(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 552 327**

(51) Int. Cl.:

A61B 17/16 (2006.01)
A61B 17/70 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2012** **E 12801620 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015** **EP 2785260**

(54) Título: **Broca articulada y su dispositivo de accionamiento con movimiento alterno**

(30) Prioridad:

28.11.2011 FR 1160881

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2015

(73) Titular/es:

CLARIANCE (100.0%)
17 rue James Watt Zone d'Activités
62000 Dainville, FR

(72) Inventor/es:

TORNIER, ALAIN;
VIART, GUY;
LEROY, JEAN YVES;
KRIER, BRICE y
BILLON, ADRIEN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 552 327 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

Broca articulada y su dispositivo de accionamiento con movimiento alterno

La presente invención se refiere a una broca articulada que permite realizar unas perforaciones con un pequeño radio de curvatura por medio de un dispositivo de accionamiento con movimiento alterno.

Se conoce de la solicitud de patente FR 11 00199 perteneciente al solicitante una broca articulada que pertenece al solicitante que está constituida por un tubo metálico que consta, en uno de sus extremos de un perfil articulado formado por unos bucles cóncavos y convexos obtenidos mediante la disposición de dientes y de alojamientos distribuidos de forma regular en la periferia de dicho tubo.

Cabe señalar que la forma de los dientes y de los alojamientos que constituyen los bucles no permite que el perfil articulado se curve siguiendo un radio de pequeño diámetro.

En efecto, cuando el perfil del tubo metálico se curva, la holgura entre los dientes en el interior del radio de curvatura se reduce, mientras que la holgura entre los dientes en el exterior de dicho radio de curvatura aumenta.

En esta situación, si se aplica un par de rotación al tubo metálico, este lo transmitirán únicamente los dientes en el interior del radio de curvatura. Esto tendrá como efecto deformar el perfil articulado del tubo metálico ya que la fuerza no se distribuye por todo el diámetro de las diferentes secciones que constituyen el perfil articulado, sino solo en único punto. Una vez deformado el perfil articulado, los dientes ya no se pueden encajar juntos puesto que ya no están situados unos frente a los otros, lo que provoca la rotura del perfil articulado del tubo metálico.

El documento WO 2010/111246 se refiere a unos dispositivos destinados a crear una cavidad curvilínea en una estructura de cuerpo óseo. El dispositivo comprende un extremo distal que combina perforación y escariado, y está constituido por una broca articulada que coopera con un dispositivo de accionamiento con movimiento oscilante.

El objeto de la presente invención consiste en realizar una broca articulada cuyo perfil articulado se puede deformar siguiendo unos radios de pequeña curvatura sin riesgo de que se desencajen los dientes cuando se aplica un par sobre el tubo metálico.

La broca articulada de acuerdo con la presente invención está destinada de manera particular a las perforaciones de canales y de canales de perfil curvo realizados en elementos óseos, como por ejemplo en la parte ósea de cuerpos vertebrales de una columna vertebral.

La broca articulada de acuerdo con la presente invención permite realizar canales de perfil curvo en el cuerpo vertebral de las vértebras con el fin de alcanzar el disco intervertebral que se encuentra entre las vértebras suprayacente y subyacente de un segmento raquídeo dañado.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada provista de un tubo metálico que comprende, siguiendo su eje longitudinal XX' y en uno de sus extremos, de unos medios de fijación que cooperan con un dispositivo de accionamiento con movimiento oscilante; mientras que el otro extremo consta, por una parte, de un perfil que consta de una sucesión de bucles alternadamente cóncavos y convexos que garantizan la deformación siguiendo un radio de curvatura r de dicho perfil y, por otra parte, de al menos una serie de dientes de bordes cortantes.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuya primera serie de dientes presenta un borde cortante que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico con un ángulo α comprendido entre 5 y 15 grados.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuya segunda serie de dientes presenta un borde cortante que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico con un ángulo β comprendido entre 55 y 80 grados.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuyo tubo metálico consta en su parte interna de una funda de protección de un material flexible que determina un escariado interno que permite alisar interiormente las asperezas y las discontinuidades del extremo libre resultante del perfil formado por la sucesión de bucles alternadamente cóncavos y convexos.

