

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 652**

51 Int. Cl.:

A61B 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2008 PCT/EP2008/066704**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2009 WO09071581**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2008 E 08858333 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2229110**

54 Título: **Dispositivo sobrepuesto para un dispositivo quirúrgico así como dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso**

30 Prioridad:
05.12.2007 DE 102007060493

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2017

73 Titular/es:
**AESULAP AG (100.0%)
AM AESULAP-PLATZ
78532 TUTTLINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**LUTZE, THEODOR;
HÄUSLER, RAINER y
HERMANN, REINER**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 652 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo sobrepuesto para un dispositivo quirúrgico así como dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso

5 La invención se refiere a un dispositivo sobrepuesto para un dispositivo quirúrgico, comprendiendo el dispositivo sobrepuesto un dispositivo de corte con al menos un elemento de corte que forma al menos un filo de corte, para producir al menos una línea de corte en un hueso, presentando el dispositivo sobrepuesto un dispositivo de avance que comprende al menos un elemento de avance que está realizado de forma móvil con respecto al al menos un filo de corte pudiendo adoptar de esta manera una distancia variable con respecto a este, así como un dispositivo de aplicación de fuerza que está realizado de tal forma que el al menos un elemento de avance puede ser sometido a una fuerza que actúa en sentido distal, al menos si la distancia sobrepasa una distancia mínima, y presentando el dispositivo sobrepuesto un dispositivo de apoyo con al menos un elemento de apoyo que se puede aplicar en el hueso.

10 Además, la invención se refiere a un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso con al menos un dispositivo sobrepuesto.

15 Un dispositivo sobrepuesto del tipo mencionado al principio se puede emplear como accesorio o como dispositivo suplementario para dicho dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, o formar una parte integrante, especialmente una unidad constructiva, de este.

20 Empleando un dispositivo sobrepuesto conocido se puede cortar un hueso, por ejemplo el cráneo humano, por ejemplo para producir una apertura en el cráneo, a través de la que el operador pueda introducir instrumentos quirúrgicos en el interior del cuerpo de un paciente. En lo sucesivo, simplificando y sin limitación para la aplicabilidad del dispositivo sobrepuesto y del dispositivo quirúrgico, se supone que estos se usan en el cráneo humano, pudiendo usarse también para seccionar otros huesos. Por consiguiente, en lo sucesivo, el "interior del cuerpo del paciente" se refiere no sólo al interior del cráneo humano, sino en general a zonas del cuerpo contiguos al hueso que ha de ser seccionado.

25 En los dispositivos sobrepuestos conocidos, ha resultado ser desventajoso para el manejo el hecho de que el operador frecuentemente no puede detectar cuando se ha seccionado el hueso. Por ello, habitualmente, el operador debe proceder aplicando un avance lento del al menos un elemento de corte y el máximo cuidado durante el procedimiento de corte, para no lesionar con el al menos un elemento de corte el tejido corporal situado fuera del hueso, por ejemplo, el tejido blando o el periostio, al seccionar el hueso.

30 Los dispositivos para seccionar un hueso con las características de un dispositivo sobrepuesto del tipo mencionado al principio se describen en los documentos US5,876,405A y DE19742535A1. Otro dispositivo para seccionar un hueso se describe en el documento DE424100C.

35 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo sobrepuesto así como un dispositivo quirúrgico del tipo mencionado al principio, con los que se consiga reducir el riesgo de lesiones para el paciente.

40 Según la invención, este objetivo se consigue en un dispositivo sobrepuesto genérico porque el dispositivo de apoyo está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al dispositivo de avance.

45 El al menos un elemento de avance del dispositivo de avance está realizado de forma móvil con respecto al al menos un filo de corte. Por consiguiente, el al menos un elemento de avance puede adoptar una distancia variable con respecto al al menos un filo de corte. Por ejemplo, se puede conseguir un movimiento relativo del al menos un elemento de avance y del al menos un filo de corte y un cambio de distancia resultante, mediante un avance del al menos un elemento de corte durante el procedimiento de corte en el hueso. De esta manera, la distancia puede sobrepasar una distancia mínima predefinible que puede predefinirse por ejemplo por el grosor del hueso que ha de ser seccionado o que se puede determinar mediante este. Por consiguiente, el al menos un elemento de avance puede presentar la distancia mínima con respecto al al menos un filo de corte cuando el hueso ha sido seccionado.

50 Además, está previsto que, al menos cuando la distancia sobrepasa una distancia mínima, el al menos un elemento de avance puede ser sometido por el dispositivo de aplicación de fuerza a una fuerza que actúa en sentido distal. "Distal" se entiende aquí con respecto al operador que usa el dispositivo sobrepuesto. Si, como es habitual, el dispositivo sobrepuesto se guía con al menos una mano, "distal" significa aquí "en el sentido orientado en sentido contrario a la mano del operador".

55 Por la aplicación de fuerza, el al menos un elemento de avance puede moverse en sentido distal. Además, es posible someter el hueso que ha de ser seccionado a una fuerza por medio del al menos un elemento de avance,

moviéndolo de esta manera también en sentido distal, especialmente al interior del cuerpo del paciente. De esta manera, un tejido situado fuera del hueso, por ejemplo un periostio, también puede moverse en sentido distal, es decir, en sentido contrario al al menos un elemento de corte. Con un manejo adecuado del dispositivo sobrepuesto, esto permite reducir el riesgo de lesiones del tejido situado detrás del hueso. Además, al mismo tiempo se mejora la manejabilidad del dispositivo sobrepuesto.

Para determinar si la distancia del al menos un elemento de avance con respecto al al menos un filo de corte sobrepasa la distancia mínima necesaria, el dispositivo sobrepuesto puede comprender un dispositivo de detección. Este puede estar realizado de múltiples maneras, por ejemplo de forma mecánica y/u óptico. Por ejemplo, es posible que por medio del dispositivo de detección se registre la resistencia que el hueso que ha de ser seccionado opone al al menos un elemento de corte durante el procedimiento de corte. Su caída puede ser un indicio de que el hueso ha sido seccionado.

Alternativamente, el dispositivo de detección puede comprender por ejemplo un elemento de detección que someta el hueso ya durante el procedimiento de corte a una fuerza que es compensada por una contrafuerza del hueso. Cuando el hueso ha sido seccionado, puede suprimirse su contrafuerza, porque el tejido dispuesto fuera del hueso es más blando que el hueso. La supresión de la contrafuerza puede detectarse por medio del elemento de detección y utilizarse por ejemplo para la activación del dispositivo de aplicación de fuerza.

El dispositivo sobrepuesto según la invención presenta además un dispositivo de apoyo con al menos un elemento de apoyo que se puede aplicar en el hueso. Por medio del dispositivo de apoyo, el operador puede apoyar el dispositivo sobrepuesto en el hueso. Esto se puede realizar especialmente de tal manera que se evita que después de seccionar el hueso el operador empuje el dispositivo sobrepuesto en su conjunto al interior del cuerpo del paciente. De esta manera, se puede seguir reduciendo el peligro de lesiones del tejido corporal situado detrás del hueso que ha de ser seccionado.

Además, el dispositivo de apoyo está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al dispositivo de avance. Esto resulta ventajoso especialmente si el dispositivo de corte se acciona de forma giratoria y si está realizado de forma giratoria tanto con respecto al dispositivo de avance como con respecto al dispositivo de apoyo. Este último podría entonces estar en engrane respectivamente con el hueso y estar realizado de forma asegurada contra giro con respecto a este. Esto ha resultado ser especialmente ventajoso para la manejabilidad del dispositivo sobrepuesto y para la fiabilidad de su funcionamiento.

Resulta ventajoso si el dispositivo de aplicación de fuerza está realizado de tal forma que el al menos un elemento de avance pueda ser sometido a una fuerza que actúe en sentido distal, independientemente de su distancia con respecto al al menos un filo de corte. Esto permite dar al dispositivo sobrepuesto un modo de funcionamiento sencillo y fiable. De esta manera, el dispositivo de aplicación de fuerza puede reaccionar rápidamente a un rebase de la distancia mínima, ya que el al menos un elemento de avance puede ser sometido a la fuerza de manera duradera. Especialmente, esta forma de realización permite realizar el al menos un elemento de avance como elemento de detección descrito anteriormente que someta el hueso que ha de ser seccionado a una fuerza, cuya contrafuerza se suprime tras seccionarse el hueso. Después de esta supresión de la contrafuerza del hueso, este puede moverse en sentido distal por medio del al menos un elemento de avance, por ejemplo desplazando tejido dispuesto fuera del hueso.

Resulta ventajoso si el al menos un elemento de avance presenta una superficie de contacto para poner el al menos un elemento de avance en contacto con el hueso. Existe la posibilidad de someter el hueso por medio del al menos un elemento de avance a una fuerza que actúa en sentido distal. Si el al menos un elemento de avance forma el elemento de detección descrito anteriormente, por medio de la superficie de contacto se pueden detectar la existencia y la supresión de una contrafuerza del hueso.

Preferentemente, el al menos un elemento de avance comprende al menos un elemento de engrane que se extiende en sentido distal para engranar en el hueso. De esta manera, se puede garantizar un engrane entre el al menos un elemento de avance y el hueso. Por lo tanto, durante una aplicación de fuerza del al menos un elemento de avance, el hueso igualmente es sometido a una fuerza de forma fiable. Puede estar previsto que el al menos un elemento de avance presente, además del al menos un elemento de engrane descrito anteriormente, la superficie de contacto descrita anteriormente para la puesta en contacto con el hueso.

El dispositivo de aplicación de fuerza puede estar realizado de múltiples maneras. En particular, puede actuar de forma directa o indirecta sobre el al menos un elemento de avance. Un ejemplo de un dispositivo de aplicación de fuerza que actúa directamente sobre el al menos un elemento de avance es uno que actúa sobre el al menos un elemento de avance usando un medio como por ejemplo un fluido. Por tanto, el dispositivo de aplicación de fuerza

puede comprender una tobera de la que para la aplicación de fuerza en el al menos un elemento de avance sale un fluido como por ejemplo aire comprimido, cuando la distancia del al menos un elemento de avance con respecto al al menos un filo de corte sobrepasa una distancia mínima.

5 Un dispositivo de aplicación de fuerza que actúa directamente sobre el al menos un elemento de avance puede actuar sobre este en forma física. Esto se realiza preferentemente de tal forma que el dispositivo de aplicación de fuerza está en contacto con el al menos un elemento de avance. Esto ofrece de una manera técnicamente sencilla la posibilidad de someter el al menos un elemento de avance a la fuerza en sentido distal.

10 Resulta ventajoso si el dispositivo de aplicación de fuerza comprende un elemento elástico para la aplicación de fuerza en el al menos un elemento de avance, ya que esto permite una realización constructiva sencilla del dispositivo sobrepuesto. El elemento elástico que de manera ventajosa está en contacto con el al menos un elemento de avance comprende por ejemplo resortes de cualquier tipo tales como resorte helicoidales, resortes a presión de gas, ballestas, manguitos de goma elásticas o similares.

15 Por medio del dispositivo de aplicación de fuerza, el al menos un elemento de avance, independientemente de su distancia con respecto al al menos un filo de corte, puede ser sometido de manera técnicamente sencilla a una fuerza que actúa en sentido distal, cuando el elemento elástico está pretensado con respecto al al menos un elemento de avance.

20 Preferentemente, el dispositivo sobrepuesto define un eje, a lo largo del que el al menos un elemento de avance está realizado de forma móvil con respecto al al menos un filo de corte. Esto permite asegurar un movimiento definido del al menos un elemento de avance y garantiza un modo de funcionamiento fiable del dispositivo sobrepuesto.

25 Resulta ventajoso si el dispositivo sobrepuesto presenta una guía para el al menos un elemento de avance para su movimiento con respecto al al menos un filo de corte. De esta manera, el movimiento del al menos un elemento de avance con respecto al al menos un filo de corte puede realizarse de manera aún más efectiva. Para formar la guía, el dispositivo sobrepuesto puede presentar un cuerpo de guía que por ejemplo está dispuesto en el dispositivo de corte o en el dispositivo de avance o que está comprendido en este.

30 Para garantizar de una manera técnicamente sencilla un movimiento del al menos un elemento de avance con respecto al al menos un filo de corte a lo largo de un eje del dispositivo sobrepuesto, el al menos un elemento de avance está guiado preferentemente de forma deslizante con respecto al al menos un filo de corte, por ejemplo a lo largo del cuerpo de guía mencionado anteriormente.

35 Resulta ventajoso si al al menos un elemento de avance está asignado al menos un tope para la limitación del movimiento de este con respecto al al menos un filo de corte. Por medio del al menos un tope que por ejemplo puede estar dispuesto en el dispositivo de corte y/o en el dispositivo de avance o estar comprendido en estos, se puede limitar el alcance de movimiento del al menos un elemento de avance.

40 Puede estar previsto que el al menos un tope para la limitación del movimiento del al menos un elemento de avance esté realizado en sentido distal. Si el movimiento del al menos un elemento de avance se limita en sentido distal, de esta manera existe la posibilidad de limitar en sentido distal también un movimiento del hueso sometido a una fuerza por medio del al menos un elemento de avance. De esta manera, se puede limitar el avance del hueso al interior del cuerpo del paciente. Esto permite alejar del filo de corte el tejido corporal situado fuera del hueso, sólo en tal medida que se reduzca el peligro de lesiones del tejido corporal por el al menos un elemento de corte, reduciendo al mismo tiempo un peligro de lesiones que podría resultar por la compresión del tejido corporal por el avance del hueso. El movimiento del al menos un elemento de avance en sentido distal se puede limitar con una construcción sencilla por ejemplo de tal forma que el al menos un elemento de avance esté dispuesto al menos en parte entre el al menos un tope y el dispositivo de aplicación de fuerza.

45 De manera similar, puede estar previsto que el al menos un tope para la limitación del movimiento del al menos un elemento de avance esté realizado en sentido proximal, entendiéndose "proximal" aquí de forma contraria a "distal". Por ejemplo, esto se puede conseguir con una construcción sencilla, si el dispositivo de aplicación de fuerza está dispuesto al menos en parte entre el tope y el al menos un elemento de avance. El al menos un elemento de avance puede apoyarse a través del dispositivo de aplicación de fuerza en el al menos un tope o estar en contacto con este.

50 Resulta ventajoso si el dispositivo de corte está realizado de tal forma que la al menos una línea de corte pueda generarse de forma cerrada en sí o sustancialmente cerrada en sí. De esta manera, del hueso se puede cortar de

manera técnicamente sencilla un segmento de hueso que presenta una línea marginal cerrada en sí. Tras la retirada de un segmento de hueso de este tipo, el hueso presenta por tanto una abertura por la que el operador puede introducir instrumentos en el interior del cuerpo. De manera ventajosa, la línea de corte se puede realizar de forma redonda y de manera aún más ventajosa de forma circular.

5 Con una construcción sencilla, la línea de corte descrita anteriormente puede realizarse si el dispositivo de corte comprende un cuerpo de corte al menos en parte en forma de casquillo y si el al menos un elemento de corte está dispuesto en uno de los extremos de este. El cuerpo de corte puede estar realizado por ejemplo de forma cilíndrica hueca, de manera que durante el seccionamiento del hueso, el al menos un elemento de corte pueda producir una línea de corte circular y cerrada en sí, por ejemplo si el dispositivo de corte puede ser accionado de forma rotatoria. Para ser accionado, el dispositivo de corte puede presentar por ejemplo en el extremo del cuerpo de corte, opuesto al al menos un elemento de corte, medios para la unión a un dispositivo de accionamiento.

10 Una forma de construcción compacta y un funcionamiento fiable del dispositivo sobrepuesto, especialmente en la forma de realización mencionada en último lugar, se puede conseguir si el dispositivo de corte está orientado coaxialmente con respecto al dispositivo de avance.

15 Una forma de construcción compacta del dispositivo sobrepuesto también se puede conseguir si el dispositivo de corte envuelve el dispositivo de avance al menos en parte por ejemplo con el cuerpo de corte descrito anteriormente. Entonces, de manera ventajosa, el cuerpo de corte está orientado coaxialmente con respecto al dispositivo de avance.

20 Resulta ventajoso si el dispositivo de avance está realizado de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte. Si el dispositivo de corte es accionado de forma giratoria tal como se ha descrito anteriormente, para producir una línea de corte cerrada en sí o sustancialmente cerrada en sí en el hueso, de esta manera se consigue reducir por ejemplo la inercia del dispositivo sobrepuesto, ya que no es necesario accionar también el dispositivo de avance. El dispositivo de avance puede engranar en el hueso por ejemplo por medio del al menos un elemento de engrane, descrito anteriormente, del al menos un elemento de avance, y estar asegurado contra el giro con respecto a este, mientras el dispositivo de corte realiza un movimiento de giro con respecto al dispositivo de avance y al hueso.

25 Preferentemente, el al menos un elemento de avance está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al dispositivo de avance, es decir, con respecto al resto del dispositivo de avance que comprende el al menos un elemento de avance. De esta manera, se consigue evitar un desgaste del dispositivo de avance que podría producirse si el al menos un elemento de avance estuviese realizado de forma giratoria con respecto al dispositivo de avance. En la forma de realización descrita en último lugar, de esta manera se ofrece también la posibilidad de realizar el dispositivo de avance en su conjunto, es decir, incluido el al menos un elemento de avance, de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte.

30 Ha resultado ser ventajoso si el dispositivo de avance es móvil linealmente con respecto al al menos un filo de corte. Esto permite mover el dispositivo de avance en su conjunto linealmente con respecto al al menos un filo de corte y de esta manera variar la distancia entre el al menos un elemento de avance y el al menos un filo de corte. Independientemente de ello puede estar previsto que el al menos un elemento de avance esté realizado de forma móvil linealmente con respecto al resto del dispositivo de avance.

35 Preferentemente, el dispositivo sobrepuesto define un eje, a lo largo del que el dispositivo de avance está realizado de forma móvil linealmente con respecto al al menos un filo de corte. De esta manera, se puede garantizar un funcionamiento fiable del dispositivo sobrepuesto. De manera ventajosa, el eje es idéntico a un eje, a lo largo del que el al menos un elemento de avance está realizado de forma móvil con respecto al al menos un filo de corte.

