculo para una herramienta de atornillado y que el receptáculo defina la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado. En particular, esta configuración permite que la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado esté realizada señalando en la dirección del eje longitudinal.

Es ventajoso si el receptáculo está realizado para que encaje en unión por arrastre de fuerza y/o por arrastre de forma con una herramienta de atornillado. De este modo, las dos ramas pueden unirse fácilmente y de manera segura con el tornillo de cierre.

Un acoplamiento en arrastre de forma sencillo y seguro entre la herramienta de atornillado y el elemento de atornillado es posible, en particular, por el hecho de que el receptáculo está configurado en forma de ranura o de escotadura. En particular, la escotadura puede tener la forma de un agujero ciego.

Según otra forma de realización preferente de la invención, se puede prever que el receptáculo defina una superficie de sección transversal interior en la región de la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal, y que la superficie de sección transversal interior sea circular o tenga una forma que se desvíe de una forma circular. En particular, un receptáculo de este tipo permite que un extremo configurado de manera correspondiente de una herramienta de atornillado encaje por arrastre de forma en el receptáculo para transmitir un par de apriete al tornillo de cierre.

Es ventajoso si la forma de la superficie de sección transversal interior, que se desvía de una forma circular, es poligonal, en particular triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal, en forma de estrella, ovalada, defina un polígono interior o sea circular con al menos un aplanamiento. Estas formas de sección transversal del receptáculo pueden formarse de manera sencilla. En particular, permiten usar herramientas convencionales para atornillar, por lo que no se necesitan herramientas especiales para ello.

Además resulta conveniente si la primera rama comprende al menos un primer elemento de herramienta, si la segunda rama comprende al menos un segundo elemento de herramienta, y si el al menos un primer elemento de herramienta y el al menos un segundo elemento de herramienta están dispuestos para cooperar entre sí con objeto de formar una herramienta médica. Los dos elementos de la herramienta suelen denominarse también mandíbulas del instrumento. Por ejemplo, dos elementos de corte pueden trabajar juntos para formar un instrumento en forma de tijera.

Para poder formar en particular tijeras, portaagujas o pinzas, es ventajoso si el al menos un primer elemento de herramienta está realizado en forma de filo de corte o de mordaza de sujeción y/o si el al menos un segundo elemento de herramienta está realizado en forma de filo de corte o de mordaza de sujeción.

Preferentemente, el instrumento médico tiene forma de pinzas de agarre, tijeras, un portaagujas o una pinza. La capacidad de limpieza de estos instrumentos puede mejorarse fácilmente y con seguridad de la forma descrita.

En un procedimiento del tipo descrito anteriormente, el objetivo expuesto al principio se consigue además de acuerdo con la invención haciendo que, para el acoplamiento de la primera rama y la segunda rama, se use un tornillo de cierre en el que está dispuesto o está formado un elemento de atornillado que sobresale del tornillo de cierre en la posición de montaje, que el elemento de atornillado presente al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado para el encaje con una herramienta de atornillado por arrastre de fuerza y/o de forma, que, para acoplar la primera rama y la segunda rama al tornillo de cierre, la herramienta de atornillado se ponga en contacto con la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado por arrastre de fuerza y/o de forma, y que el elemento de atornillado se separe del tornillo de cierre después del acoplamiento de la primera rama y de la segunda rama.

Perfeccionar además un procedimiento de fabricación de un instrumento médico de la manera descrita permite particularmente que las superficies finales del tornillo de cierre, por ejemplo una superficie final del perno descrita anteriormente o una superficie final de la cabeza del tornillo descrita anteriormente, se hagan completamente lisas, por ejemplo a ras de las superficies laterales de las ramas en la posición de trabajo, no formando de este modo depresiones ni escotaduras, que son difíciles de limpiar. Además, un procedimiento de este tipo también se puede realizar de forma sencilla a máquina si el elemento de atornillado tiene una forma que permite su enganche a máquina. Se propone además usar dicho procedimiento para fabricar uno de los instrumentos médicos descritos anteriormente.

La siguiente descripción de las realizaciones preferentes de la invención sirve para proporcionar explicaciones más detalladas en relación con los dibujos. Se muestra:

Fig. 1: una vista general en perspectiva de un instrumento médico del estado de la técnica;

Fig. 2: una vista parcial ampliada de la zona A de la figura 1 con las ramas giradas entre sí;

Fig. 3: una representación esquemática, parcialmente abierta, de una sección similar a la región A de la figura 1 de una realización de un instrumento médico según la invención;

Fig. 4: una vista de la disposición de la figura 3 en la dirección de la flecha B;

Fig. 5: una representación esquemática de una parte frontal de otra forma de realización de un instrumento médico;

Fig. 6: una vista similar a la de la figura 4 de otro ejemplo de realización de un instrumento médico;

- Fig. 7: una vista en sección esquemática de una porción de extremo de un ejemplo de realización de un instrumento médico;
- 5 Fig. 8: una vista en sección a lo largo de la línea 7-7 de la figura 7;
- Fig. 9: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- 10 Fig. 10: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- Fig. 11: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- 15 Fig. 12: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- Fig. 13: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- 20 Fig. 14: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- Fig. 15: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- 25 Fig. 16: una vista en sección análoga a la línea 7-7 de la figura 7 de otro ejemplo de realización de un elemento de atornillado;
- 30 Fig. 17: una vista en sección esquemática de la parte final de otro ejemplo de realización de un instrumento médico en la posición de montaje; y
- Fig. 18: una vista en sección esquemática de la región final de un instrumento médico en posición de trabajo.
- 35 Un ejemplo de una realización de un instrumento médico 10 conocido en la técnica anterior que tiene una primera rama 12 y una segunda rama 14 se muestra esquemáticamente en la Figura 1 en forma de tijeras.
- En la posición de trabajo del instrumento 10 mostrado en la figura 1, las ramas 12 y 14 están acopladas entre sí por medio de un tornillo de cierre 16 y pueden pivotar una con respecto a la otra alrededor de un eje de pivote común 18.
- 40 Un eje longitudinal 20 del tornillo de cierre 16 define el eje de giro 18.
- Los extremos distales de las ramas 12 y 14 tienen forma de elementos de herramienta 22 y 24.
- 45 Proximalmente a la región final 26 definida por la región A en la figura 1, dos tallos alargados 28 y 30 se extienden paralelos entre sí en una posición cerrada del instrumento 10, con los ojos 32 y 34 adyacentes a los extremos libres de los tallos. Los ojos 32 y 34 tienen forma de anillo. Los tallos adyacentes 28 y 30 definen un eje longitudinal del instrumento 36.
- 50 La figura 2 muestra una vista ampliada de la región final 26 con el tornillo de cierre 16, que de manera convencional tiene una ranura de tornillo abierta 40 orientada en sentido contrario a la cabeza del tornillo 38. Como se ha descrito anteriormente, a menudo no se puede limpiar óptimamente a máquina, por lo que es necesario volver a limpiar manualmente, en particular la cabeza del tornillo 38 con la ranura del tornillo 40.
- 55 Para mejorar la capacidad de limpieza del instrumento médico 10, el tornillo de cierre 16 está formado con una cabeza de tornillo 38 sin ranura de tornillo, tal como se muestra en la vista esquemática de la región final 26 de un ejemplo de realización de un instrumento 10 según la invención en la figura 3.
- El tornillo de cierre 16 comprende una cabeza de tornillo 38 y un perno 42 que sobresale de la misma.
- 60 El perno 42 presenta una porción roscada externa 44 que se extiende desde una superficie de extremo del perno 48, que está orientada en sentido contrario a la cabeza del perno 38, hacia la cabeza del perno 38 a lo largo de una porción de la longitud del perno 42.
- El tornillo de cierre 16 define un eje longitudinal 50.
- 65 La figura 7 muestra una vista esquemática en sección parcial de la región extrema 26 de la figura 3.