El dispositivo de perforación de acuerdo la presente invención está constituido por una broca articulada cuyo perfil del tubo metálico está formado por una combinación de bucles constituidos en la periferia de dicho tubo metálico de dientes que cooperan respectivamente en unos alojamientos de tal modo que constituyan un perfil asimétrico, y alternadamente cóncavos y convexos.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuyo perfil del tubo metálico consta en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r de los dientes superiores, adyacentes, intermedios y laterales, y en la fibra o cara interior Fi de los dientes almenados.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada de la que cada bucle del perfil consta entre los bordes del diente y los bordes del alojamiento correspondiente de una holgura funcional de desplazamiento axial positivo Jp, de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn y de una holgura funcional de angulación Ja que permiten garantizar que dicho perfil del tubo metálico, por una parte, se curve de forma progresiva sin desencajarse del diente superior y de los dientes adyacentes hasta alcanzar el radio de curvatura r y, por otra parte, resista las fuerzas de los movimientos oscilantes.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada que consta de unos medios de fijación que están constituidos por un manguito cilíndrico que coopera con un escariado de forma complementaria y realizado en un manguito cilíndrico libre en rotación y guiado axialmente en el interior de una caja de soporte del dispositivo de accionamiento.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuyo manguito cilíndrico de los medios de fijación consta de una zona plana provista en su centro de un cordón de indexación angular que coopera con una ranura con el mismo perfil, realizada en el escariado de la caja de soporte.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por una broca articulada cuyo manguito cilíndrico de los medios de fijación está provisto en uno de sus extremos de un tope periférico que bloquea el acoplamiento en traslación del tubo metálico en el interior del escariado.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por un dispositivo de accionamiento cuya caja de soporte consta por debajo del escariado y en el lado opuesto a la dirección de introducción del tubo metálico de unos medios de recepción y de fijación de un motor eléctrico.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de accionamiento que comprende en el interior de la caja de soporte unos medios de trasmisión que permiten transformar el movimiento de rotación continua del motor eléctrico en un movimiento oscilante o alterno con una amplitud de al menos 60 grados.

El dispositivo de perforación de acuerdo con la presente invención está constituido por un dispositivo de accionamiento cuyos medios de transmisión están constituidos por una primera rueda dentada solidaria con el árbol de salida del motor eléctrico que engrana con una segunda rueda dentada de dimensiones mayores que la primera, estando dicha segunda rueda dentada montada alrededor de un eje de rotación que se guía en el interior de la caja de soporte, siendo dicha segunda rueda dentada solidaria con un primer cigüeñal que coopera de manera libre en rotación con el primer extremo de una varilla de unión cuyo otro extremo está también montado libre en rotación alrededor de un segundo cigüeñal solidario con el manguito cilíndrico del escariado para accionar este último en un movimiento oscilante.

La descripción que viene a continuación en referencia a los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos permitirá comprender mejor la invención, las características que esta presenta y las ventajas que puede proporcionar:

Las figuras 1 y 1a son unas vistas que ilustran la broca articulada y su dispositivo de accionamiento con movimiento alterno que permite realizar perforaciones de pequeño radio de curvatura de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 2 a 4 son unas vistas que representan en detalle el perfil articulado provisto de un extremo cortante que consta de una primera y de una segunda serie de dientes de inclinación diferente de la broca de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 4a y 4b son unas vistas que ilustran la deformación del perfil articulado siguiendo un radio de curvatura determinado de la broca de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es una vista desplegada que muestra la forma de cada uno de los bucles alternadamente cóncavos y convexos del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 6 y 7 son unas vistas que ilustran en detalle la forma de los bucles alternadamente cóncavos y convexos de los dientes superiores del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 8 y 9 son unas vistas que representan en detalle la forma de los bucles alternadamente cóncavos y convexos de los dientes adyacentes del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 10 y 11 son unas vistas que muestran en detalle la forma de los bucles alternadamente cóncavos y convexos de los dientes intermedios del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.
Las figuras 12 y 13 son unas vistas que muestran en detalle la forma de los bucles alternadamente cóncavos y convexos de los dientes laterales del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 14 y 15 son unas vistas que ilustran en detalle la forma de los bucles alternadamente cóncavos y convexos de los dientes almenados del perfil articulado de la broca de acuerdo con la presente invención.