40 Preferentemente, el dispositivo de corte forma con el dispositivo de avance una unión roscada. Mediante la unión roscada es posible realizar el dispositivo de corte y el dispositivo de avance tanto de forma giratoria uno respecto a otro como de forma móvil linealmente uno respecto a otro, pudiendo desacoplarse el movimiento lineal del movimiento de giro. Por medio de la unión roscada se puede definir además especialmente una guía de rosca para guiar tanto el movimiento lineal como el movimiento de giro del dispositivo de avance y del dispositivo de corte uno respecto a otro.

45 Para una realización sencilla de la construcción de la unión roscada ha resultado ser ventajoso si el dispositivo de corte está en engrane con el dispositivo de avance. Especialmente, puede estar previsto que el dispositivo de avance presente una rosca exterior que coopere con una rosca interior del dispositivo de corte para formar la unión roscada y para definir la guía de rosca.

De manera ventajosa, el dispositivo de corte se puede hacer pasar de una posición operativa en la que está en engrane con el dispositivo de avance a una posición suelta en la que está anulado el engrane entre el dispositivo de corte y el dispositivo de avance. Esto facilita el manejo del dispositivo sobrepuesto. Por ejemplo, el engrane entre el dispositivo de corte y el dispositivo de avance se puede anular para el desplazamiento del dispositivo de avance con respecto al dispositivo de corte, de tal forma que el dispositivo de corte se transfiere a la posición suelta. Después del desplazamiento del dispositivo de avance con respecto al dispositivo de corte, el dispositivo de corte se puede volver a transferir a la posición operativa.

Preferentemente, el dispositivo sobrepuesto presenta un dispositivo de retroceso con el que el dispositivo de corte se puede transferir de la posición suelta a la posición operativa. Esto produce otra facilitación del manejo del dispositivo sobrepuesto. En particular, puede estar previsto que la transferencia del dispositivo de corte de la posición suelta a la posición operativa se realice sin la intervención de un usuario.

Una realización constructiva sencilla de la forma de realización mencionada en último lugar se puede conseguir de tal forma que el dispositivo de retroceso comprenda un elemento elástico, contra cuyo pretensado el dispositivo de corte está en la posición operativa en engrane con el dispositivo de avance. En el elemento elástico se puede tratar por ejemplo de resortes de cualquier tipo tales como resortes helicoidales, ballestas, resortes de gas, manguitos de goma o similares.

El dispositivo sobrepuesto se puede manejar de manera especialmente sencilla si el dispositivo de corte está realizado de tal forma que se puede transferir manualmente de la posición operativa a la posición suelta y/o viceversa. El dispositivo de corte puede comprender por ejemplo un dispositivo de accionamiento, mediante cuyo accionamiento un usuario pueda transferir el dispositivo de corte de la posición suelta a la posición operativa y/o viceversa.

Una realización constructiva sencilla y compacta del dispositivo sobrepuesto se puede conseguir si el dispositivo de avance presenta un cuerpo de avance en forma de casquillo que envuelve al menos en parte un elemento de avance y que está en engrane con el dispositivo de corte. El cuerpo de avance puede estar en engrane especialmente con el dispositivo de corte a través de una rosca y formar con esta una unión roscada. Además, el cuerpo de avance puede definir una guía para el al menos un elemento de avance para su movimiento con respecto al al menos un filo de corte.

Una forma de construcción aún más compacta del dispositivo sobrepuesto se puede conseguir si el dispositivo de avance envuelve al menos en parte el dispositivo de aplicación de fuerza.

Resulta ventajoso si el cuerpo de avance comprende o forma un tope asignado al al menos un elemento de avance para la limitación del movimiento de este con respecto al al menos un filo de corte. Preferentemente, el cuerpo de avance comprende o forma dos topes que limitan el movimiento del al menos un elemento de avance tanto en distal como en el sentido proximal.

Una forma de construcción sencilla y un funcionamiento fiable del dispositivo sobrepuesto se pueden conseguir si el dispositivo de apoyo presenta un cuerpo de apoyo al menos en parte en forma de casquillo y si el al menos un elemento de apoyo está dispuesto en uno de los extremos de este.

Para un funcionamiento fiable y una forma de construcción compacta, ha resultado ser ventajoso si el dispositivo de apoyo está orientado de forma coaxial con respecto al dispositivo de corte y/o de forma coaxial con respecto al dispositivo de avance. De manera especialmente preferible, el dispositivo de apoyo está orientado de forma coaxial con respecto tanto al dispositivo de corte como al dispositivo de avance.

De manera ventajosa, el dispositivo de apoyo envuelve al menos en parte el dispositivo de corte y/o el dispositivo de avance. Resulta especialmente ventajoso si el dispositivo de apoyo circunda el dispositivo de corte y el dispositivo de avance completamente. Esto permite apoyar el dispositivo sobrepuesto en una zona del hueso que ha de ser seccionado, dispuesta fuera de la línea de corte, de tal forma que el dispositivo sobrepuesto puede apoyarse en el hueso eficazmente contra la penetración en el interior del cuerpo del paciente. En particular, el dispositivo de apoyo se puede apoyar en el hueso por medio del dispositivo de apoyo descrito anteriormente, que preferentemente está orientado coaxialmente con respecto al dispositivo de corte y al dispositivo de avance.

Resulta ventajoso si el dispositivo de apoyo está realizado de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte. Como se ha descrito anteriormente, mediante un movimiento de giro se puede producir en el hueso una línea de corte cerrada o sustancialmente cerrada. Si el dispositivo de apoyo es giratorio con respecto al dispositivo de corte se puede apoyar por tanto en el hueso por ejemplo de forma asegurada contra el giro con respecto a este, estando

el al menos un elemento de apoyo en engrane con el hueso.

De manera ventajosa, el dispositivo de apoyo está realizado de forma linealmente móvil con respecto al al menos un filo de corte. Esto permite mover el dispositivo de apoyo como conjunto con respecto al al menos un filo de corte. Durante el seccionamiento del hueso, durante el que el dispositivo sobrepuesto se apoya con el dispositivo de apoyo en el hueso, el al menos un elemento de corte puede penetrar en el hueso.

Un funcionamiento fiable del dispositivo sobrepuesto se puede asegurar si el dispositivo de apoyo es móvil linealmente a lo largo de un eje definido por el dispositivo sobrepuesto, con respecto al al menos un filo de corte.

Preferentemente, el dispositivo de apoyo forma junto con el dispositivo de corte una unión roscada. De esta manera, se puede garantizar que el dispositivo de apoyo esté realizado tanto de forma linealmente móvil como de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte, pudiendo desacoplarse el movimiento lineal del movimiento de giro. En particular, a través de la unión roscada se puede definir además una guía de rosca para el guiado tanto del movimiento lineal como del movimiento de giro del dispositivo de apoyo y del dispositivo de corte uno respecto a otro.

De una manera constructiva sencilla, el dispositivo de enroscado se puede realizar si el dispositivo de apoyo está en engrane con el dispositivo de corte, especialmente a través de roscas que actúan en conjunto. Por ejemplo, el dispositivo de apoyo puede presentar una rosca interior que actúa en conjunto con una rosca exterior del dispositivo de corte para formar la unión roscada.

De manera ventajosa, el dispositivo sobrepuesto presenta un primer dispositivo de acoplamiento asignado al dispositivo de corte, con un primer elemento de acoplamiento que está en unión activa con el al menos un elemento de corte, y con un segundo elemento de acoplamiento accionable que actúa en conjunto con el primer elemento de acoplamiento. A través del primer dispositivo de acoplamiento se puede transmitir una fuerza de accionamiento al al menos un elemento de corte, pudiendo partir la fuerza de accionamiento de un dispositivo de accionamiento al que se puede acoplar el dispositivo sobrepuesto. Por ejemplo, el dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, mencionado al principio, puede presentar un dispositivo de accionamiento de este tipo. El primer elemento de acoplamiento así como el segundo elemento de acoplamiento pueden estar dispuestos en el dispositivo de corte o estar comprendidos en este, pero también es posible que estén comprendidos o dispuestos en un dispositivo de engranaje que se puede acoplar al dispositivo de corte.

Preferentemente, el primer elemento de acoplamiento se puede poner en unión activa con el segundo elemento de acoplamiento mediante la sollicitación a fuerza del al menos un elemento de corte y/o del al menos un elemento de avance en sentido proximal. Esto da la posibilidad de poner en unión activa el primer y el segundo elemento de acoplamiento entre sí al colocar el dispositivo sobrepuesto sobre el hueso que ha de ser seccionado. Si durante ello el operador ejerce sobre el hueso una fuerza que actúa en sentido distal, la contrafuerza de este se puede usar para poner en unión activa el primer y el segundo elemento de acoplamiento entre sí. Esto favorece la manejabilidad del dispositivo sobrepuesto.

Resulta ventajoso si el dispositivo sobrepuesto comprende un dispositivo de retroceso, contra cuya acción el primer elemento de acoplamiento se puede poner en unión activa con el segundo elemento de acoplamiento. Mediante el dispositivo de retroceso se puede garantizar que el primer y el segundo elemento de acoplamiento no estén en unión activa permanente entre sí, de manera que el al menos un elemento de corte mismo no es accionado permanentemente ni siquiera cuando está accionado el primer elemento de acoplamiento. De esta manera, el dispositivo sobrepuesto se puede manejar de forma más segura.

Preferentemente, el dispositivo sobrepuesto está realizado de tal forma que el primer elemento de acoplamiento puede someterse a una fuerza orientada en sentido contrario al segundo elemento de acoplamiento, al menos si la distancia del al menos un elemento de avance sobrepasa una distancia mínima con respecto al al menos un filo de corte. Como se ha descrito anteriormente, el rebase de una distancia mínima puede ser un indicio de que el hueso ha sido seccionado por medio del dispositivo de corte. Por lo tanto, esta forma de realización permite que se suspenda la unidad de accionamiento entre el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento después de seccionarse el hueso. De esta manera, después de seccionarse el hueso, el dispositivo de corte se desacopla automáticamente de un dispositivo de accionamiento existente eventualmente. De esta manera, se consigue minimizar el peligro de lesiones del paciente y facilitar el manejo del dispositivo sobrepuesto. Para la aplicación de fuerza se puede emplear por ejemplo el dispositivo de retroceso descrito anteriormente que puede estar realizado por ejemplo en forma de un elemento elástico dispuesto entre el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento.

En una forma de realización de construcción sencilla del dispositivo sobrepuesto, el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento están realizados como salientes que engranan uno en otro.

5 De manera ventajosa, el dispositivo sobrepuesto presenta un segundo dispositivo de acoplamiento asignado al dispositivo de apoyo, con un tercer elemento de acoplamiento que está en unión activa con el al menos un elemento de apoyo y con un cuarto elemento de acoplamiento accionable que coopera con el tercer elemento de acoplamiento. Como en el caso del primer dispositivo de acoplamiento descrito anteriormente, de esta manera es posible transmitir una fuerza de accionamiento al dispositivo de apoyo solamente cuando el tercer elemento de acoplamiento está en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento. Puede estar previsto que el tercer elemento de acoplamiento esté en unión activa sólo indirectamente con el elemento de apoyo. Por ejemplo, el tercer elemento de acoplamiento puede estar dispuesto en el dispositivo de corte que forma con el dispositivo de apoyo una unión roscada. Entonces, se puede emplear un accionamiento del tercer elemento de acoplamiento para provocar un movimiento de giro del dispositivo de corte con respecto al dispositivo de apoyo tal como se ha descrito anteriormente.

15 Preferentemente, el tercer elemento de acoplamiento se puede poner en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento mediante la aplicación de fuerza en el al menos un elemento de apoyo en sentido proximal. Esto se puede realizar por ejemplo de tal forma que el dispositivo sobrepuesto es colocado por el operador, con una fuerza que actúa en sentido distal, sobre el hueso que ha de ser seccionado, por cuya contrafuerza en sentido proximal el tercer elemento de acoplamiento se puede poner en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento. Esto facilita el manejo del dispositivo sobrepuesto.

20 Resulta ventajoso si el dispositivo sobrepuesto comprende un dispositivo de retroceso, contra cuya acción el tercer elemento de acoplamiento se pueda poner en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento. De esta manera, queda garantizado que el tercer elemento de acoplamiento y el cuarto elemento de acoplamiento no estén en unión activa entre sí permanentemente.

25 Resulta especialmente ventajoso si el cuarto elemento de acoplamiento está acoplado mecánicamente al primer dispositivo de acoplamiento. Esto permite accionar el cuarto elemento de acoplamiento sólo cuando el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento están en unión activa entre ellos.

30 El segundo dispositivo de acoplamiento se puede realizar con una construcción sencilla si el tercer elemento de acoplamiento y el cuarto elemento de acoplamiento están realizados como salientes que engranan uno en otro.

35 Preferentemente, el dispositivo de corte y el dispositivo de avance forman juntos al menos una unidad constructiva premontada y recambiable. Por lo tanto, se puede tratar de una unidad constructiva del dispositivo sobrepuesto o de una unidad constructiva del dispositivo según la invención para seccionar un hueso, que todavía se describe a continuación. Esto mejora la versatilidad del dispositivo sobrepuesto o del dispositivo quirúrgico y favorece además una forma de construcción compacta. Por ejemplo, puede estar previsto que para producir aberturas de distintos diámetros en el hueso que ha de ser seccionado estén previstas diferentes unidades constructivas que comprendan respectivamente un dispositivo de corte con un dispositivo de avance adaptado a este.

40 Para poder accionar el dispositivo sobrepuesto resulta ventajoso si el dispositivo sobrepuesto presenta un dispositivo de conexión para conectar el dispositivo sobrepuesto a un dispositivo de accionamiento.

45 Como ya se ha mencionado, la invención se refiere también a un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso con al menos un dispositivo sobrepuesto.

50 En un dispositivo quirúrgico genérico, el objetivo propuesto al principio se consigue según la invención porque el dispositivo quirúrgico comprende al menos un dispositivo sobrepuesto según la invención.

Por lo tanto, el dispositivo quirúrgico según la invención presenta las ventajas que ya se han descrito en relación con la descripción del dispositivo sobrepuesto según la invención.

55 Especialmente, resulta ventajoso si el al menos un dispositivo sobrepuesto del dispositivo quirúrgico según la invención está realizado como uno de los dispositivos sobrepuestos descritos anteriormente. Entonces, el dispositivo quirúrgico presenta las ventajas adicionales mencionadas en la descripción de dichos dispositivos sobrepuestos.

60 Como ya se ha descrito, el dispositivo quirúrgico presenta de manera ventajosa un dispositivo de accionamiento para el accionamiento del dispositivo de corte, que se puede acoplar al dispositivo de corte. Para el acoplamiento

del dispositivo de accionamiento al dispositivo de corte, el dispositivo quirúrgico comprende preferentemente un dispositivo de conexión realizado de manera correspondiente a un dispositivo de conexión del dispositivo de corte. Alternativamente o adicionalmente, el dispositivo quirúrgico puede estar realizado de tal manera que el dispositivo de corte se pueda accionar manualmente. Preferentemente, el dispositivo de accionamiento está realizado como dispositivo de accionamiento eléctrico, pero también se puede tratar de un dispositivo de accionamiento neumático, hidráulico, que funcione empleando un combustible o realizado de otra manera.

Preferentemente, el dispositivo de accionamiento está realizado de tal manera que el dispositivo de corte sea accionable de forma rotatoria. Por "accionable de forma rotatoria" se entiende en el presente caso que un punto de referencia dispuesto en el al menos un filo de corte se mueve a lo largo de una línea circular, de manera ventajosa para producir en el hueso una línea de corte cerrada en sí.

También puede estar previsto que el dispositivo de accionamiento esté realizado de tal manera que el dispositivo de corte sea accionable de forma oscilante. En este caso, el punto de referencia dispuesto en el al menos un filo de corte realiza un movimiento oscilante. Según la realización del dispositivo de corte, esto puede tener como consecuencia una línea de corte cerrada en sí, sustancialmente cerrada en sí o no cerrada en sí, en el hueso.

Además, puede estar previsto que el dispositivo de accionamiento esté realizado de tal manera que el dispositivo de corte sea accionable según un procedimiento de paso de peregrino. De esta manera, un punto de referencia dispuesto en el filo de corte realiza un movimiento progresivo hacia delante / hacia atrás que por ejemplo se produce porque a un movimiento rotatorio se sobrepone un movimiento oscilante.

La siguiente descripción de formas de realización preferibles de la invención sirve en relación con el dibujo para la descripción más detallada de la invención. Muestran:

la figura 1: una representación en perspectiva, en parte en una vista en sección, de una primera forma de realización de un dispositivo sobrepuesto;

la figura 2: otra representación en perspectiva del dispositivo sobrepuesto de la figura 1;

la figura 3: una vista en sección a lo largo de la línea 3-3 en la figura 1 antes del seccionamiento de un hueso craneal;

la figura 4: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 3 durante el procedimiento de corte;

la figura 5: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 3 después del procedimiento de corte;

la figura 6: una vista en sección parcial de una segunda forma de realización de un dispositivo sobrepuesto con un dispositivo de corte que adopta una posición operativa;

la figura 7: el dispositivo sobrepuesto de la figura 6, cuyo dispositivo de corte ha sido trasladado de la posición operativa a una posición suelta;

la figura 8: una vista en sección parcial de una tercera forma de realización que representa una forma de realización preferible de un dispositivo sobrepuesto según la invención antes del seccionamiento de un hueso craneal;

la figura 9: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 8 durante el procedimiento de corte;

la figura 10: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 8 después del procedimiento de corte;

la figura 11: una vista en sección parcial de una cuarta forma de realización que representa otra forma de realización preferible de un dispositivo sobrepuesto según la invención antes del seccionamiento de un hueso craneal;

la figura 12: una representación aumentada del detalle A en la figura 11;

la figura 13: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 11 al principio del procedimiento de corte;

la figura 14: una representación aumentada del detalle B en la figura 13;

la figura 15: el dispositivo sobrepuesto y el hueso craneal de la figura 11 después del procedimiento de corte;

la figura 16: una representación aumentada del detalle C en la figura 15;

la figura 17: una primera forma de realización de un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, que comprende el dispositivo sobrepuesto de la figura 1;

la figura 18: una segunda forma de realización de un dispositivo quirúrgico, que comprende el dispositivo sobrepuesto de la figura 6;

la figura 19: una tercera forma de realización preferible de un dispositivo quirúrgico según la invención, que comprende el dispositivo sobrepuesto de la figura 8 y

la figura 20: una cuarta forma de realización preferible de un dispositivo quirúrgico según la invención, que comprende el dispositivo sobrepuesto de la figura 11.