La primera rama 12 tiene una primera abertura 52 en forma de agujero. La segunda rama 14 tiene una segunda abertura 44 en la que hay formada una rosca interna 56 correspondiente a la porción de rosca externa 44.

5 La primera abertura 52 está dimensionada para permitir que el perno 42 pase a través de la primera abertura 52, con la superficie de extremo del perno 48 primero, y se enrosque en la segunda rama 14 con la porción de rosca externa 44.

10 En la primera rama 12 hay formado una escotadura para la cabeza del tornillo 58, coaxial con la primera abertura 52 y ensanchado en sección transversal con respecto a ella, para recibir la cabeza del tornillo 38.

La cabeza del tornillo 38 define un diámetro exterior de la cabeza del tornillo 60 transversal al eje longitudinal 50. El perno 42 define un diámetro exterior del perno 64 transversal al eje longitudinal 50, de tal manera que el diámetro exterior de la cabeza del perno 60 es mayor que el diámetro exterior del perno 64.

15 La cabeza del perno 38 define una superficie de extremo de la cabeza del perno 66 que está orientada en sentido contrario al perno 42. La superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 y la superficie de extremo del perno 48 se enfrentan en direcciones opuestas.

20 En una posición de montaje mostrada esquemáticamente en las Figuras 3 y 7, un elemento de atornillado 68 está dispuesto o formado en el tornillo de cierre 16, sobresaliendo del mismo y teniendo una pluralidad de superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70, concretamente cuatro, orientadas en sentido contrario al eje longitudinal 50.

25 Las superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70 están configuradas para un encaje en arrastre de fuerza y/o de forma con una herramienta de atornillado 72 mostrada esquemáticamente en la Figura 7.

El tornillo de cierre 16 y el elemento de atornillado 68 están formados en una sola pieza, es decir, monolíticamente.

30 En algunos ejemplos de realización alternativos, el elemento de atornillado 68 puede formarse posteriormente en el tornillo de cierre 16, por ejemplo, mediante sinterización selectiva por láser.

El elemento de atornillado 68 está dispuesto en el tornillo de cierre 16 de tal manera que el eje longitudinal 50 pasa a través del elemento de atornillado 68.

35 El elemento de atornillado 68 se puede separar del tornillo de cierre 16 después de acoplar las ramas 12 y 14. Para facilitar esto, se forma un punto de rotura predeterminado 74 entre el elemento de atornillado 68 y el tornillo de cierre 16.

40 El punto de rotura predeterminado 74 forma una especie de constricción entre el elemento de atornillado 68 y el tornillo de cierre 16, de tal manera que el punto de rotura predeterminado define una superficie de sección transversal externa 76, transversal, es decir perpendicular, al eje longitudinal 50, que es menor que una superficie de sección transversal externa mínima 78 del elemento de atornillado 68 y menor que una superficie de sección transversal externa mínima 80 del tornillo de cierre 16 en la región de la cabeza del tornillo 38 y menor que una superficie de sección transversal externa mínima del tornillo de cierre 16 en la región del perno 42, respectivamente.

En el ejemplo de realización mostrado en las Figuras 3 y 7, el elemento de atornillado 68 está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo del perno 48.

50 Después de que el elemento de atornillado 68 se separa del tornillo de cierre 16, la superficie de extremo del tornillo 48 es lisa o sustancialmente lisa. Para ello, se puede mecanizar adecuadamente después de separar el elemento de atornillado 68 de la superficie de extremo del perno 48, por ejemplo, mediante un rectificado suave.

55 La figura 18 muestra de manera esquemática la región final 26 del instrumento 10 después de que se haya retirado el elemento de atornillado 68. Tanto la superficie de extremo del perno 48 como la superficie de extremo de la cabeza del perno 66 son lisas y planas. Tanto la superficie de extremo del perno 48 como la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 se extienden transversalmente al eje longitudinal 50.

60 En particular, se puede observar fácilmente a partir de la Figura 18 que, en la posición de trabajo, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 y la superficie de extremo del perno 48 están dispuestas a ras o sustancialmente a ras con una cara lateral de la primera rama 12 que está orientada en sentido contrario a la segunda rama 14 y con una cara lateral 86 de la segunda rama 14 que está orientada en sentido contrario a la primera rama 12, respectivamente.

65 En la posición de trabajo, la cabeza del tornillo 38 se apoya en una superficie lateral 88 de la primera rama 12 que está orientada en sentido contrario a la segunda rama 14. Esta superficie lateral 88 está formada por una superficie

anular que rodea la primera abertura 52 y está orientada en sentido contrario a la segunda rama 14. Esta superficie anular delimita el hueco de la cabeza del tornillo 58.

Para permitir que el instrumento 10 se monte de la manera descrita, el cuerpo de atornillado 68 está dimensionado para pasar a través de las primeras y segundas aberturas 52, 54.

Alternativamente, en otro ejemplo de realización de un instrumento 10, cuya región final 26 se muestra esquemáticamente en la Figura 17, el elemento de atornillado 68 está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66.

Después de separar el elemento de atornillado 68 tras acoplar las dos ramas 12 y 14, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 se mecaniza de nuevo para que sea lisa o sustancialmente lisa. La superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 es plana en este ejemplo de realización. En otros ejemplos de realización, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66 puede estar curvada de forma convexa o cóncava en sentido contrario a la cabeza del tornillo. Del mismo modo, en algunos ejemplos de realización, la superficie de extremo del perno 48 puede estar curvada de forma convexa o cóncava en sentido contrario al perno 42.