La figura 16 es una vista en perspectiva despiezada que representa los medios de acoplamiento de la broca articulada en su dispositivo de accionamiento con movimiento alterno de acuerdo con la presente invención.

La figura 17 es una vista en perspectiva que muestra los medios de accionamiento del dispositivo de accionamiento con movimiento alterno de acuerdo con la presente invención.

Se ha mostrado en las figuras 1 y 1a una broca articulada 1 dispuesta en un dispositivo de accionamiento con movimiento alterno 2 que garantiza los movimientos oscilantes de dicha broca alrededor de su eje longitudinal XX'.

La broca articulada 1 está constituida por un tubo cilíndrico y metálico 10 que presenta en uno de sus extremos unos medios de fijación 11 que cooperan con un perfil de forma complementaria realizado en el dispositivo de accionamiento 2, mientras que el otro extremo se corta siguiendo un perfil 12 que puede estar constituido por ejemplo, por una sucesión de bucles 13 alternadamente cóncavos y convexos que garantiza la deformación y la articulación siguiendo una forma curva de radio r de dicho extremo.

Se ha representado en las figuras 2 a 4, 4a, 4b el tubo metálico 10 que se termina después del perfil 12 mediante un extremo cortante 14 que consta, por ejemplo, de una primera y de una segunda serie de dientes 15, 16 que presentan respectivamente unos bordes cortantes 17, 18 con una inclinación diferente.

La primera serie de dientes 15 presenta un borde cortante 17 que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico 10 con un ángulo α comprendido entre 5 y 15 grados.

La segunda serie de dientes 16 presenta un borde cortante 18 que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico 10 con un ángulo β comprendido entre 55 y 80 grados.

A título de ejemplo, no limitativo, el extremo cortante 14 puede comprender al menos una serie de dientes con bordes cortantes.

Hay que señalar también que el paso del diente es lo suficientemente pequeño como para permitir durante el movimiento alterno que el desplazamiento de un diente se superponga al menos al corte del diente anterior.

La broca articulada 1 consta en la parte interna del tubo metálico 10 de una funda de protección 19 en un material flexible que determina un escariado interno 19a que permite alisar interiormente las asperezas y las discontinuidades del extremo libre resultante del perfil 12 formado, por ejemplo, por la sucesión de bucles 13 alternadamente cóncavos y convexos (figuras 4 y 4b).

La funda de protección 19 se puede realizar, por ejemplo, en un material flexible como el PTFE que garantiza también un coeficiente de deslizamiento importante que permite el desplazamiento del elemento de guiado o similar (figuras 4 y 4b).

Se ha ilustrado en las figuras 4a y 5 el perfil 12 de la broca articulada 1 que está formada, por ejemplo, por una combinación de bucles 13 constituidos en la periferia del tubo metálico 10 de dientes 13a a 13e que cooperan respectivamente en los alojamientos 13f a 13i de tal modo que constituyen un perfil asimétrico y alternadamente cóncavos y convexos.

El perfil 12 consta, en función del radio de curvatura r que hay que obtener de la broca articulada 1, por una parte, en la periferia del tubo metálico 10 de un número de bucles 13 que está comprendido entre seis y ocho y, por otra parte, entre el extremo cortante 14 y el inicio de dicho perfil 12 de un número de vueltas comprendido entre quince y veinticinco.

De acuerdo con una forma preferente de la invención, la broca articulada 1 consta de un perfil 12 que está constituido en la periferia del tubo metálico 10 por al menos siete bucles 13 dispuestos en la fibra o cara exterior Fs y por al menos otros siete bucles 13 en la fibra o cara interior Fi cuando dicho perfil 12 está deformado con respecto al eje XX' siguiendo el radio de curvatura r (figura 4a).

También de acuerdo con una forma preferente de la invención, la broca articulada consta de un perfil 12 que comprende entre el extremo cortante 14 y el inicio de dicho perfil 12 un número de veintiuna vueltas de bucles 13 asimétricas.

El corte asimétrico de los bucles 13 permite adaptar la forma de cada diente 13a a 13e en función de su posición en el tubo metálico 10. En efecto, la longitud del diente superior 13a está adaptada para que el par lo transmitan todos los dientes 13b a 13e que se encuentran en la periferia del tubo metálico 10.

