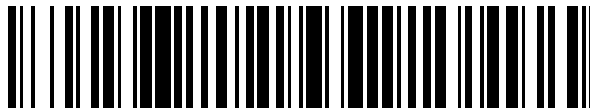


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 958**

51 Int. Cl.:

**A61B 18/14** (2006.01)

**A61B 17/11** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2010 PCT/EP2010/070018**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2011 WO11083027**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2010 E 10798771 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2512358**

54 Título: **Sistema quirúrgico y procedimiento de control para un instrumento quirúrgico para unir partes de tejido corporal**

30 Prioridad:

**17.12.2009 DE 102009059192**

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

**04.08.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WEISSHAUPT, DIETER;  
KELLER, ANTON y  
ROTHWEILER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

ES 2 628 958 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).

Sistema quirúrgico y procedimiento de control para un instrumento quirúrgico para unir partes de tejido corporal

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a un sistema quirúrgico para unir tejidos corporales, comprendiendo un instrumento quirúrgico con dos elementos de herramienta que pueden moverse en relación entre sí, los cuales comprenden respectivamente un electrodo de alta frecuencia, que en una posición de aproximación de los elementos de herramienta definen una separación mínima entre sí, se encuentran uno frente al otro y están dirigidos uno hacia el otro.

10 La invención se refiere además de ello, a un procedimiento de control para un instrumento quirúrgico con dos elementos de herramienta, los cuales comprenden respectivamente un electrodo de alta frecuencia y que se encuentran uno frente al otro en una posición de aproximación y están dirigidos uno hacia el otro.

15 La invención se refiere además de ello, a un procedimiento para unir dos partes de tejido corporal, en el cual las dos partes de tejido corporal a unir se mantienen en contacto entre sí entre dos electrodos de alta frecuencia.

20 Para unir tejidos corporales es conocido, en particular en el caso de anastomosis extremo a extremo, unir las partes de tejido a unir entre sí con la ayuda de dispositivos de sutura con grapas mediante grapas. Es conocido además de ello, coagular tejido con corriente de alta frecuencia, por ejemplo, en cuanto que el tejido se solicita entre dos electrodos de alta frecuencia con una corriente de alta frecuencia.

25 El uso de dispositivos de sutura con grapas tiene en particular la desventaja, de que quedan grapas en el cuerpo del paciente. Un sellado de tejidos mediante corriente de alta frecuencia es ventajoso frente al grapado de tejido. Es difícil no obstante, controlar con exactitud parámetros de procedimiento al sellar con corriente de alta frecuencia.

30 El documento US 2006/0064086 A1 divulga una pinza electroquirúrgica, bipolar, con dos mordazas opuestas y con ello superficies opuestas por el lado interior. Las mordazas pueden moverse una con respecto a la otra para el alojamiento de tejido corporal a soldar. En las superficies opuestas entre sí, las mordazas tienen una pluralidad de electrodos. Cada electrodo está conectado con un generador, el cual proporciona la energía para el tratamiento electroquirúrgico. Los electrodos en al menos una de las mordazas están dispuestos por pares y cada par de electrodos tiene correspondientes electrodos en el otro lado de las mordazas. Un multiplexor controla la densidad de corriente o la secuencia de activación de cada uno de los electrodos.

35 Es por tanto una tarea de la presente invención mejorar de tal manera un sistema quirúrgico para la unión de tejido corporal y un procedimiento de control para un instrumento quirúrgico para unir dos partes de tejido corporal, que se posibilite una unión sencilla y segura de las partes de tejido a unir entre sí y mejorar la fabricación y la limpieza del instrumento.

40 Esta tarea se soluciona según la invención en el caso de un sistema quirúrgico del tipo descrito inicialmente debido a que cada uno de los elementos de herramienta define una superficie de elemento de herramienta plana y el electrodo de alta frecuencia conforma una parte de la superficie de elemento de herramienta.

45 La invención se describe en la reivindicación 1. La reivindicación 14 divulga un procedimiento de control para el instrumento según la invención. Las reivindicaciones secundarias divulgan formas de realización preferentes.

50 La división de al menos uno de los electrodos de alta frecuencia en dos o más segmentos de electrodo tiene en particular la ventaja, de que los parámetros de procedimiento para la unión, denominada en lo sucesivo también como sellado o soldado, de las partes de tejido a unir entre sí, pueden controlarse de manera significativamente más sencilla. Cuanto menores son las superficies, entre las cuales se usa la corriente de alta frecuencia, más fácilmente pueden controlarse los parámetros de procedimiento. La temperatura, la presión, así como la impedancia del tejido tienen en particular una influencia esencial en el resultado de la unión. De esta manera es posible por ejemplo también, ajustar los parámetros de procedimiento de forma óptima al estado del tejido y en particular también de manera automática. Además de ello, a diferencia de un dispositivo de sutura con grapas, no se necesitan grapas, las cuales permanecen el cuerpo como cuerpos extraños. Los segmentos de electrodo que dividen el electrodo de alta frecuencia o los electrodos de alta frecuencia posibilitan en particular una alimentación de corriente por segmentos del electrodo de alta frecuencia, de manera que las partes de tejido a unir entre sí pueden sellarse o soldarse entre sí por segmentos. Una alimentación de corriente secuencial posible debido a la segmentación de los electrodos de alta frecuencia, permite introducir durante el proceso de unión o de sellado menos energía en las partes de tejido que en el caso de electrodos de alta frecuencia sin segmentar comparables. La segmentación tiene además de ello la ventaja, de que entre zonas unidas mediante alimentación de corriente de alta frecuencia, de las partes de tejido a unir entre sí, las zonas de tejido se mantienen sin modificaciones y esencialmente sin daños, de manera que partiendo de éste, se permite nuevo crecimiento celular, el cual permite adicionalmente para la unión producida por

- la corriente de alta frecuencia, una unión permanente de las partes de tejido mediante un integración de las mismas. Para poder continuar mejorando la controlabilidad de los parámetros de procedimiento, es ventajoso cuando cada uno de los electrodos de alta frecuencia está dividido en al menos dos segmentos de electrodo, los cuales están aislados eléctricamente uno frente al otro. Al menos dos segmentos de electrodo significa en el sentido de esta
- 5 solicitud, dos o más segmentos de electrodo, es decir, en particular tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once o doce. Son concebibles no obstante, también más, y en concreto dependiendo del tamaño de los elementos de herramienta, también 20, 25, 30 o 40 segmentos de electrodo.
- Al menos uno de los electrodos de alta frecuencia está dividido ventajosamente en una pluralidad de segmentos de electrodo. Con una pluralidad de segmentos de electrodo se entienden en el sentido de esta solicitud más de dos
- 10 segmentos de electrodo, los cuales posibilitan una controlabilidad aún más mejorada de los parámetros de procedimiento.
- En una alternativa según la invención, segmentos de electrodo opuestos entre sí y dirigidos uno hacia otro, conforman en la posición de aproximación un par de segmentos de electrodo. Un par de segmentos de electrodo de este tipo puede controlarse por ejemplo, como unidad. De esta manera pueden tenerse en consideración de manera óptima en particular condiciones marco locales en la zona de los dos segmentos de electrodo, en particular, temperatura, presión y la impedancia del tejido de tejido sujetado entre el par de segmentos de electrodo.
- 15 Para poder conducir la corriente de alta frecuencia de manera particularmente definida para la unión del tejido desde un segmento de electrodo del par de segmentos de electrodo al correspondiente segmento de electrodo, es ventajoso cuando los segmentos de electrodo que conforman el par de segmentos de electrodo son parecidos geoméricamente.
- 20 En otra alternativa según la invención, los segmentos de electrodo que conforman el par de segmentos de electrodo son igual de grandes o esencialmente igual de grandes. De esta manera pueden predeterminarse en particular densidades de corriente de forma óptima.
- Los al menos dos segmentos de electrodo pueden configurarse en particular de manera sencilla, cuando están configurados en forma de tira o esencialmente en forma de tira.
- 30 Según la invención, cada uno de los elementos de herramienta define una superficie de elemento de herramienta y el electrodo de alta frecuencia conforma una parte de la superficie del elemento de herramienta. Esta configuración permite configurar los elementos de herramienta prácticamente sin salientes.
- 35 Según la invención, la superficie de elemento de herramienta es plana. De esta manera se facilita claramente la producción del instrumento, así como su facilidad de limpieza.
- Dependiendo del fin de uso del sistema quirúrgico, es decir, en particular en dependencia de las partes de tejido a unir, puede ser ventajoso, cuando la superficie de elemento de herramienta está configurada de forma rectangular, anularmente o en forma de U. Una superficie de elemento de herramienta anular posibilita en particular de manera sencilla llevar a cabo anastomosis extremo a extremo.
- 40 Es ventajoso, cuando los al menos dos segmentos de electrodo están dispuestos en al menos dos hileras de electrodos uno junto al otro. Al menos dos hileras de electrodos permiten establecer al menos dos líneas de unión de extensión una junto a la otra. Debido a ello puede alcanzarse una unión mejorada y en particular un sellado óptimo del punto de unión entre las partes de tejido. En particular pueden mantenerse entre las hileras de electrodos también tras la unión de las partes de tejido mediante alimentación de corriente de alta frecuencia, células completas o esencialmente sin dañar, de las cuales puede partir nuevo crecimiento celular. Esto permite adicionalmente a la
- 50 unión de las partes de tejido mediante soldadura, a largo plazo una unión duradera de las partes de tejido mediante la integración de células intactas.
- Para evitar cortocircuitos, es ventajoso cuando las al menos dos hileras de electrodos están aisladas eléctricamente una frente a la otra. Es posible además de ello de esta manera, solicitar las hileras de electrodos por separado entre sí con una corriente de alta frecuencia, para establecer de forma precisa sucesivamente o también al mismo tiempo una unión entre las partes de tejido.
- 55 Cada hilera de electrodos comprende de manera preferente al menos dos segmentos de electrodo, los cuales están aislados eléctricamente uno frente al otro. De esta manera puede realizarse al menos una alimentación de corriente secuencial.
- 60 Según otra forma de realización preferente, puede estar previsto que al menos un segmento de electrodo presente una primera sección de segmento de electrodo, la cual sea parte de una primera hilera de electrodos y una segunda sección de segmento de electrodo, la cual sea parte de una segunda hilera de electrodos. De esta manera puede

producirse una unión de tejidos de dos hileras, en particular que comprenda o defina dos líneas de unión, alcanzándose mediante las secciones de segmento de electrodo configuradas espacialmente, un solapamiento aún mejor entre las dos líneas de unión, lo cual da como resultado en particular una estanqueidad mejorada de la unión de tejidos.

5 Para poder configurar líneas de unión deseadas, es ventajoso cuando las al menos dos hileras de electrodos están configuradas en línea recta y/o curvadas. Esto significa en particular, que pueden estar configuradas completamente en línea recta o completamente curvadas o por secciones rectas o curvadas.

10 Para poder unir entre sí tejido anularmente, lo cual es necesario en particular en anastomosis extremo a extremo, es ventajoso, cuando las al menos dos hileras de electrodos están configuradas anularmente cerradas en sí.

Para que cada segmento de electrodo pueda ser alimentado con corriente individualmente en caso de necesidad, es ventajoso cuando cada segmento de electrodo está unido de manera eléctricamente conductora con un contacto de conexión. El contacto de conexión puede unirse por su parte con otros contactos de conexión o unirse o ser unido directamente con una fuente de corriente.

15 Puede ser ventajoso además de ello, cuando el electrodo de alta frecuencia define una línea central de electrodo y cuando segmentos de electrodo que limitan entre sí están dispuestos desplazados en una dirección definida por la línea central de electrodo. Mediante la disposición desplazada de los segmentos de electrodo se logra en una dirección transversal con respecto a la línea central de electrodos, un solapamiento óptimo de uniones de tejido o de líneas de unión de tejido, las cuales se producen mediante los electrodos de alta frecuencia. Debido a ello puede minimizarse de forma precisa un riesgo de faltas de estanqueidad.

20 Según otra forma de realización según la invención, está previsto que el al menos un electrodo de alta frecuencia dividido en al menos dos segmentos de electrodo, defina una longitud de electrodo y que cada uno de los al menos dos segmentos de electrodo defina una longitud de segmento, la cual sea inferior a la longitud de electrodo. Mediante esta construcción puede asegurarse en particular, que con cada segmento de electrodo solo puede unirse una sección de las partes de tejido a unir entre sí, que sea menor que una longitud total del electrodo de alta frecuencia.

25 Para la mejora de una estanqueidad de un punto de unión entre dos partes de tejido, establecido mediante el sistema quirúrgico, es ventajoso cuando la suma de todas las longitudes de segmento es mayor que la longitud del electrodo. Esto garantiza al menos en parte un solapamiento de uniones de tejido producidas con los segmentos de electrodo.

30 Para poder unir el instrumento de manera fácil y sencilla con un generador de alta frecuencia o con otra fuente de corriente de alta frecuencia adecuada, es ventajoso cuando el instrumento comprende al menos dos contactos de conexión de alta frecuencia, los cuales están unidos o pueden unirse de manera eléctricamente conductora con los al menos dos segmentos de electrodo.

35 Para poder agarrar tejido entre los dos elementos de herramienta y sujetarlo eventualmente durante el proceso de unión, es ventajoso cuando los elementos de herramienta están configurados de manera pivotante y/o desplazable relativamente entre sí. En general es deseable por lo tanto, una disposición móvil de los elementos de herramienta relativamente entre sí.

40 Es ventajoso cuando los elementos de herramienta conforman extremos distales o zonas de extremo de ramales alojados de forma pivotante o móvil entre sí. Esta configuración permite en particular la configuración de un instrumento en forma de pinza, el cual permite la sujeción aprisionada de las partes de tejido a unir entre los elementos de herramienta.

45 Según otra forma de realización preferente, puede estar previsto que el instrumento presente un vástago, en cuyo extremo distal haya dispuesto o configurado al menos uno de los elementos de herramienta. De esta manera, el instrumento puede configurarse de manera particularmente compacta. Mediante la disposición o la configuración de al menos uno de los elementos de herramienta en el extremo distal del vástago puede aumentarse además de ello en general la estabilidad del instrumento. De esta manera es posible en particular también, configurar uno de los elementos de herramienta de forma inmóvil con respecto al vástago de manera sencilla.

50 Es ventajoso cuando un primer elemento de herramienta comprende una superficie de borde de vástago dirigida en dirección distal o esencialmente distal. De esta manera puede comprimirse o sujetarse por ejemplo de manera sencilla, un extremo distal del vástago contra una parte de tejido, la cual ha de unirse con otra parte de tejido. De esta manera puede predeterminarse además de ello de manera sencilla y segura una superficie de elemento de herramienta definida.

Según otra forma de realización preferida de la invención, puede estar previsto, que un segundo elemento de herramienta comprenda un elemento de electrodo que pueda moverse en dirección del vástago y en dirección hacia el primer elemento de herramienta y alejándose de éste. Esta configuración permite por ejemplo, mover los dos elementos de herramienta relativamente entre sí, de tal manera que las partes de tejido a unir entre sí puedan sujetarse entre ellos y puedan unirse entre sí mediante correspondiente sollicitación de corriente de alta frecuencia.

En otra alternativa según la invención sobresalen del vástago y/o del primer elemento de herramienta elementos de contacto dirigidos en dirección hacia el segundo elemento de herramienta, los cuales en una posición de unión de tejido con los segmentos de electrodo del segundo elemento de herramienta pueden ponerse en contacto eléctricamente conductor y en una posición de agarre de tejido quedan alejados de los segmentos de electrodo del segundo elemento de herramienta. Con los elementos de contacto es posible entrar en contacto con los segmentos de electrodo del segundo elemento de herramienta y conectarlos mediante una conexión eléctricamente conductora prevista por ejemplo en el vástago, con una fuente de corriente, por ejemplo, un generador de alta frecuencia. La configuración propuesta tiene además de ello la ventaja, de que solo en la posición de unión de tejido puede establecerse un contacto entre los segmentos de electrodo del segundo elemento de herramienta y los elementos de contacto, de manera que en la posición de agarre de tejido los segmentos de electrodo del segundo elemento de herramienta no pueden alimentarse con corriente accidentalmente. El manejo del sistema quirúrgico se vuelve de esta manera en general aún más seguro.

Para que los elementos de herramienta puedan moverse relativamente entre sí de manera sencilla, es ventajoso cuando el instrumento comprende una instalación de accionamiento para mover los elementos de herramienta relativamente entre sí.

Para continuar mejorando la manejabilidad del instrumento quirúrgico, la instalación de accionamiento está dispuesta o configurada preferentemente en un extremo proximal del instrumento. Cuando el instrumento presenta por ejemplo, un vástago, éste puede introducirse a través de una abertura corporal en el interior del cuerpo, pudiendo accionarse entonces los elementos de herramienta relativamente entre sí mediante la instalación de accionamiento, que en este caso preferentemente aún sobresale del cuerpo del paciente. En general puede configurarse de esta manera de forma sencilla un instrumento quirúrgico endoscópico o mínimamente invasivo.

La manejabilidad del instrumento puede mejorarse para el operador en particular debido a que la instalación de accionamiento comprende dos elementos de accionamiento pivotantes relativamente entre sí, los cuales están en unión operativa con al menos uno de los elementos de herramienta, para la transmisión de una fuerza de accionamiento para mover el al menos un elemento de herramienta en relación con el otro elemento de herramienta. Los elementos de accionamiento pueden estar configurados también básicamente solo móviles relativamente entre sí, esto quiere decir, alternativamente por ejemplo a una configuración pivotante, pueden estar dispuestos también de forma desplazable o pivotante y desplazable entre sí.

Según otra forma de realización está previsto ventajosamente, que el instrumento comprenda un elemento de corte de alta frecuencia para la separación de tejido. Al estar previsto un elemento de corte de alta frecuencia, el cual puede ser por ejemplo, parte de una instalación de corte del instrumento, se permite en particular, preparar de manera deseada partes de tejido unidas entre sí. Este puede ser el caso por ejemplo, cuando se producen con el sistema anastomosis extremo a extremo, pudiendo unirse de forma anular extremos libres de tejido en forma de tubo flexible mediante el instrumento y separándose entonces tejido sobrante mediante el elemento de corte o la instalación de corte.

El elemento de corte de alta frecuencia presenta de manera preferente un canto de corte, el cual define un plano de corte inclinado en relación con un eje longitudinal del instrumento, en particular en la zona del elemento de corte de alta frecuencia. Mediante el plano de corte inclinado puede conducirse por ejemplo una corriente de alta frecuencia por el elemento de corte, para separar tejido. El canto de corte configurado de esta manera presenta entonces solo en una pequeña zona una separación mínima con respecto a un electrodo contrario, que define un plano transversal con respecto al eje longitudinal del instrumento. De esta manera puede producirse de forma definida una chispa de corte en la zona de la separación más reducida entre el elemento de corte de alta frecuencia y un correspondiente electrodo contrario, pudiendo desplazarse la chispa de corte entonces a lo largo del canto de corte inclinado de forma definida.