En los ejemplos de realización del tornillo de cierre 16 en los que el elemento de atornillado 68 está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66, el elemento de atornillado 68 puede tener una superficie de sección transversal exterior 78 que es mayor que una superficie de sección transversal libre definida por las aberturas 52 y 54, ya que en esta variación el elemento de atornillado 68 no necesita pasar a través de las aberturas 52 y 54 cuando se acoplan las ramas 12.

El elemento de atornillado 68 puede estar formado de varias maneras.

Las figuras 3 y 4 ilustran un ejemplo de realización de un tornillo de cierre 16 que tiene un elemento de atornillado 68, que tiene una sección transversal circular con dos planos 90 que se extienden paralelos entre sí. Una sección transversal de este tipo se muestra de forma esquemática en la figura 16.

En este ejemplo de realización, las cuatro superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70 están orientadas en sentido contrario al eje de pivote 18 e incluyen dos secciones de superficie paralelas y dos superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70 que están curvadas de manera convexa en sentido contrario al eje de pivote 18.

En las figuras 8 y 13 a 15 se muestran otros ejemplos de realización de elementos de atornillado 68 con superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70 orientadas en sentido contrario al eje de pivote 18.

En la figura 8 se muestra una sección transversal circular, en la figura 13 una sección transversal cuadrada, en la figura 14 una sección transversal de un polígono exterior y en la figura 15 una sección transversal hexagonal.

En ejemplos de realización alternativos, el miembro de atornillado 68 define un receptáculo 94 abierto en sentido contrario al perno 42 para una herramienta de atornillado correspondiente 72, el receptáculo 94 define una o más superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70.

El receptáculo 94 está configurado para un encaje en arrastre de fuerza y/o de forma con la herramienta de atornillado 72. Esta presenta un extremo, no mostrado, que está formado de manera correspondiente al receptáculo 94.

En un ejemplo de realización, el receptáculo 94 tiene forma de ranura, como se muestra esquemáticamente en la figura 12, o en forma de escotadura 98, tal como se muestra esquemáticamente en los ejemplos de realización de las figuras 9, 10 y 11.

En los ejemplos de realización, la escotadura 98 tiene la forma de un agujero ciego 100.

El receptáculo 94 define una superficie de sección transversal interna en la región de una o más superficies de contacto de la herramienta de atornillado 70 transversal, es decir perpendicular, al eje longitudinal 50. La sección transversal interior es circular, como no se muestra en las figuras, o tiene una forma distinta de la circular, por ejemplo, cuadrangular como se muestra esquemáticamente en la figura 9, hexagonal como se muestra esquemáticamente en la figura 11, o define un polígono interior 102.

El ejemplo de realización esquemático de un instrumento 10 mostrado parcialmente en la figura 5 comprende un elemento de atornillado 68 que tiene una sección transversal hexagonal.

El ejemplo de realización del instrumento 10 representado parcialmente de manera esquemática en la figura 6 comprende un elemento de atornillado 68 que tiene una sección transversal circular.

En el instrumento 10, los elementos de la herramienta 22 y 24 pueden estar realizados de diferentes formas. En cualquier caso, están dispuestos para cooperar para formar una herramienta médica 104.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 5, los elementos a modo de ejemplo de la herramienta 22 y 24 están realizados en forma de filos de corte 106 y 108, formando así una herramienta 104 para cortar.

5 En otros ejemplos de realización, los elementos de la herramienta 22 y 24 también pueden estar realizados en forma de mandíbulas. Un instrumento 10 con elementos de herramienta 22 y 24 de este tipo puede tener, en particular, la forma de una pinza de agarre, un portaagujas o una pinza.

Un instrumento con dos filos de corte 106 y 108 puede, en particular, tener forma de tijera.

10 En particular, los ejemplos de realización descritos de los instrumentos 10 pueden configurarse de manera que las ramas 12 y 14 estén separadas entre sí en una posición de montaje. Se acoplan entre sí con el tornillo de cierre 16. El tornillo de cierre 16 está configurado como se ha descrito de tal manera que en él está dispuesto o formado un elemento de atornillado 68 que sobresale en la posición de montaje.

15 Para atornillar el tornillo de cierre 16 con la sección de rosca externa 44 en la rosca interna 46 de la segunda rama 14, el elemento de atornillado 68 se acopla con la herramienta de atornillado 72 en arrastre de fuerza y/o de forma hasta que las ramas 12 y 14 se acoplen entre sí de manera deseada y definida.

20 A continuación, el elemento de atornillado 68 se separa del tornillo de cierre 16 y la superficie respectiva del tornillo de cierre 16, es decir, la superficie de extremo del perno 48 o la superficie de extremo de la cabeza del tornillo 66, se mecaniza hasta que sea lisa y ya no tenga ningún receptáculo.

25 Los ejemplos de realización descritos de los instrumentos 10 son claramente más fáciles de limpiar en comparación con los instrumentos 10 de la técnica anterior, que tienen tornillos de cierre 16 con una ranura de tornillo 40.

Los tornillos de cierre 16 descritos no solo permiten una buena capacidad de limpieza, sino también la formación de instrumentos 10 con un menor juego articular definido, una fuerza de accionamiento uniforme o una marcha uniforme, y también permiten un proceso de montaje seguro.

30 Lista de símbolos de referencia

10	Instrumento
12	Primera rama
35 14	Segunda rama
16	Tornillo de cierre
18	Eje de pivote
20	Eje longitudinal
22	Elemento de la herramienta
40 24	Elemento de la herramienta
26	Región final
28	Tallo
30	Tallo
32	Ojo
45 34	Ojo
36	Eje longitudinal del instrumento
38	Cabeza de tornillo
40	Ranura de tornillo
42	Perno
50 44	Sección de rosca externa
46	Rosca interna
48	Superficie de extremo del perno
50	Eje longitudinal
52	Primera abertura
55 54	Segunda abertura
56	Rosca interna
58	Escotadura para la cabeza del tornillo
60	Diámetro exterior de la cabeza del tornillo
64	Diámetro exterior del perno
60 66	Superficie de extremo de la cabeza del tornillo
68	Elemento de atornillado
70	Superficie de contacto de la herramienta de atornillado
72	Herramienta de atornillado
74	Punto de ruptura predeterminado
65 76	Superficie de sección transversal exterior
78	Superficie de sección transversal

	80	Superficie de sección transversal
	82	Superficie de sección transversal
	84	Superficie lateral
	86	Superficie lateral
5	88	Superficie lateral
	90	Aplanamiento
	92	Polígono exterior
	94	Receptáculo
	96	Ranura
10	98	Escotadura
	100	Agujero ciego
	102	Polígono interior
	104	Herramienta
	106	Filo de corte
15	108	Filo de corte