También la combinación de la longitud del diente superior 13a, del diámetro del tubo metálico 10 y de las holguras funcionales Ja, Jp, Jn de dada diente permiten definir el radio de curvatura máximo r del perfil 12.

De este modo, está prevista cuando el perfil 12 del tubo metálico 10 está en posición recta y no deformado una muy pequeña holgura funcional de los dientes 13a a 13d que se encuentran en la fibra o cara exterior Fs y una holgura mayor en los dientes 13e dispuestos en la fibra o cara interior Fi. A la inversa, cuando el perfil 12 del tubo metálico 10 está deformado siguiendo el radio de curvatura r, está prevista debido a la forma de los dientes 13a a 13e una holgura funcional importante en la fibra o cara exterior Fs y una pequeña holgura funcional en la fibra interior Fi.

El perfil 12 de la broca articulada 1 consta, por ejemplo, en la fibra o cara exterior Fs de siete bucles asimétricos 13 que constituyen:

- un diente superior 13a;
- dos dientes adyacentes 13b;
- dos dientes intermedios 13c;
- dos dientes laterales 13d.

También el perfil 12 de la broca articulada 1 consta, por ejemplo, en la fibra o cara interior Fi de siete bucles asimétricos 13 que constituyen:

- siete dientes almenados 13e.

Debido a esta disposición particular de los bucles asimétricos 13 en la periferia del tubo metálico 10 y de manera más particular en las fibras o cara exterior Fs e interior Fi, la broca articulada 1 se puede accionar mediante el dispositivo de accionamiento 2 en un movimiento de rotación alterna que puede ser más o menos 60 grados, esto es una amplitud de 120 grados.

El perfil de cada diente 13a a 13e presenta una holgura funcional creciente entre el eje longitudinal del tubo cilíndrico 10 y la fibra o cara interna Fi del radio de curvatura r que favorece el engranado de los bucles 13 entre sí durante una deformación del perfil 12 siguiendo un radio de curvatura r comprendido entre cinco y quince milímetros.

En efecto, es imprescindible durante esta deformación del perfil 12 y del accionamiento en un movimiento alterno de rotación del tubo metálico 10 que cada diente 13a a 13e esté siempre en contacto entre sí sin riesgo de que estos últimos se suelten o se desencajen.

Para ello cada bucle 13 consta entre los bordes del diente 13a a 13e y los bordes del alojamiento 13f a 13i correspondiente de una holgura funcional de desplazamiento axial positivo Jp, de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn y de una holgura funcional de angulación Ja.

Las holguras funcionales de desplazamiento axial positivo Jp y negativo Jn, y la holgura funcional de angulación Ja periten garantizar que el perfil 12 del tubo metálico 10, por una parte, se curve de forma progresiva hasta alcanzar el radio de curvatura r de funcionamiento y de perforación y, por otra parte, resista las fuerzas de los movimientos alternos.

Se ha mostrado en las figuras 6 y 7 una serie de bucles 13 que constituyen en la longitud del perfil 12 de los dientes 13a denominados “dientes superiores” de perfil cóncavo que cooperan en los alojamientos 13f de forma complementaria convexa.

Cada diente superior 13a presenta un perfil cóncavo dirigido en dirección al extremo cortante 14 del tubo metálico 10, mientras que el alojamiento 13f está dirigido en una dirección opuesta.

En el conjunto de los dientes 13a a 13e que constituyen el perfil 12, el diente superior 13a es aquel que tiene la mayor holgura de desplazamiento axial positivo Jp de aproximadamente entre 75/100 y 80/100 de milímetros debido a su posición en la periferia del tubo metálico 10. En efecto, todos los dientes superiores 13a se encuentran en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r.

Para ello, cuanto más se curva el perfil 12 del tubo metálico 10, más se reduce la holgura de desplazamiento axial positivo Jp hasta alcanzar la curvatura máxima de dicho radio de curvatura r y una holgura de desplazamiento axial positivo Jp próxima a cero.

Por el contrario, cada diente superior 13a presenta con su alojamiento 13f una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn que es de aproximadamente entre 2/100 y 4/100 de milímetros ya que esta última debido a su

posición nunca trabaja en compresión. Esta holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn es la más pequeña con respecto a las aplicadas a los demás dientes.