Para poder llevar a cabo un corte anular de forma sencilla y segura, el canto de corte está ventajosamente cerrado anularmente. Para que el elemento de corte de alta frecuencia pueda ser sollicitado de forma definida con una corriente de alta frecuencia, es ventajoso cuando el instrumento presenta una conexión de corte de alta frecuencia unida de forma eléctricamente conductora con el elemento de corte de alta frecuencia. El elemento de corte de alta frecuencia puede sollicitarse en el caso de una configuración de este tipo de forma definida con una corriente de alta frecuencia para separar tejido, preferentemente de manera independiente y temporalmente separada de una sollicitación de los segmentos de electrodo para unir las partes de tejido entre sí con una corriente de alta frecuencia.

Es ventajoso, cuando el elemento de corte está dispuesto de forma movable en relación con al menos uno de los elementos de herramienta. Esto permite por ejemplo, mover el elemento de corte en relación con los elementos de herramienta de tal manera, que no puede entrar en contacto con las partes de tejido a unir entre sí, cuando estas se unen entre sí mediante los segmentos de electrodo configurados en los elementos de herramienta. Más bien es posible de esta manera por ejemplo, llevar el elemento de corte tras la unión de las partes de tejido a una posición, en la cual éstas pueden cortarse de la manera deseada y/o separarse del todo o parcialmente.

Para poder solicitar el instrumento de alta frecuencia de forma deseada con una corriente de alta frecuencia, el sistema quirúrgico comprende según la invención al menos un generador de corriente de alta frecuencia, el cual puede unirse con los electrodos de alta frecuencia y/o con el elemento de corte a elección de manera eléctricamente conductora. En particular puede ajustarse de esta manera la corriente óptima respectivamente para la unión o para la separación del tejido.

Según otra forma de realización según la invención, está previsto que el sistema comprenda al menos una instalación de control y/o de regulación con una instalación de conmutación para la solicitud secuencial de los segmentos de electrodo de al menos un electrodo de alta frecuencia con corriente de alta frecuencia. Opcionalmente puede solicitarse con la instalación de control y/o de regulación también un electrodo de alta frecuencia opcional con corriente de alta frecuencia. Mediante la instalación de conmutación configurada de la manera descrita, pueden solicitarse en particular los segmentos de electrodo de un electrodo de alta frecuencia sucesivamente, es decir, en sucesión secuencial, con una corriente de alta frecuencia, para unir por secciones las partes de tejido a unir entre sí.

En otra alternativa según la invención, el sistema quirúrgico comprende una instalación de control y/o de regulación con una instalación de conmutación para la solicitud simultánea de al menos dos segmentos de electrodo de al menos un electrodo de alta frecuencia con corriente de alta frecuencia. De esta manera puede acelerarse o llevarse a cabo más rápidamente el proceso de unión o de sellado, dado que pueden unirse entre sí al mismo tiempo dos partes de tejido a unir entre sí a lo largo de dos secciones. En particular es concebible también solicitar correspondientemente dos segmentos de electrodo al mismo tiempo y otros segmentos de electrodo entonces secuencialmente con una corriente de alta frecuencia.

En otra alternativa según la invención, para evitar cortocircuitos cuando se solicitan dos segmentos de electrodo simultáneamente con corriente de alta frecuencia, hay dispuesto entre los al menos dos segmentos de electrodo al menos otro segmento de electrodo.

Es ventajoso cuando la instalación de conmutación está configurada para la conmutación de al menos una salida de alta frecuencia del al menos un generador de corriente. Pueden estar previstas también dos, tres o aún más salidas de alta frecuencia, que pueden ser controladas o reguladas por la instalación de conmutación, para solicitar por ejemplo de manera precisa, segmentos de electrodo individuales de los electrodos de alta frecuencia con una corriente de alta frecuencia de intensidad deseada.

En otra alternativa según la invención, el sistema quirúrgico comprende un generador de alta frecuencia, el cual puede conectarse de forma eléctricamente conductora opcionalmente con los electrodos de alta frecuencia o con el elemento de corte y comprende la instalación de control y/o de regulación. De esta manera pueden reunirse varias funciones del sistema en un dispositivo, lo cual mejora tanto su producción, como también su manejabilidad.

En otra alternativa según la invención, la instalación de control y/o de regulación está configurada de tal manera, que pueden ajustarse la intensidad de alimentación de corriente y/o una duración de alimentación de corriente para los segmentos de electrodo individuales. De esta manera, mediante la instalación de control y/o de regulación, pueden mantenerse en particular parámetros de procedimiento como temperatura, presión, así como la impedancia del tejido, directamente o indirectamente en el rango deseado.

En otra alternativa según la invención, para evitar un calentamiento demasiado fuerte de las partes de tejido a unir entre sí, el cual tendría como consecuencia una destrucción de células, el dispositivo de control y/o de regulación comprende una instalación de medición de temperatura para medir una temperatura de segmento de electrodo y/o una temperatura de tejido.

Es ventajoso además de ello, cuando la instalación de control y/o de regulación comprende una instalación de medición de la impedancia para medir una impedancia del tejido de tejido sujetado entre los elementos de herramienta. La determinación de la impedancia del tejido ofrece la posibilidad de regular independientemente de su valor, la corriente o el generador de alta frecuencia, en particular la potencia puesta a disposición por éste. De esta manera puede regularse de manera sencilla y segura la energía a introducir para la unión de las partes de tejido en éstas. Para la medición de la impedancia del tejido pueden usarse en particular los electrodos de alta frecuencia. Una medición puede producirse también entre segmentos de electrodo individuales, los cuales se encuentran opuestos unos a otros. Preferentemente se mide la impedancia del tejido cuando los electrodos de alta frecuencia se encuentran sin alimentación de corriente. Es ventajoso en particular medir la impedancia del tejido en las pausas al

conmutar la polaridad de la corriente de alta frecuencia. De esta manera puede vigilarse la modificación del tejido bien y de forma práctica en tiempo real e impedirse o permitirse de forma controlada la continuación de la introducción de energía.

5 La siguiente descripción de formas de realización preferidas de la invención sirve junto con el dibujo para una explicación más detallada. Las figuras 8 a 19 muestran formas de realización de la invención no reivindicadas con un mecanismo de plegado. Muestran individualmente:

10 La figura 1: una vista general esquemática de un instrumento quirúrgico para unir partes de tejido corporal;

La figura 2: una vista ampliada, en perspectiva, parcialmente seccionada y quebrada de la zona A de la figura 1;

15 La figura 3: una vista en sección longitudinal del instrumento de la figura 1 de la zona A antes de unirse dos partes de tejido en forma de tubo flexible;

La figura 4: una vista análoga a la de la figura 3 al soldarse las partes de tejido para dar lugar a una anastomosis extremo a extremo;

20 La figura 5: una vista superior de una superficie de elemento de herramienta con un electrodo de alta frecuencia dividido en cuatro segmentos de electrodo;

La figura 6: una vista en perspectiva esquemática de un segundo ejemplo de realización de un instrumento quirúrgico para unir partes de tejido corporal;

25 La figura 7: una vista superior de una superficie de elemento de herramienta representada esquemáticamente del instrumento de la figura 6 en dirección de la flecha B;

30 La figura 8: una vista esquemática parecida a la de la figura 2 de una configuración alternativa del instrumento en una posición de agarre de tejido;

La figura 9: una vista en correspondencia con la figura 8 del instrumento allí representado con segundo elemento de herramienta parcialmente plegado;

35 La figura 10: una vista en sección a lo largo de la línea 10-10 de la figura 8;

La figura 11: una vista en sección esquemática parecida a la de la figura 10 del segundo elemento de herramienta en una posición plegada como se representa en la figura 9;

40 La figura 12: una forma de realización alternativa de un segundo elemento de herramienta en representación esquemática en perspectiva;

La figura 13: una representación despiezada de una parte del segundo elemento de herramienta representado en la figura 12;

45 La figura 14: una vista en sección a lo largo de la línea 14-14 de la figura 12;

La figura 15: una vista en sección esquemática análoga a la de la figura 14 del ejemplo de realización allí representado con segundo elemento de herramienta parcialmente plegado;

50 La figura 16: una representación en perspectiva esquemática parecida a la de la figura 12 de otro ejemplo de realización de un segundo elemento de herramienta;

La figura 17: una representación ampliada del segundo elemento de herramienta de la figura 16 en una posición parcialmente inclinada;

55 La figura 18: una vista en sección a lo largo de la línea 18-18 de la figura 16; y

La figura 19: una vista análoga a la de la figura 18 con segundo elemento de herramienta parcialmente inclinado en una posición, como se representa en la figura 17.

60

En la figura 1 se representa esquemáticamente un sistema quirúrgico para unir tejido corporal y se indica en general con la referencia 10. Comprende un instrumento quirúrgico 12 con dos elementos de herramienta 14 y 16 movibles en relación entre sí. El sistema 10 comprende además de ello,

un generador de corriente en forma de un generador de corriente de alta frecuencia 18, el cual puede unirse con el instrumento 12 de una forma que se explicará más abajo con mayor detalle.

- 5 Los elementos de herramienta 14 y 16 conforman una parte de una instalación de unión provista en general de la referencia 20, para unir tejido corporal. El primer elemento de herramienta 14 comprende una superficie de borde 22 dirigida en dirección radial, de un vástago 24 en forma de tubo, alargado, del instrumento 12. De esta manera, el primer elemento de herramienta está dispuesto o configurado en un extremo distal 26 del instrumento 12.
- 10 El primer elemento de herramienta 14 comprende un electrodo de alta frecuencia 28. Está dividido en al menos dos, en el ejemplo de realización representado esquemáticamente en las figuras 2 a 5 en cuatro segmentos de electrodo 30, los cuales están eléctricamente aislados unos frente a otros. Los segmentos de electrodo 30 están configurados en forma de tira o esencialmente en forma de tira. El primer elemento de herramienta 14 define de tal manera una superficie de elemento de herramienta 32, que el electrodo de alta frecuencia 28 conforma una parte de la misma.
- 15 En general la superficie de elemento de herramienta 32 tiene una configuración plana y anular.

Los cuatro segmentos de electrodo 30 definen dos hileras de electros 34 y 36. Cada hilera de electrodos comprende en este caso respectivamente una parte de los cuatro segmentos de electrodo 30. Como puede verse por ejemplo en la figura 5, cada segmento de electrodo 30 presenta una primera sección de segmento de electrodo 38, la cual conforma una primera parte de la primera hilera de electrodos 34, y una segunda sección de segmento de electrodo 20 40, la cual conforma una parte de la segunda hilera de electrodos 36. Las dos hileras de electrodos 34 y 36 tienen una configuración en general curvada, definiendo las secciones de segmento de electrodo 38 y 40 respectivamente secciones de anillo circular con capacidad de conducción eléctrica. En general, las al menos dos hileras de electrodos, las cuales están definidas por correspondientemente cuatro secciones de segmento de electrodo 25 38 o 40, están configuradas anularmente cerradas en sí. Para poder contactar los segmentos de electrodo 30 de la forma deseada, cada segmento de electrodo 30 está unido de manera eléctricamente conductora con un contacto de conexión 42, el cual está dispuesto en una zona de unión entre las secciones de segmento de electrodo 38, 40. Entre las hileras de electrodos se mantienen células completa o esencialmente sin dañar también tras la unión de las partes de tejido mediante alimentación de corriente de alta frecuencia, a partir de las cuales puede iniciarse nuevo crecimiento celular. Esto permite adicionalmente a la unión de las partes de tejido mediante soldadura, a largo plazo una unión permanente de las partes de tejido mediante integración de células intactas.

30

El electrodo de alta frecuencia 28 define una línea central de electrodos 44 que se extiende entre las secciones de segmento de electrodo 38 y 40. Los segmentos de electrodo 30 adyacentes entre sí están dispuestos por lo tanto desplazados entre sí en una dirección definida desde la línea central de electrodos 44. En general, el electrodo de alta frecuencia 28 dividido en cuatro segmentos de electrodo 30 define una longitud de electrodos 46, definiendo cada uno de los cuatro segmentos de electrodo 30 una longitud de segmento 48, la cual es inferior a la longitud de electrodo 46. Como se representa a modo de ejemplo en la figura 5, los segmentos de electrodo 30 se extienden por una zona angular de aproximadamente 140° y presentan de esta manera una longitud, la cual se corresponde aproximadamente al 40 % de la longitud de electrodo 46. De esta manera, la suma de todas las longitudes de segmento de todas las longitudes de segmento 48 también es aproximadamente a razón del factor 1,6 más grande que la longitud de electrodo 46.

35

40

En la zona de un extremo proximal del vástago 24 hay dispuestos contactos de conexión de alta frecuencia 50, los cuales están unidos de manera eléctricamente conductora, por ejemplo, a través de conducciones que se extienden por el vástago, con los segmentos de electrodo 30. La cantidad de los contactos de conexión de alta frecuencia 50 se corresponde preferentemente con la cantidad de los segmentos de electrodo 30, es decir, cuatro contactos de conexión de alta frecuencia 50 para los cuatro segmentos de electrodo 30 del primer elemento de herramienta 14.

45

El segundo elemento de herramienta 16 está configurado esencialmente en forma de disco y comprende un elemento de electrodo 52, el cual puede moverse en dirección hacia el primer elemento de herramienta 14 y alejarse de éste, y concretamente en paralelo con respecto a un eje longitudinal 54 del vástago 24 en la zona de los elementos de herramienta 14, 16, la cual define una dirección de vástago 56. Los elementos de herramienta 14, 16 están dispuestos de manera desplazable entre sí, esto quiere decir, que una separación 58 entre la superficie de elemento de herramienta 32 del primer elemento de herramienta 14 y una superficie de elemento de herramienta 60 del segundo elemento de herramienta 16, es modificable.

50

55

El elemento de electrodo 52 comprende un electrodo de alta frecuencia 29, el cual se corresponde en su estructura con el electrodo de alta frecuencia 28. Esto significa, que comprende también cuatro segmentos de electrodo 31, los cuales no sobresalen de la superficie de elemento de herramienta 60. Se definen igualmente dos hileras de electrodos 35 y 37, definiendo primeras secciones de segmento de electrodo 39, la hilera de electrodos 35, y segundas secciones de segmento de electrodo 41, la hilera de electrodos 37. Están previstos también contactos de conexión 43, los cuales unen de manera conductora una sección de segmento de electrodo 39 con una sección de segmento de electrodo 41, para la configuración de un segmento de electrodo 31. Los electrodos de alta frecuencia

60



28 y 29 están configurados en simetría de espejo con respecto a un plano de simetría que se extiende en perpendicular con respecto al eje longitudinal 54 entre las superficies de elemento de herramienta 32 y 60. De esta manera son definidos pares de segmentos de electrodo 62 por correspondientemente un segmento de electrodo 30 y el correspondiente segmento de electrodo 31 opuesto. El ejemplo de realización representado en las figuras 1 a 5 comprende en general por lo tanto cuatro pares de segmentos de electrodo 62. Los segmentos de electrodo 30, 31 no son solo geoméricamente parecidos, sino igual de grandes o esencialmente igual de grandes.

En una posición de aproximación de los elementos de herramienta 14, 16, los electrodos de alta frecuencia 28, 29 definen una separación 58 mínima entre sí. La posición de aproximación está representada de forma esquemática en la figura 4. En la posición de aproximación, los electrodos de alta frecuencia 28 y 29 están dispuestos de manera opuesta entre sí y dirigidos unos hacia otros.

Los segmentos de electrodo 31 pueden unirse de manera eléctricamente conductora con otros cuatro contactos de conexión de alta frecuencia 50, de los cuales en la figura 1 solo se representan dos debido a motivos de claridad. Mediante correspondientes conducciones de conexión 64 pueden unirse los contactos de conexión de alta frecuencia 50 con correspondientes contactos 66 del generador de corriente de alta frecuencia 18. Como ya se ha explicado, los contactos de conexión de alta frecuencia 50 están conectados directamente de forma eléctricamente conductora con los segmentos de electrodo 30. Para poder unir los contactos de conexión de alta frecuencia 50 con los segmentos de electrodo 31, hay dispuestos de forma saliente en el vástago 24 o en el primer elemento de herramienta 14, elementos de contacto 68 dirigidos en dirección hacia el segundo elemento de herramienta 16, los cuales presentan una sección 70 cilíndrica corta y una sección 72 en forma de cono, que define un extremo libre. En una posición de unión de tejidos, como se representa por ejemplo esquemáticamente en la figura 4, es decir, en una posición en la cual los elementos de herramienta 14 y 16 se encuentran en la posición de aproximación, los extremos libres de las secciones 72 de los elementos de contacto 68 entran en correspondientes alojamientos 74 en forma de casquillo del elemento de electrodo 52 y están en contacto eléctricamente conductor con éste. Los elementos de contacto 68 están por su parte unidos a lo largo del vástago 24 a través de conducciones eléctricas no representadas con los contactos de conexión de alta frecuencia 50. Los alojamientos 74 están por su parte en contacto eléctricamente conductor con los contactos de conexión 43. De esta manera puede establecerse en la posición de aproximación o de unión de tejido, también un contacto eléctricamente conductor entre los contactos de conexión de alta frecuencia 50 y los segmentos de electrodo 31.

Naturalmente, los elementos de contacto 68, los cuales atraviesan los segmentos de electrodo 30 en la zona de sus contactos de conexión 42, están aislados frente a éstos, de manera que no pueden darse cortocircuitos. Para este fin, las secciones 70 de los elementos de contacto 68 están provistas preferentemente de un revestimiento o cubierta eléctricamente aislante.

Para poder mover relativamente entre sí los elementos de herramienta 14, 16 del instrumento 12, hay dispuesta una instalación de accionamiento 76 en un extremo proximal o zona de extremo del instrumento 12. La instalación de accionamiento 76 comprende dos elementos de accionamiento 78 que pueden ser pivotados relativamente entre sí, los cuales están acoplados de forma movable con un elemento de transmisión de fuerza 80 alojado de manera movable en el interior del vástago, de manera que éste, como consecuencia de un movimiento de pivotamiento de los elementos de accionamiento 78, puede moverse en dirección distal o proximal.

El elemento de transmisión de fuerza 80 define en su extremo distal un alojamiento 82 en forma de agujero ciego, en el cual puede introducirse un elemento de sujeción 84 con un primer extremo libre y fijarse en el alojamiento 82. El segundo extremo libre del elemento de sujeción 84 esencialmente en forma de barra está unido de manera fija con el segundo elemento de herramienta 16. De esta manera puede alejarse como consecuencia de un desplazamiento del elemento de transmisión de fuerza 80, el segundo elemento de herramienta 16 en dirección distal desde el primer elemento de herramienta 14. El instrumento 12 está configurado preferentemente de tal manera, que el segundo elemento de herramienta 16 puede llevarse desde una posición de agarre de tejido, como se representa esquemáticamente en las figuras 2 y 3 y en la cual los elementos de herramienta 14, 16 presentan una separación 58 máxima entre sí, a la posición de aproximación o de unión de tejido mediante el pivotamiento de los elementos de accionamiento 78 en dirección unos hacia otros, lo cual tiene como consecuencia un movimiento del elemento de transmisión de fuerza 80 en dirección proximal.