REIVINDICACIONES

1. Instrumento médico (10) que tiene una primera rama (12) y una segunda rama (14) que en una posición de trabajo del instrumento (10) están acopladas entre sí por medio de un tornillo de cierre (16) y pueden pivotar una con relación a la otra alrededor de un eje de pivote común (18), en donde un eje longitudinal (20) del tornillo de cierre (16) define el eje de pivote (18), **caracterizado porque** en el tornillo de cierre (16) está dispuesto o formado un elemento de atornillado (68) que sobresale del tornillo de cierre (16) en una posición de montaje, porque el elemento de atornillado (68) presenta al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70) para el encaje en arrastre de fuerza y/o de forma con una herramienta de atornillado (72), y porque el elemento de atornillado (68) puede separarse del tornillo de cierre (16) después de que la primera rama (12) y la segunda rama (14) se hayan acoplado entre sí.
2. Instrumento médico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tornillo de cierre (16) y el elemento de atornillado (68) están formados en una sola pieza, en particular monolíticamente.
3. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de atornillado (68) está dispuesto o formado en el tornillo de cierre (16) de tal manera que el eje longitudinal (50) pasa a través del elemento de atornillado (68).
4. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre el elemento de atornillado (68) y el tornillo de cierre (16) hay formado un punto de rotura predeterminado (74) para separar el elemento de atornillado (68) del tornillo de cierre (16), en donde, en particular, el punto de rotura predeterminado (74) define un área transversal externa (76), en particular perpendicular, al eje longitudinal (50), que es menor que un área transversal externa mínima (78) del elemento de atornillado (68) y menor que un área transversal externa mínima (80, 82) del tornillo de cierre.
5. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tornillo de cierre (16) comprende una cabeza de tornillo (38) y un perno (42) que sobresale de la cabeza de tornillo (38), y porque el perno (42) presenta al menos una porción roscada externa (44) que se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud del perno (42) paralela al eje longitudinal (50), en particular a lo largo de toda la longitud del perno (42).
6. Instrumento médico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la primera rama (12) presenta una primera abertura (52), porque la segunda rama (14) presenta una segunda abertura (54), porque en la segunda abertura (54) hay formada una rosca interna (56) correspondiente a la porción de rosca externa (44), y porque, en la posición de trabajo del instrumento médico (10), el perno (42) pasa a través de la primera abertura (52), la sección de rosca externa (44) se enrosca en la rosca interna (56) y la cabeza del tornillo (38) se apoya en una superficie lateral (88) de la primera rama (12) orientada en sentido contrario a la segunda rama (14).
7. Instrumento médico según la reivindicación 6, **caracterizado porque**
- a) el cuerpo de atornillado (68) está dimensionado de tal manera que puede pasar a través de las primera y segunda aberturas (52, 54), y/o
 - b) en la primera rama (12) hay formado una escotadura para la cabeza del tornillo (58), dispuesta coaxialmente con la primera abertura (52) y ensanchada en sección transversal con respecto a la primera abertura (52), para recibir al menos parcialmente, en particular por completo, la cabeza del tornillo (38).
8. Instrumento médico según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** la cabeza del tornillo (38) define un diámetro exterior de la cabeza del tornillo (60) transversal al eje longitudinal (50), porque el perno (42) define un diámetro exterior del perno (64) transversal al eje longitudinal (50) y porque el diámetro exterior de la cabeza del tornillo (60) es mayor que el diámetro exterior del perno (64).
9. Instrumento médico según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** la cabeza del tornillo (38) define una superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) orientada en sentido contrario al perno (42), en donde en particular
- a) el elemento de atornillado (68) está dispuesto o formado para sobresalir de la superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) y/o
 - b) la superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) es lisa o sustancialmente lisa, en particular en la posición de montaje o después de que el elemento de atornillado (68) se haya separado del tornillo de cierre (66) y/o
 - c) la superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) está configurada plana o curvada de forma convexa o cóncava orientada en sentido contrario a la cabeza del tornillo (38) y/o
 - d) la superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) se extiende transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal (50), y/o
 - e) en la posición de trabajo, la superficie de extremo de la cabeza del tornillo (66) está dispuesta a ras de una superficie lateral de la primera rama (12) orientada en sentido contrario a la segunda rama (14), en particular después de que se haya separado el elemento de atornillado (68).

10. Instrumento médico según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** el perno (42) define una superficie de extremo del perno (48) orientada en sentido contrario a la cabeza del perno (38), en donde en particular

a) el elemento de atornillado (68) está dispuesto o formado sobresaliendo de la superficie de extremo del perno (48) y/o

b) la superficie de extremo del perno (48) está configurada lisa o sustancialmente lisa, en particular en la posición de montaje o después de que el elemento de atornillado (68) se haya separado del tornillo de cierre (16), y/o

c) la superficie de extremo del perno (48) está curvada de forma convexa o cóncava orientada en sentido contrario al perno (42) y/o

d) la superficie de extremo del perno (48) se extiende transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal (50) y/o

e) en la posición de trabajo, la superficie de extremo del perno (48) está dispuesta a ras de una superficie lateral (86) de la segunda rama (14) que está orientada en sentido contrario la primera rama (12), en particular después de que el elemento de atornillado (68) se haya separado.

11. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

a) la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70) está formada orientada en sentido contrario u orientada hacia el eje de pivote (18) y/o

b) el elemento de atornillado (68) está configurado simétrico con respecto al eje longitudinal (50) o con respecto a un plano que contiene el eje longitudinal (50) y/o

c) el elemento de atornillado (68) define una superficie de sección transversal exterior, en particular perpendicular, al eje longitudinal (50), en la región de la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70), y porque la superficie de sección transversal es circular o presenta una forma que se desvía de una forma circular,

en donde, en particular, la forma de la superficie de la sección transversal exterior que se desvía de la forma circular es poligonal, en particular triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal, en forma de estrella, ovalada, define un polígono exterior (92) o es circular con al menos un aplanamiento (90).

12. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de atornillado (68) define un receptáculo (94) para una herramienta de atornillado (72) y porque el receptáculo (94) define la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70), en donde en particular el receptáculo (94)

a) está configurado para encajar en arrastre de fuerza o en arrastre de forma con una herramienta de atornillado (72) y/o

b) está configurado en forma de una ranura (96) o de una escotadura (98), en particular en forma de agujero ciego (100) y/o

c) define una superficie de sección transversal interna en la región de la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70) transversalmente, en particular perpendicular, al eje longitudinal (50), y porque la superficie de sección transversal interna es circular o tiene una forma que se desvía de una forma circular, siendo la forma de la superficie de sección transversal interna que se desvía de una forma circular en particular poligonal, en particular triangular, cuadrada, pentagonal, hexagonal, en forma de estrella, ovalada, definiendo un polígono interior (102) o siendo circular con al menos un aplanamiento.