Una primera forma de realización de un dispositivo sobrepuesto está representada en las figuras 1 a 5 y designada allí en su conjunto por el signo de referencia 10. El dispositivo sobrepuesto 10 se emplea como accesorio o dispositivo suplementario para un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, especialmente el cráneo humano

o forma parte integrante, especialmente una unidad constructiva, de este. Una primera forma de realización de un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso está representado en la figura 17 donde está designado por el signo de referencia 11 y se describe en detalle más adelante.

5 El dispositivo sobrepuesto 10 comprende un dispositivo de corte 12 que presenta un primer extremo proximal no representado en el dibujo y un segundo extremo distal 14 representado en el dibujo. "Proximal" y "distal", no sólo para el dispositivo sobrepuesto 10, sino también para los demás dispositivos sobrepuestos 100, 200 y 300 descritos a continuación, se entenderá en el presente documento de tal forma que "proximal" y "distal" se refieren al operador que está utilizando el dispositivo sobrepuesto 10. Esto significa que el extremo proximal del dispositivo sobrepuesto 10 está más cerca del operador y en especial de sus manos con las que habitualmente guía el dispositivo sobrepuesto 10, que el extremo distal 14 del dispositivo sobrepuesto 10. En el dibujo, el extremo distal 14 del dispositivo sobrepuesto 10 está representado respectivamente abajo, y el extremo proximal no representado del dispositivo sobrepuesto 10 se encontraría por consiguiente respectivamente arriba en las respectivas figuras. Esto se refiere de la misma manera a las demás formas de realización 100, 200 y 300 del dispositivo sobrepuesto que se describen a continuación.

Partiendo del extremo proximal, el dispositivo de corte 12 presenta un vástago 16 que se ensancha en forma de embudo en sentido distal convirtiéndose en un cuerpo de corte 18 realizado en forma de casquillo. El cuerpo de corte 18 está realizado especialmente de forma cilíndrica hueca y para la reducción de peso presenta una pluralidad de calados 20. En su extremo distal, el cuerpo de corte 18 presenta una pluralidad de elementos de corte 22 que sobresalen en sentido distal de la camisa cilíndrica definida por el cuerpo de corte 18. Los elementos de corte 22 están realizados en forma de dientes 24 afilados que juntos forman un filo de corte 26 circular del dispositivo de corte 12. El dispositivo de corte 12 en su conjunto está realizado de forma rotacionalmente simétrica con respecto a un eje 28 que define un eje del dispositivo sobrepuesto 10.

En un lado interior 30, el cuerpo de corte 18 comprende en el lado distal a los calados 20 una rosca interior 32, a través de la que el dispositivo de corte 12 está en engrane con un dispositivo de avance 34 del dispositivo sobrepuesto 10 que para ello presenta una rosca exterior 36. El dispositivo de avance 34 está envuelto por el cuerpo de corte 18 y orientado coaxialmente con respecto al dispositivo de corte 12. Comprende un cuerpo de avance 38 en forma de casquillo realizado en una primera aproximación de forma cilíndrica hueca, en cuyo lado exterior 40 está dispuesta la rosca exterior 36.

Cerca de su extremo proximal 42, el cuerpo de avance 38 presenta en el lado interior una ranura anular 44 en la que está sujeto un anillo de resorte 46, con el que está en contacto un dispositivo de aplicación de fuerza 48 en forma de un elemento elástico 52 envuelto por el cuerpo de avance 38 y realizado como resorte helicoidal 50.

En el extremo distal 54 del cuerpo de avance 38, la pared cilíndrica del cuerpo de avance 38 está doblada hacia dentro en dirección hacia el eje 28 formando una brida anular 56. Esta es atravesada en el lado interior por una sección 58 aproximadamente cilíndrica hueca de un elemento de avance 62 del dispositivo de avance 34, designado en lo sucesivo por émbolo 60. A continuación de la sección 58 cilíndrica hueca, en el sentido proximal, está situada una sección anular 64 del émbolo 60.

La sección anular 64 está en contacto con el extremo distal del resorte helicoidal 50 que por tanto queda sujeto y especialmente pretensado entre el anillo de resorte 46 y el émbolo 60 para someter el émbolo 60 a una fuerza en sentido distal. Por el contacto de la sección anular 64 del émbolo 60 con la brida anular 56 del cuerpo de avance 38 se puede evitar que el émbolo 60 quede expulsado del cuerpo de avance 38 en sentido distal por el resorte helicoidal 50.

En el extremo distal, el émbolo 60 comprende una superficie de contacto 66 aproximadamente anular de la que sobresalen en sentido distal una pluralidad de elementos de engrane 68 en forma de listones 70 de aristas vivas.

Con respecto al cuerpo de avance 38, el émbolo 60 está realizado de forma móvil a lo largo del eje 28, definiendo el cuerpo de avance 38 un cuerpo de guía para el émbolo 60. Para el guiado del émbolo 60, su sección anular 64 puede estar en contacto por el lado interior con el cuerpo de avance 38 y su sección 58 cilíndrica hueca puede estar en contacto por el lado interior con la brida anular 56. De la sección 58 cilíndrica hueca, en el lado del borde, se han eliminado dos segmentos de cilindro y la brida anular 56 presenta en el lado interior dos segmentos anulares 72 y 74 (figura 2), de tal forma que el émbolo 60 en su conjunto está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al resto del dispositivo de avance 34.

El alcance de movimiento del émbolo 60 con respecto al cuerpo de avance 38 está limitado por dos topes 76 y 78. El tope 76 proximal está realizado por el anillo de resorte 46 con el que está en contacto el resorte helicoidal 50 y a

través de este también directamente el émbolo 60. El tope 78 distal está formado por la brida anular 56 en la que como ya se ha mencionado puede estar en contacto la sección anular 64 del émbolo 60, siempre que el émbolo 60 no se aleje de este por ser sometido a una fuerza en sentido proximal.

- 5 Por su movilidad con respecto al cuerpo de avance 38, el émbolo 60 por tanto también está realizado de forma móvil con respecto a los dientes 24 y al filo de corte 26 definido por estos, y puede adoptar una distancia variable con respecto al filo de corte 26.

10 Como consecuencia del engrane existente de la rosca interior 32 del dispositivo de corte 12 y de la rosca exterior 36 del dispositivo de avance 34, el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de avance 34 forman juntos una unión roscada, por la que queda definida especialmente una guía de rosca para el guiado de un movimiento relativo del dispositivo de corte 12 y del dispositivo de avance 34. Por una parte, la unión roscada permite un movimiento de giro del dispositivo de corte 12 con respecto al dispositivo de avance 34. Además, también es posible mover el dispositivo de avance 34 linealmente con respecto al dispositivo de corte 12, a saber, a lo largo del eje 28, tanto en
15 sentido distal como en sentido proximal.

Como se describe a continuación especialmente haciendo referencia a las figuras 3 a 5, para seccionar un hueso por medio del dispositivo de corte 12 se ha de proceder de la siguiente manera:

- 20 En primer lugar, el dispositivo de corte 12 se ha de unir a la unidad de accionamiento 80 (figura 17) con un dispositivo de conexión no representado en el dibujo, dispuesto en su extremo proximal. Para ello, la unidad de accionamiento 80 presenta un dispositivo de conexión realizado de manera correspondiente a la unidad de conexión del dispositivo de corte 12, que tampoco se puede ver en el dibujo y que se puede unir al dispositivo de conexión del dispositivo de corte 12 de una manera conocida de por sí y por ello no descrita en detalle. Junto a la
25 unidad de accionamiento 80, el dispositivo de corte 12 forma la forma de realización preferible ya mencionada de un dispositivo quirúrgico 11 para seccionar un hueso.

30 Para accionar el dispositivo de corte 12, la unidad de accionamiento 80 comprende un dispositivo de accionamiento 82 acoplado a su dispositivo de conexión y realizado preferentemente como dispositivo de accionamiento eléctrico. Pero también se puede tratar de un dispositivo de accionamiento neumático, hidráulico, que funcione usando un combustible o realizado de otra manera.

35 El dispositivo de accionamiento 82 está realizado de tal forma que el dispositivo de corte 12 es accionable tanto de forma rotatoria como de forma oscilante o según un procedimiento de paso de peregrino. Por "accionable de forma rotatoria" se entiende en el presente documento que un punto de referencia en el filo de corte, por ejemplo uno de los dientes 24, realiza un movimiento circular preferentemente continuo, y por "accionable de forma oscilante" se entiende en el presente documento que el punto de referencia realiza un movimiento de vaivén periódico, y por "según un procedimiento de paso de peregrino" se entiende aquí un movimiento rotatorio y oscilante sobrepuesto del punto de referencia, de manera que este realiza también un movimiento circular preferentemente continuo con
40 un movimiento periódico hacia delante y hacia atrás. De manera simplificada pero no restrictiva, en lo sucesivo se supone que el dispositivo de corte 12 es accionado de forma rotatoria por medio del dispositivo de accionamiento 82.

45 Para seccionar un hueso, por ejemplo el cráneo humano, tal como está representado esquemáticamente por secciones en las figuras 3 a 5, 8 a 11 y 13 y 15 y designado por el signo de referencia 84, el dispositivo de corte 12 ha de colocarse, con el émbolo 60 por delante, sobre el lado exterior 86 del hueco craneal 88 (figura 3). Mediante la aplicación de fuerza en el dispositivo de corte 12 por el operador en sentido distal se consigue que la superficie de contacto 66 del émbolo 60 quede en contacto con el lado exterior 86 del hueso craneal 88 y que los listones 70 entren en engrane con el hueso craneal 88. Además, el émbolo 60 se desplaza con respecto al cuerpo de avance
50 38 y al filo de corte 26 en sentido proximal contra la fuerza de resorte del resorte helicoidal 50, sirviendo el anillo de resorte 46 de tope 76 proximal para el émbolo 60.

55 Por el engrane existente entre el émbolo 60 y el hueso craneal 88, el émbolo 60 y por tanto también el dispositivo de avance 34 en su conjunto quedan asegurados contra el giro con respecto al hueso craneal 88. A continuación, mediante la activación del dispositivo de accionamiento 82 de la unidad de accionamiento 80, el dispositivo de corte 12 se puede poner en movimiento de giro. Esto hace que el dispositivo de corte 12 se mueva linealmente hacia delante en sentido distal con respecto al dispositivo de avance 34, a causa de la unión roscada definida por el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de avance 34, por medio de la rosca interior 32 del dispositivo de corte 12 y la rosca exterior 36 del dispositivo de avance 34. Por el movimiento de giro continuado, los dientes 24 y por tanto
60 el filo de corte 26 definido por ellos penetran en el hueso craneal 88 produciendo en el hueso craneal 88 una línea de corte circular, cerrada en sí, no representada en el dibujo (figura 4).

5 La dureza del resorte helicoidal 50 está dimensionada de tal forma que la resistencia que el hueso craneal 88 opone al dispositivo de corte 12 durante el seccionamiento puede ser compensada por el engrane existente entre el émbolo 60 y el hueso craneal 88 por la aplicación de fuerza en el émbolo 60 por medio del resorte helicoidal 50. De esta manera, se puede garantizar la movilidad giratoria del dispositivo de avance 34 con respecto al movimiento de corte 12 por el seguro antigiro del dispositivo de avance 34 con respecto al hueso craneal 88.

10 Conforme aumenta el avance del elemento de corte 22 en el hueso craneal 88 va aumentando la distancia del émbolo 60 con respecto al filo de corte 26 a causa del movimiento relativo del dispositivo de avance 34 y del dispositivo de corte 12. Una vez que el hueso craneal 88 ha sido seccionado completamente, se suprime la contrafuerza del hueso craneal 88 que este opone a la aplicación de fuerza en el émbolo 60 por el resorte helicoidal 50. Por lo tanto, el grosor del hueso craneal 88 es una medida para una distancia mínima que el émbolo 60 debe adoptar con respecto al filo de corte 26 para que se suprima la contrafuerza del hueso craneal 88. Por lo tanto, el émbolo 60 actúa en cierta medida como elemento de detección para la supresión de la contrafuerza del hueso craneal y por tanto como elemento de detección de cuándo el hueso craneal 88 ha sido seccionado por medio del dispositivo de corte 12.

20 Un segmento de hueso 90 recortado, cercado por los dientes 24, es sometido por el émbolo 60 a una fuerza en sentido distal después del seccionamiento del hueso craneal 88, a causa de la aplicación de fuerza por el resorte helicoidal 50 y la contrafuerza suprimida del hueso craneal 88, porque el tejido blando 92 dispuesto fuera del hueso craneal 88 no es capaz de oponer una resistencia suficiente al émbolo 60 (figura 5).

25 Un periostio 94 que está en contacto con el hueso craneal 88 por el lado interior se aleja de los dientes 24 del dispositivo de corte 26 a causa del segmento de hueso 90 que se mueve en sentido distal. Además, algo de tejido blando 92 es desplazado en sentido distal. De esta manera, con un uso adecuado del dispositivo sobrepuesto 10 es posible de esta manera reducir el peligro de lesiones del periostio 94 y del tejido blando 92 por los dientes 24 del dispositivo de corte 12. Esto es posible porque, al menos cuando la distancia del émbolo 60 con respecto al filo de corte 26 sobrepasa una distancia mínima determinada entre otros factores por el grosor del hueso craneal 88, el resorte helicoidal 50 somete el émbolo 60 a una fuerza que actúa en sentido distal provocando de esta manera el movimiento del segmento de hueso 90 en sentido distal.

35 El tope 78 distal, definido por la brida anular 56, del dispositivo de avance 34 hace que quede limitado en sentido distal el movimiento del émbolo 60 y por tanto del segmento de hueso 90 (figura 5). En consecuencia, también queda limitada la profundidad de penetración del segmento de hueso 90 en el interior del cráneo 84, de manera que se reduce el peligro de lesiones del tejido blando 92 y del periostio 94 por el segmento de hueso 90.

40 Dado que a causa de la unión roscada existente entre el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de avance 34, el tope 78 distal también se mueve en sentido proximal con respecto al filo de corte 26 durante el procedimiento de corte, se consigue además minimizar el avance del émbolo 60 después del seccionamiento del hueso craneal 88.

45 Sin embargo, esto no es ningún requisito para el funcionamiento del dispositivo sobrepuesto 10. En una variante del dispositivo sobrepuesto 10, el cuerpo de avance 38 podría presentar por ejemplo en el lado exterior un nervio que engrane en una ranura anular dispuesta en el lado interior del cuerpo de corte 18. En este caso, no existiría ninguna unión roscada entre el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de avance 34 y no sería posible un movimiento lineal del dispositivo de corte 12 con respecto al dispositivo de avance 34. Por consiguiente, el recorrido de avance del émbolo 60 y por tanto del segmento de hueso 90 después del seccionamiento del hueso craneal 88 en sentido distal sería mayor que en el dispositivo sobrepuesto 10. No obstante, de esta manera, el periostio 94 y el tejido blando 92 pueden ser alejados de los dientes 24 del dispositivo de corte 12.

50 En otras modificaciones del dispositivo sobrepuesto 10, en lugar del resorte helicoidal 50 se puede emplear un elemento elástico 52 de otro tipo, por ejemplo una ballesta, un resorte a presión de gas o un manguito de goma elástico.

55 En una variante del dispositivo sobrepuesto 10, el émbolo 60 no está en contacto con el hueso craneal 88 durante el procedimiento de corte, sino que es sometido a una fuerza por el resorte helicoidal 50 sólo después de seccionarse el hueso craneal 88.

60 Para detectar si el hueso craneal 88 ha sido seccionado, el dispositivo sobrepuesto 10 puede comprender un dispositivo de detección separado que funciona por ejemplo de forma mecánica y/u óptica.

En lugar del dispositivo de aplicación de fuerza 48 que comprende el elemento elástico 52, también se puede

emplear un dispositivo de aplicación de fuerza que trabaje de forma hidráulica y/o neumática y/o elástica.

5 En el marco de las reivindicaciones adjuntas, asimismo es posible emplear un dispositivo de aplicación de fuerza que no actúe sobre el émbolo 60 directamente como el resorte helicoidal 50, sino sólo indirectamente. Un dispositivo de aplicación de fuerza de este tipo puede comprender por ejemplo una tobera, de la que para la aplicación de fuerza en el émbolo 60 sale un fluido como por ejemplo aire comprimido cuando el hueso craneal 88 ha sido seccionado por medio del dispositivo de corte 12.

10 El dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso 11 puede comprender además del dispositivo sobrepuesto 10 otros dispositivos sobrepuestos que se diferencien por ejemplo en cuanto al diámetro del cuerpo de corte 18 y por tanto del diámetro de la línea de corte que se puede generar en el cráneo 84. Los dispositivos sobrepuestos de este tipo pueden formar, al igual que el dispositivo sobrepuesto 10, unidades constructivas premontadas y recambiables que pueden conectarse o desacoplarse de manera sencilla y conocida al dispositivo de accionamiento 80.

15 Otra forma de realización de un dispositivo sobrepuesto se describe a continuación. Está representado en las figuras 6 y 7 donde está designado por el signo de referencia 100. El dispositivo sobrepuesto 100 puede actuar en conjunto con la unidad de accionamiento 80 que ya se ha mencionado, para formar una segunda forma de realización de un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, que está representada en la figura 18 donde está designada por el signo de referencia 101. Además, el dispositivo sobrepuesto 100, al igual que el dispositivo
20 sobrepuesto 10, puede usarse como accesorio o dispositivo suplementario para otras unidades de accionamiento y formar con estas otras formas de realización de un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso.

25 El dispositivo sobrepuesto 100 es sustancialmente del mismo tipo de construcción que el dispositivo sobrepuesto 10, por lo que para componentes idénticos y/o de acción idéntica del dispositivo sobrepuesto 100 se usan los mismos signos de referencia que para el dispositivo sobrepuesto 10. En cuanto a estos componentes, para evitar repeticiones, se hace referencia a las descripciones anteriores. Las ventajas descritas anteriormente del dispositivo sobrepuesto 10 también se pueden conseguir con el dispositivo sobrepuesto 100.