El instrumento 12 comprende además de ello, una instalación de corte 86 para la separación de tejido. La instalación de corte comprende un elemento de corte 88 con un canto de corte 90 anular cerrado en sí. El canto de corte 90 define un plano de corte 90 inclinado en relación con el eje longitudinal 54 del instrumento 12. El plano de corte 92 está inclinado a razón de aproximadamente 10° referido a un plano de referencia que se extiende en perpendicular con respecto al eje longitudinal 54, que se extiende en paralelo con respecto a las superficies de elemento de herramienta 32 y 33. Por el lado proximal hay prevista en el vástago 24 otra conexión de corte de alta frecuencia 64, la cual en una variante del instrumento 12 está unida de manera eléctricamente conductora con el elemento de corte 88. De esta manera puede realizarse por ejemplo, una instalación de corte 86 monopolar, debiéndose aplicar para el corte monopolar habitualmente un electrodo neutral en el cuerpo del paciente. Una instalación de corte 86 bipolar se realiza por ejemplo, debido a que hay dispuesto frente al canto de corte 90 un electrodo anular 96 en el segundo

elemento de herramienta, el cual está unido a través de una conexión eléctricamente conductora no representada con mayor detalle, que se extiende por ejemplo a través del elemento de transmisión de fuerza 80 de forma no representada, con una conexión de corte de alta frecuencia 94 adicional.

- 5 El electrodo anular 96 mismo también puede estar opcionalmente segmentado, de manera análoga por ejemplo, a los electrodos de alta frecuencia 28 y 29. Sería posible también, usar en lugar del electrodo anular 96, el electrodo de alta frecuencia 29 como electrodo contrario.

10 El elemento de corte 88 está alojado preferentemente de forma desplazable en relación con los dos elementos de herramienta 14, 16. El canto de corte 90 configurado concéntricamente alrededor del eje longitudinal 54 puede desplazarse de esta manera en relación con los electrodos de alta frecuencia 28 y 29. Para el accionamiento de la instalación de corte 86 está prevista una instalación de accionamiento de corte 98 con un elemento de accionamiento 100 que sobresale del extremo proximal del instrumento. Éste está acoplado a través de un mecanismo no representado, por ejemplo, otro elemento de transmisión de fuerza que se extiende por el interior del vástago 24, mecánicamente con el elemento de corte 88, de manera que como consecuencia de un movimiento del elemento de accionamiento 100, se mueve también el elemento de corte 88. El elemento de accionamiento 100 está dispuesto preferentemente de manera desplazable y rotativa en relación con el vástago 24, de manera que el elemento de corte 88 no solo puede desplazarse en paralelo con respecto al eje longitudinal 54, sino también girarse relativamente con respecto a éste.

20 Para poder solicitar los segmentos de electrodo 30, 31 de forma cualquiera con una corriente de alta frecuencia, está prevista una instalación de control y/o de regulación 102 con una instalación de conmutación 104. La instalación de control y/o de regulación 102 está dispuesta de forma preferente en una carcasa del generador de corriente de alta frecuencia 18 y conforma una parte del mismo. La instalación de conmutación 104 está configurada en particular para la solicitud secuencial de los segmentos de electrodo 30, 31 con una corriente de alta frecuencia. La instalación de conmutación 104 sirve en particular para controlar los contactos 66, así como otros contactos 106, que pueden unirse a través de otras conducciones de unión 108 con las conexiones de corte de alta frecuencia 94 del instrumento 12. De esta manera puede manejarse con el generador de corriente de alta frecuencia 18 la instalación de corte 86 de forma monopolar o bipolar. Para el manejo monopolar, el elemento de corte 88 se solicita solo con una corriente de alta frecuencia y como electrodo contrario se dispone un electrodo neutral en el cuerpo del paciente. Para el corte bipolar puede estar previsto en particular un electrodo contrario anular en el segundo elemento de herramienta 16, por ejemplo, en forma del electrodo anular 96, de manera que puede fluir entonces una corriente de alta frecuencia entre el electrodo contrario y el elemento de corte 88. De manera alternativa puede usarse también el electrodo de alta frecuencia 29 como electrodo contrario. Si se renuncia del todo a una alimentación de corriente de la instalación de corte 86, entonces ésta puede usarse también de manera meramente mecánica para la separación de tejido, y en concreto mediante el canto de corte 90 preferentemente afilado.

35 La instalación de conmutación 104 puede estar configurada además de ello también de tal manera, que puedan solicitarse al menos dos segmentos de electrodo 30, 31 de un electrodo de alta frecuencia 28, 29 al mismo tiempo con una corriente de alta frecuencia. En este caso es ventajoso, cuando respectivamente entre dos segmentos de electrodo 30, 31 solicitados simultáneamente con corriente de alta frecuencia, hay dispuesto otro segmento de electrodo 30, 31 no obstante entonces sin alimentación de corriente. De esta manera podrían alimentarse por ejemplo con corriente, los segmentos de electrodo 30 opuestos unos a otros del electrodo de alta frecuencia 28 representado en la figura 5, al mismo tiempo, manteniéndose los otros dos segmentos de electrodo 30 entonces sin alimentación de corriente.

40 Para poder ajustar de manera individual la intensidad de la alimentación de corriente y/o una duración de alimentación de corriente para los segmentos de electrodo 30, 31 individuales, la instalación de control y/o de regulación 102 está configurada de manera que comprende una instalación de ajuste 110. Mediante la instalación de ajuste 110 puede ajustarse por ejemplo, una intensidad y/o una frecuencia de la corriente de alta frecuencia, así como una duración de la alimentación de corriente. La instalación de ajuste 110 puede estar configurada además de ello también opcionalmente para poder ajustar de forma individual secuencias de alimentación de corriente.

50 La instalación de control y/o de regulación 102 comprende además de ello de manera preferente una instalación de medición de la temperatura 112 para la medición de una temperatura de segmento de electrodo y/o de una temperatura de tejido. La instalación de medición de la temperatura 112 sirve en particular para proporcionar a la instalación de control y/o de regulación 102, la variable de control necesaria para una regulación automática de una alimentación de corriente de los electrodos de alta frecuencia 28, 29, en concreto una temperatura del tejido, por ejemplo, indirectamente a través de una medición de la temperatura de los segmentos de electrodo 30, 31. Segmentos de electrodo 30, 31 no alimentados con corriente pueden servir por ejemplo, como contactos de medición para la detección de la temperatura a través de una medición de la impedancia del tejido. De esta manera puede asegurarse que la temperatura necesaria para unir el tejido se logra de la forma deseada y de forma altamente precisa mediante correspondiente alimentación de corriente de los electrodos de alta frecuencia 28, 29, pero se evita un sobrecalentamiento no deseado de las partes de tejido a unir entre sí.

La instalación de control y/o de regulación 102 comprende además de ello de forma opcional una instalación de medición de la impedancia 113 para medir una impedancia del tejido sujetado entre los elementos de herramienta 14 y 16. La determinación de la impedancia del tejido ofrece la posibilidad de regular el generador de alta frecuencia 18 en dependencia de su valor, en particular los parámetros tensión, corriente o potencia puestos a disposición por éste. De esta manera puede regularse de manera sencilla y segura la energía a introducir para unir las partes de tejido, en las mismas. Para la medición de la impedancia del tejido pueden usarse en particular los electrodos de alta frecuencia 28 y 29. Una medición puede producirse también entre segmentos de electrodo 30 y 31 individuales, los cuales se encuentran opuestos unos a otros. La medición de la impedancia del tejido puede producirse de forma opcional durante la alimentación de corriente de los electrodos de alta frecuencia 28, 29 o cuando los electrodos de alta frecuencia 28, 29 se encuentran sin alimentación de corriente. De esta manera, la modificación del tejido puede supervisarse bien y de forma práctica en tiempo real y dosificarse, suprimirse o continuarse permitiéndose de forma precisa la continuación de la introducción de energía.

Con el sistema quirúrgico 10 descrito arriba pueden unirse entre sí directamente en particular partes de tejido 116 en forma de tubo flexible, en cuanto que éstas se sueldan o se sellan entre sí mediante solicitación de corriente de alta frecuencia. En detalle se procede en este caso por ejemplo de la siguiente manera:

Para establecer una anastomosis extremo a extremo de dos partes de tejido 116 en forma de tubo flexible, como es necesaria por ejemplo, tras una operación de intestino, en la cual se extrae una parte del intestino, se aproximan entre sí los extremos libres de las partes de tejido 116, de manera que entran en contacto entre sí de forma superficial anularmente con sus extremos libres dirigidos en dirección hacia el eje longitudinal, como se representa a modo de ejemplo en las figuras 3 y 4. Los extremos libres se encuentran entonces entre los dos elementos de herramienta 14, 16, de manera que las partes de tejido 116 pueden sujetarse juntas de forma aprisionada entre los elementos de herramienta 14, 16 en la posición de agarre de tejido.

Los elementos de herramienta 14, 16 se mueven entonces uno hacia el otro a la posición de unión de tejido, de manera que también los segmentos de electrodo 31 quedan unidos de forma eléctricamente conductora con los contactos de conexión de alta frecuencia de la forma que se ha descrito arriba. Para soldar las partes de tejido se solicitan ahora de manera preferente pares de segmentos de electrodo 62 individuales con una corriente de alta frecuencia, la cual fluye entonces por las secciones de parte de tejido sujetadas entre los elementos de herramienta 14, 16 y calienta las mismas. En el caso de una temperatura de aproximadamente 50 °C a aproximadamente 80 °C, preferentemente de aproximadamente 65 °C a aproximadamente 70 °C, se produce una modificación tal en las células, que las partes de tejido 116 se pegan entre sí. El procedimiento de unión se lleva a cabo preferentemente de tal manera, que simultáneamente solo se alimenta con corriente siempre un par de segmentos de electrodo 62, en particular en una sucesión secuencial. De esta manera se produce una línea de unión 114 de forma anular, la cual viene predeterminada esencialmente por los electrodos de alta frecuencia 28, 29 o sus líneas centrales de electrodo 44, 45.

Debido a que no se solicitan con una corriente de alta frecuencia la totalidad de los electrodos de alta frecuencia 28, 29, puede controlarse mucho mejor la temperatura para unir las partes de tejido 116 y evitarse una destrucción de las células. Los segmentos de electrodo 30, 31 se alimentan con corriente preferentemente unos tras otros, es decir, de forma secuencial, de manera que las partes de tejido 116 se sueldan entre sí por pasos a lo largo de la línea de unión 114. Mediante la disposición en dos hileras de las secciones de segmento de electrodo 38, 39, 40 y 41, se produce además de ello una unión doble entre las partes de tejido 116, la cual puede garantizar un sellado óptimo y una unión duradera estable de las partes de tejido 116 entre sí.

De manera alternativa a una alimentación de corriente secuencial, también pueden, como ya se ha indicado más arriba, alimentarse con corriente simultáneamente segmentos de electrodo 30, 31 opuestos, debido a lo cual puede reducirse a la mitad la duración para la unión de las partes de tejido 116 en el ejemplo de realización representado de forma esquemática en las figuras 1 a 5.

Tras unirse las partes de tejido 116 se retira tejido sobrante mediante la instalación de corte 86. En este caso se usa la instalación de corte 86 preferentemente de forma bipolar, esto quiere decir, que el elemento de corte 88 y el electrodo anular 96 se unen con el generador de corriente de alta frecuencia 18 y se conduce una corriente de alta frecuencia para separar el tejido por las dos partes de tejido 116. Mediante el canto de corte 90 inclinado se produce una chispa de corte definida, y en concreto en aquella zona, en la cual la separación entre el canto de corte 88 y el electrodo anular 96 es mínima. Partiendo de esta zona, la chispa de corte se desplaza entonces automáticamente a lo largo del canto de corte 90 en ambas direcciones siguiendo un círculo, hasta que el tejido queda completamente separado. El uso de la instalación de corte 86 en modo de funcionamiento bipolar tiene en particular la ventaja, de que las partes de tejido 116 al cortarse de forma simultánea también coagulan, para frenar sangrados no deseados directamente durante la separación.

Tras la unión y el corte de las partes de tejido 116 puede retirarse entonces el instrumento 112 mediante retracción

del vástago 24 del cuerpo del paciente, por ejemplo, del intestino.

5 El vástago 24 es, dependiendo de la configuración del instrumento 12, preferentemente tan largo, que al usarse el instrumento 12, tanto la instalación de accionamiento 76, como también la instalación de accionamiento de corte 98, aún sobresalen del cuerpo del paciente, de manera que pueden ser manejadas por un operador.

10 De forma alternativa o adicional, el sistema quirúrgico 10 puede comprender en lugar del instrumento 12 también un instrumento quirúrgico en forma de un instrumento 120 representado esquemáticamente en las figuras 6 y 7. El instrumento 120 comprende dos ramales 124 y 126 alojados entre sí de forma pivotante alrededor de un eje de pivotamiento 122. En un extremo proximal de los ramales 124, 126 hay configurados anillos 128, 130, los cuales definen juntos una instalación de accionamiento 132 para accionar el instrumento 120.

15 Partiendo de extremos distales 134 y 136 libres de los ramales 124 y 126 hay configurados en lados interiores de los mismos, dirigidos uno hacia otro, elementos de herramienta 138 y 140. Los elementos de herramienta 138 y 140 tienen una configuración idéntica y se encuentran en una posición de aproximación de los extremos 134 y 136 uno frente al otro y presentan en esta posición una separación mínima entre sí. Cada elemento de herramienta 138, 140 comprende un electrodo de alta frecuencia 142, 144, los cuales están configurados de forma idéntica y esencialmente en forma de U. Cada electrodo de alta frecuencia 142, 144 comprende dos secciones de electrodo 20 146 que se desarrollan en paralelo entre sí, que se extienden una dirección perpendicular con respecto al eje de pivotamiento 122, así como una sección de electrodo 148 que se extiende en perpendicular con respecto a éste, que limita con los extremos 134, 136.

25 La estructura de los electrodos de alta frecuencia 142, 144 se explica a continuación con mayor detalle a modo de ejemplo en relación con la figura 7 mediante el electrodo de alta frecuencia 142.

30 El electrodo de alta frecuencia 142 comprende en total 30 segmentos de electrodo 150, estando dispuestos respectivamente 15 segmentos de electrodo desplazados entre sí en dos hileras de electrodos 152, 154 en paralelo entre sí a lo largo de cada una de las secciones de electrodos 146 y aislados eléctricamente unos frente a otros. Los segmentos de electrodo 150 están configurados rectos y en forma de tira. Definen entre sí una línea central de electrodos 156, la cual está configurada en correspondencia con la forma del electrodo de alta frecuencia 142, igualmente en forma de U. En la zona de la sección de electrodos 148 hay dispuestos otros dos segmentos de electrodos 151, los cuales completan respectivamente las hileras de electrodos 152 o 154 de las secciones de electrodos 146. Los segmentos de electrodos 150 y 151 están dispuestos de esta manera desplazados unos frente a otros en una dirección definida por la línea central de electrodos 156.

35 Para poder solicitar los segmentos de electrodo 150, 151 con una corriente de alta frecuencia, éstos están dispuestos correspondientemente de manera eléctricamente conductora con una conexión de alta frecuencia 158 en zonas de extremo proximales de los ramales 124, 126 adyacentes a los anillos 128, 130. Las conexiones de alta frecuencia 158 pueden unirse con correspondientes conducciones de conexión o cables con el generador de corriente de alta frecuencia 18.

40 En la posición de aproximación se encuentran opuestos entre sí segmentos de electrodo 150 o 151 igual de grandes o esencialmente igual de grandes debido a la configuración idéntica de los electrodos de alta frecuencia 142 y 144, y dirigidos unos hacia otros. Configuran un par de segmentos de electrodo indicado en general con la referencia 168. El instrumento 120 comprende de esta manera en general 32 pares de segmentos de electrodo 168.

45 Los elementos de herramienta 138 y 140 definen también superficies de elemento de herramienta 170 planas, que tienen una configuración en forma de U. Los segmentos de electrodo 150 y 151 no sobresalen de la superficie de elemento de herramienta 170.

50 El instrumento 120 configurado en su totalidad en forma de pinza puede usarse también para unir partes de tejido, sujetándose éstas entre los elementos de herramienta 138, 140 mediante apriete y soldándose o sellándose entonces entre sí mediante correspondiente solicitud de corriente de los segmentos de electrodo 150, 151. Para ello, como se ha descrito en relación con la función del instrumento 12, puede producirse una alimentación de los segmentos de electrodo 150 secuencialmente, esto quiere decir, que circularmente en forma de U se alimenta con corriente tras la alimentación con corriente de un segmento de electrodo 150, el segmento de electrodo 150 más próximo de la hilera de electrodos 152, 154 adyacente, hasta que todos los segmentos de electrodo 150, 151 han sido alimentados con corriente una vez. De esta manera puede producirse una línea de unión de dos hileras para la unión de dos partes de tejido. De forma alternativa es concebible también en el instrumento 120 una alimentación con corriente simultánea de dos o también de más segmentos de electrodo 150, 151, no alimentándose con corriente de forma preferente al mismo tiempo segmentos de electrodo 150, 151 que limitan entre sí, sino manteniéndose preferentemente al menos uno, mejor dos o tres segmentos de electrodo 150, 151 sin alimentar con corriente entre segmentos de electrodo 150, 151 alimentados con corriente simultáneamente.

El instrumento 120 puede comprender de forma opcional también una instalación de corte 160, como se representa esquemáticamente en la figura 6. Entre las secciones de electrodos 146 hay configurada respectivamente una ranura 162 en los elementos de herramienta 138, 140. En la ranura 162 del ramal 126 hay sujetado un elemento de corte 164 con un canto de corte 166 dirigido en dirección hacia la ranura 162 del ramal 124 y movable opcionalmente en relación con el elemento de herramienta 136. De esta manera, puede separarse por ejemplo ya durante el cierre de los ramales 124 y 126 el tejido sujetado entre los elementos de herramienta 138 y 140. El elemento de corte 164 puede usarse también opcionalmente de manera monopolar o bipolar, pudiendo usarse por ejemplo, el electrodo de alta frecuencia 142 como electrodo contrario al elemento de corte 164 en el caso de un uso bipolar. Para el funcionamiento monopolar se solicita con una corriente de alta frecuencia solo el elemento de corte 164 y como electrodo contrario se dispone un electrodo neutral en el cuerpo del paciente. En ambos casos, el elemento de corte 164 está unido de forma preferente también de forma eléctricamente conductora con un contacto de las conexiones de alta frecuencia 158.