13. Instrumento médico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

a) la primera rama (12) comprende al menos un primer elemento de herramienta (22), porque la segunda rama (14) comprende al menos un segundo elemento de herramienta (24) y porque el al menos un primer elemento de herramienta (22) y el al menos un segundo elemento de herramienta (24) estén dispuestos para cooperar entre sí para formar una herramienta médica (104), en donde, en particular, el al menos un primer elemento de herramienta (22) esté configurado en forma de filo de corte (106) o de mordaza de sujeción y/o porque el al menos un segundo elemento de herramienta (24) esté configurado en forma de filo de corte (108) o de mordaza de sujeción, y/o

b) el instrumento médico (10) está configurado en forma de pinzas de agarre, tijeras, portaagujas o pinza.

14. Procedimiento de fabricación de un instrumento médico (10) que tiene una primera rama (12) y una segunda rama (14) acopladas entre sí en una posición de trabajo del instrumento (10) y que pueden pivotar entre sí en torno a un eje de giro común (18), en donde la primera rama (12) y la segunda rama (14) están separadas entre sí en una posición de montaje y están acopladas entre sí por medio de un tornillo de cierre (16), en donde un eje longitudinal (50) del tornillo de cierre (16) define el eje de pivote (18), **caracterizado porque**, para acoplar la primera rama (12) y la segunda rama (14), se usa un tornillo de cierre (16) en el que está dispuesto o formado un elemento de atornillado (68) que sobresale del mismo en la posición de montaje, porque el elemento de atornillado (68) presenta al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70) para el acoplamiento por arrastre de fuerza y/o por arrastre de forma con una herramienta de atornillado (72), porque, para acoplar la primera rama (12) y la segunda rama (14) al tornillo de cierre (16), la herramienta de atornillado (72) se engrana con la al menos una superficie de contacto de la herramienta de atornillado (70) en arrastre de fuerza y/o en arrastre de forma, y porque el elemento de atornillado (68) se separa del tornillo de cierre (16) después de haber acoplado la primera rama (12) y la segunda rama (14).

15. Uso de un procedimiento según la reivindicación 14 para fabricar un instrumento médico (10) según una de las reivindicaciones 1 a 13.

FIG. 1 (ESTADO ACTUAL DE LA TÉCNICA)

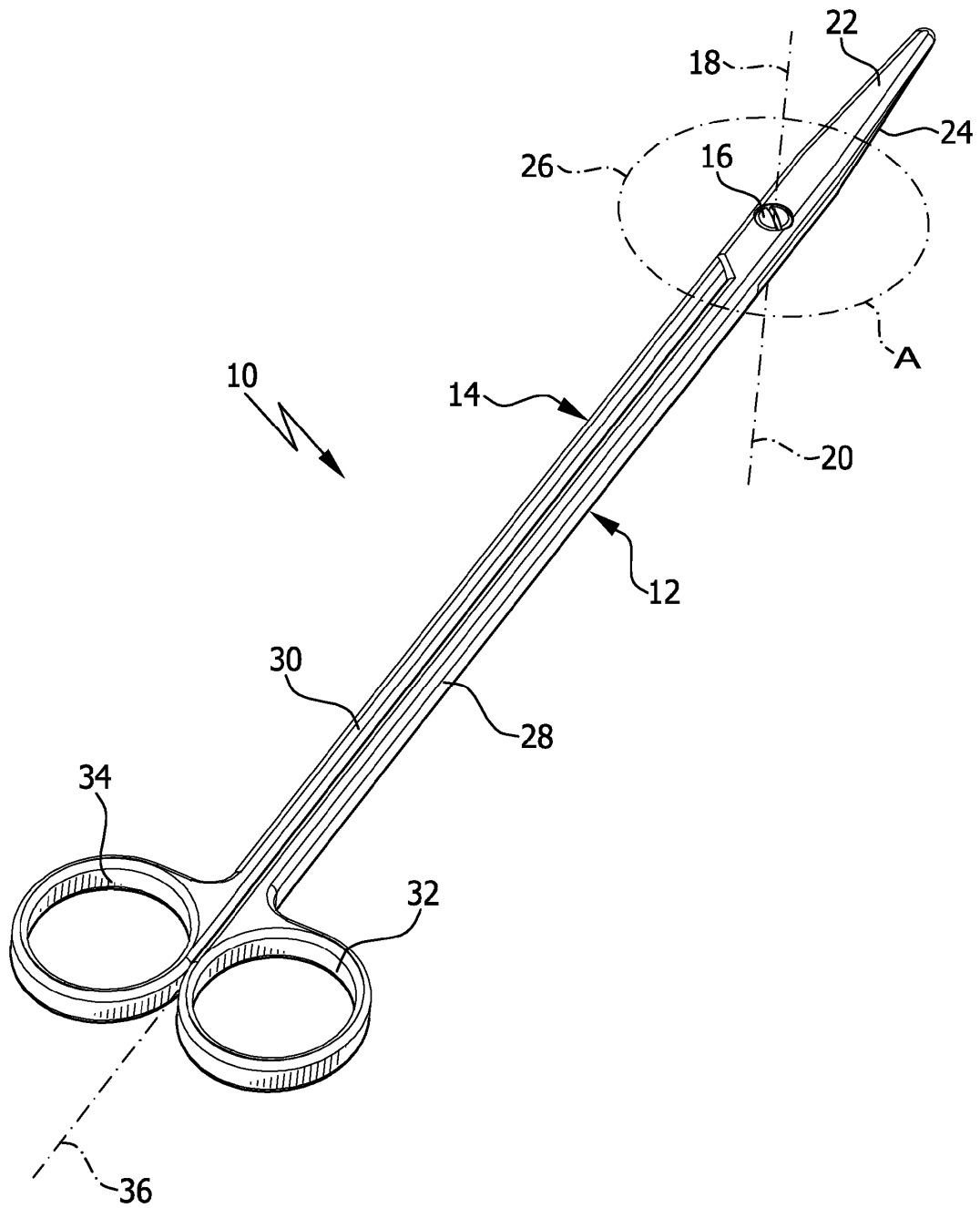
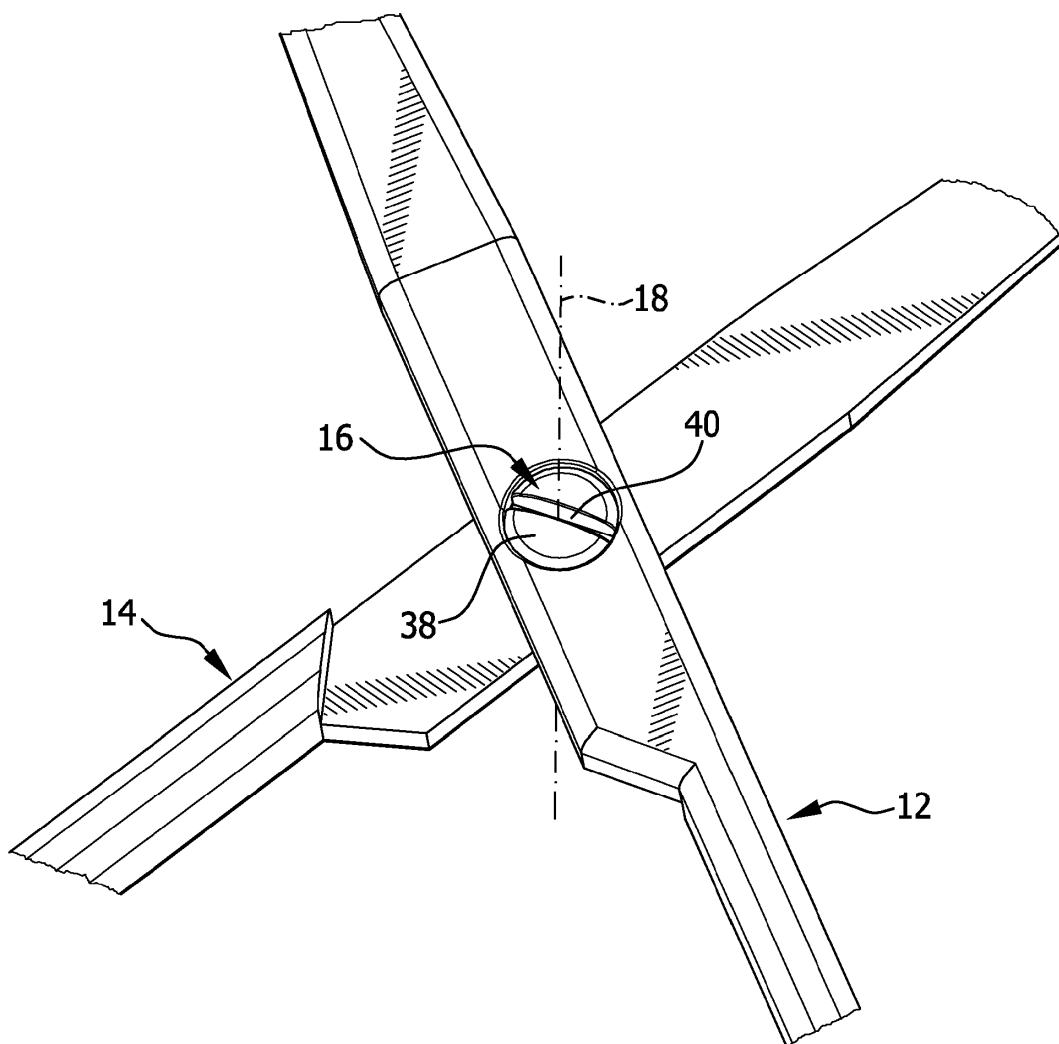