30 En el dispositivo sobrepuesto 100, el cuerpo de corte 18 presenta en su sección terminal proximal, antes del estrechamiento del dispositivo de corte 12 hacia el vástago 16, dos segmentos de pared 102 y 104. Estos están situados de forma diametralmente opuesta con respecto al eje 28 y se extienden respectivamente a lo largo de aproximadamente una octava parte del contorno del cuerpo de corte 18. Por consiguiente, el cuerpo de corte 18 comprende dos segmentos de pared adicionales, de los que en el dibujo se puede ver solamente un segmento de pared 106 que se extiende respectivamente a lo largo de aproximadamente tres octavas partes del cuerpo de corte
35 18. El segmento de pared 106 así como el segmento de pared no representado están unidos en una sola pieza con un segmento de pared 108 del cuerpo de corte 18 que forma la sección terminal distal del cuerpo de corte 18 y en el que están dispuestos los elementos de corte 22.

40 En el segmento de pared 106 así como en el segmento de pared no representado, los segmentos de pared 102 y 104 son móviles y están soportados especialmente de forma pivotante alrededor de dos ejes 110 orientados perpendicularmente con respecto al eje 28 y representados perpendicularmente con respecto al plano de dibujo. Para el soporte pivotante de los segmentos de pared 102 y 104, el dispositivo sobrepuesto 100 presenta primeros elementos de soporte 114 así como segundos elementos de soporte 116 que actúan en conjunto con los primeros
45 elementos de soporte 114. Los primeros elementos de soporte 114 están realizados como calados 118 y los segundos elementos de soporte 116 están realizados como pernos de soporte 130. Los calados 118 están dispuestos en los segmentos de pared 102 y 104 y los pernos de soporte 120 están dispuestos en el segmento de pared 106 y en el segmento de pared no representado.

50 Los segmentos de pared 102 y 104 presentan en su respectivo lado interior 30 la rosca interior 32 del dispositivo de corte 12, de manera que la rosca interior 32 se extiende en total a lo largo de aproximadamente una cuarta parte del contorno del cuerpo de corte 18. Como se ha descrito anteriormente en el caso del dispositivo sobrepuesto 10, el dispositivo de corte 12 está en engrane con la rosca exterior 36 del dispositivo de avance 34 a través de la rosca interior 32 (figura 6). Una posición en la que la rosca interior 32 está en engrane con la rosca exterior 36 se designa como posición operativa del dispositivo de corte 12, en la que el dispositivo sobrepuesto 100
55 puede emplearse de la manera descrita anteriormente en el caso del dispositivo sobrepuesto 10.

60 Mediante la aplicación de fuerza en sus extremos proximales 122 y 124 perpendicularmente con respecto al eje 28 y, en el presente caso en el plano de dibujo, simbolizada por las flechas en la figura 7, los segmentos de pared 102 y 104 se pueden hacer pivotar con respecto al resto del cuerpo de corte 18. En el presente caso, la dirección de la aplicación de fuerza es tal que los extremos proximales 122 y 124 se mueven uno hacia otro, lo que permite poner la rosca interior 32 del dispositivo de corte 12 fuera de engrane con la rosca exterior 36 del dispositivo de avance

34. Esto se designa como posición suelta del dispositivo de corte. En la posición suelta del dispositivo de corte 12, el dispositivo de avance 34 puede ser desplazado de manera sencilla con respecto al dispositivo de corte 12. Esto resulta útil por ejemplo antes o después del uso del dispositivo de corte 12, para disponer el dispositivo de avance 34 de manera adecuada con respecto al filo de corte 26 para un inminente o nuevo uso del dispositivo sobrepuesto 100. El dispositivo de corte 12 del dispositivo sobrepuesto 100 puede ser traslado especialmente de forma manual de la posición operativa a la posición suelta, lo que confiere al dispositivo sobrepuesto 100 una fácil manejabilidad. Además, el dispositivo sobrepuesto 100 presenta un dispositivo de retroceso 126 que comprende un elemento elástico 128 en forma de un resorte helicoidal 130. El resorte helicoidal 130 está dispuesto entre los extremos proximales 122 y 124 de los segmentos de pared 102 o 104 perpendicularmente con respecto al eje 28 y especialmente está pretensado entre estos en la posición operativa del dispositivo de corte 12. El traslado del dispositivo de corte 12 de la posición operativa a la posición suelta se realiza por tanto contra la acción del resorte helicoidal 130, mediante el que el dispositivo de corte 12 se puede volver a trasladar automáticamente de la posición suelta a la posición operativa. Además, evidentemente, también es posible trasladar el dispositivo de corte 12 manualmente de la posición suelta a la posición operativa.

Una tercera forma de realización preferible de un dispositivo sobrepuesto se describe a continuación y constituye un dispositivo sobrepuesto según la invención. Este está representado esquemáticamente en las figuras 8 a 10 donde está designado en su conjunto por el signo de referencia 200. El dispositivo sobrepuesto 200 puede actuar en conjunto con la unidad de accionamiento 80 descrita ya, para formar una tercera forma de realización preferible del dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, que está representado en la figura 19 donde está designado por el signo de referencia 201. Además, el dispositivo sobrepuesto 200 puede usarse también como accesorio o dispositivo suplementario para otras unidades de accionamiento y formar con estas otras formas de realización preferibles de un dispositivo según la invención para seccionar un hueso.

El dispositivo sobrepuesto 200 es en grandes partes de tipo de construcción idéntico al dispositivo sobrepuesto 10, por lo que para componentes idénticos y/o de acción idéntica del dispositivo sobrepuesto 200 se usan los mismos signos de referencia que para los del dispositivo sobrepuesto 10. En cuanto a estos componentes, para evitar repeticiones se hace referencia a las descripciones que anteceden. Las ventajas mencionadas anteriormente del dispositivo sobrepuesto 10 también se pueden conseguir con el dispositivo sobrepuesto 200.

El dispositivo sobrepuesto 200 presenta un dispositivo de apoyo 202 que está orientado coaxialmente con respecto al dispositivo de corte 12 y con respecto al dispositivo de avance 34 y que por medio de un cuerpo de apoyo 204 en forma de casquillo y especialmente aproximadamente cilíndrico hueco envuelve tanto el dispositivo de corte 12 como el dispositivo de avance 34. El extremo distal del dispositivo de apoyo 204 forma un elemento de apoyo 206 anular y especialmente circular en forma de un canto de apoyo 208 que se estrecha de forma ligeramente puntiaguda en sentido distal.

El cuerpo de avance 204 en su conjunto está realizado sustancialmente de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje 28, siendo anulada la simetría rotacional por un elemento de fijación 210 que sobresale en sentido proximal del extremo proximal del cuerpo de apoyo 204. El elemento de fijación 210 se extiende paralelamente y a una distancia con respecto al vástago 16 del dispositivo de corte 12 y está realizado como franja de material 212 plana.

La unidad de accionamiento 80 comprende un dispositivo de fijación 216 (figura 19) que actúa en conjunto con el elemento de fijación 210 y que está dispuesto en el lado exterior y presenta una cavidad 220 de extensión paralela al eje 28, en la que el extremo proximal del elemento de fijación 210 se guía paralelamente con respecto al eje 28 cuando el dispositivo sobrepuesto 200 está conectado a la unidad de accionamiento 80.

En su lado interior 222 orientado hacia el cuerpo de corte 18, el cuerpo de apoyo 204 presenta una rosca interior 224 que está en engrane con una rosca exterior 226 dispuesta en un lado exterior 228 del cuerpo de corte 18. De esta manera, el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de apoyo 202 forman una unión roscada que define una guía de rosca, de tal forma que el dispositivo de apoyo 202 está realizado de forma tanto giratoria como linealmente móvil con respecto al dispositivo de corte 12, pudiendo realizarse el movimiento lineal paralelamente con respecto al eje 28 tanto en sentido proximal como en sentido distal.

Para la aplicación del dispositivo sobrepuesto 200, este se ha de colocar sobre el lado exterior 86 del hueso craneal 88 de tal forma que, adicionalmente al émbolo 60 del dispositivo de avance 34, también el canto de apoyo 208 del dispositivo de apoyo 202 está en contacto con el hueso craneal 88 (figura 4). De esta manera, durante la aplicación de fuerza en el dispositivo sobrepuesto 200 en sentido distal, el cuerpo de apoyo 204 entra en engrane con el hueso craneal 88.

5 Cuando el dispositivo de corte 12 se hace girar tal como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de apoyo 202 que está en engrane con el hueso craneal 88 se mantiene giratorio con respecto al dispositivo de corte 12, ya que por medio del dispositivo de fijación 216 se impide que rote junto con el dispositivo de corte 12. A causa de la unión roscada existente entre el dispositivo de corte 12 y el dispositivo de apoyo 202, este último se mueve con respecto al canto de corte 26 en sentido distal, siendo realizado el movimiento del dispositivo de apoyo 202 por el elemento de fijación 210 guiado en la cavidad 220.

10 La rosca exterior 36 del dispositivo de avance 34, la rosca interior 32 y la rosca exterior 226 del dispositivo de corte 12 así como la rosca interior 224 del dispositivo de apoyo 202 presentan respectivamente el mismo paso de rosca, de manera que el dispositivo de avance 34 y el dispositivo de apoyo 202 se mueven con respecto al canto de corte 26 por el mismo recorrido en sentido proximal. En consecuencia, el dispositivo de corte 12 gira entre el dispositivo de avance 34 y el dispositivo de apoyo 202, y el dispositivo de avance 34 y el dispositivo de apoyo 202 están realizados de forma asegurada contra el giro uno respecto a otro (figura 9).

15 Durante el procedimiento de corte, el dispositivo de apoyo 202 sirve para apoyar el dispositivo sobrepuesto 200 en su conjunto, y por tanto también el dispositivo quirúrgico 201, en el hueso craneal 88. Una vez que el hueso craneal 88 ha sido seccionado por medio del dispositivo de corte 12 (figura 10), de esta manera se puede reducir el peligro de que el dispositivo sobrepuesto 200 en su conjunto penetre en el cráneo 84 causando lesiones del tejido blando 92 y del periostio 94.

20 Una cuarta forma de realización preferible de un dispositivo sobrepuesto, descrita a continuación, representa otro dispositivo sobrepuesto según la invención. Este está representado en las figuras 11 a 16 donde está designado en su conjunto por el signo de referencia 300. El dispositivo sobrepuesto 300 puede formar junto con la unidad de accionamiento 80 que ya se ha descrito una cuarta forma de realización preferible de un dispositivo quirúrgico para seccionar un hueso, que constituye un dispositivo quirúrgico según la invención. Este está representado esquemáticamente en la figura 20 donde está designado por el signo de referencia 301. Además, el dispositivo sobrepuesto 300 se puede usar como accesorio o dispositivo suplementario para otras unidades de accionamiento y formar con estas otras formas de realización preferibles de un dispositivo quirúrgico según la invención para seccionar un hueso.

30 El dispositivo sobrepuesto 300 presenta una multiplicidad de componentes realizados de forma idéntica y/o de acción idéntica a los componentes del dispositivo sobrepuesto 10 y además una pluralidad de componentes realizados de forma idéntica y/o con acción idéntica a los componentes del dispositivo sobrepuesto 200. Por ello, los componentes realizados de forma idéntica o con acción idéntica a las características de los dispositivos sobrepuestos 10 o 200 están designados por los mismos signos de referencia que los componentes correspondientes de los dispositivos sobrepuestos 10 y 200. En cuanto a estos componentes, para evitar repeticiones se hace referencia a las descripciones anteriores.

40 Las ventajas descritas anteriormente de los dispositivos sobrepuestos 10 y 200 también se pueden conseguir con el dispositivo sobrepuesto 300.

A continuación, remitiendo especialmente a las figuras 11 y 12 se describe en detalle la estructura del dispositivo de corte 12 del dispositivo sobrepuesto 300.

45 En el dispositivo sobrepuesto 300, el vástago 16 del dispositivo de corte 12 no está unido al cuerpo de corte 18, sino que forma al menos en parte una carcasa para un dispositivo de engranaje 302 comprendido por el dispositivo de corte 12. De esta manera, en el dispositivo sobrepuesto 300, al contrario de los dispositivos sobrepuestos 10, 100 y 200, las fuerzas de accionamiento sobre el dispositivo de corte 12 no son transmitidas a través del vástago 16, sino por componentes del dispositivo de engranaje 302 dispuestos dentro del vástago 16 que se describen a continuación.

55 El cuerpo de corte 18 del dispositivo sobrepuesto 312 presenta en su extremo proximal una pared de techo 304 en la que está insertada una pieza de unión 306 que está unida de forma no giratoria a una primera pieza de engranaje 308 en forma de un manguito 310, en el presente caso por enroscado, pudiendo realizarse la unión también de otra manera. El manguito 310 está envuelto de forma anular por una segunda pieza de engranaje 312 que a su vez está envuelta por el vástago 16 y unida fijamente a este. La segunda pieza de engranaje 312 presenta en su extremo proximal un hombro 314 anular que forma un tope 316 para el manguito 310 que se puede deslizar a lo largo del eje 28 con respecto a la segunda pieza de engranaje 312 y al vástago 16.

60 El manguito 310 está unido de forma no giratoria, en el presente caso por enroscado, a una tercera pieza de engranaje 318 que está realizada como árbol de salida 320, pudiendo realizarse la unión también de otra manera.

En su extremo proximal, el árbol de salida 320 está realizado aproximadamente de forma cilíndrica hueca y comprende un alojamiento 322 central en el que engrana con su extremo distal una cuarta pieza de engranaje 324 en forma de un perno guía 326.

5 Con su extremo proximal, el perno guía 326 engrana en un alojamiento 328 central realizado en una quinta pieza de engranaje 330 que está realizada como árbol de accionamiento 332 aproximadamente cilíndrico hueco. Una sexta pieza de engranaje 356 envuelve el árbol de accionamiento 332 y está envuelta a su vez por el vástago 16 y unido a este.

10 El árbol de accionamiento 332 está unido de una manera conocida de por sí y por ello no representada en el dibujo a un dispositivo de conexión del dispositivo sobrepuesto 300, que es conocido de por sí y por tanto tampoco está representado en el dibujo, para su conexión por ejemplo a la unidad de accionamiento 80.

15 El árbol de salida 320 presenta en su extremo proximal un hombro 334 con el que está en contacto el perno guía 326 por medio de un collar anular 336 que lo envuelve. En el sentido proximal, sobre el collar anular se apoya un elemento elástico 338 en forma de un resorte helicoidal 340, cuyo extremo proximal se apoya en un hombro 342 en el alojamiento 328 del árbol de accionamiento 322 y forma un dispositivo de retroceso 344 del dispositivo sobrepuesto 300, lo que aún se describe en detalle más adelante.

20 Además, el árbol de salida 320 comprende en su extremo proximal una pluralidad de primeros elementos de acoplamiento 346 en forma de dientes 348 salientes que pueden cooperar con una pluralidad de segundos elementos de acoplamiento 350 que igualmente están realizados como dientes 352 salientes y dispuestos en el extremo distal del árbol de accionamiento 332. Los dientes 348 y 352 forman juntos un primer dispositivo de acoplamiento 354 del dispositivo sobrepuesto.

25 En su zona distal, es decir orientada hacia el manguito 310, el árbol de salida 320 está envuelto por una séptima pieza de engranaje 358 en forma de un casquillo de salida 360.

30 El casquillo de salida 360 presenta en su lado exterior 362 la rosca exterior 226 del dispositivo de corte 12. La rosca exterior 226 está en engrane con la rosca interior 224 del dispositivo de apoyo 202 que está dispuesto en un lado interior 364 de un cuerpo roscado 370 en forma de casquillo y especialmente cilíndrico hueco. El cuerpo roscado 370 está comprendido por el dispositivo de apoyo 202 del dispositivo sobrepuesto 300 y está unido de forma no giratoria con el extremo proximal del cuerpo de apoyo 204. Además, el cuerpo roscado 370 está en contacto por el lado interior con el vástago 16 estando realizado de forma giratoria y deslizable con respecto a este.

35 El dispositivo de corte 12 y el dispositivo de apoyo 202 del dispositivo sobrepuesto 300 forman como en el caso del dispositivo sobrepuesto 200 descrito anteriormente una unión roscada, de manera que el dispositivo de apoyo 202 está realizado con respecto al dispositivo de corte 12 de forma tanto giratoria como linealmente móvil paralelamente con respecto al eje 28, a saber, tanto en sentido proximal como en sentido distal.

40 Aproximadamente a la altura del extremo distal del alojamiento 322 del árbol de accionamiento 320, el casquillo de salida 360 presenta un hombro 372 en el que un elemento elástico 374 en forma de resorte helicoidal 376 se apoya con su extremo distal. El extremo proximal del resorte helicoidal 376 se apoya en un hombro 378 del árbol de salida 320 que está dispuesto ligeramente a distancia con respecto al extremo proximal del árbol de salida 320.

45 En su extremo proximal, el casquillo de salida 360 presenta una pluralidad de terceros elementos de acoplamiento 380 que están realizados como dientes 382 salientes y que pueden cooperar con una pluralidad de cuartos elementos de acoplamiento 384 para formar un segundo dispositivo de acoplamiento 386 del dispositivo sobrepuesto 300. Los cuartos elementos de acoplamiento 384 están comprendidos por una octava pieza de engranaje 387 en forma de un casquillo de accionamiento 388 y están realizados igualmente como dientes 390 salientes. El casquillo de accionamiento 388 envuelve el extremo distal del árbol de accionamiento 332 y el extremo proximal del árbol de salida 320 y está envuelto a su vez por el vástago 16.

50 En un lado exterior, el árbol de salida 320 presenta entre los dientes 348 y el hombro 378 un alojamiento 392 en forma de un agujero oblongo 394 en el que engrana un elemento de acoplamiento 396 en forma de una espiga de arrastre 398, cuyo otro extremo engrana en un alojamiento 400 formado cerca del extremo distal del casquillo de accionamiento 388. En el agujero oblongo 394, la espiga de arrastre 398 puede deslizarse paralelamente con respecto al eje 28, y a través de la espiga de arrastre 398 existe una unión no giratoria entre el árbol de salida 320 y el casquillo de accionamiento 388.

60

Para seccionar el hueso craneal 88 con el dispositivo sobrepuesto 300 se ha de proceder de la siguiente manera:

En primer lugar, el dispositivo sobrepuesto 300 ha de unirse como ya se ha mencionado, a través de su dispositivo de conexión dispuesto en el extremo proximal y no representado en el dibujo, a una unidad de accionamiento, por ejemplo la unidad de accionamiento 80, para accionar el árbol de accionamiento 332. Para poner el cuerpo de corte 18 en movimiento giratorio, el árbol de accionamiento 332 igualmente ha de ponerse en movimiento giratorio. Alternativamente, evidentemente también es posible accionar el árbol de accionamiento 332 de forma oscilante y/o según un procedimiento de paso de peregrino, tal como se ha descrito anteriormente.