En las figuras 8 a 11 se representa una variante no reivindicada del instrumento 12, el cual se diferencia en la configuración del segundo elemento de herramienta, que en las figuras 8 a 11 se indica con la referencia 16'. El elemento de herramienta 16' adopta en una posición de funcionamiento, en la cual puede llevarse a la posición de aproximación descrita arriba, una forma con capacidad de anillo circular. Comprende dos secciones de anillo circular 180 y 182, que se extienden respectivamente por un ángulo de aproximadamente 180° referido al eje longitudinal 54. Los extremos libres de las secciones de anillo circular 180, 182 son solo la mitad de anchos que las secciones de anillo circular 180, 182 por el resto de la zona y sirven como soporte de cojinete 184 y 186. Los soportes de cojinete 184 y 186 están provistos respectivamente de una perforación transversal 188 y 190, en las cuales hay introducida una barra cilíndrica 192. Los soportes de cojinete 184 están en contacto con los soportes de cojinete 168 por su lado dirigido hacia el eje longitudinal 54. La barra 192 está fijada de manera resistente al giro en las perforaciones transversales 190 de la sección de anillo circular 182. La perforación transversal 188 tiene unas dimensiones tales en su diámetro interior, que la sección de anillo circular 180 puede pivotarse en relación con la barra 192 alrededor de un eje de pivotamiento 242 definido por ésta y con ello en relación con la sección de anillo circular 182.

Las dos secciones de anillo circular 180 y 182 están acopladas respectivamente de forma adicional a través de una biela 194 en forma de barra con un elemento de sujeción 84', del cual define un eje longitudinal de elemento de sujeción que coincide con el eje longitudinal 54. El elemento de sujeción 84' está acoplado o puede acoplarse, de manera análoga al elemento de sujeción 84, con el elemento de transmisión de fuerza 80, y es de esta manera movable en relación con el vástago 24 en dirección distal y proximal. Para la articulación movable de las bielas 194 al elemento de sujeción 84', este último está provisto en la zona de su extremo distal de una ranura 204, la cual se extiende transversalmente con respecto a un eje longitudinal definido por la barra 192. De esta manera se configuran dos brazos 206, los cuales están provistos de una perforación transversal 208 alineada, en la cual hay dispuesto de forma resistente al giro un pasador de alojamiento 210 cilíndrico. Las bielas 194 están provistas en sus primeros extremos de una perforación de alojamiento 212, a través de la cual se extiende el pasador de alojamiento 210 y que presenta un diámetro interior, para permitir un movimiento de pivotamiento de las bielas 194 alrededor de un eje de pivotamiento definido por el pasador de alojamiento 210.

Aproximadamente por el lado proximal de la ranura 204 se continúa extendiendo por elemento de sujeción 84' en dirección proximal una ranura longitudinal o agujero alargado 214, que está atravesado por la barra 192. De esta manera, la barra 192 es desplazable de manera definida y en paralelo consigo misma en una dirección paralela con respecto al eje longitudinal 54. Un extremo proximal del agujero alargado 214 conforma un tope de extremo proximal para la barra 192, un extremo distal 218 del agujero alargado 214, un tope final distal para la barra 192.

Para mover la barra 192 sirve un mecanismo de accionamiento 222, el cual comprende un elemento de transmisión de fuerza 220 en forma de casquillo, cuyo diámetro interior está adaptado al diámetro exterior del elemento de sujeción 84' y con ello es desplazable sobre el elemento de sujeción 84' en dirección distal y proximal. El elemento de transmisión de fuerza 220 está provisto junto a su extremo distal 224 de una perforación 226, la cual atraviesa la barra 192. La barra 192 puede rotar en relación con la perforación 226. El mecanismo de accionamiento 222 puede configurar además de ello una parte del mecanismo de accionamiento 76 descrito arriba. Esto significa, que es posible un movimiento de la barra 192 por ejemplo también mediante un pivotamiento de los elementos de accionamiento 100 relativamente entre sí. De forma alternativa sería posible prever otra instalación de accionamiento análoga al mecanismo de accionamiento 76, que comprendiese uno o dos elementos de accionamiento adicionales, parecidos a los elementos de accionamiento 100, para realizar de manera precisa un movimiento relativo entre el elemento de transmisión de fuerza 220 y el elemento de sujeción 84'.

En lados superiores de las secciones de anillo circular 180 y 182 hay dispuestos respectivamente de forma paralela entre sí dos soportes de cojinete 228, los cuales están provistos en paralelo con respecto a la perforación transversal 208, de perforaciones 230. Entre los soportes de cojinete 228 hay alojado respectivamente otro extremo libre de las bielas 194 de manera pivotante sobre el árbol de alojamiento 200 dispuesto en las perforaciones 230. Mediante la disposición descrita de las bielas 194, que pueden denominarse también como elementos de articulación, se asegura, que se enganchan con un extremo al segundo elemento de herramienta 16' en un punto de

ataque o de alojamiento, el cual está separado del eje de pivotamiento 242.

Mediante el mecanismo de accionamiento 222 puede llevarse el segundo elemento de herramienta 16' desde la ya mencionada posición de funcionamiento, la cual se representa esquemáticamente en las figuras 8 y 10, a la posición de retirada, la cual se representa a modo de ejemplo en la figura 11. La figura 9 representa esquemáticamente una posición intermedia, es decir, una posición entre la posición de funcionamiento y la posición de retirada. Como puede verse fácilmente mediante la comparación de las dos figuras 10 y 11, una zona de superficie de una proyección perpendicular del segundo elemento de herramienta 16' hacia un plano de proyección 234, el cual se extiende en perpendicular con respecto al eje longitudinal 54, es decir, hacia la dirección del vástago en la zona del segundo elemento de herramienta 16', es en la posición de retirada, menor que en la posición de funcionamiento. Esto se logra mediante un movimiento del elemento de transmisión de fuerza 220 en forma de casquillo partiendo de la posición de funcionamiento, en la cual la barra 192 hace tope en el extremo proximal 216 y se extienden lados interiores 236 y 238 de las secciones de anillo circular 180 y 182 en paralelo con el plano de proyección 234. Si se mueve el elemento de transmisión de fuerza 220 en dirección distal, la barra 192 se guía forzosamente en dirección distal en el agujero alargado 214. Mediante la unión articulada de las secciones de anillo circular 180 y 182 en relación entre sí y a través de las dos bielas 194 con el elemento de sujeción 84', las secciones de anillo circular 180 y 180 pivotan alrededor del eje de pivotamiento 242 en dirección hacia el eje longitudinal 54. El segundo elemento de herramienta 16' de esta manera se dobla o se pliega. Se configura por lo tanto de esta manera mediante la disposición articulada de las secciones de anillo circular 180 y 182 mediante las bielas 194 un mecanismo de pliegue 240 para llevar el segundo elemento de herramienta 16' desde la posición de funcionamiento a la posición de retirada.

No se ha mencionado hasta ahora la configuración de los lados inferiores 236 y 238 del segundo elemento de herramienta. Éstos pueden presentar o bien un único electrodo anular, esencialmente continuo, que conforma un único electrodo contrario con respecto al electrodo de alta frecuencia 28 del primer elemento de herramienta 14. De manera alternativa, puede haber configurado en los lados inferiores 236 y 238 de forma análoga al electrodo de alta frecuencia 29, también un electrodo de alta frecuencia con dos o más segmentos de electrodo 31, preferentemente en correspondencia con el electrodo de alta frecuencia 29. Esto permite entonces en la posición de uso una unión de partes de tejido 116 de la forma que se ha descrito arriba.

Tras la unión de las partes de tejido puede accionarse entonces el mecanismo de plegado 240, por ejemplo, mediante correspondiente accionamiento del mecanismo de accionamiento 222 descrito, debido a lo cual se mueve el elemento de sujeción 84' en dirección distal. Si el elemento de transmisión de fuerza 220 está dispuesto por ejemplo, de forma no móvil con respecto al vástago 24, en caso de un movimiento en dirección distal del elemento de transmisión de fuerza 80 puede plegarse entonces automáticamente el segundo elemento de herramienta 16'. Debido a la superficie necesaria claramente reducida en la posición de retirada, el segundo elemento de herramienta puede hacerse pasar al retirarse el instrumento 12, por un punto de unión configurado mediante la unión de las partes de tejido 116, y en concreto sin ensanchar el punto de unión, lo cual claramente produce menos daños que hacer pasar el segundo elemento de herramienta en la posición de funcionamiento por el punto de unión.

Se entiende por sí mismo, que pueden guiarse conducciones eléctricamente conductoras desde el electrodo 29 a los contactos de conexión de alta frecuencia 50, por ejemplo, a través de las bielas 24 y el elemento de sujeción 84', a los contactos de conexión de alta frecuencia 50 en la zona de extremo proximal del vástago 24.

Otra variante de un segundo elemento de herramienta se indica en las figuras 12 a 15 en general con la referencia 16''. Reemplaza por ejemplo, los elementos de herramienta 16 y 16' descritos arriba del instrumento 12.

El segundo elemento de herramienta 16'' está configurado esencialmente en forma de plato con un lado exterior 250, dirigido en dirección distal, curvado ligeramente de forma convexa.

En un lado inferior del segundo elemento de herramienta 16'' hay configurada una ranura anular 252, la cual está abierta en dirección hacia la dirección proximal. Centralmente hay configurada una cavidad 254 esencialmente circular, en la cual hay dispuesto un saliente de alojamiento 256 esencialmente en forma de paralelepípedo, el cual está configurado coaxialmente con respecto al eje longitudinal 54 de manera saliente en dirección proximal desde el lado inferior del segundo elemento de herramienta 16''. El saliente de alojamiento 256 está provisto de una perforación transversal 258, la cual, en relación con el eje longitudinal 54, se extiende de forma alabeada. En el saliente de alojamiento 256 hay configurada además de ello, una ranura de guía 260 curvada, la cual está curvada de forma convexa en dirección hacia la dirección proximal. Un extremo proximal del saliente de alojamiento 256 presenta un contorno exterior redondeado.

El segundo elemento de herramienta 16'' está alojado de forma pivotante en un elemento de sujeción 84'' en forma de casquillo. Para este fin, el elemento de sujeción 84'' está provisto de una perforación transversal 262, la cual atraviesa una pared 264 del elemento de sujeción 84'' por dos puntos. En la perforación transversal 262 hay introducido de forma resistente al giro un pasador de alojamiento 266. Éste atraviesa al mismo tiempo la perforación

transversal 258, de tal manera, que el saliente de alojamiento 256 puede pivotarse alrededor de un eje de pivotamiento 284 definido por el pasador de alojamiento 266. Para poder accionar un mecanismo de pliegue 270 previsto también en el caso del segundo elemento de herramienta 16'', está previsto un elemento de transmisión de fuerza 268, el cual está configurado esencialmente en forma de barra y que atraviesa el elemento de sujeción 84'' de manera coaxial con respecto al eje longitudinal 54. Hay dispuestos dos brazos de alojamiento 274 paralelos entre sí y salientes en dirección distal desde una superficie de extremo 272 de lado distal del elemento de transmisión de fuerza 268, los cuales están atravesados respectivamente por una perforación 276 alineada. En las perforaciones 276 hay introducido de forma resistente al giro otro pasador de alojamiento 278, el cual está orientado en paralelo con respecto al pasador de alojamiento 266. Un diámetro exterior del pasador de alojamiento 278 presenta unas dimensiones tales, que puede atravesar la ranura de guía 260 y moverse en relación con ésta.

Un extremo proximal 280 del elemento de transmisión de fuerza 268 puede acoplarse preferentemente con el elemento de transmisión de fuerza 80, de manera que como consecuencia de un movimiento del mismo, puede moverse también el segundo elemento de herramienta 16''.

En la ranura anular 252 hay introducido un elemento de electrodo 282 anular, el cual comprende de manera preferente un electrodo de alta frecuencia 29 de la manera que se ha descrito arriba, que en las figuras 12 a 15 no se representa en detalle debido a motivos de claridad. De forma alternativa puede haber configurado también un electrodo anular continuo sencillo en el elemento de electrodo 282.

Para llevar el segundo elemento de herramienta 16'' desde la posición de funcionamiento a la posición de retirada, se mueve el elemento de transmisión de fuerza 268 en dirección distal. Mediante la ranura de guía 260 curvada de forma especial, el pasador de alojamiento 278 se guía forzosamente por ésta y provoca de esta manera un pivotamiento forzoso del segundo elemento de herramienta 16'' alrededor del eje de pivotamiento 284. De esta manera puede pivotarse esencialmente el segundo elemento de herramienta 16'' a razón de aproximadamente 90°, de manera que también en el caso de esta variante del elemento de herramienta 16'', una proyección 232 perpendicular de la misma hacia el plano de proyección 234 es en la posición de retirada inferior que en la posición de funcionamiento, como se representa de forma esquemática en las figuras 14 y 15. De esta manera se evita en la posición de retirada al retirarse el instrumento 12, una sobreextensión del punto de unión entre las partes de tejido 116 unidas entre sí.

En las figuras 16 a 19 se representa otra forma de realización de un segundo elemento de herramienta provisto en general de la referencia 16''. Puede usarse en el caso del instrumento 12 en lugar de los segundos elementos de herramienta 16, 16', 16'' descritos hasta el momento.

El segundo elemento de herramienta 16''' está configurado esencialmente en forma de plano y comprende un disco 300. Éste está provisto en su centro de una ranura 302 ovalada longitudinal, de extensión transversal. Una perforación 304 atraviesa el disco 300 de forma algo desplazada lateralmente con respecto a su punto central, que se encuentra en la zona de la ranura 302. En la perforación 304 hay dispuesto de manera resistente al giro un pasador de alojamiento 306, el cual también atraviesa la ranura 302. En la zona de la ranura 302 penetra un extremo distal de un elemento de sujeción 84''', el cual tiene una configuración en forma de casquillo. El elemento de sujeción 84''' está provisto por el lado proximal de su extremo 308, de una perforación 310, cuyo diámetro interior está adaptado de tal manera al diámetro exterior del pasador de alojamiento 306, que el pasador de alojamiento 306 puede rotar en relación con la perforación 310 en ésta. Esto permite entonces en general un pivotamiento del disco 300 alrededor de un eje longitudinal definido por el pasador de alojamiento 306.

Para el pivotamiento de accionamiento forzado del disco 300 sirve un mecanismo de pliegue 312, el cual acopla el disco 300 a través de una biela 314 de manera articulada con un extremo distal 316 de un elemento de transmisión de fuerza 318. El elemento de transmisión de fuerza 318 presenta una sección 320 en forma de barra, alargada, cuyo extremo proximal 322 puede acoplarse con el elemento de transmisión de fuerza 80. El extremo 316 está engrosado por la cabeza frente a la sección 320 y conformado casi en forma de paralelepípedo. En un lado del mismo hay configurada una ranura 324 abierta lateralmente. Está prevista además de ello, una perforación transversal 326, la cual atraviesa de forma transversal la ranura 324. En la perforación transversal 326 hay dispuesto de manera resistente al giro un pasador de alojamiento 328. La biela 314 en forma de barra está provista igualmente de una perforación 330 y alojada de manera pivotante en el pasador de alojamiento 328. Junto a un extremo opuesto de la biela 314 está prevista otra perforación 332. Sirve para el alojamiento de la biela 314 sobre otro pasador de alojamiento 334. Éste está dispuesto en otra perforación 336 del disco 300. La perforación 336 está orientada en paralelo con respecto a la perforación 304 y por fuera de la ranura 302 dispuesta junto a un borde 338 del disco 300, y en concreto opuesta a la perforación 304 en relación con el eje longitudinal 54. En un lado superior 340 del disco 300 hay incorporada partiendo del borde 338 una ranura 342, en la cual entra el extremo de la biela 314 con su perforación 332. De esta manera, la biela 314 está alojada de forma articulada en el pasador de alojamiento 334. De esta manera la biela 314 se engancha con un extremo al segundo elemento de herramienta 16''' en un punto de ataque o de articulación, el cual está separado de un eje de pivotamiento 344 definido por el eje longitudinal del pasador de alojamiento 306.

El mecanismo de pliegue 312 se acciona en cuanto que el elemento de transmisión de fuerza 318 se mueve en dirección distal. Esto tiene como consecuencia, que la biela 314 se acoda en relación con el disco 300. Cuando más se mueve el elemento de transmisión de fuerza 318 en dirección distal, más tira en este caso la biela 314 de la zona del disco 300 en dirección distal, en la cual está prevista la ranura 342. En una posición extrema, el disco 300 está entonces alineado casi en paralelo con el eje longitudinal 54. En general es posible de esta manera también en el caso del segundo elemento de herramienta 16''', realizar una posición de retirada tal, en la cual una proyección 323 perpendicular de la misma hacia el plano de proyección 234, que se extiende perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 54, es menor que en la posición de funcionamiento.

En el segundo elemento de herramienta 16''' puede haber dispuesto o configurado igualmente un electrodo de alta frecuencia 29 en una forma como se ha descrito arriba en el segundo elemento de herramienta 16. Alternativamente es concebible también prever un electrodo anular cerrado en sí, que no esté dividido en segmentos de electrodo. De manera parecida a como el segundo elemento de herramienta 16'' comprende el elemento de electrodo 282, en el caso de los segundos elementos de herramienta 16' y 16''' pueden preverse igualmente elementos de electrodo, por ejemplo, en forma del elemento de electrodo 282 o también del elemento de electrodo 52.

Como ya se ha mencionado arriba en relación con el segundo elemento de herramienta 16', los electrodos de alta frecuencia previstos en los segundos elementos de herramienta 16'' y 16''' pueden unirse de manera habitual con los contactos de conexión de alta frecuencia 50 mediante la previsión de correspondientes conexiones de conducción eléctrica en el instrumento 12.

Todos los primeros y segundos elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140, que se han descrito más arriba, están conformados preferentemente a partir de o bien componentes eléctricamente conductores o eléctricamente aislantes. Son concebibles también componentes, los cuales son en parte eléctricamente conductores y en parte eléctricamente aislantes. Los componentes mismos pueden estar producidos en particular completamente de materiales eléctricamente conductores o eléctricamente aislantes, pudiendo estar producidos los componentes eléctricamente aislantes también de un material eléctricamente conductor, el cual esté provisto en particular de una cubierta o revestimiento exterior aislante eléctricamente. Como materiales eléctricamente aislantes o no conductores pueden usarse en particular materiales plásticos, los cuales en el caso de temperaturas resultantes durante el uso del sistema quirúrgico 10 presenten aún una suficiente resistencia. Son adecuados por ejemplo, tanto materiales termoplásticos, como también materiales termoendurecibles. De forma alternativa puede usarse como material de aislamiento también material cerámico. Pueden producirse a partir de una cerámica, en particular los componentes de los elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140. El uso de una cerámica tiene en particular la ventaja frente a muchos materiales plásticos, de que presenta también en el caso de temperaturas muy altas una suficiente estabilidad. Los electrodos de alta frecuencia 28 y 29 están producidos preferentemente de un metal o de una aleación de metal. De forma alternativa es concebible también el uso de cerámicas eléctricamente conductoras para la configuración de los electrodos de alta frecuencia 28 y 29, siempre y cuando cumplan los requisitos del uso de corriente de alta frecuencia.