FIG. 2 (ESTADO ACTUAL DE LA TÉCNICA)



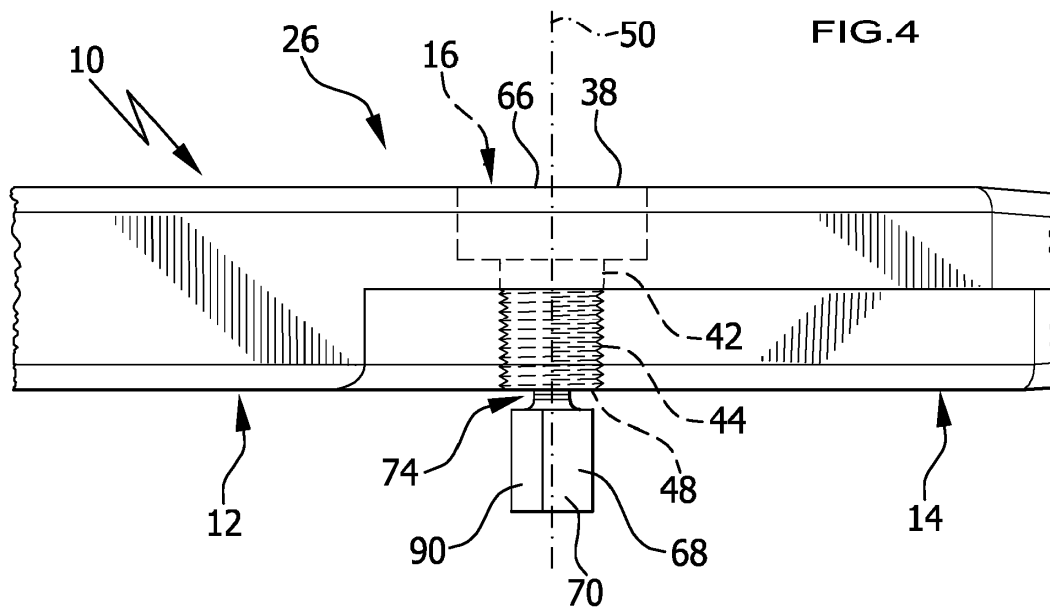
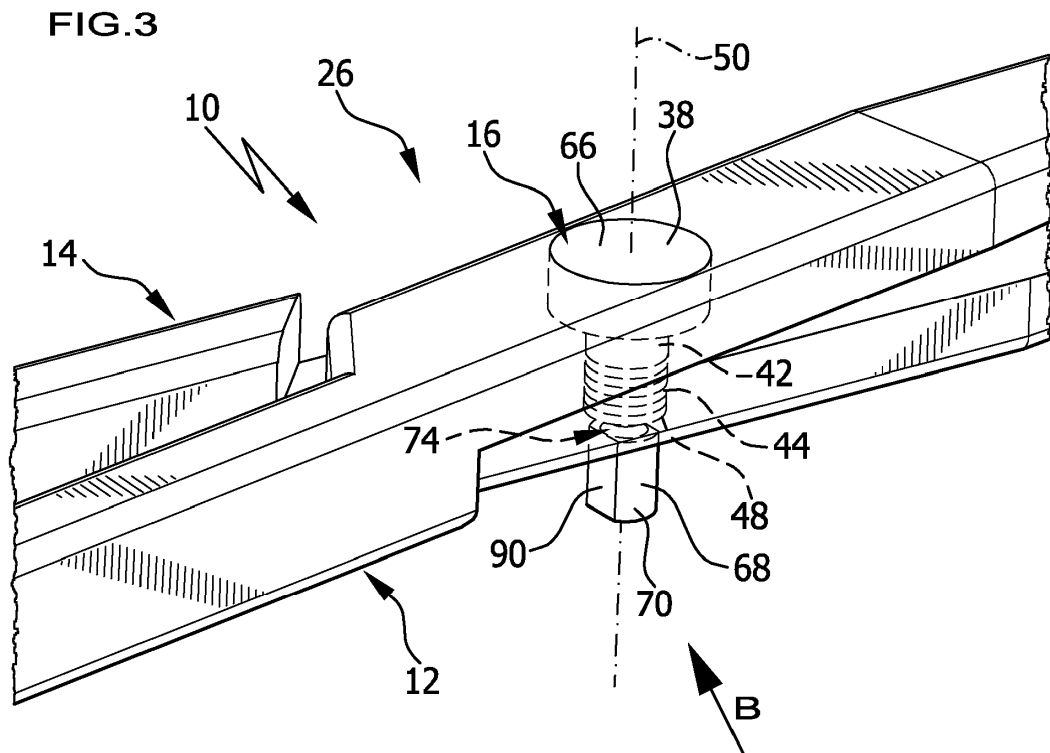