Para seccionar el hueso craneal 88, el dispositivo sobrepuesto 300 ha de colocarse sobre el lado exterior 86 del hueso craneal 88, de tal forma que la superficie de contacto 66 del émbolo 60 y el canto de apoyo 208 del dispositivo de apoyo 202 queden en contacto con el hueso craneal 88. Esto está representado en la figura 11, en la que el dispositivo sobrepuesto 300 está representado sólo en contacto suelto en el hueso craneal 88, sin ser sometida por el operador a una fuerza que actúe en sentido distal.

Como se puede ver en la figura 11 y especialmente en la figura 12, en este caso, los dientes 348 y 352 así como los dientes 382 y 390 están fuera de engrane, es decir, el primer dispositivo de acoplamiento 354 y el segundo dispositivo de acoplamiento 386 están desacoplados. Esto se debe a que en el caso del primer dispositivo de acoplamiento 354, el resorte helicoidal 340 está pretensado entre el árbol de accionamiento 332 y el árbol de salida 320; a través del collar anular 336, el árbol de salida 320 es sometido a una fuerza orientada en sentido contrario al árbol de accionamiento 332. En el caso del segundo dispositivo de acoplamiento 386, el resorte helicoidal 376 somete el casquillo de salida 360 a una fuerza orientada en sentido contrario al casquillo de accionamiento 388.

Mediante la aplicación de fuerza en el dispositivo sobrepuesto 300 en el sentido distal contra la contrafuerza del hueso craneal 88 (figuras 13 y 14), tanto el primer dispositivo de acoplamiento 354 como el segundo dispositivo de acoplamiento 386 pueden ponerse en engrane mutuo. En el caso del primer dispositivo de acoplamiento 354, esto se realiza de tal forma que el cuerpo de corte 18 recibe la contrafuerza del hueso craneal 88 en sentido proximal, por medio del dispositivo de avance 34 o de los elementos de corte 22. El cuerpo de corte 18 transmite la contrafuerza del hueso craneal 88 a través de la pieza de unión 306 y del manguito 310 al árbol de salida 320 para poner los dientes 348 en engrane con los dientes 352. Esto se realiza contra el pretensado del resorte helicoidal 340 que puede ser comprimido por el árbol de salida 320, por medio del collar anular 336. Durante ello, la espiga de arrastre 398 es deslizado con respecto al árbol de salida 320 en sentido distal dentro del agujero oblongo 394.

De la manera descrita, el primer dispositivo de acoplamiento 354 está acoplado, y un movimiento de giro puede ser transmitido del árbol de accionamiento 332 al cuerpo de corte 18 para seccionar el hueso craneal 88 por medio de los elementos de corte 22.

El acoplamiento del segundo dispositivo de acoplamiento 386 se realiza de tal forma que el cuerpo de apoyo 204 recibe con el canto de apoyo 208 la contrafuerza del hueso craneal 88. A causa de la unión fija del cuerpo de apoyo 204 al cuerpo roscado 370, el casquillo de salida 360 que está en engrane con el cuerpo roscado 370 se desliza en dirección hacia el casquillo de accionamiento 388.

Esto se realiza hasta que los dientes 382 están en engrane con los dientes 390, contra la acción del resorte helicoidal 376.

A través de la espiga de arrastre 398, los dientes 390 del segundo dispositivo de acoplamiento 386 están acoplados mecánicamente al primer dispositivo de acoplamiento 354. De esta manera, es posible transmitir un movimiento de giro del árbol de accionamiento 332, a través del primer dispositivo de acoplamiento 354, al árbol de salida 320 y, a continuación, a través de la espiga de arrastre 398, al casquillo de accionamiento 388, después de lo que su movimiento de giro puede transmitirse, a través del segundo dispositivo de acoplamiento 386, al casquillo de salida 360.

A causa de la unión roscada existente entre el casquillo de salida 360 y el cuerpo de rosca 370, el dispositivo de apoyo 202 se puede mover paralelamente con respecto al eje 28 en relación con el dispositivo de corte 12, en sentido proximal, como ya se ha descrito anteriormente en el caso del dispositivo sobrepuesto 200. Los pasos de rosca de la rosca exterior 36 del dispositivo de avance 34, de la rosca interior 32 del dispositivo de corte 12, de la rosca exterior 226 del dispositivo de corte 12 y de la rosca interior 224 del dispositivo de apoyo 202 están realizados de forma idéntica, de tal forma que durante el seccionamiento del hueso craneal 88, el dispositivo de avance 34 y el dispositivo de apoyo 202 que están en engrane respectivamente con el hueso craneal 88 están realizados de forma no giratoria uno respecto a otro. Entre el dispositivo de avance 34 y el dispositivo de apoyo 202, el hueso craneal es seccionado por el cuerpo de corte 18 del dispositivo de corte 12.

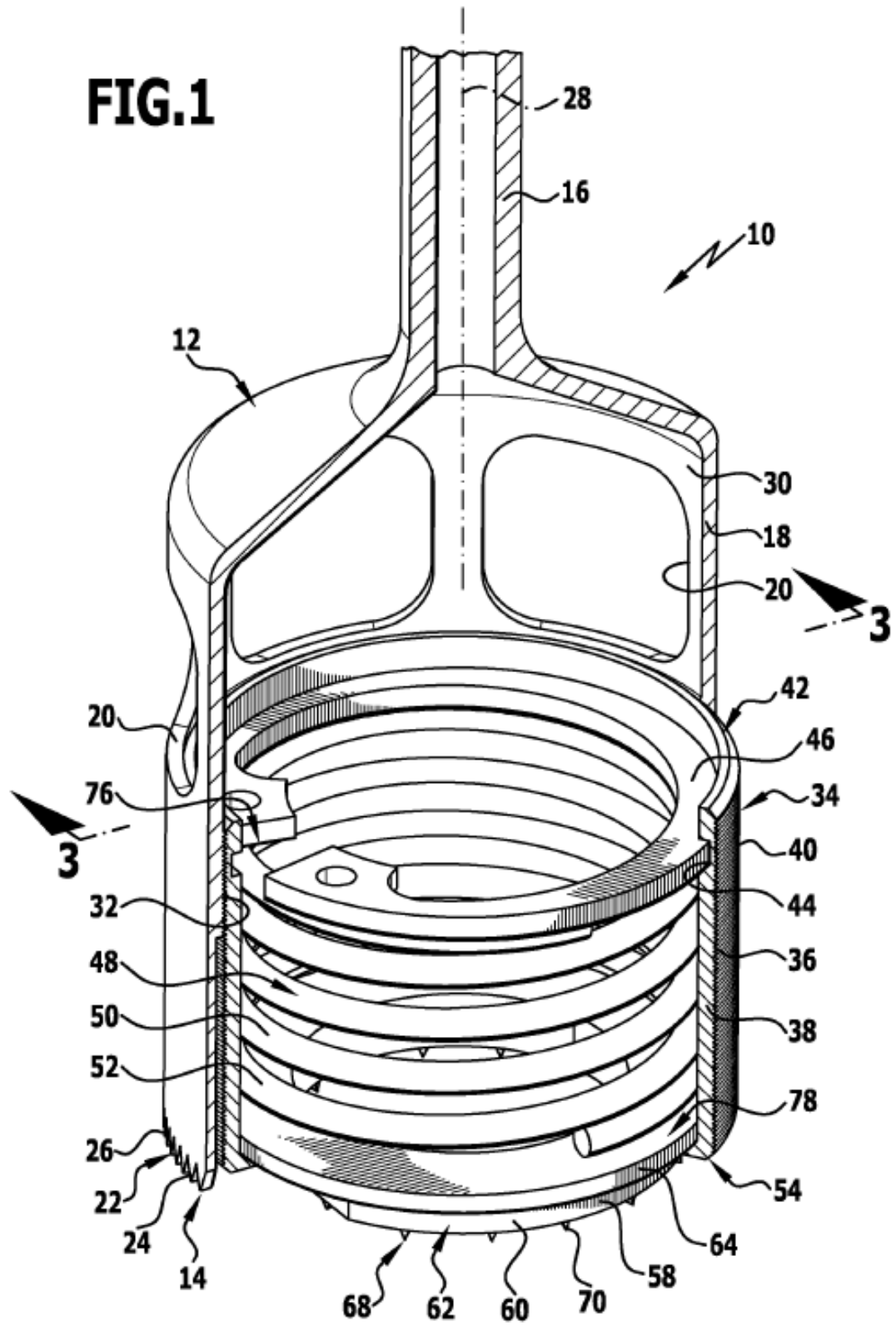
5 Como ya se ha mencionado, el resorte helicoidal 340 forma un dispositivo de retroceso 344 del dispositivo
sobrepuesto 300. Una vez seccionado el hueso craneal 88 (figuras 15 y 16) se suprime la contrafuerza ejercida
hasta entonces por el hueso craneal 88, de tal forma que el resorte helicoidal 340, a causa de su pretensado entre
el árbol de accionamiento 332 y el árbol de salida 320, puede alejar este último del árbol de accionamiento 332 de
tal forma que los dientes 348 y 352 salgan de su engrane. Esto significa que después de seccionarse el hueso
10 craneal 88, el primer dispositivo de acoplamiento 354 desacopla automáticamente. Incluso si después de
seccionarse el hueso craneal 88 el árbol de accionamiento 332 sigue realizando un movimiento de giro, este ya no
es transmitido al cuerpo de corte 18. De esta manera, se consigue evitar en gran medida el peligro de lesionar el
periostio 94 y el tejido blando 92. El tope 316 en la segunda pieza de engranaje 312 hace que durante el
desacoplamiento del primer dispositivo de acoplamiento 354, el cuerpo de corte 18 entre en el cráneo 84 sólo en la
medida estrictamente necesaria.

15 También después del desacoplamiento del primer dispositivo de acoplamiento 354 permanece acoplado el
segundo dispositivo de acoplamiento 386 (figuras 15 y 16), a saber, mientras el dispositivo sobrepuesto 300 esté
siendo sometido a una fuerza que actúa en sentido distal, que puede ser compensada por el hueso craneal 88.
Tras retirar el dispositivo sobrepuesto 300 del hueso craneal 88 salen del engrane también los dientes 382 y 390 a
causa de la fuerza de retroceso del resorte helicoidal 376 que por tanto igualmente forma un dispositivo de
20 retroceso 402 del dispositivo sobrepuesto 300.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo sobrepuesto (10; 100; 200; 300) para un dispositivo quirúrgico, comprendiendo el dispositivo sobrepuesto (10; 100; 200; 300) un dispositivo de corte (12) con al menos un elemento de corte (22) que forma al menos un filo de corte (26), para producir al menos una línea de corte en un hueso (88), presentando el dispositivo sobrepuesto (10; 100; 200; 300) un dispositivo de avance (34) que comprende al menos un elemento de avance (62) que está realizado de forma móvil con respecto a dicho al menos un filo de corte (26) pudiendo adoptar de esta manera una distancia variable con respecto a este, así como un dispositivo de aplicación de fuerza (48) que está realizado de tal forma que el al menos un elemento de avance (62) puede ser sometido a una fuerza que actúa en sentido distal, al menos si la distancia sobrepasa una distancia mínima, y presentando el dispositivo sobrepuesto (200; 300) un dispositivo de apoyo (202) con al menos un elemento de apoyo (206) que se puede aplicar en el hueso (88), **caracterizado porque** el dispositivo de apoyo (202) está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al dispositivo de avance (34).
- 15 2.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elemento de avance (62) comprende al menos un elemento de engrane (68) que se extiende en sentido distal para engranar en el hueso (88).
- 20 3.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de avance (34) está realizado de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte (12).
- 25 4.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el al menos un elemento de avance (62) está realizado de forma asegurada contra el giro con respecto al dispositivo de avance (34).
- 5.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de corte (12) forma con el dispositivo de avance (34) una unión roscada.
- 30 6.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de apoyo (202) está realizado de forma giratoria con respecto al dispositivo de corte (12).
- 7.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de apoyo (202) forma con el dispositivo de avance (34) una unión roscada.
- 35 8.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo sobrepuesto (300) presenta un primer dispositivo de acoplamiento (354) asignado al dispositivo de corte (12), con un primer elemento de acoplamiento (346) que está en unión activa con el al menos un elemento de corte (22), y con un segundo elemento de acoplamiento (350) accionable, que actúa en conjunto con el primer elemento de acoplamiento (346).
- 40 9.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el primer elemento de acoplamiento (346) se puede poner en unión activa con el segundo elemento de acoplamiento (350) mediante la aplicación de fuerza en el al menos un elemento de corte (22) y/o el al menos un elemento de avance (34) en sentido proximal.
- 45 10.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 8 u 9, **caracterizado porque** el dispositivo sobrepuesto (300) comprende un dispositivo de retroceso (344), contra cuya acción el primer elemento de acoplamiento (346) se puede poner en unión activa con el segundo elemento de acoplamiento (350).
- 50 11.- Dispositivo sobrepuesto según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo sobrepuesto (300) presenta un segundo dispositivo de acoplamiento (386) asignado al dispositivo de apoyo (202), con un tercer elemento de acoplamiento (380) que está en unión activa con el al menos un elemento de apoyo (206) y con un cuarto elemento de acoplamiento (384) accionable que coopera con el tercer elemento de acoplamiento (380).
- 55 12.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el tercer elemento de acoplamiento (380) se puede poner en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento (384) mediante la aplicación de fuerza en el al menos un elemento de apoyo (206) en sentido proximal.
- 60 13.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** el dispositivo sobrepuesto (300) comprende un dispositivo de retroceso (402), contra cuya acción el tercer elemento de acoplamiento (380) se puede poner en unión activa con el cuarto elemento de acoplamiento (384).

- 14.- Dispositivo sobrepuesto según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** el cuarto elemento de acoplamiento (384) está acoplado mecánicamente al primer dispositivo de acoplamiento (354).
- 5 15.- Dispositivo quirúrgico (11; 101; 201; 301) para seccionar un hueso con al menos un dispositivo sobrepuesto (10; 100; 200; 300), estando realizado el al menos un dispositivo sobrepuesto (10; 100; 200; 300) según una de las reivindicaciones 1 a 14.