Los elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140 pueden producirse como se describe a continuación. Las partes, elementos constructivos o componentes individuales de los elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140 pueden producirse en particular por separado y a continuación unirse, por ejemplo, mediante pegado. De forma alternativa es posible por ejemplo también, colocar las partes eléctricamente conductoras de los electrodos de alta frecuencia 28 y 29 como insertos en una herramienta de inyección de plástico y rodearlos con un material plástico. Como ya se ha mencionado, los electrodos pueden estar configurados a partir de un metal o de una cerámica eléctricamente conductora. En el caso de una segmentación de los electrodos de alta frecuencia 28 y 29 como se ha descrito arriba, ha de colocarse entonces por ejemplo, una correspondiente cantidad de segmentos de electrodo eléctricamente conductores de un metal o de una aleación de metal o de una cerámica eléctricamente conductora en la herramienta de inyección de plástico antes de rodearse con un material plástico adecuado.

En el caso de una configuración puramente cerámica de los elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140, es adecuado en particular un procedimiento de inyección de polvos cerámicos, por ejemplo, la llamada tecnología "2KCIM", un procedimiento de inyección de polvos microcerámicos de dos componentes. En este caso se inyectan dos cerámicas diferentes en un proceso de inyección, que en los elementos de herramienta 14, 16, 16', 16'', 16''', así como 138 y 140 terminados, configuran las partes eléctricamente conductoras, así como eléctricamente aislantes. Tras la inyección se sinterizan conjuntamente las dos cerámicas diferentes.

En este caso puede tratarse por ejemplo, de una cerámica Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y de una cerámica mixta a partir de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y TiN.

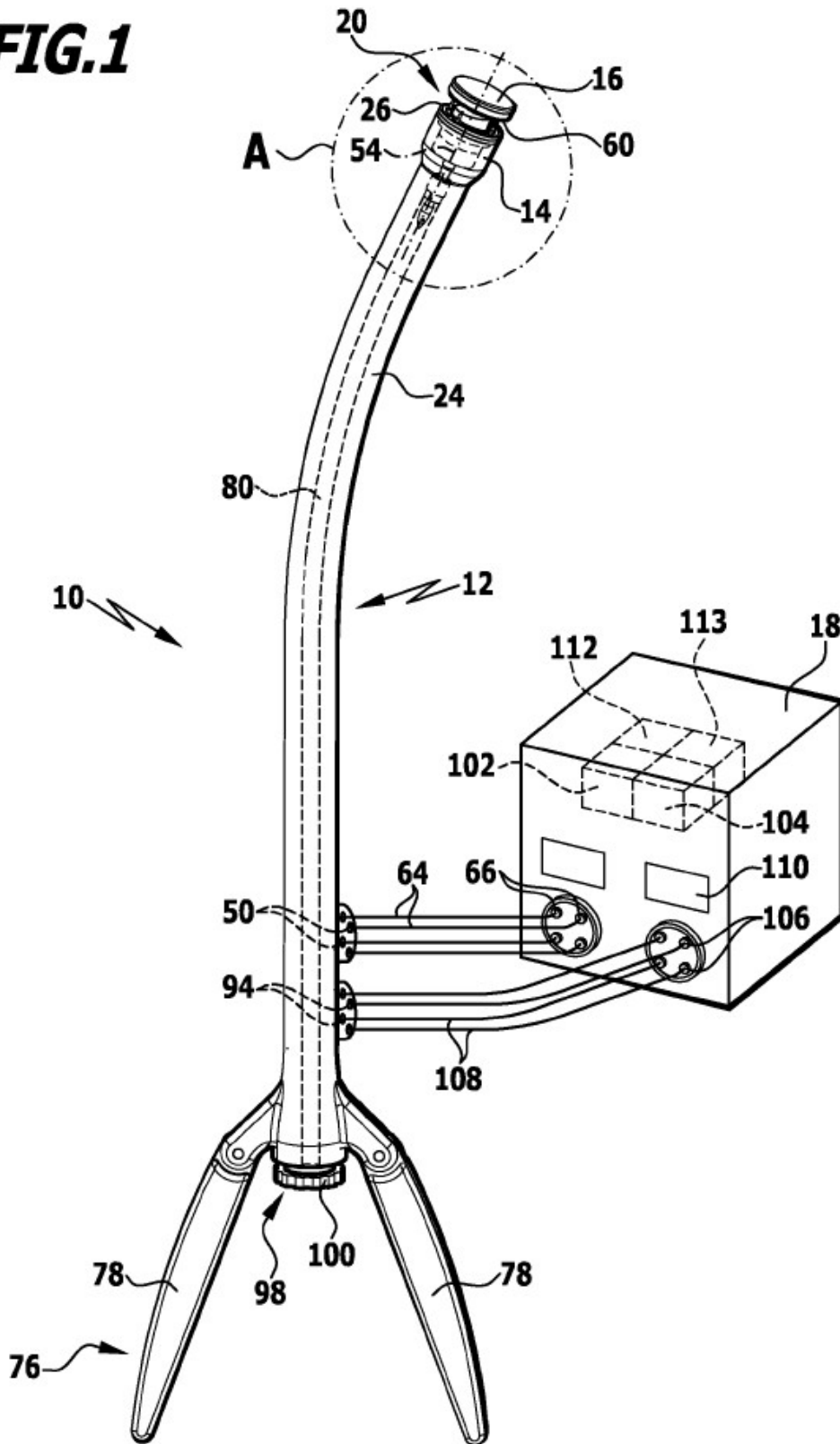


## REIVINDICACIONES

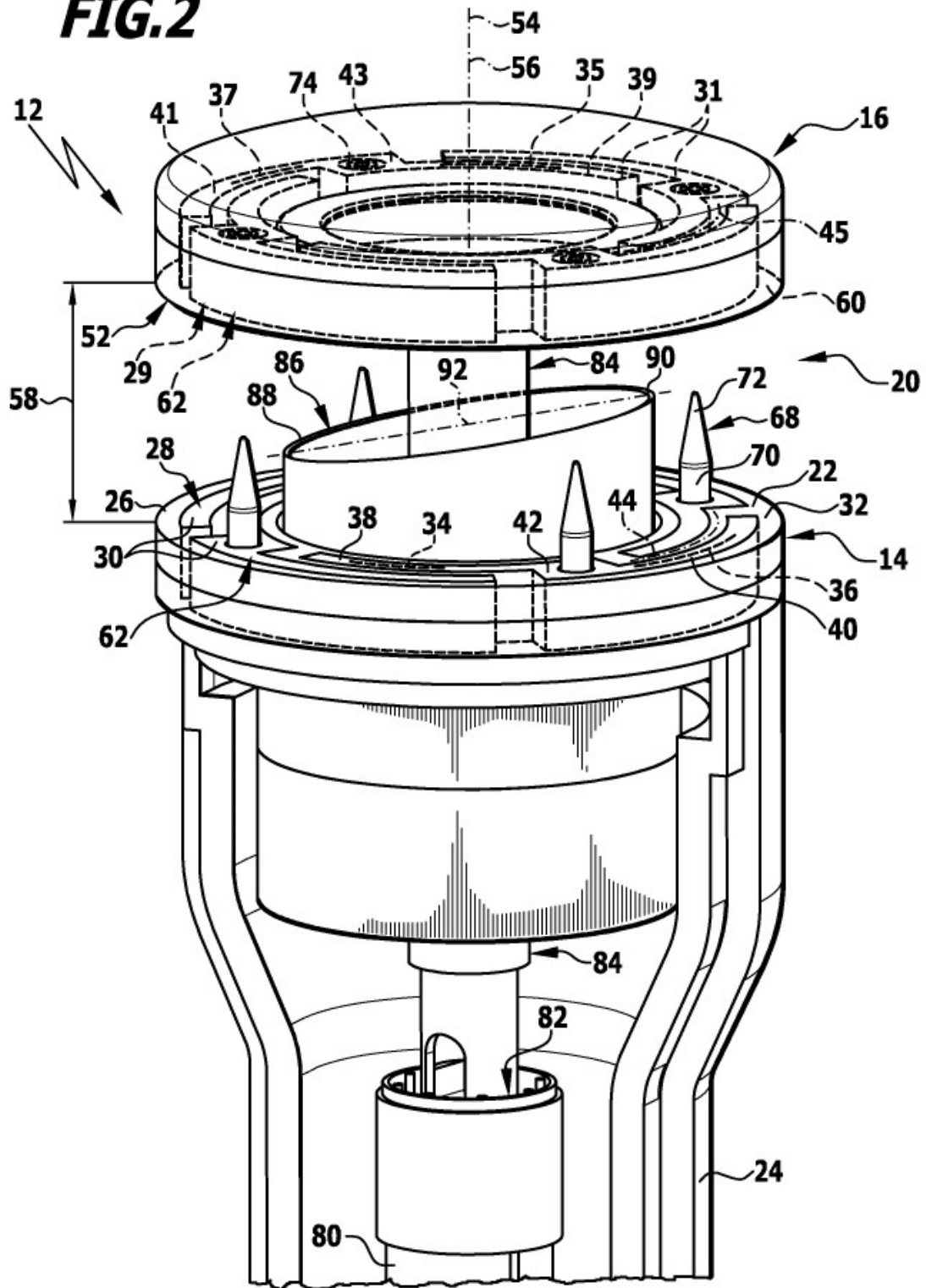
1. Instrumento quirúrgico (12; 120) para la unión de tejido corporal, con dos elementos de herramienta (14, 16; 138, 140) que pueden moverse relativamente entre sí, los cuales comprenden respectivamente un electrodo de alta frecuencia (28, 29; 142, 144), los cuales definen en una posición de aproximación de los elementos de herramienta (14, 16; 138, 140) una separación mínima (58) entre sí, están opuestos uno al otro y dirigidos uno hacia el otro, estando dividido al menos uno de los electrodos de alta frecuencia en al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) y que los al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) están aislados eléctricamente entre sí, estando dispuestos los al menos dos segmentos de electrodo uno junto al otro y definiendo al menos dos hileras de electrodos (34, 36; 35, 37; 152, 154); presentando al menos un segmento de electrodo (30, 31) una primera sección de segmento de electrodo (38, 39), la cual es parte de una primera hilera de electrodos (34, 35), y presentando una segunda sección de segmento de electrodo (40, 41), la cual es parte de una segunda hilera de electrodos (36, 37); definiendo el electrodo de alta frecuencia (28, 29; 142, 144), que puede ser alimentado con corriente por segmentos, una línea central de electrodo (44, 45; 156) y estando dispuestos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) que limitan entre sí, desplazados unos respecto a otros en una dirección definida por la línea central de electrodo (44, 45; 156) de tal manera que la suma de las longitudes (48) de todos los segmentos de electrodo es mayor que la longitud de electrodo (46), **caracterizado porque** cada uno de los elementos de herramienta (14, 16) define una superficie de elemento de herramienta plana y el electrodo de alta frecuencia (28, 29) forma una parte de la superficie de elemento de herramienta.
2. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, en la posición de aproximación, segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) opuestos entre sí y dirigidos uno hacia otro forman un par de segmentos de electrodo (62; 168).
3. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) que forman el par de segmentos de electrodo (62; 168) son igual de grandes o esencialmente igual de grandes.
4. Instrumento quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el al menos un electrodo de alta frecuencia (28, 29; 142, 144) dividido en al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) define una longitud de electrodo (46) y por que cada uno de los al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) define una longitud de segmento (48), la cual es inferior a la longitud de electrodo (46).
5. Instrumento quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el instrumento (12) presenta un vástago (24), en cuyo extremo distal (26) está dispuesto o configurado al menos uno de los elementos de herramienta (14), y un segundo elemento de herramienta (16) comprende un elemento de electrodo (52) que puede moverse en dirección de vástago (56) y en dirección hacia el primer elemento de herramienta (14) y alejándose de éste
6. Instrumento quirúrgico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** del vástago (24) y/o del primer elemento de herramienta (14) sobresalen elementos de contacto (68) dirigidos en dirección hacia el segundo elemento de herramienta (16), los cuales pueden ponerse en contacto eléctricamente conductor en una posición de unión de tejidos con los segmentos de electrodo (31) del segundo elemento de herramienta (16) y estando separados en una posición de agarre de tejido de los segmentos de electrodo (31) del segundo elemento de herramienta (16).
7. Sistema quirúrgico con un instrumento quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores y al menos un generador de corriente de alta frecuencia (18), el cual puede unirse opcionalmente de manera eléctricamente conductora con los electrodos de alta frecuencia (28, 29; 142, 144) y/o con el elemento de corte (88; 164).
8. Sistema quirúrgico según la reivindicación 7, **caracterizado por** al menos una instalación de control y/o de regulación (102) con una instalación de conmutación (104) para la solicitud secuencial de los segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) de al menos un electrodo de alta frecuencia (28, 29; 142, 144) con corriente de alta frecuencia.
9. Sistema quirúrgico según la reivindicación 7, **caracterizado por** una instalación de control y/o de regulación (102) con una instalación de conmutación (104) para la solicitud simultánea de al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) de al menos un electrodo de alta frecuencia (28, 29; 142, 144) con corriente de alta frecuencia.
10. Sistema quirúrgico según la reivindicación 9, **caracterizado porque** entre los al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) está dispuesto al menos otro segmento de electrodo (30, 31; 142, 144).
11. Sistema quirúrgico según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por** un generador de corriente de alta frecuencia (18), el cual puede unirse de manera eléctricamente conductora opcionalmente con los electrodos de alta frecuencia (28, 29; 142, 144) y/o con el elemento de corte (88; 164) y comprende la instalación de control y/o de regulación (102).

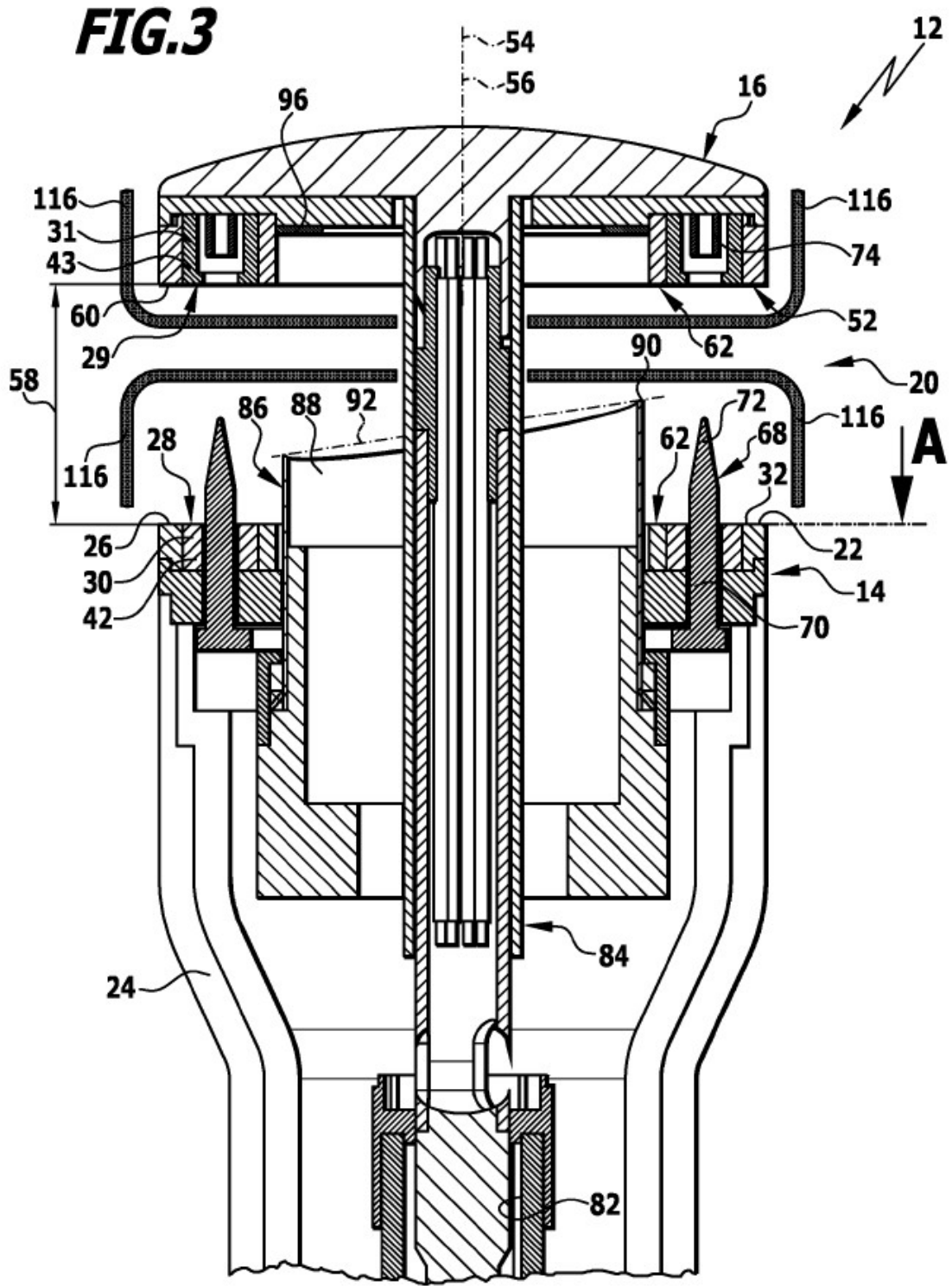
- 5 12. Sistema quirúrgico según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** la instalación de control y/o de regulación (102) tiene una configuración tal que puede ajustarse una intensidad de alimentación de corriente y/o una duración de alimentación de corriente para los segmentos de electrodo (30, 31) individuales.
- 10 13. Sistema quirúrgico según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado porque** la instalación de control y/o de regulación (102) comprende una instalación de medición de la temperatura (112) para medir una temperatura de segmento de electrodo y/o una temperatura de tejido.
- 15 14. Procedimiento de control para un instrumento quirúrgico (12; 120) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** uno de los al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) se solicita con una corriente de alta frecuencia y al menos otro de los al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) se deja en este caso sin alimentación de corriente.
- 20 15. Procedimiento de control según la reivindicación 14, **caracterizado porque** al menos dos segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) se alimentan con corriente simultáneamente.
16. Procedimiento de control según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado porque** los segmentos de electrodo (30, 31; 150, 151) que limitan entre sí se alimentan con corriente de forma sucesiva.