FIG.5

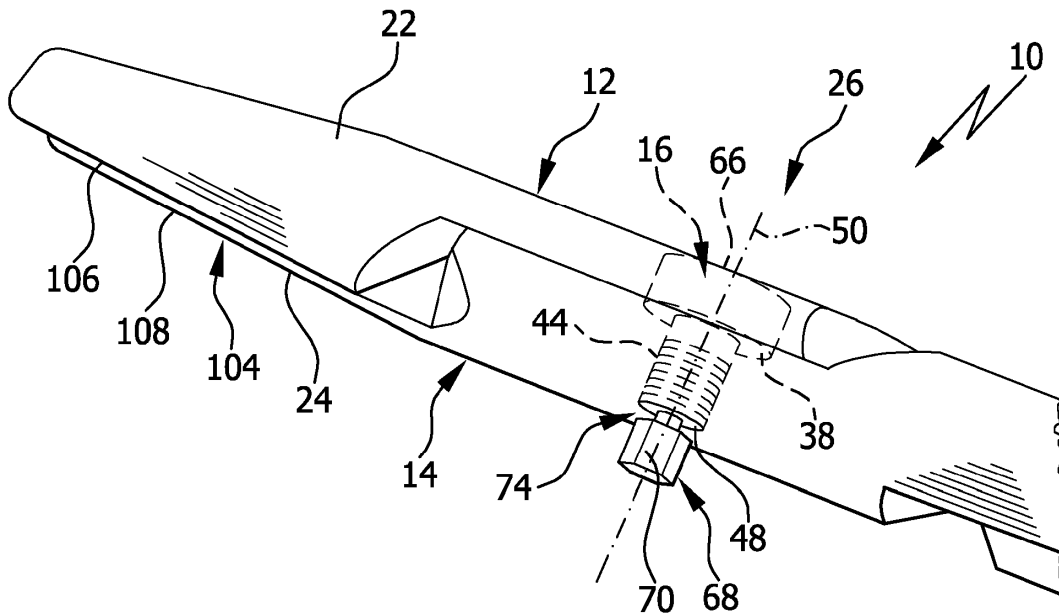
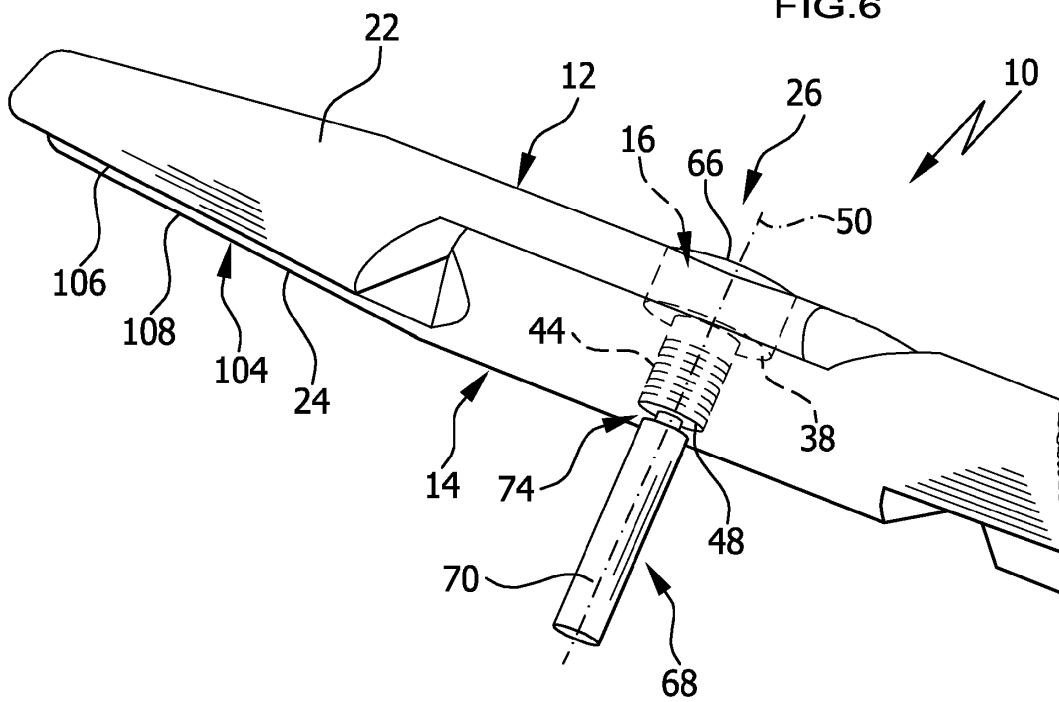