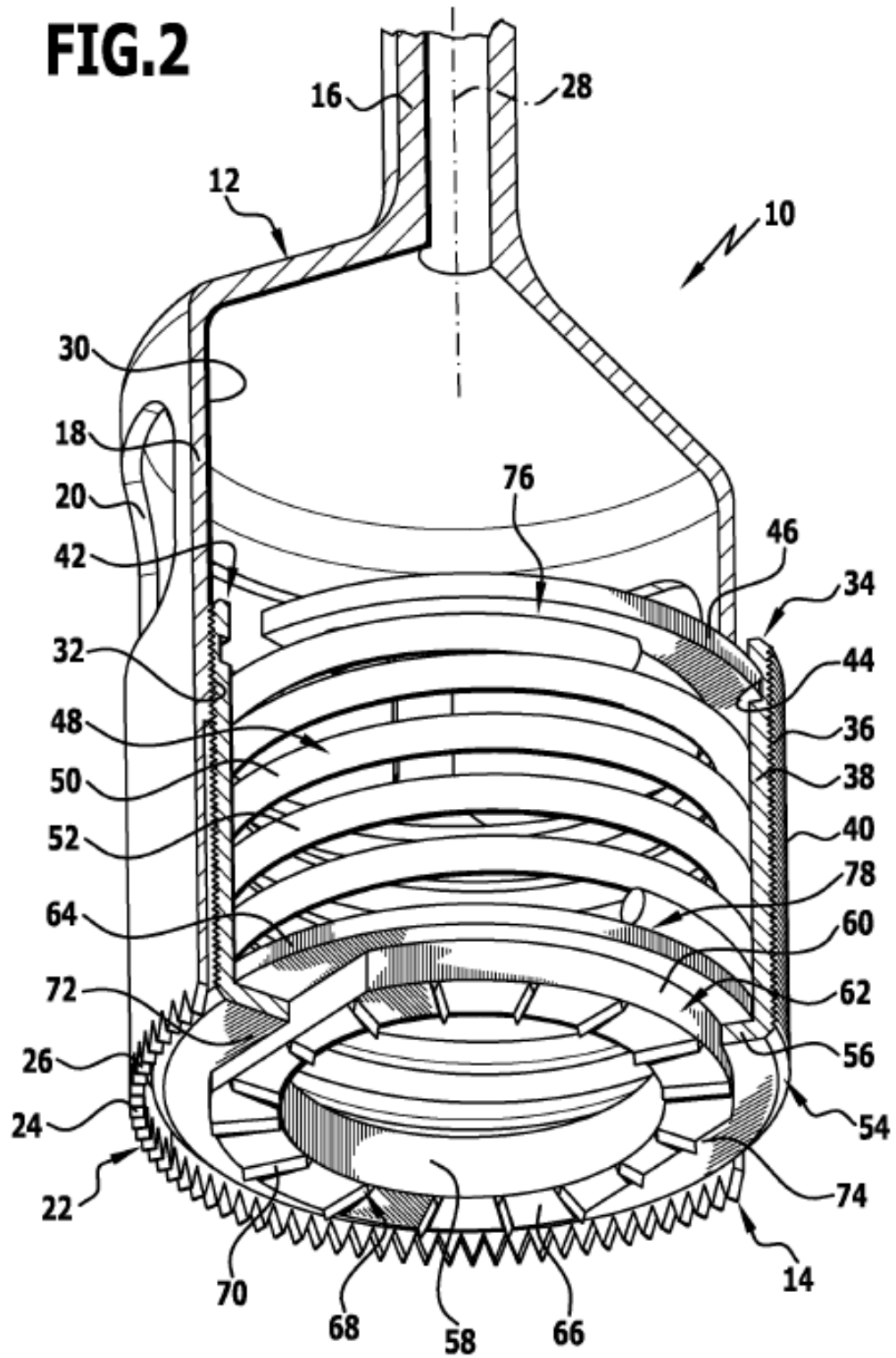
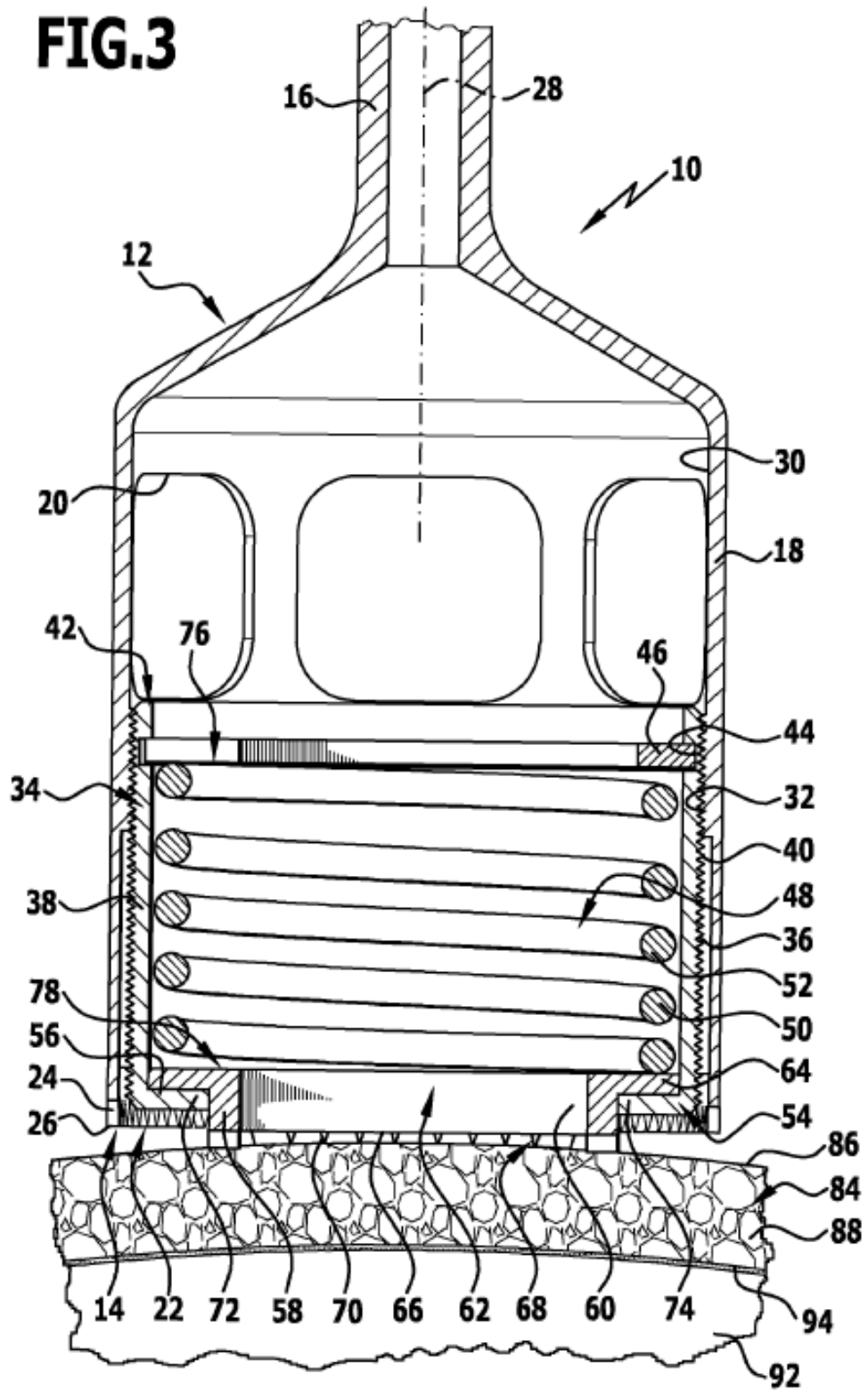
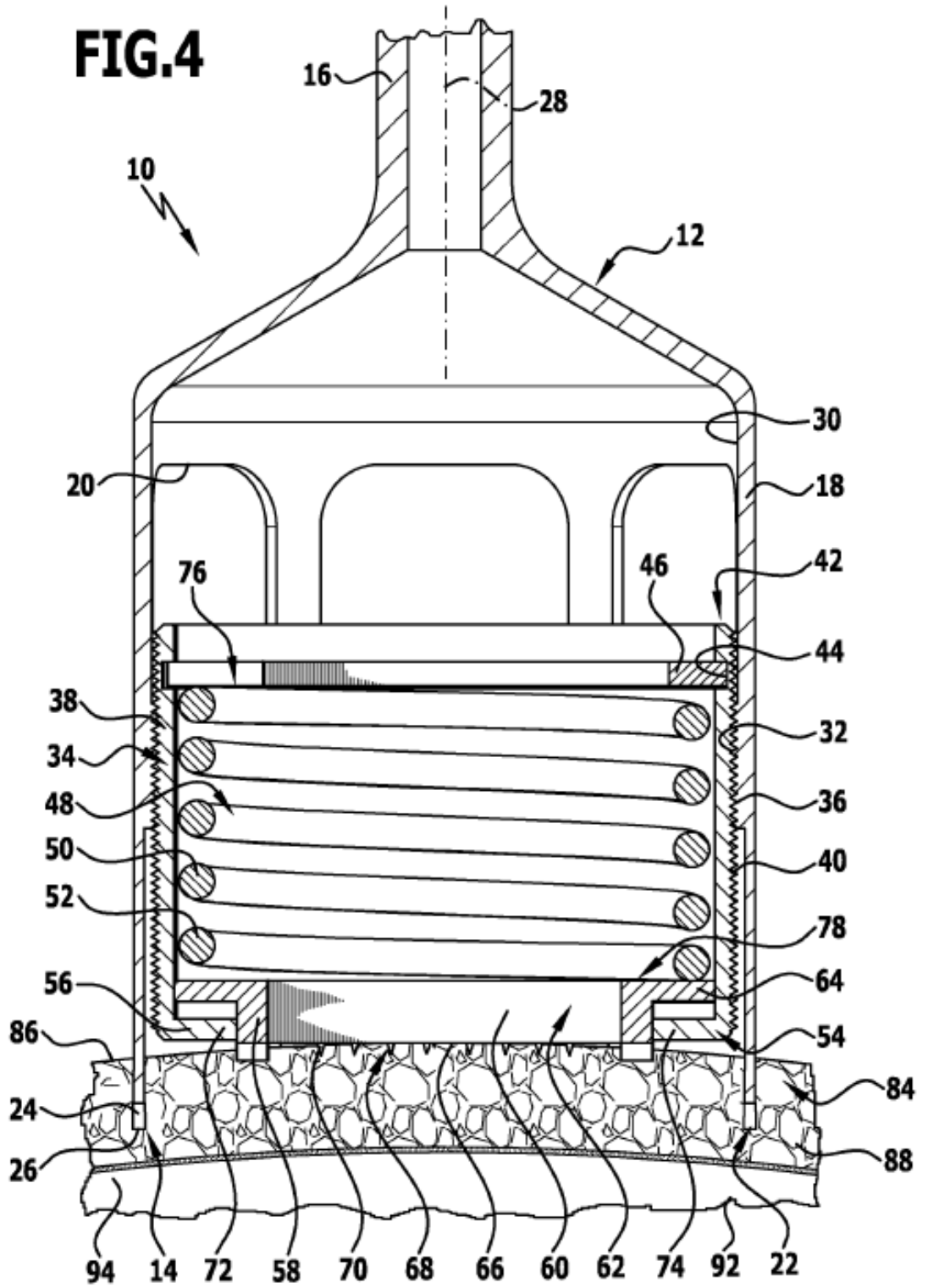
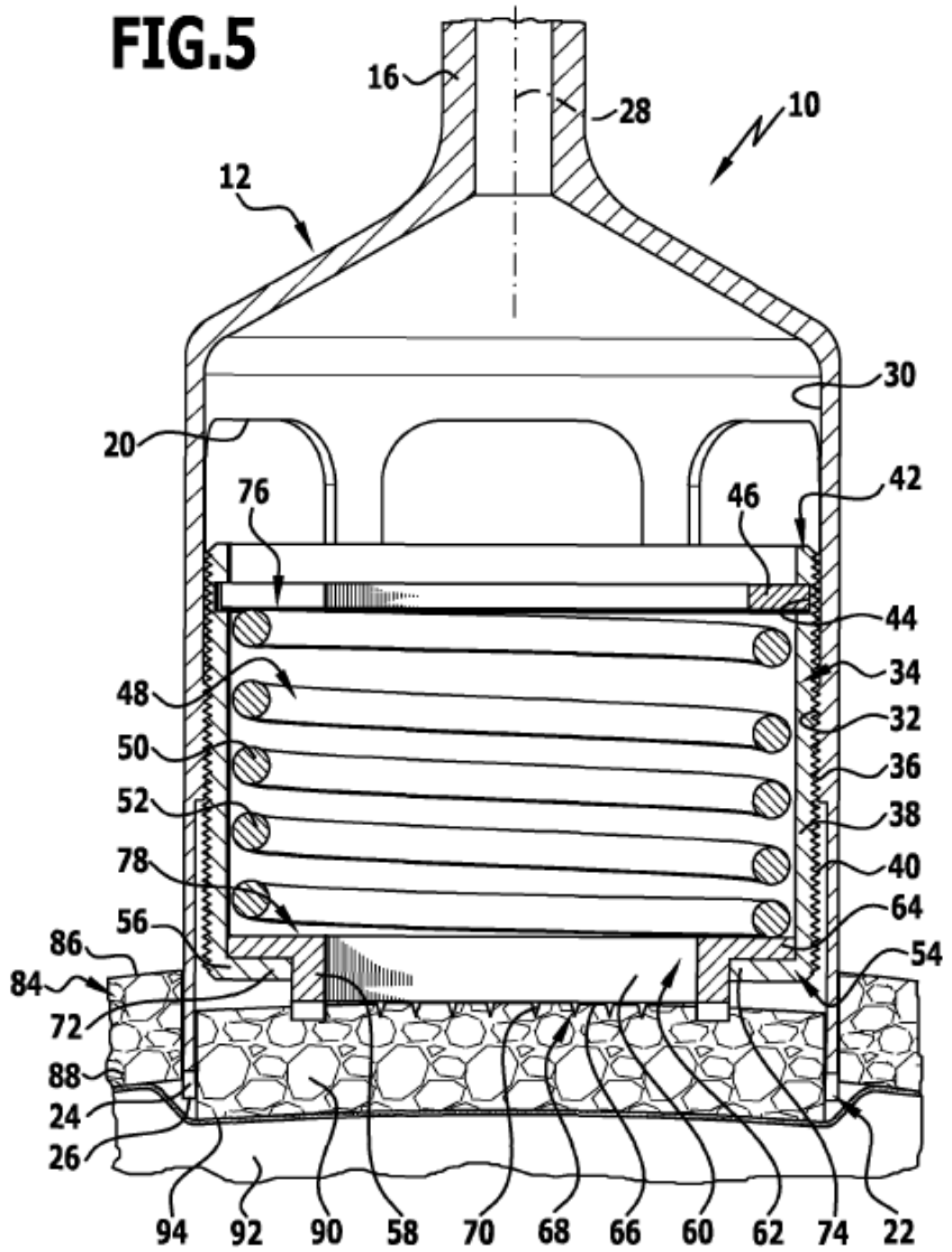