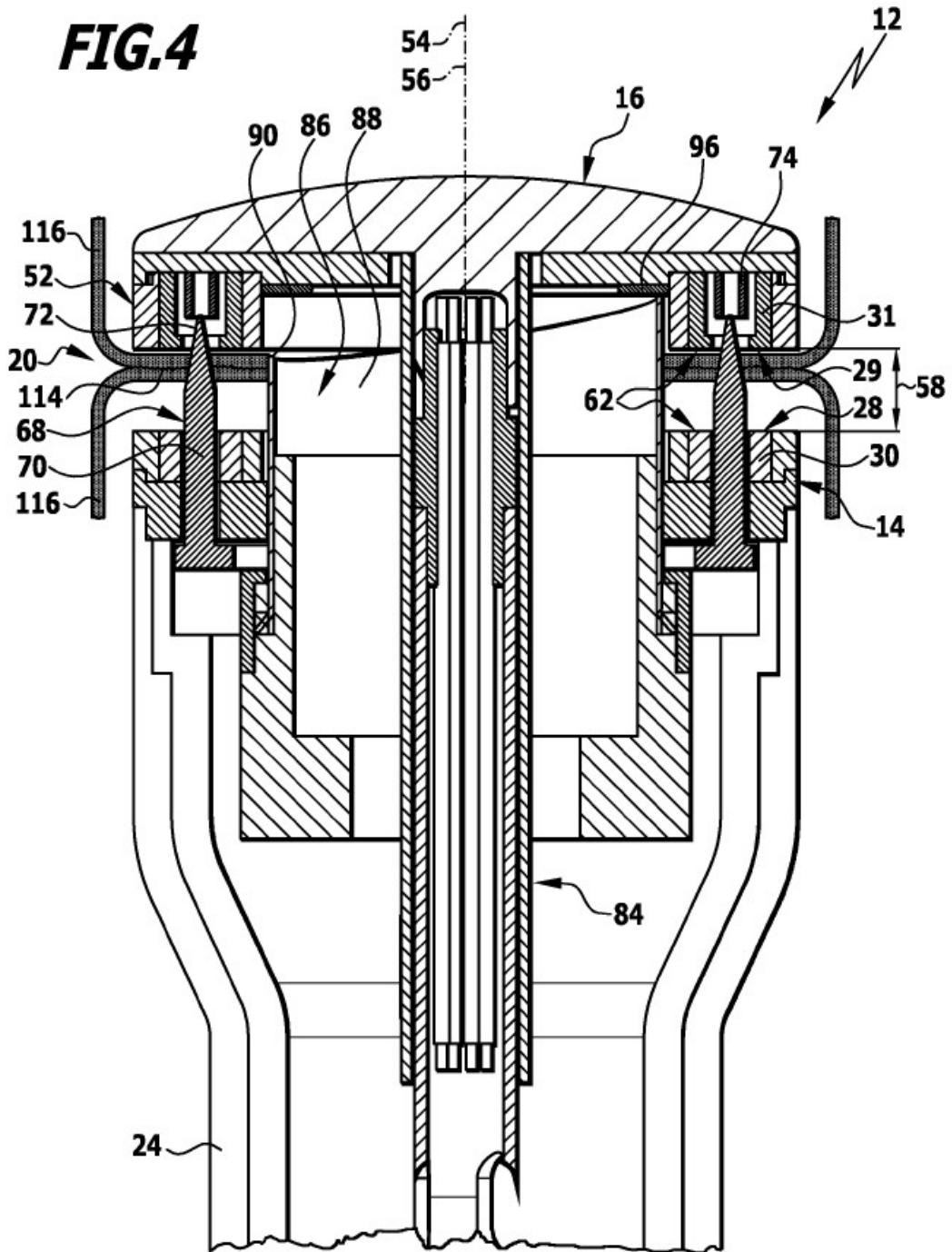
**FIG.1**



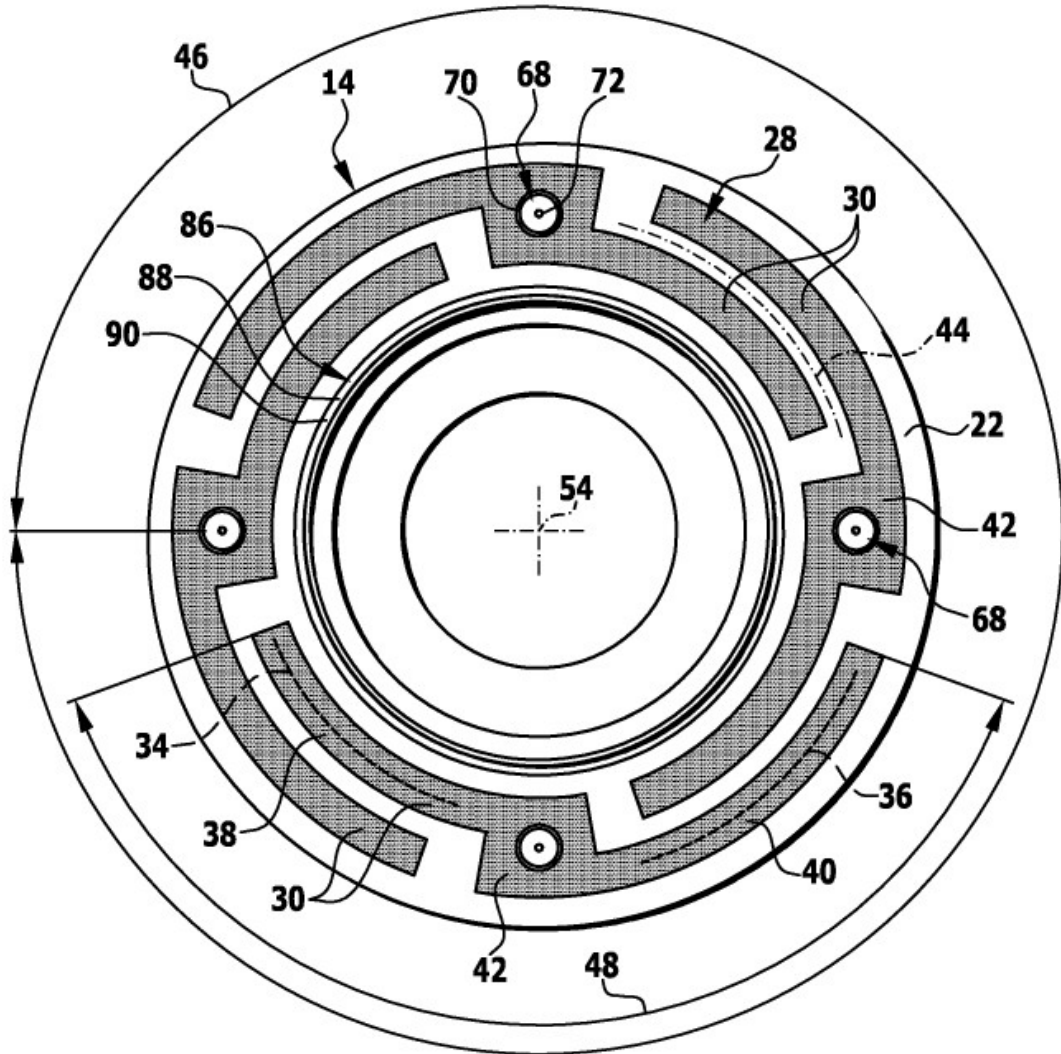
**FIG.2**

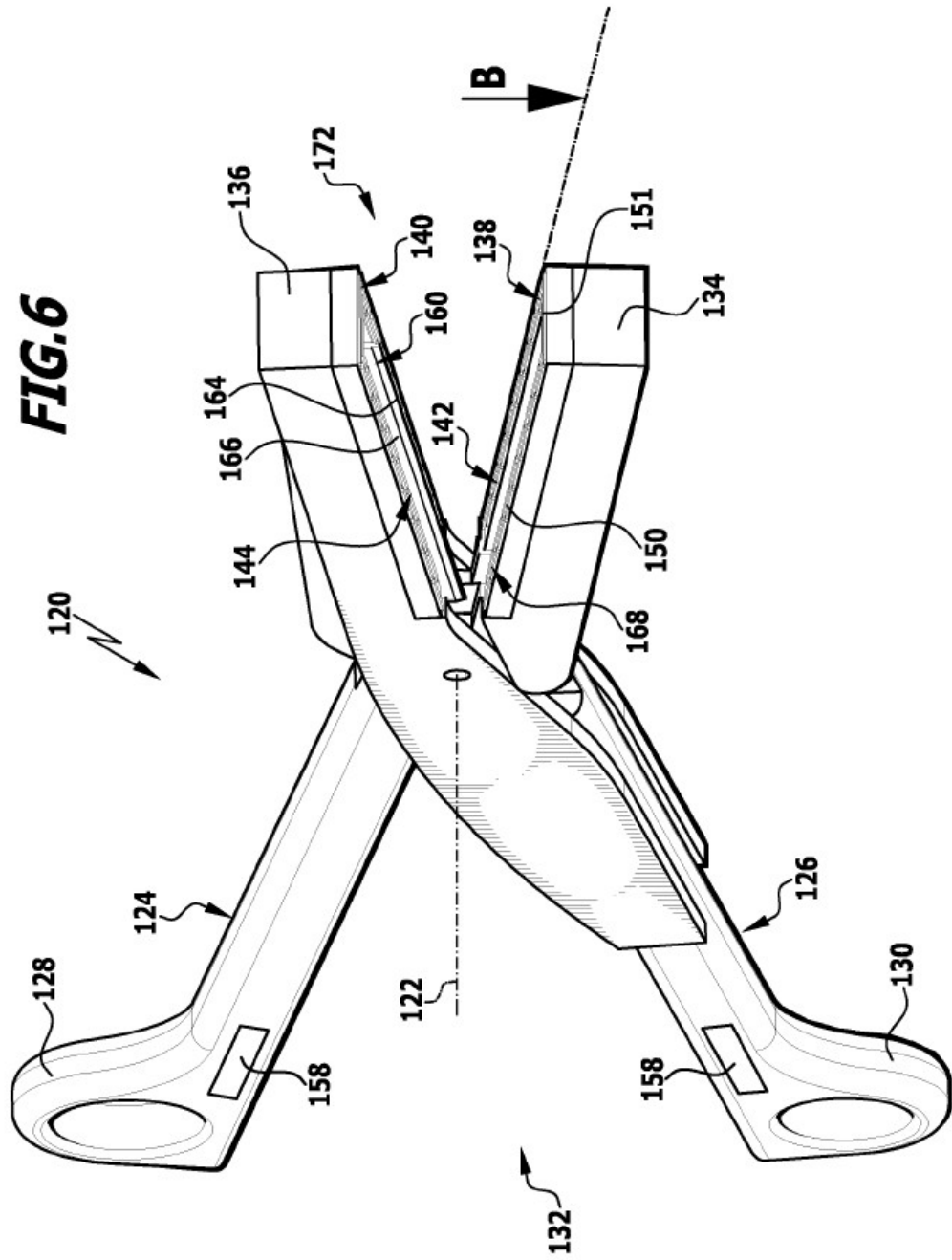






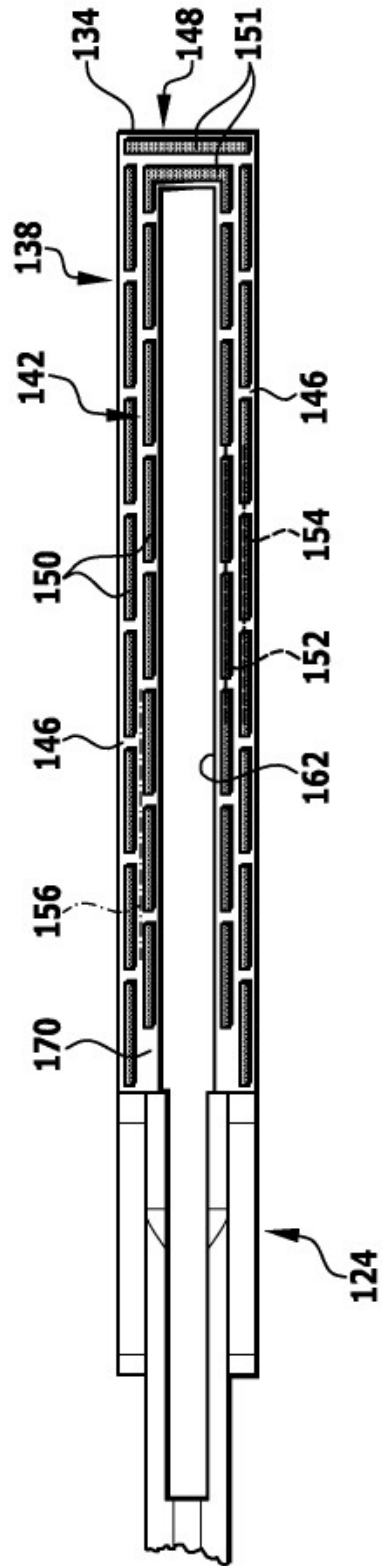
**FIG.5**



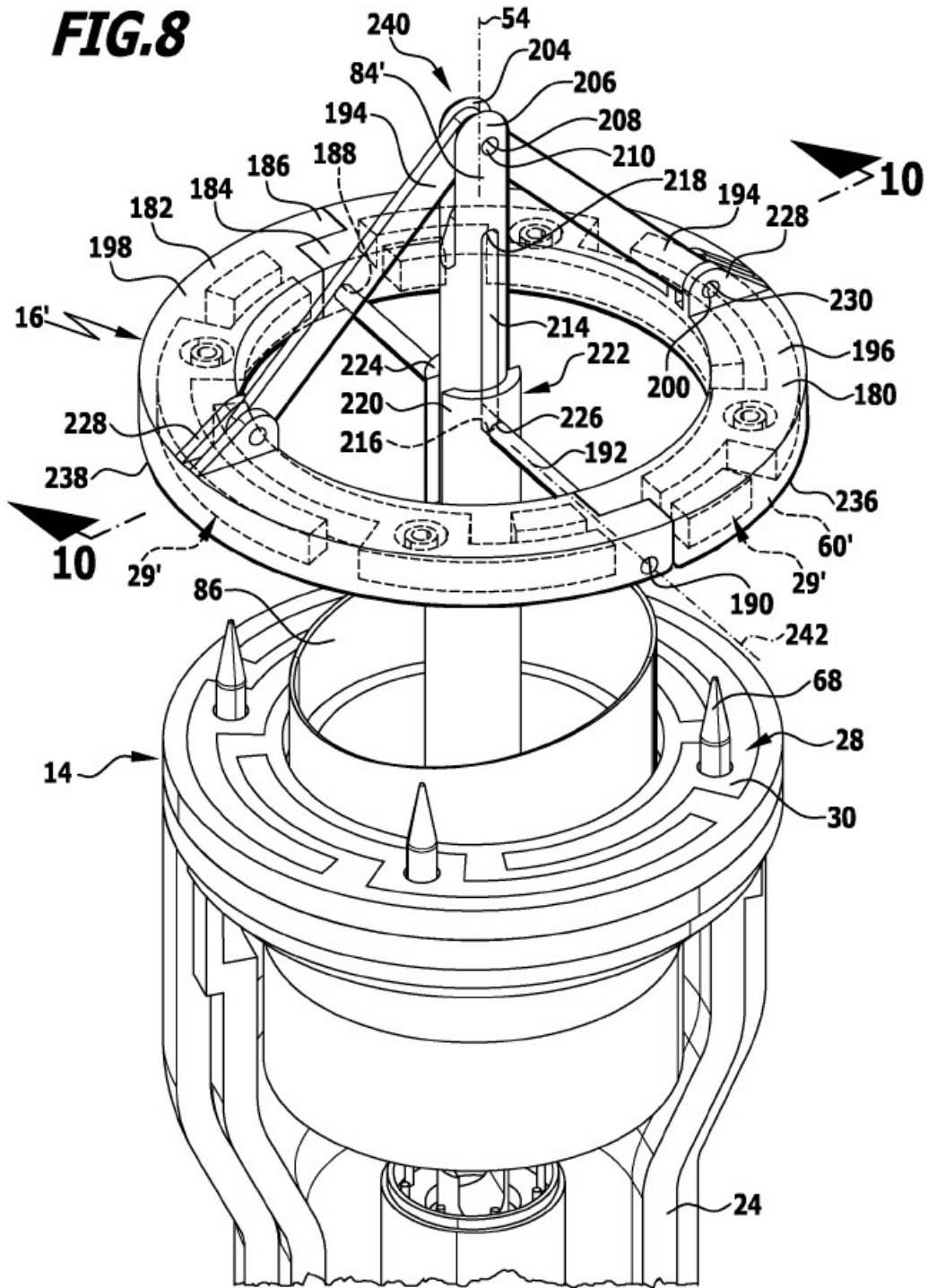




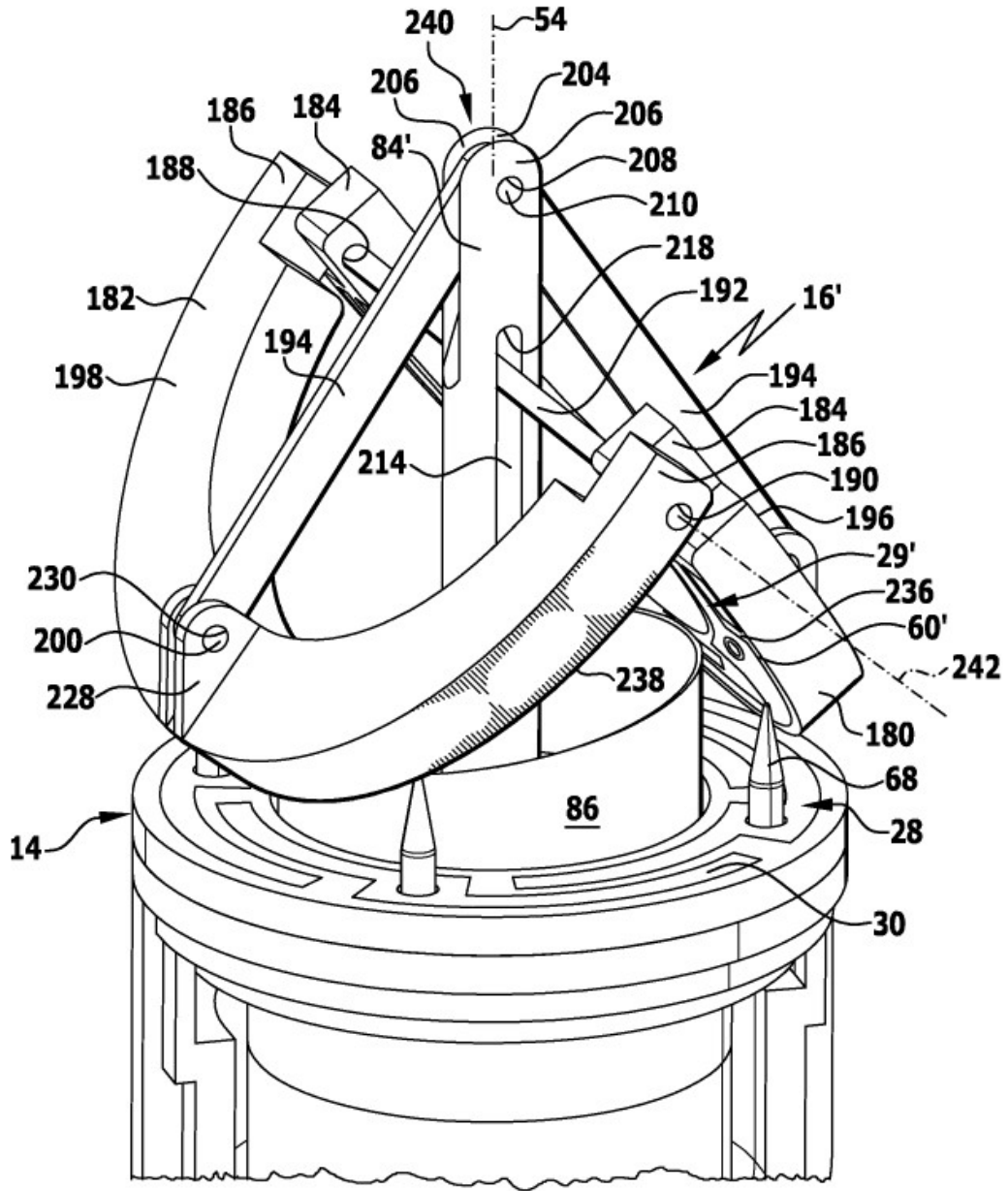