FIG.6



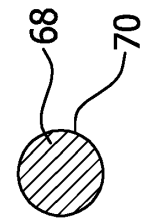
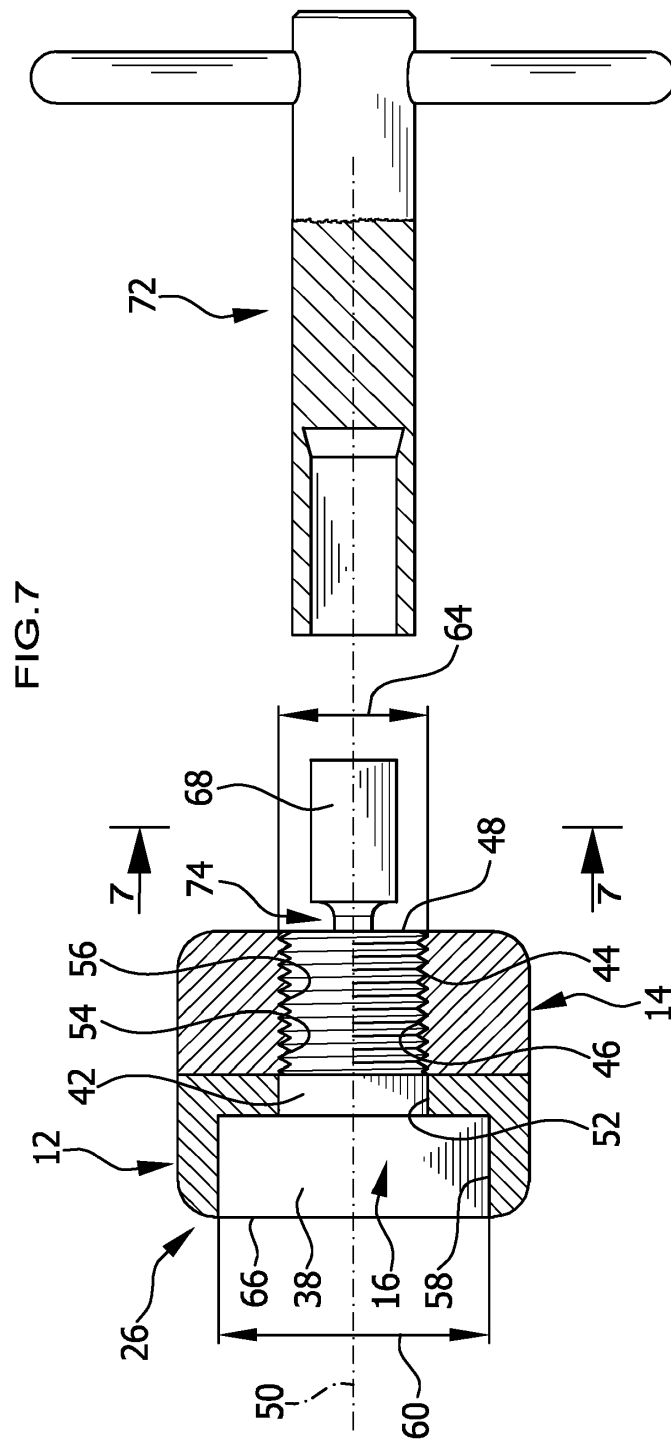


FIG.9

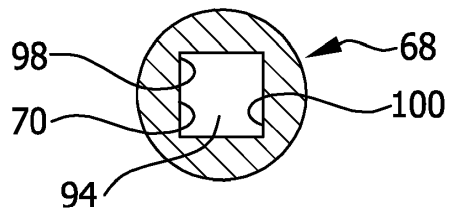


FIG.10

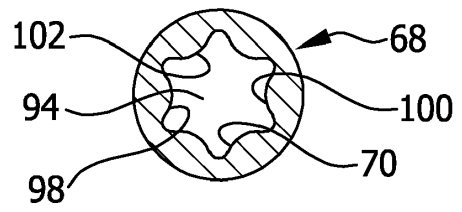


FIG.11

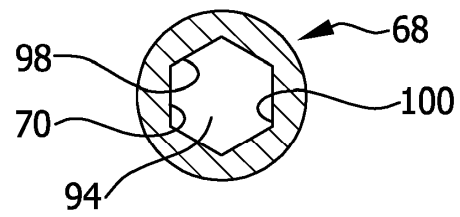


FIG.12

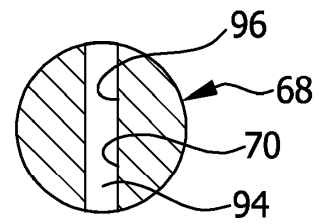


FIG.13

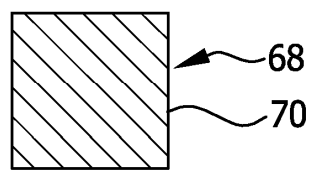


FIG.14

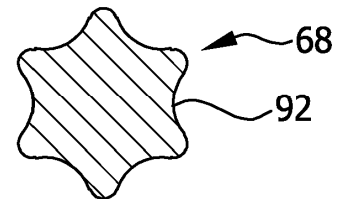


FIG.15

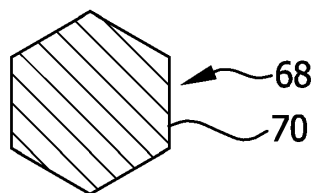


FIG.16

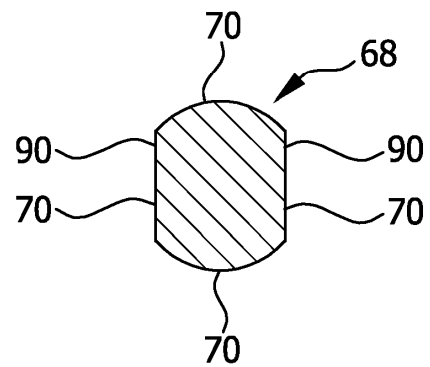


FIG.17

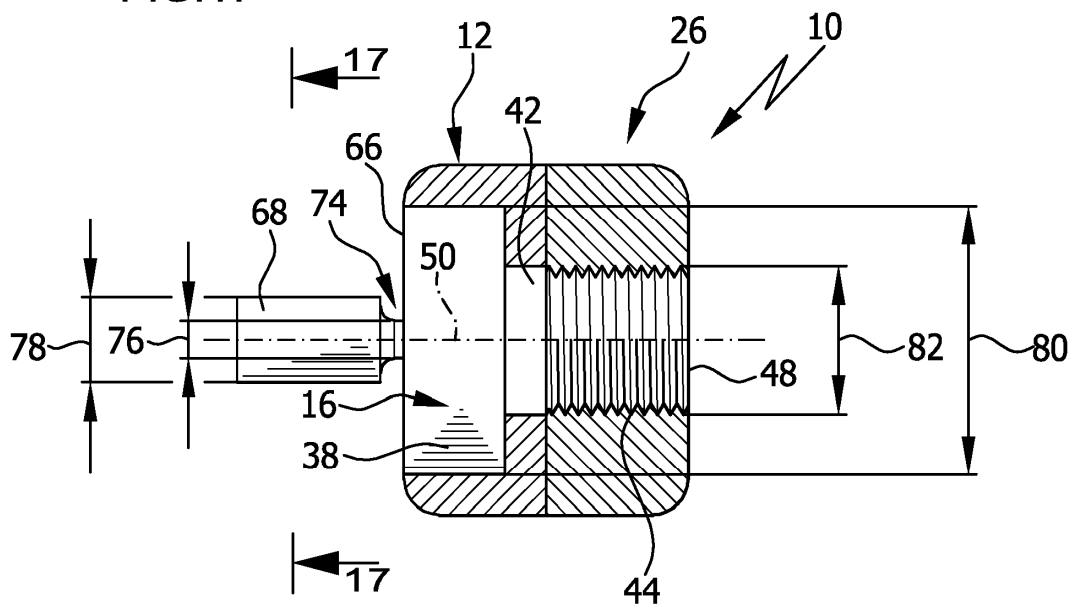


FIG.18