FIG.3







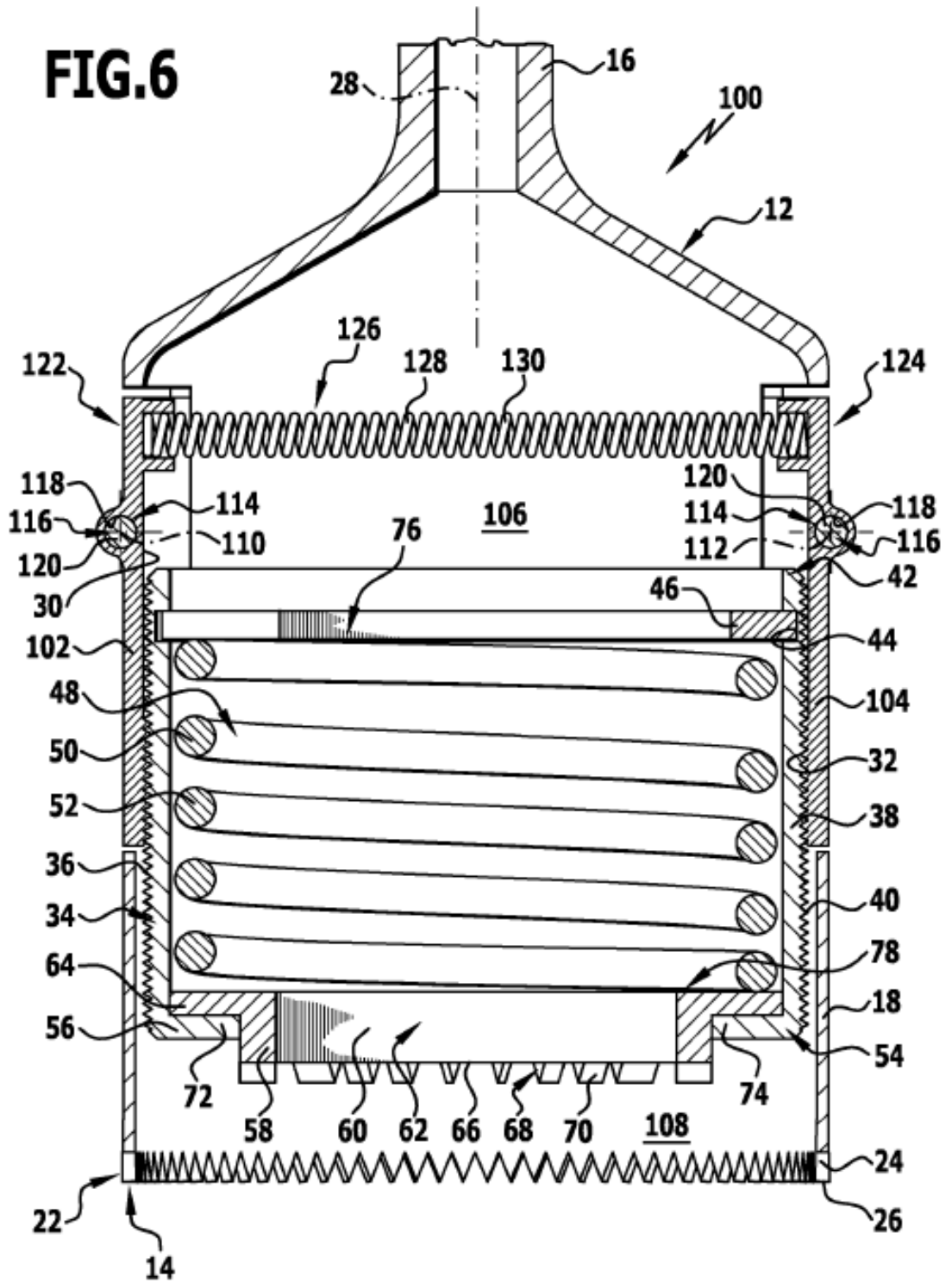


FIG.7

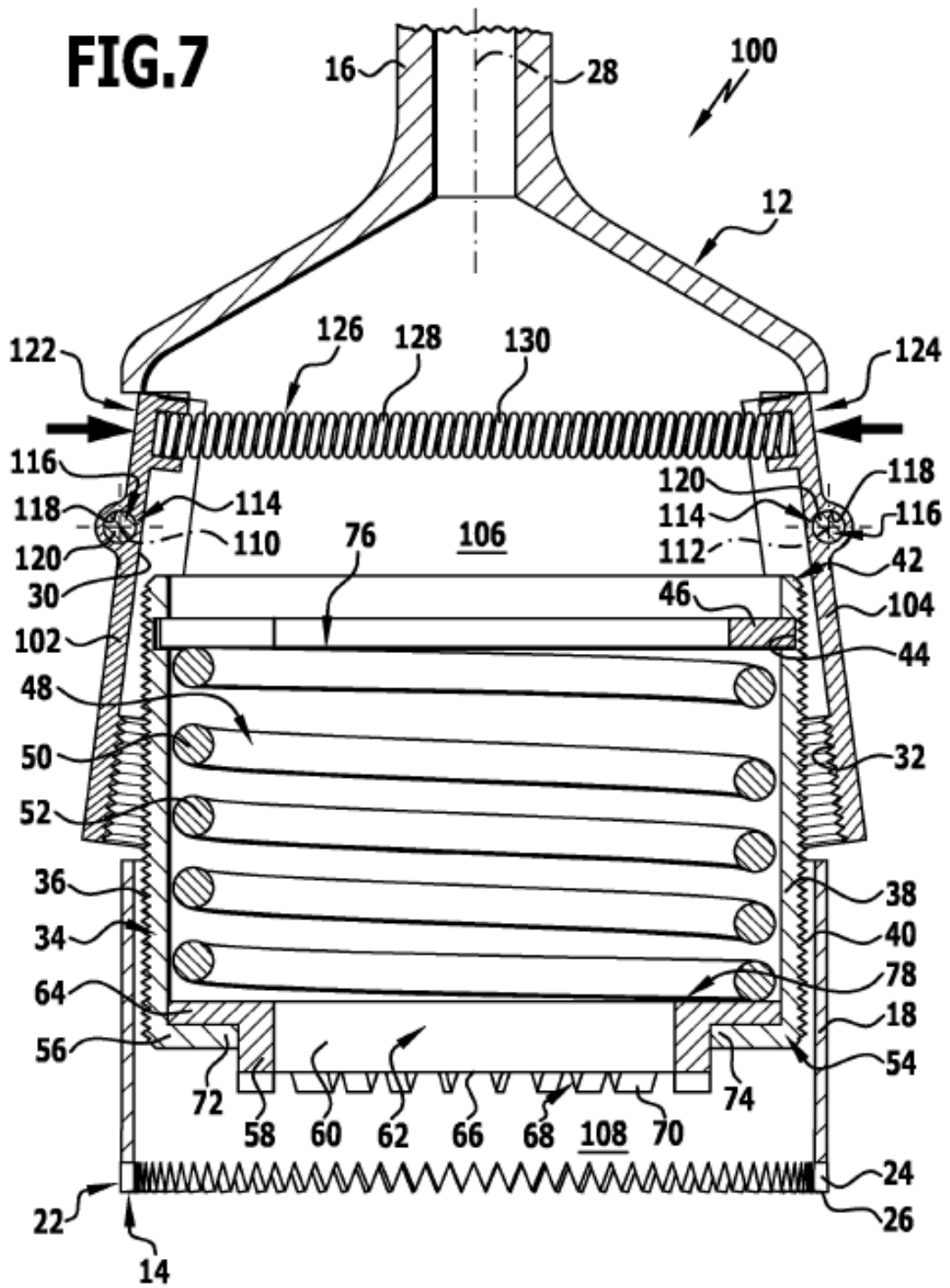


FIG.8

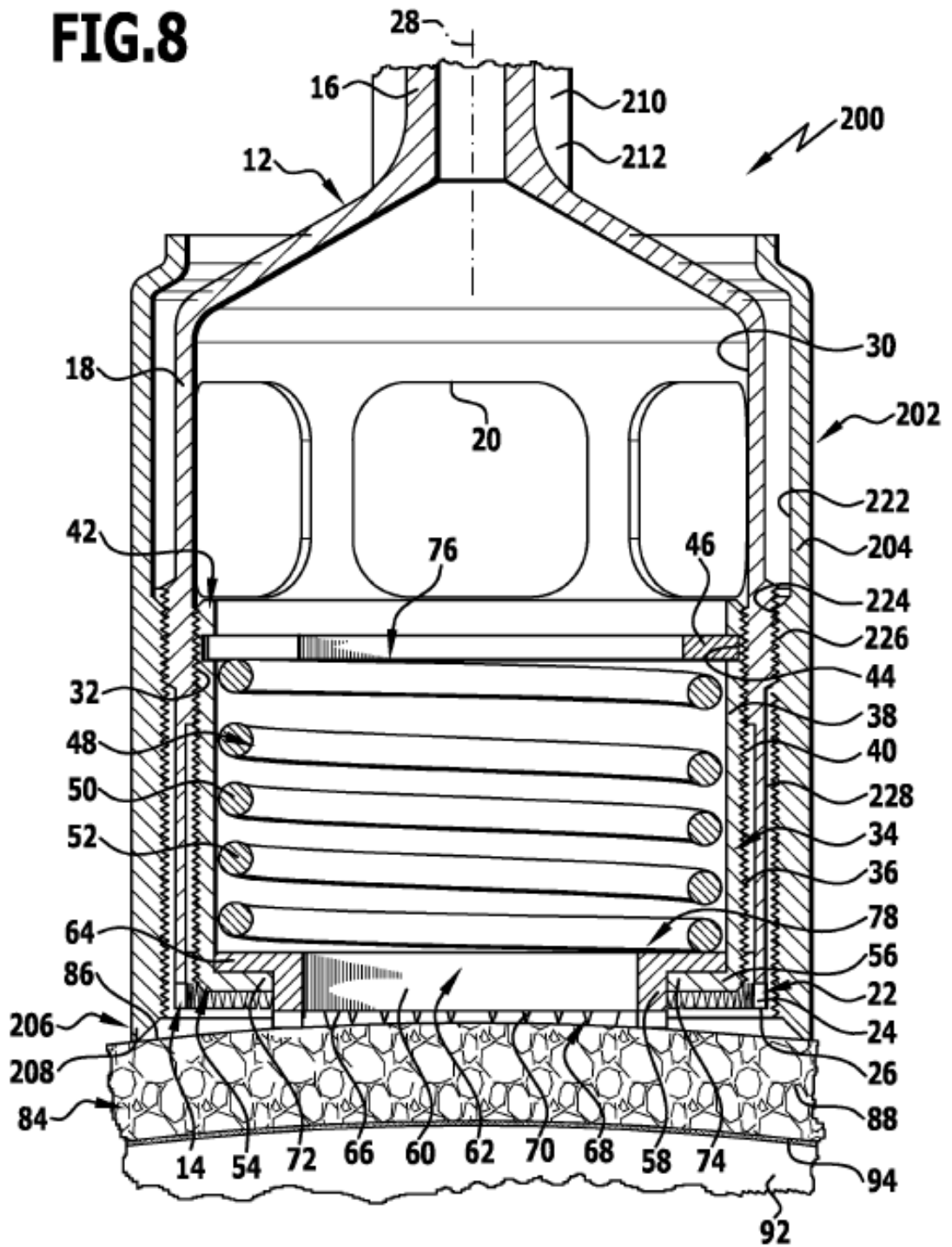


FIG.9

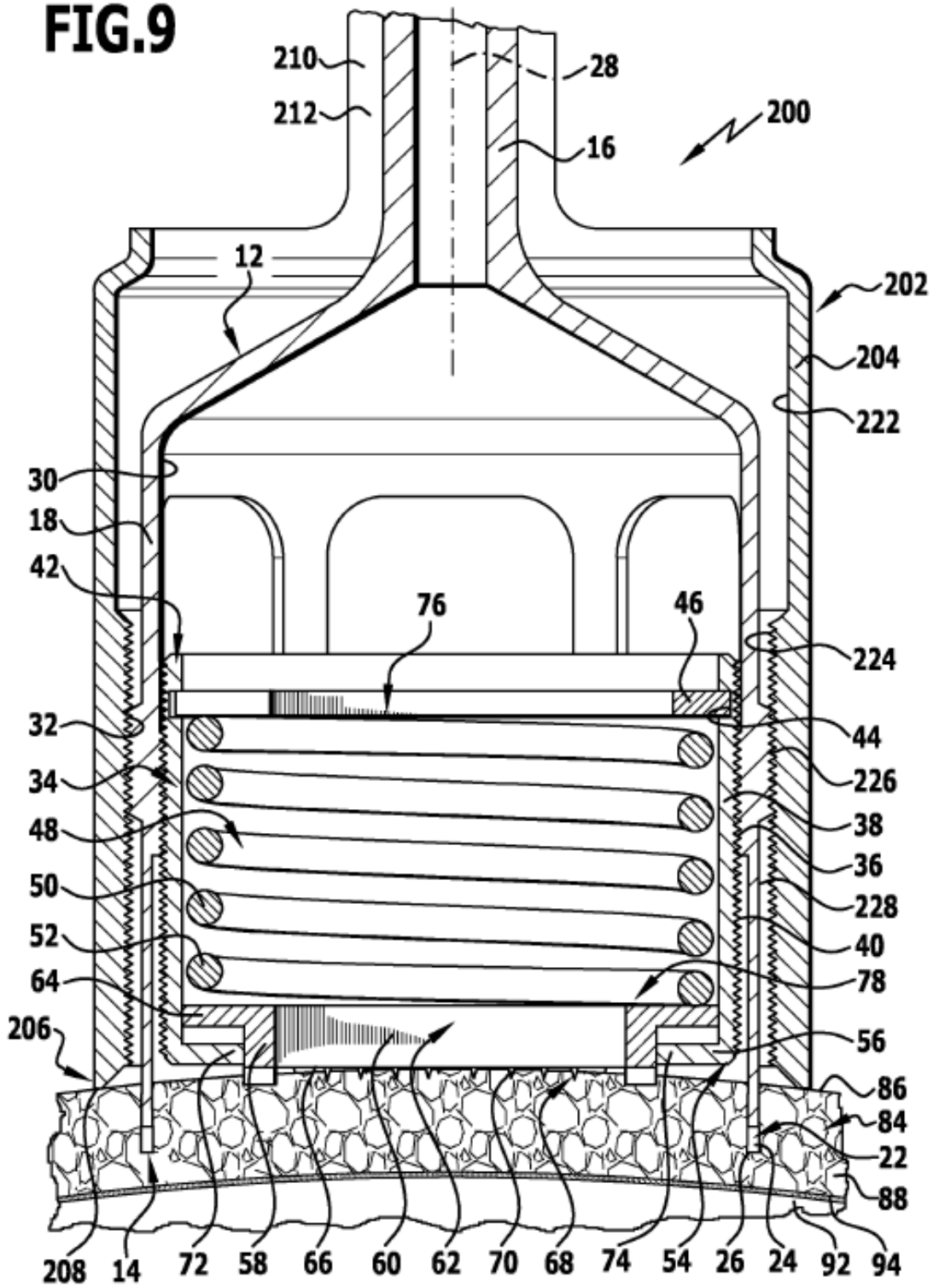


FIG.10

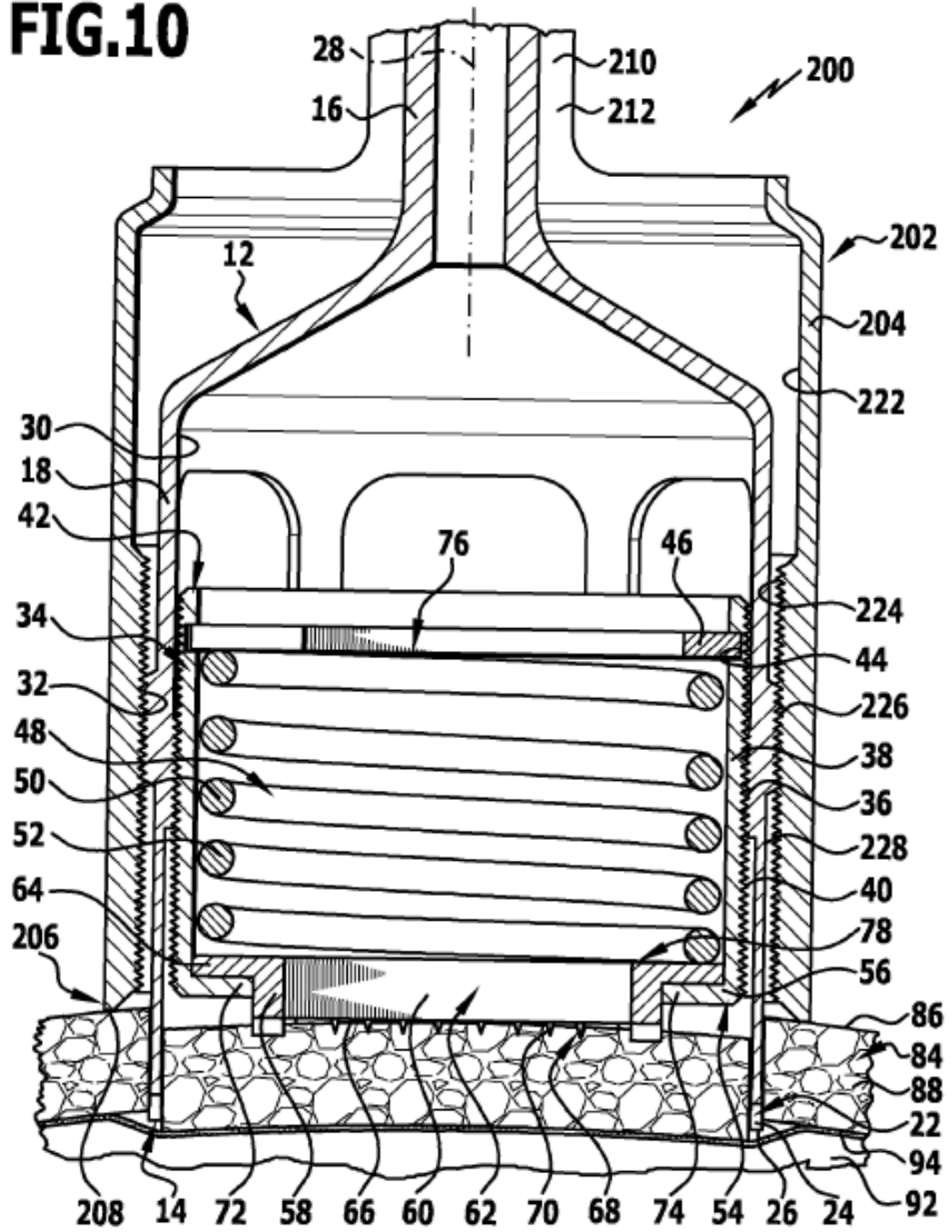


FIG.11

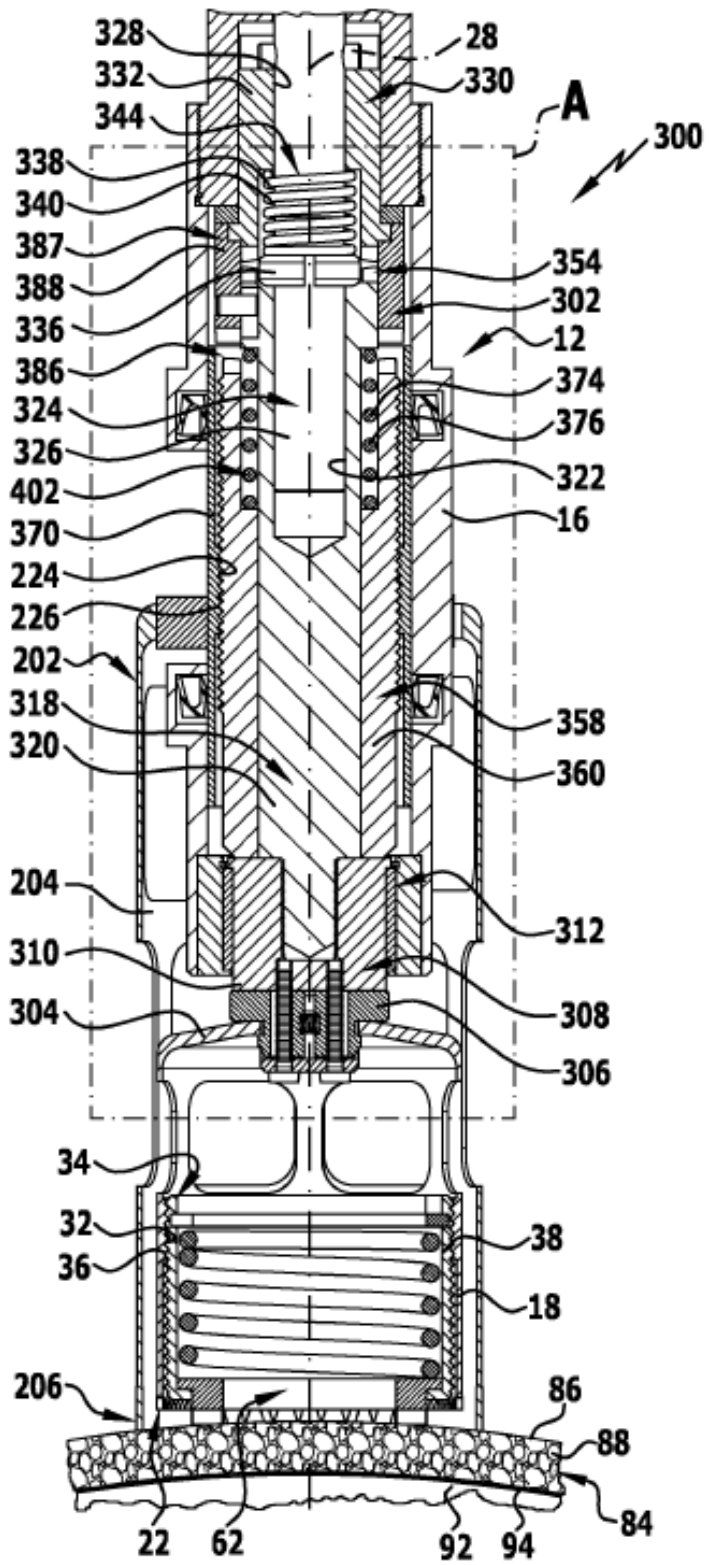