**FIG.7**

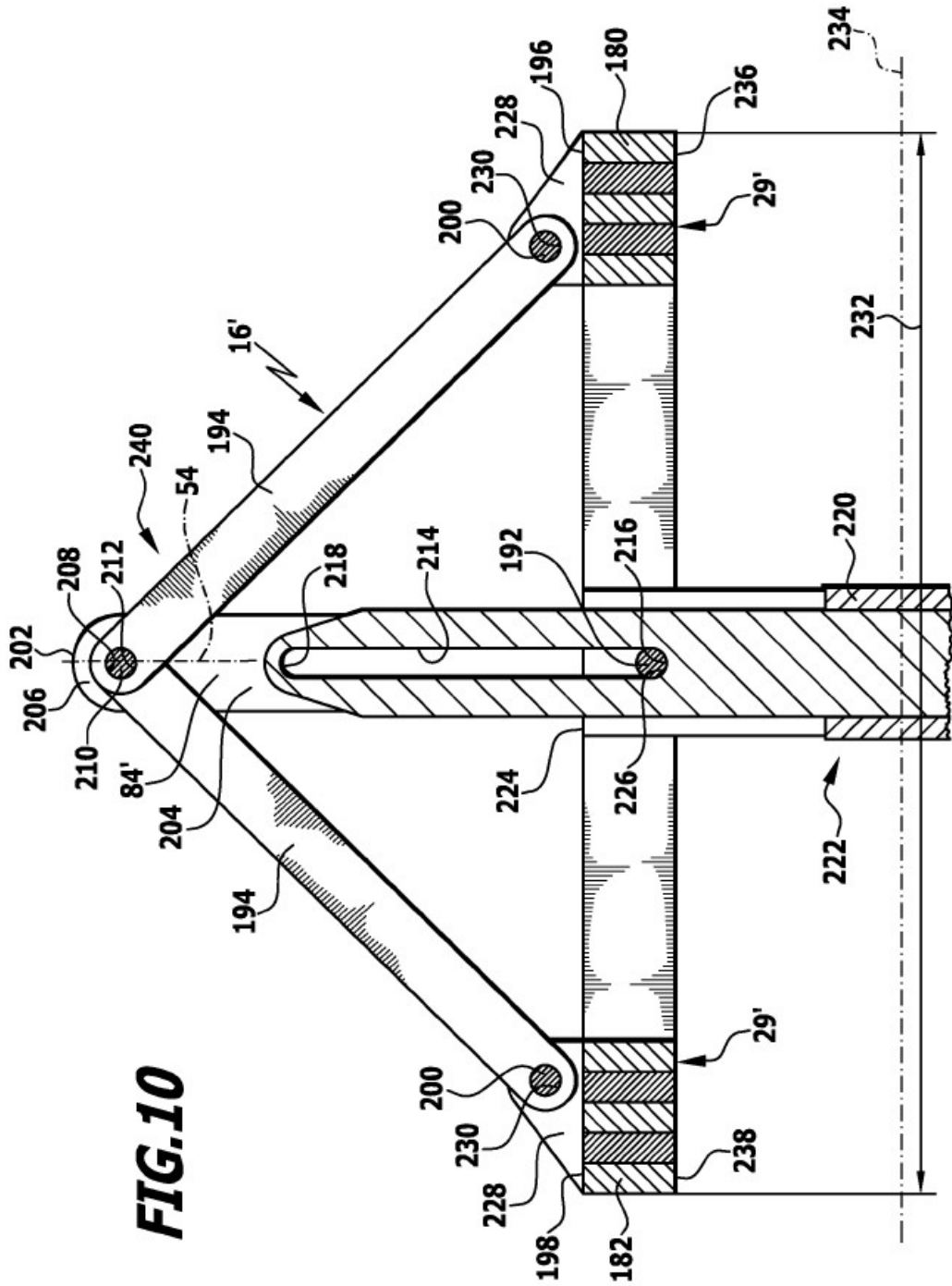


**FIG.8**



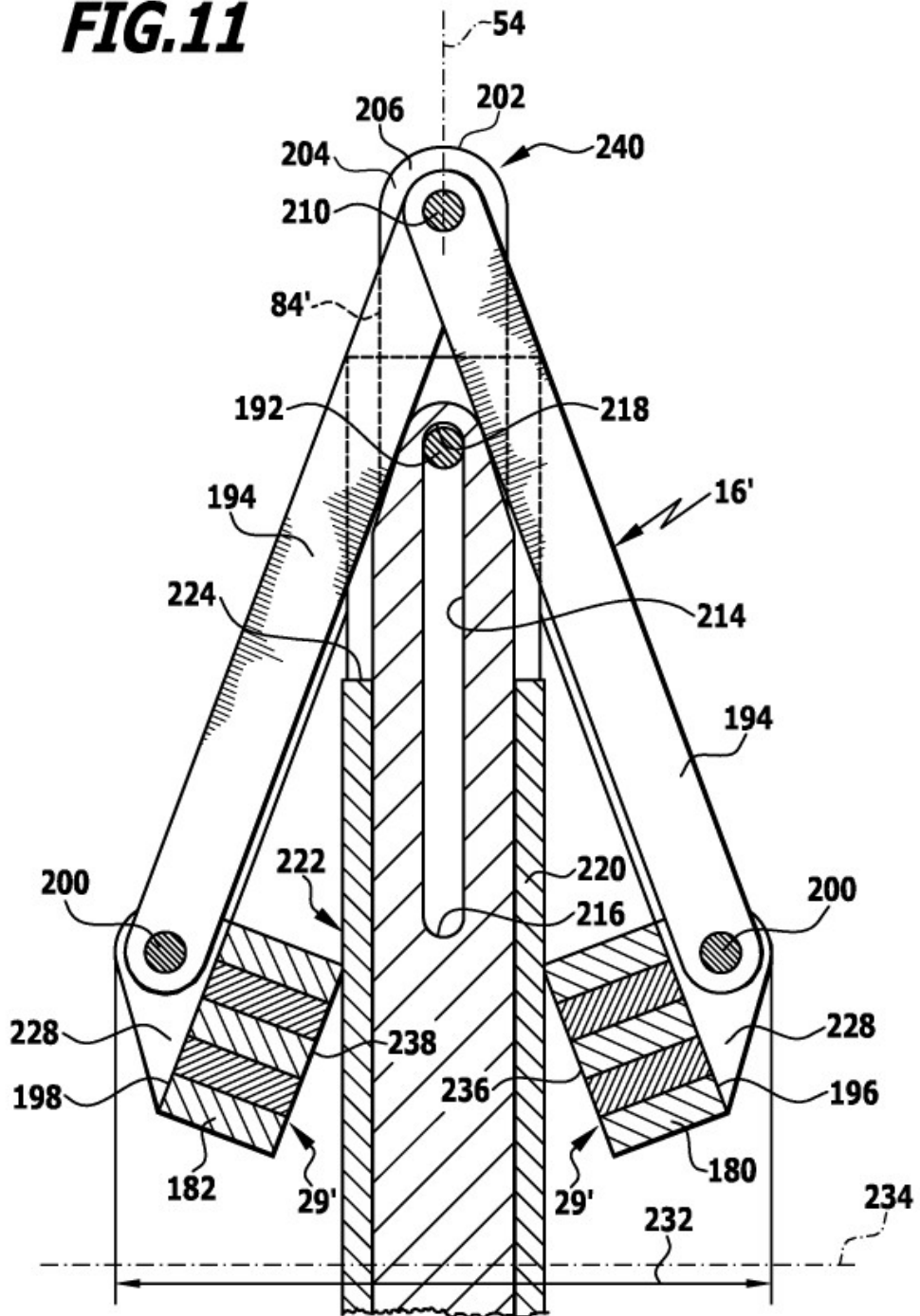
**FIG.9**



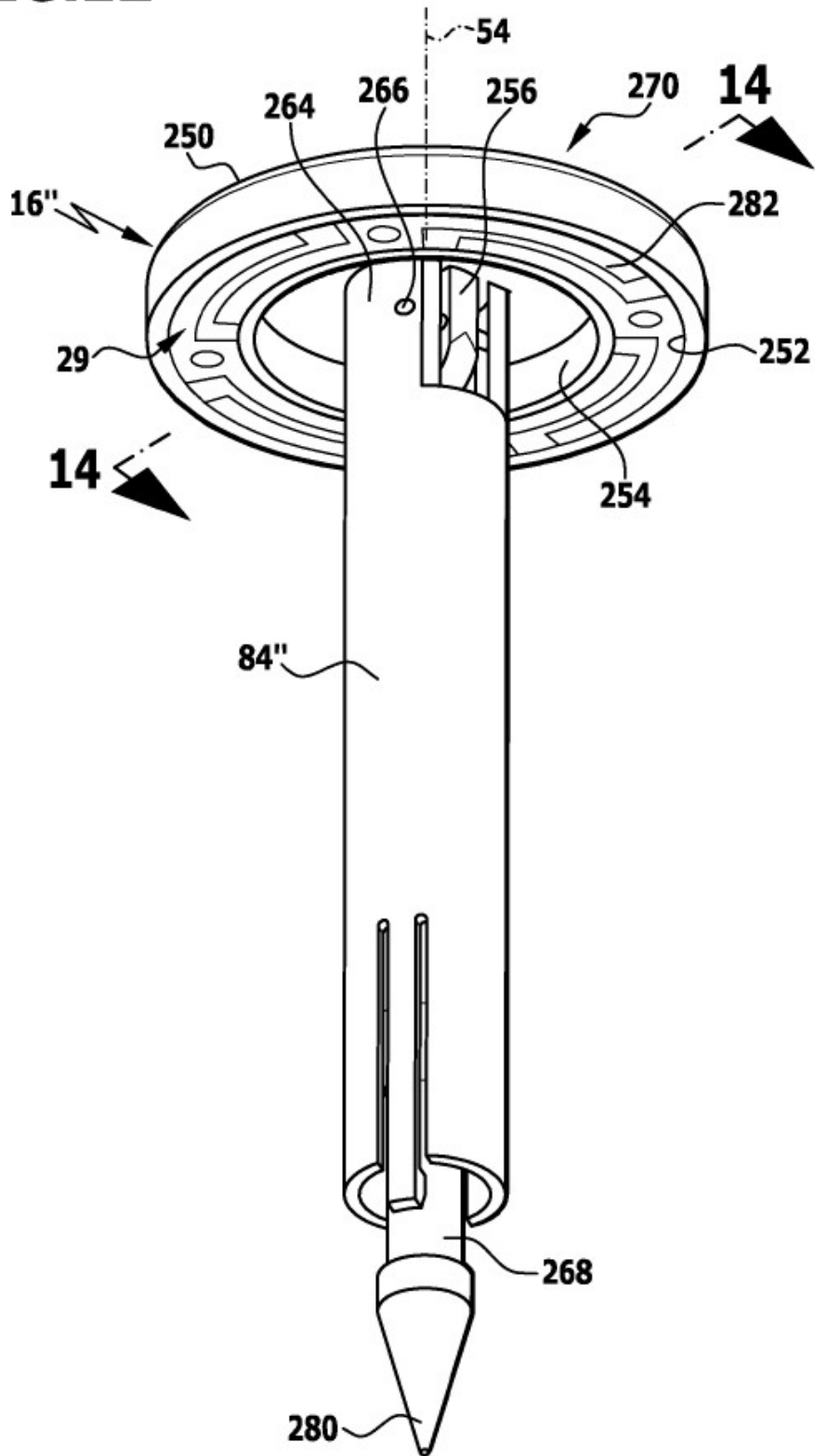


**FIG.10**

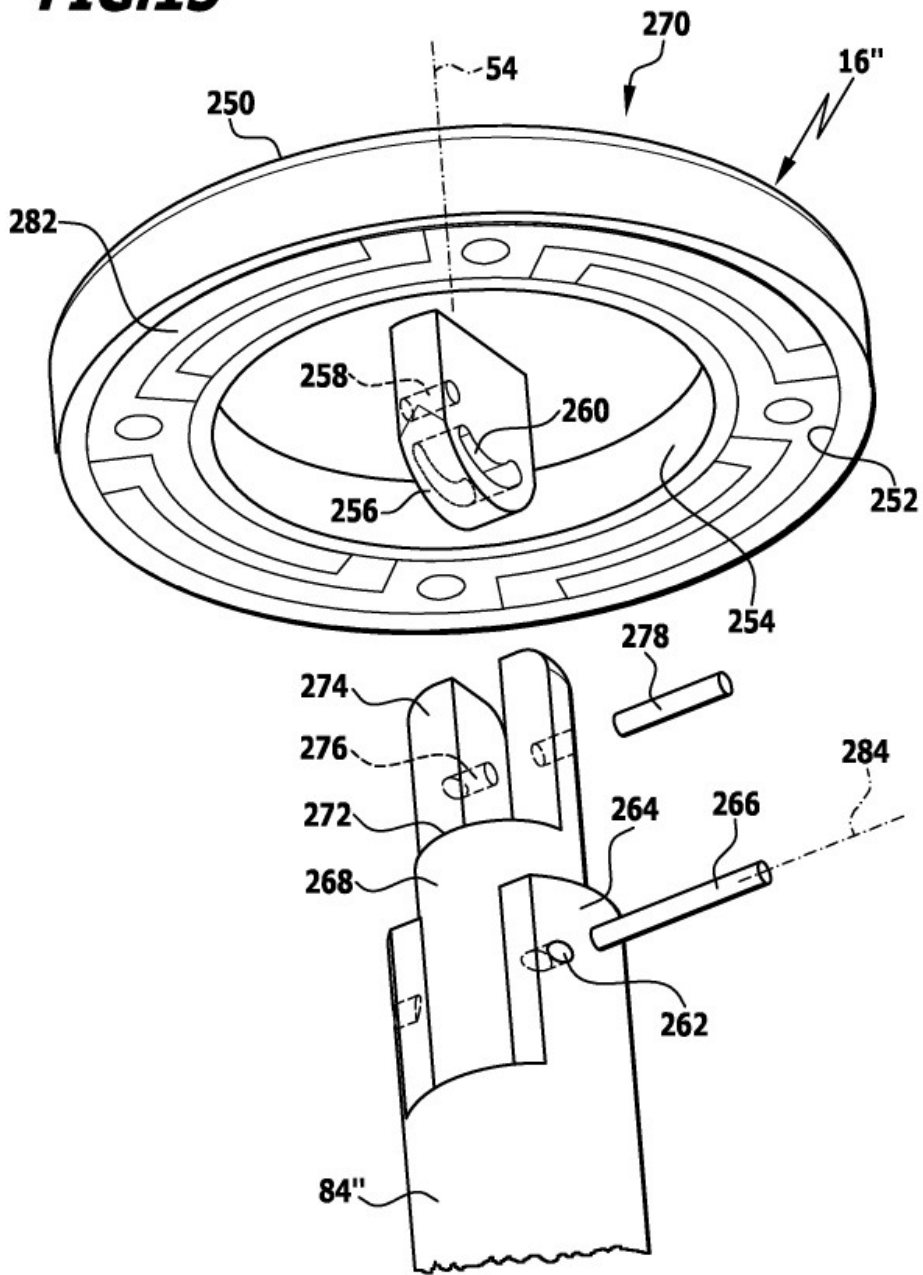
**FIG.11**



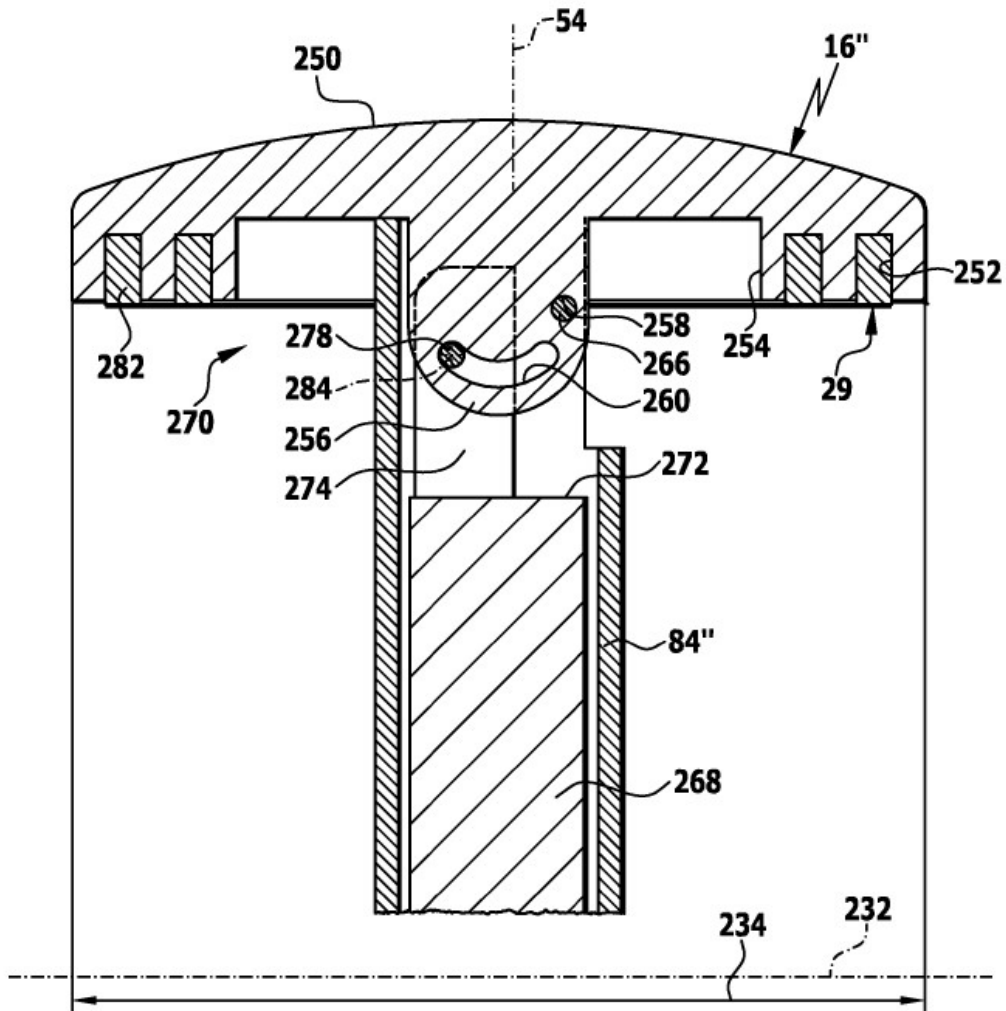