FIG.12

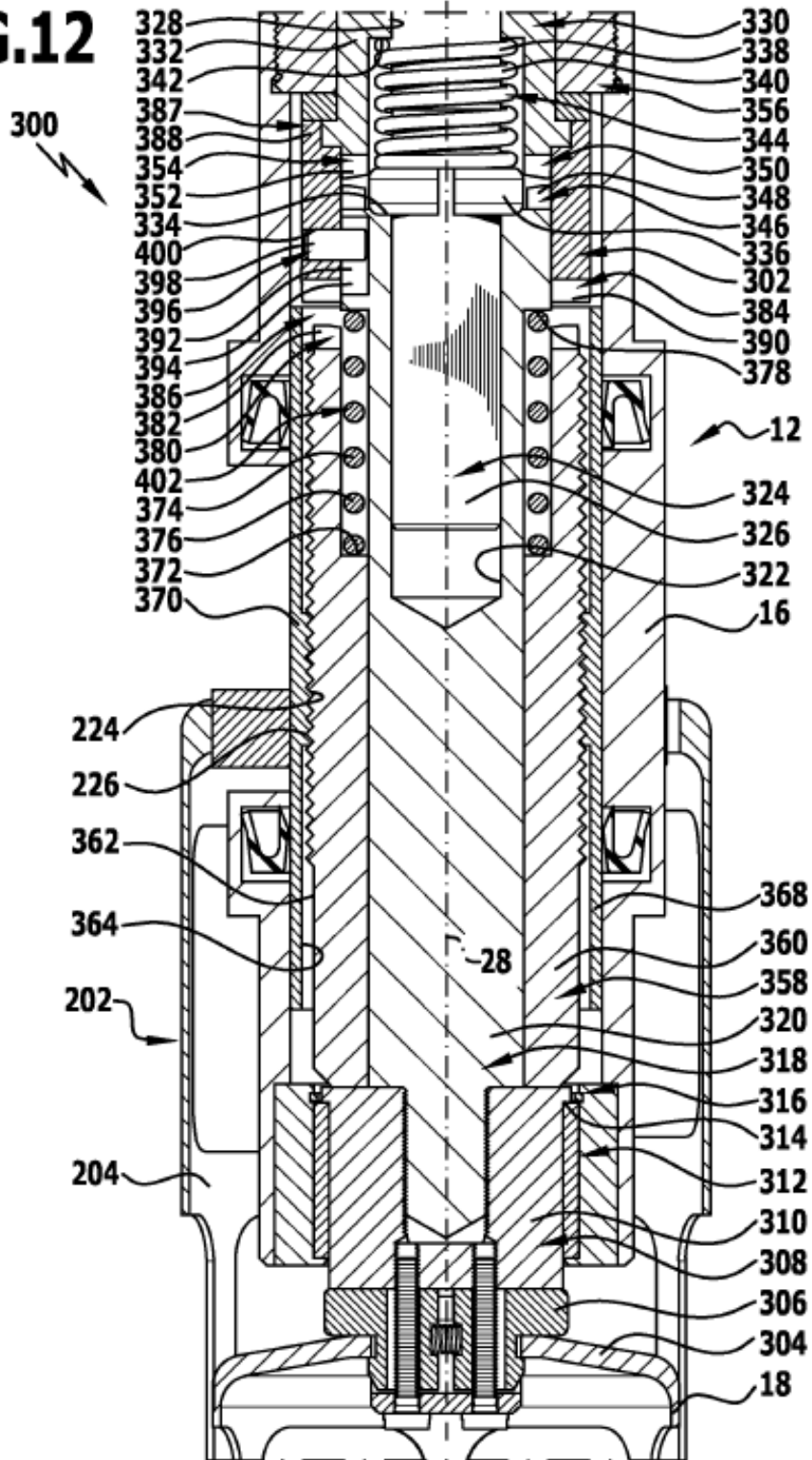


FIG.13

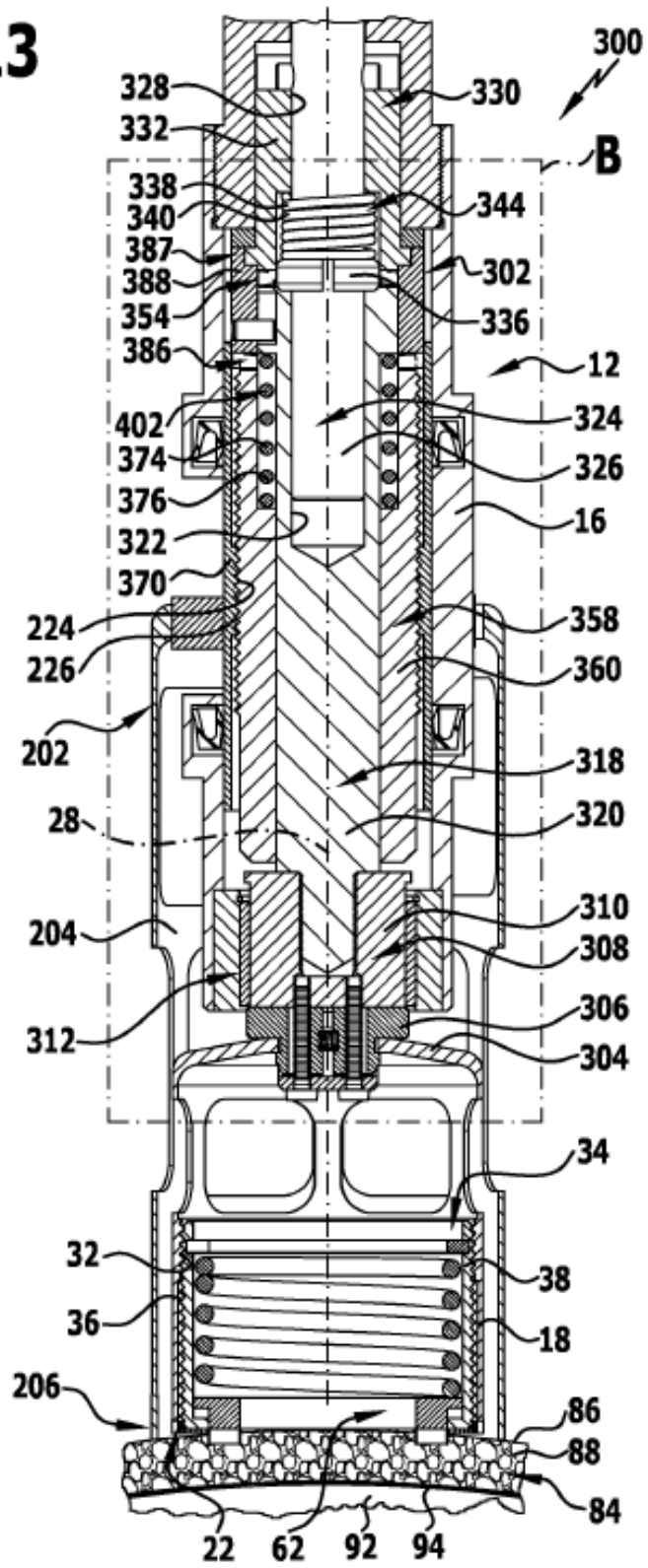


FIG.14

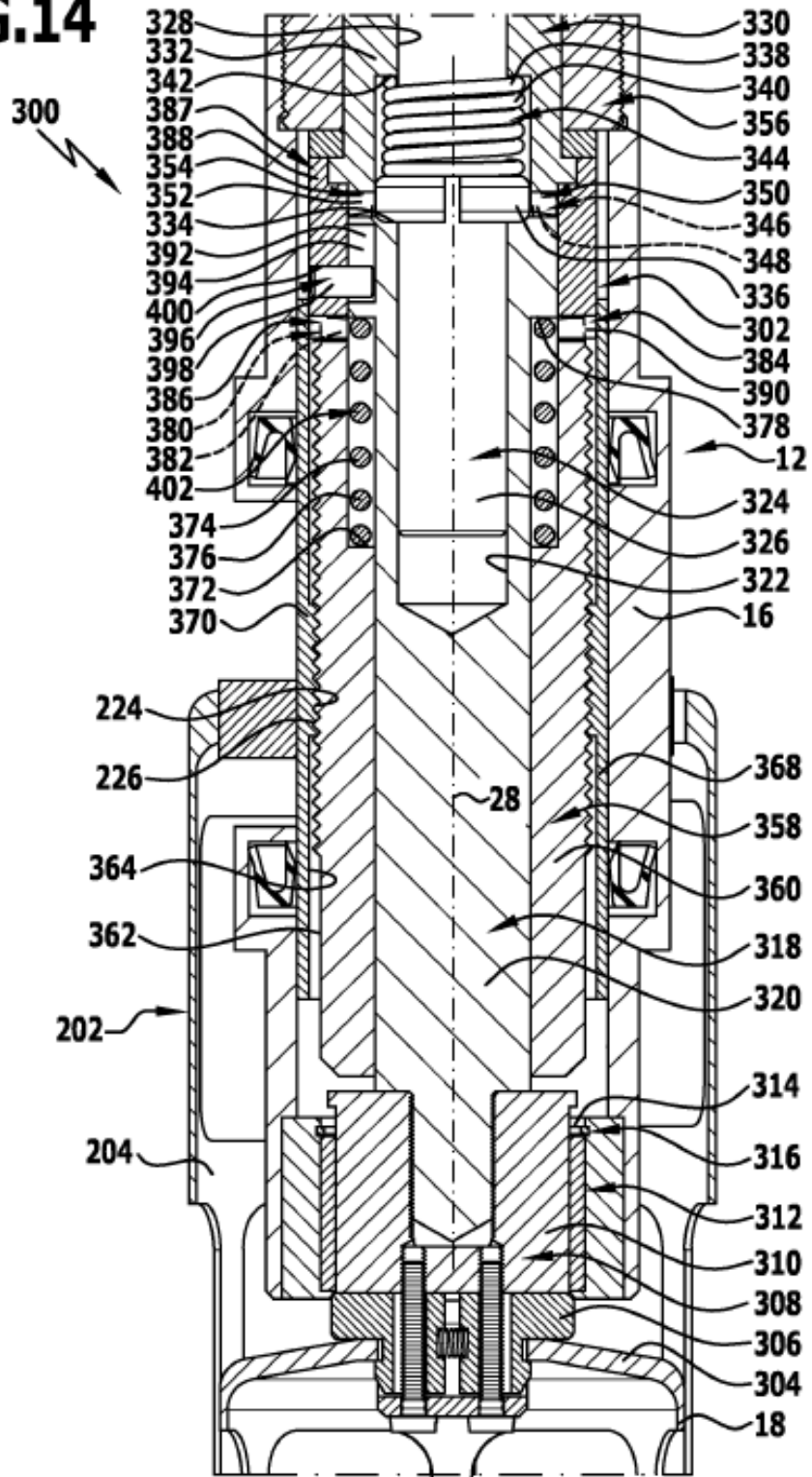


FIG.16

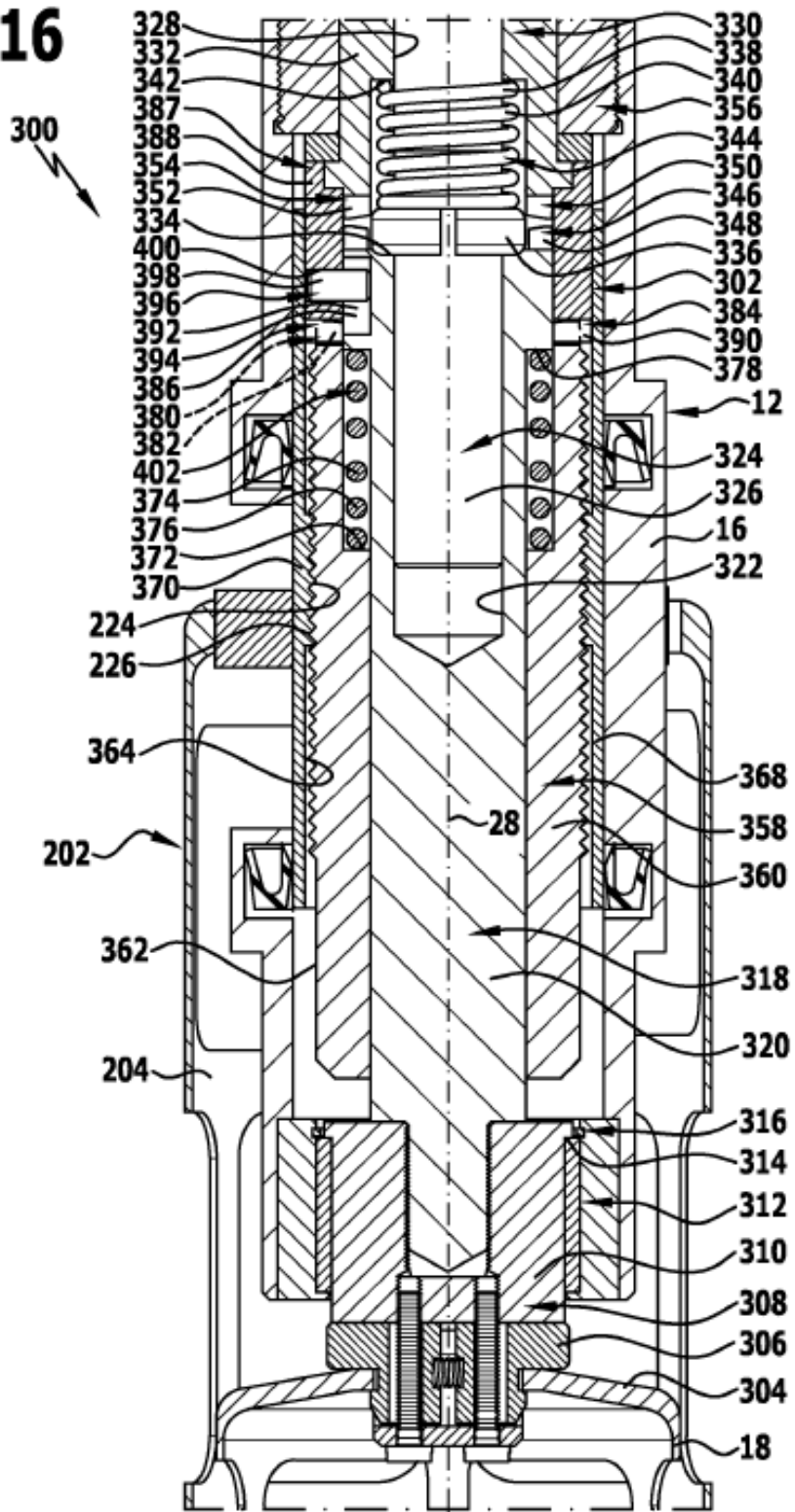


FIG.17

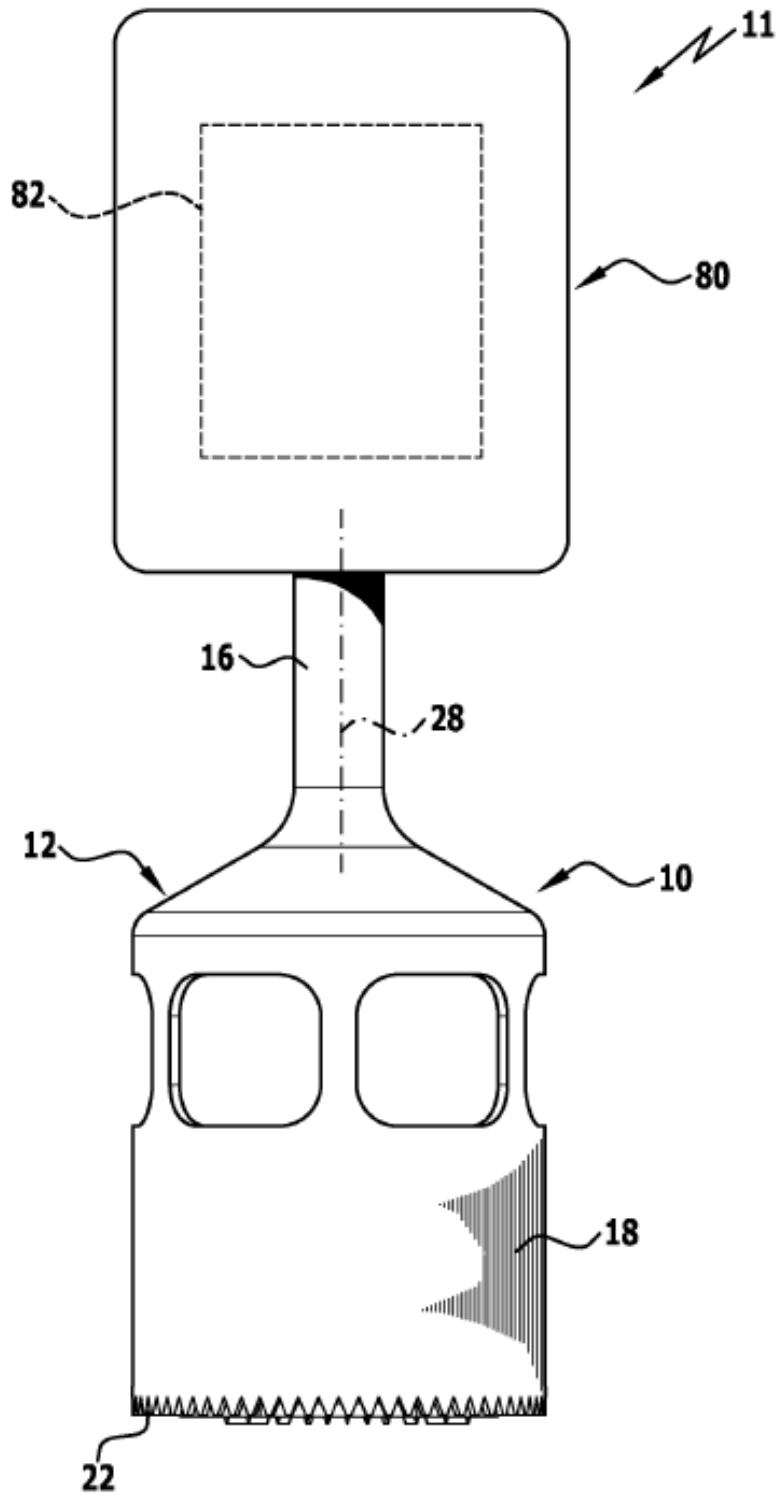


FIG.18

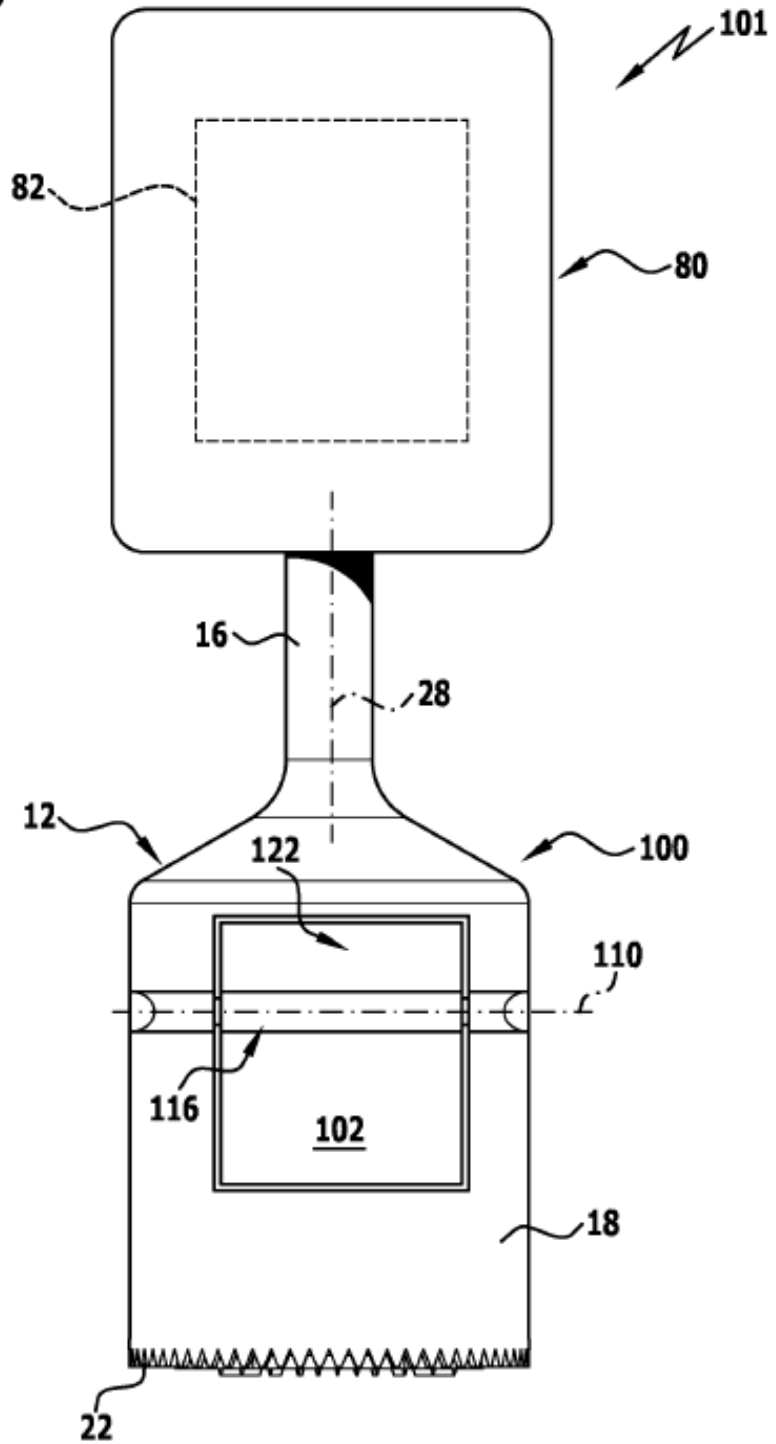


FIG.19