**FIG.12**



**FIG.13**

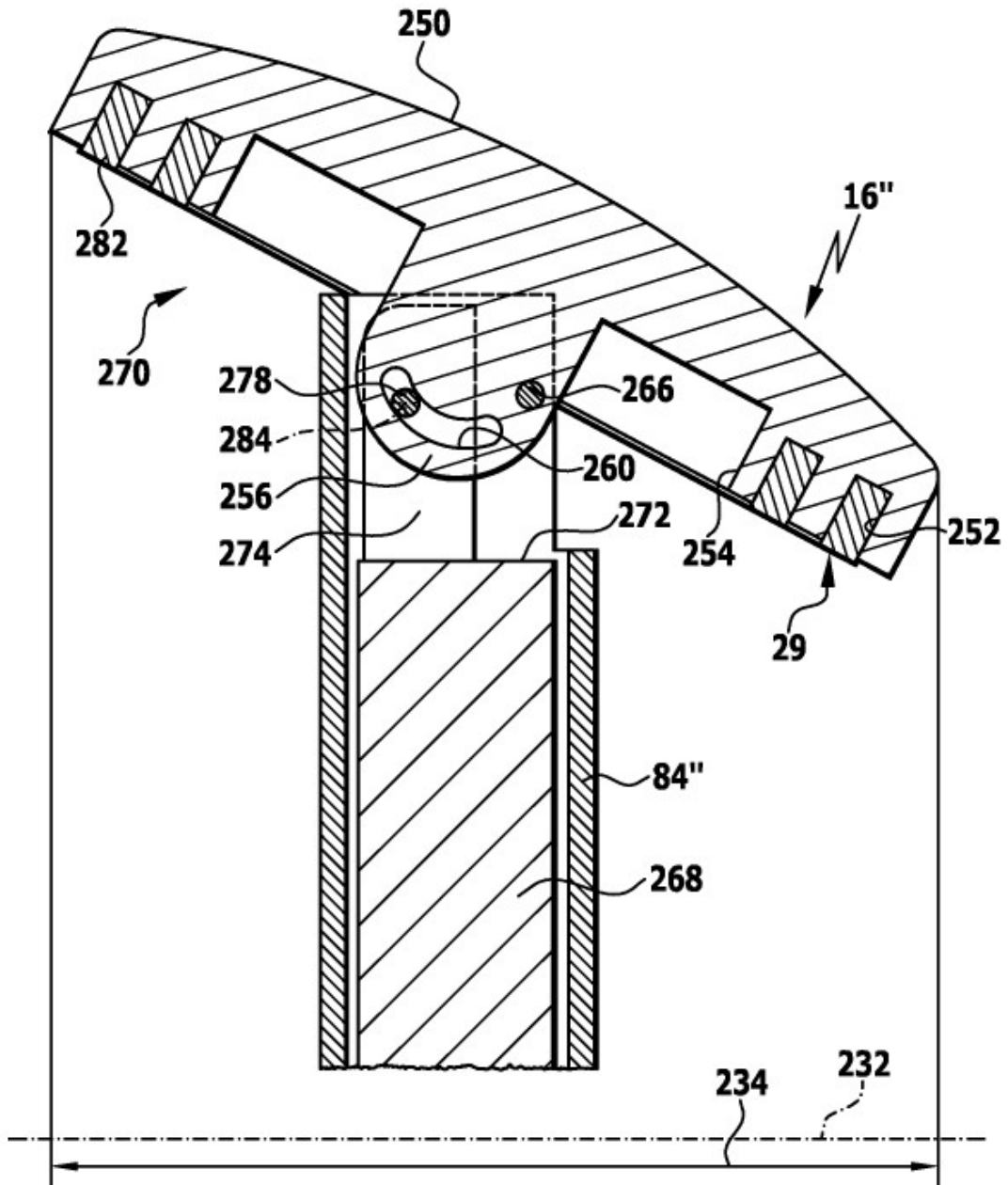


**FIG.14**

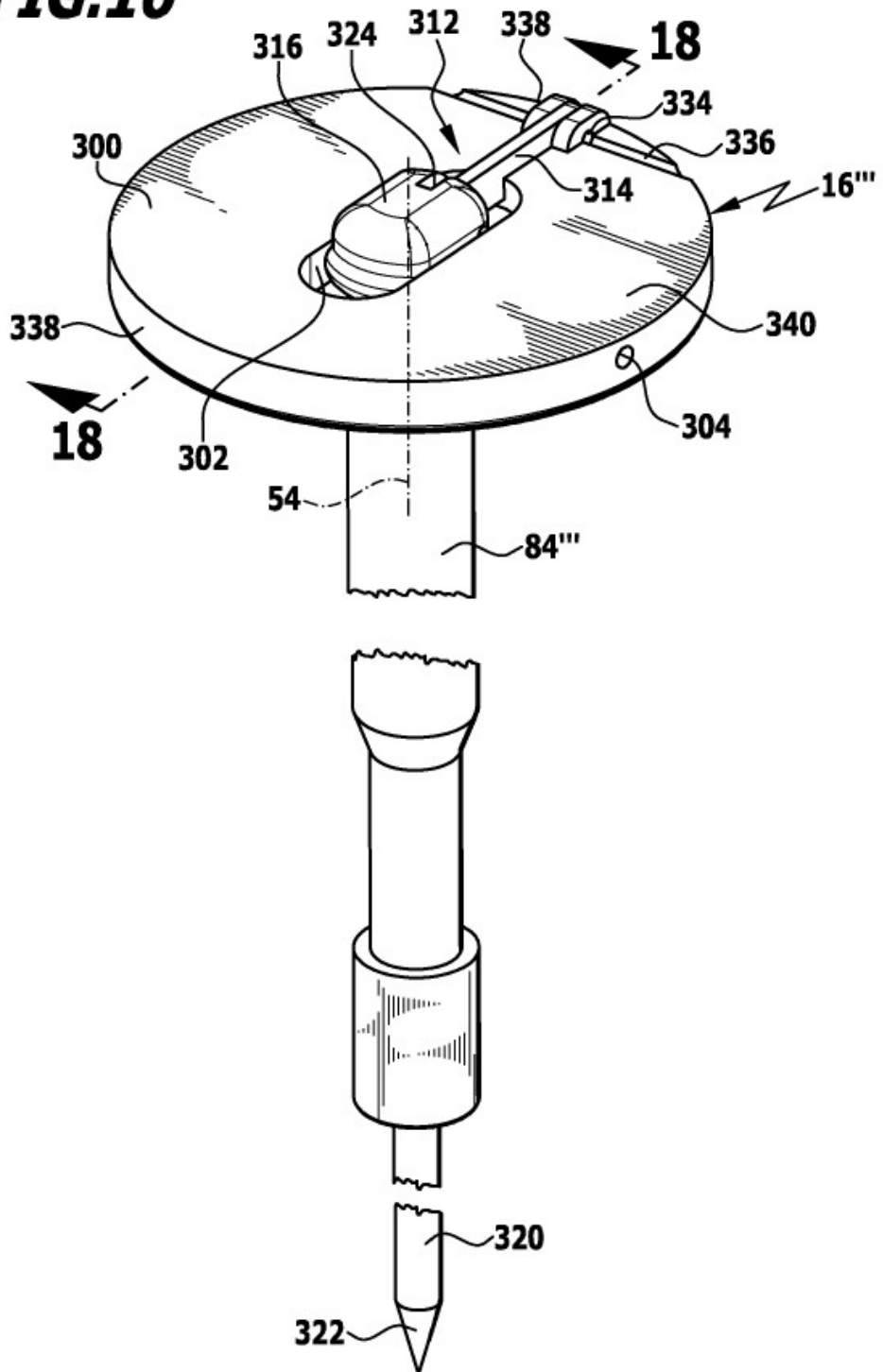




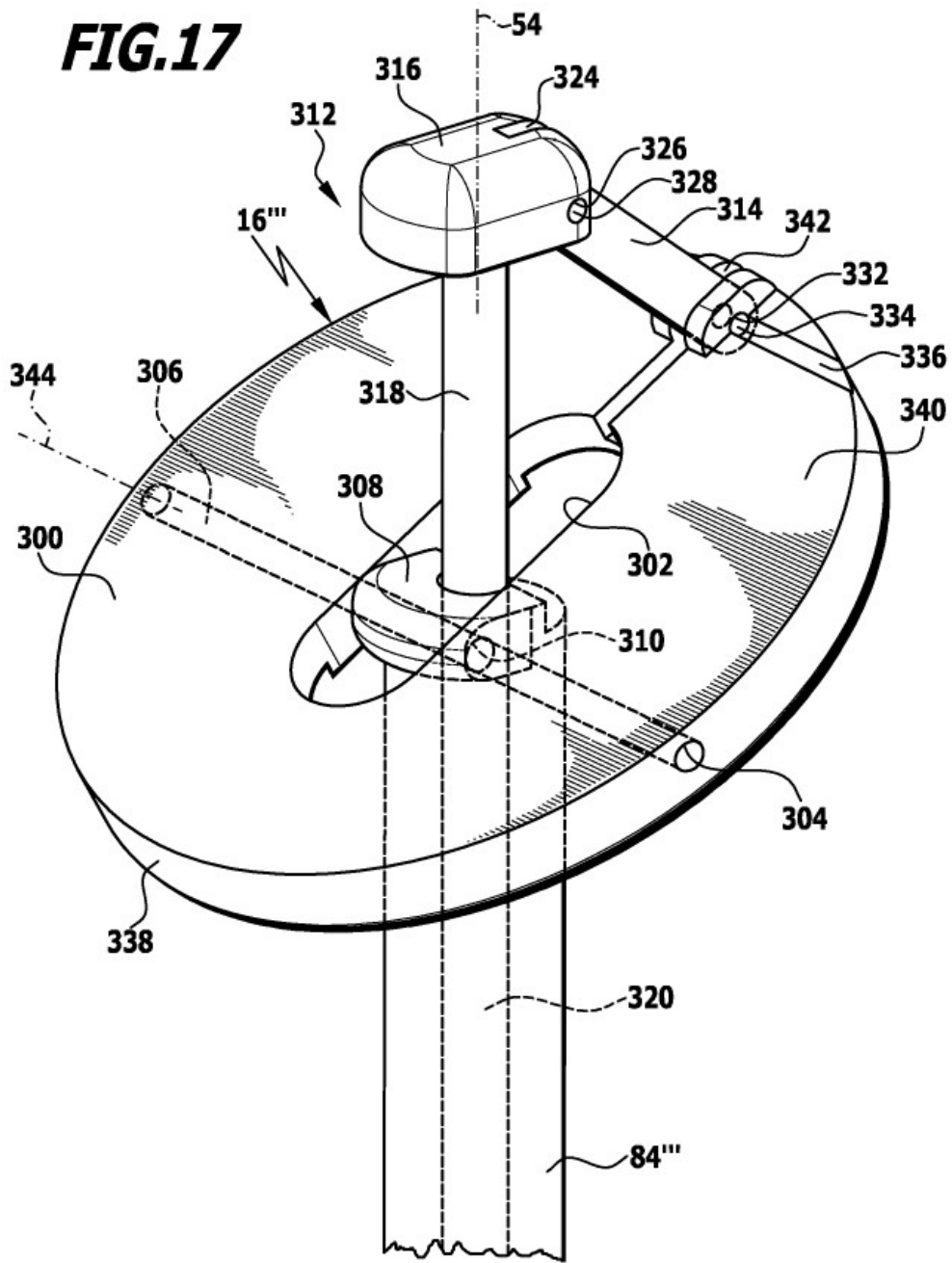
**FIG.15**

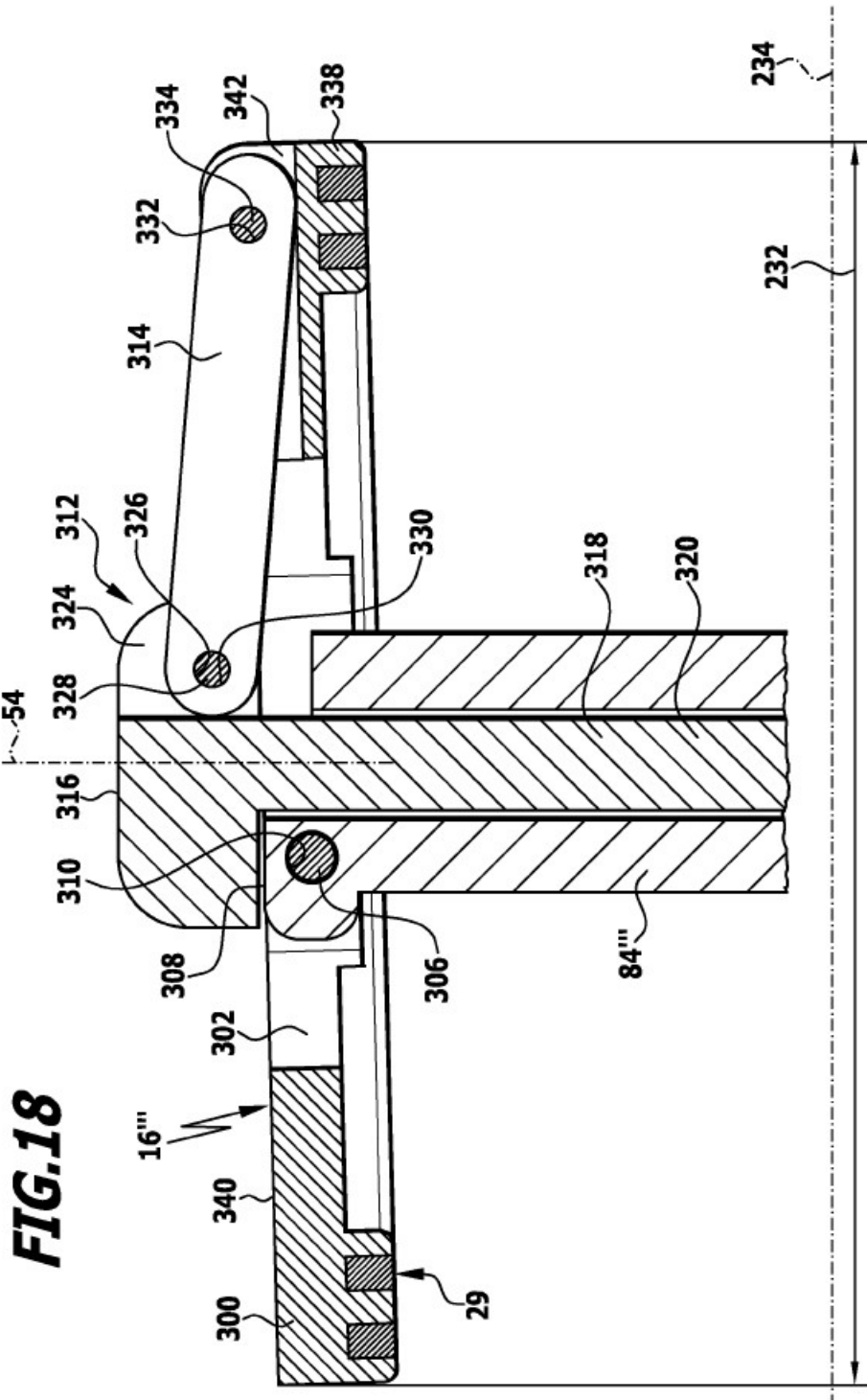


**FIG.16**

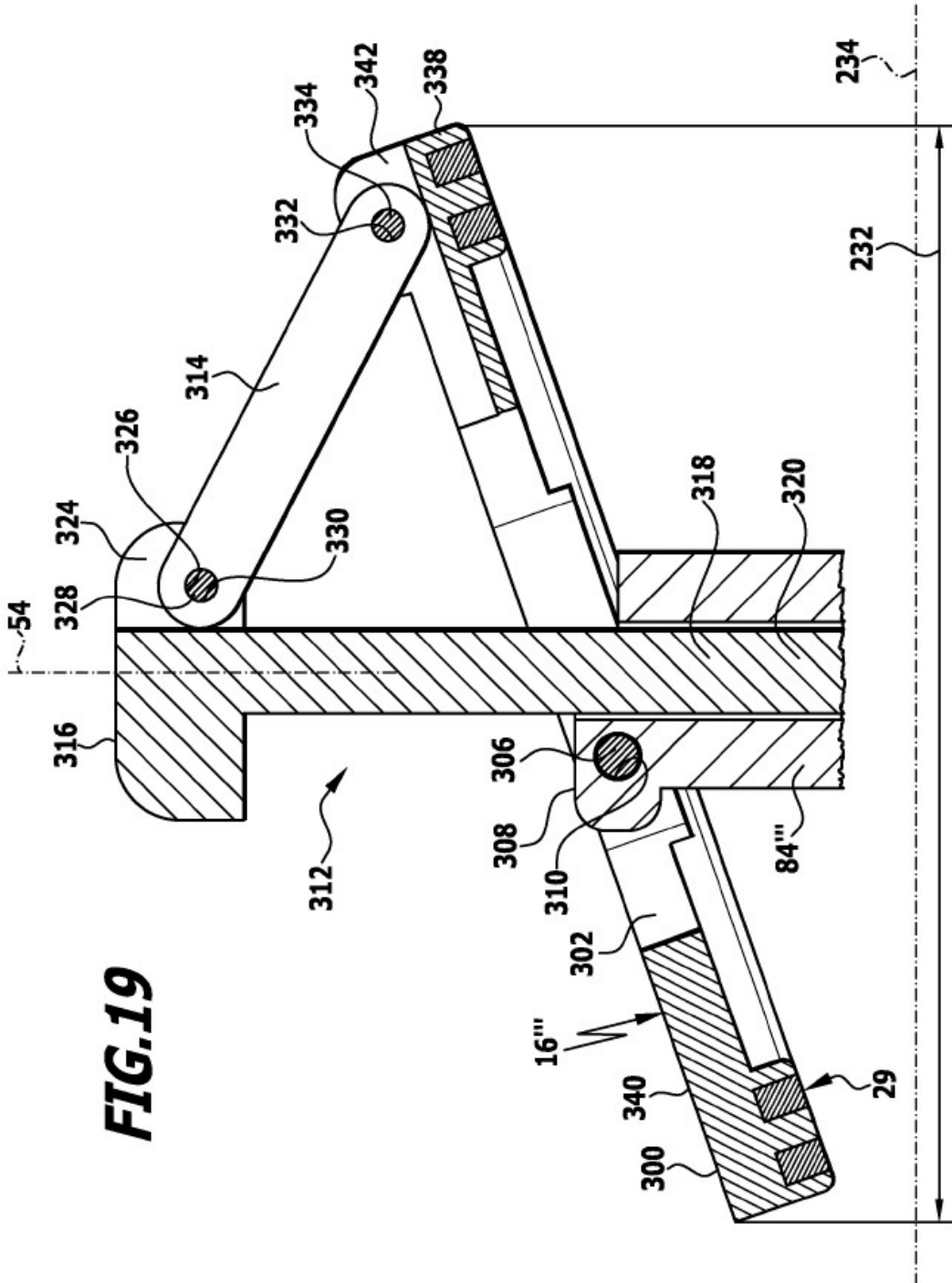


**FIG.17**





**FIG.18**



**FIG.19**