La holgura funcional de angulación Ja es de aproximadamente entre 5/100 y 8/100 de milímetros, puesto que cada diente superior 13a no necesita pivotar dentro de su alojamiento 13f. En efecto, en la posición extrema del movimiento rotativo alterno, cada diente superior 13a nunca se encuentra en una posición desfavorable debido a su posicionamiento axial durante la deformación del perfil 12 del tubo metálico 10. Cada diente superior 13a tiene como función transmitir el par resultante del movimiento rotativo alterno del dispositivo de accionamiento 2 que garantiza a la broca articulada 1 la perforación del canal de perfil curvo.

El perfil de cada diente superior 13a y de cada alojamiento 13f permiten evitar durante la deformación del perfil 12 y durante el accionamiento en rotación alterna del tubo metálico 10 que dichos dientes se desencajen y el riesgo de rotura de la broca articulada 1.

Se ha representado en las figuras 8 y 9 una serie de bucles 13 que constituyen en la longitud del perfil 12 unos dientes 13b denominados “dientes adyacentes” de perfil cóncavo que coopera en unos alojamientos 13g de forma complementaria convexa.

Los dientes adyacentes 13b y los alojamientos 13g se sitúan en la prolongación y a ambos lados de los dientes superiores 13a del perfil 12.

Los dientes adyacentes 13b y los alojamientos 13g están dirigidos respectivamente en una dirección opuesta a la de los dientes superiores 13a y de los alojamientos 13f.

Cada diente adyacente 13b consta con su alojamiento 13g de una holgura de desplazamiento axial positivo Jp similar a la de los dientes superiores 13a de aproximadamente entre 75/100 y 80/100 de milímetros debido a su posición en la periferia del tubo metálico 10. En efecto, todos los dientes adyacentes 13b se encuentran en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r.

Cada diente adyacente 13b consta con su alojamiento 13g de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn que es de aproximadamente entre 15/100 y 25/100 de milímetros para garantizar un trabajo en compresión de cada uno de dichos dientes adyacentes 13b.

Cada diente adyacente 13b consta con su alojamiento 13g de una holgura de angulación Ja que está comprendida entre 10/100 y 12/100 de milímetros que permite garantizar la rotación del diente dentro de su alojamiento cuando este alcanza en la posición extrema una angulación importante.

Cada diente adyacente 13b tiene como función transmitir el par resultante del movimiento rotativo alterno del dispositivo de accionamiento 2 que garantiza a la broca articulada 1 la perforación del canal de perfil curvo.

El perfil de cada diente adyacente 13b y de cada alojamiento 13g permiten evitar durante la deformación del perfil 12 y durante el accionamiento en rotación alterna del tubo metálico 10 que dichos dientes se desencajen y el riesgo de rotura de la broca articulada 1.

Se ha ilustrado en las figuras 10 y 11 una serie de bucles 13 que constituyen en la longitud del perfil 12 unos dientes 13c denominados “dientes intermedios” con perfil cóncavo que coopera en unos alojamientos 13h de forma complementaria convexa. Los dientes intermedios 13c y los alojamientos 13h se sitúan en la prolongación y a ambos lados de los dientes adyacentes 13b y de los alojamientos 13g correspondientes del perfil 12.

Los dientes intermedios 13c y los alojamientos 13h están dirigidos respectivamente en la misma dirección que la de los dientes superiores 13a y de los alojamientos 13f, es decir en dirección al extremo cortante 14 en lo que se refiere a dichos dientes intermedios 13c.

Cada diente intermedio 13c consta con su alojamiento 13h de una holgura de desplazamiento axial positivo Jp infinita que le permite retirarse debido a su posición en la periferia del tubo metálico 10. En efecto, todos los dientes intermedios 13c se encuentran en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r.

Cada diente intermedio 13c consta con su alojamiento 13h de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn que es de aproximadamente entre 15/100 y 35/100 de milímetros para garantizar un trabajo de compresión de cada uno de dichos dientes.

Cada diente intermedio 13c consta con su alojamiento 13h de una holgura de angulación Ja que está comprendida entre 10/100 y 15/100 de milímetros que permite garantizar la inclinación del diente dentro de su alojamiento cuando este alcanza en la posición extrema una angulación importante.

Cada diente intermedio 13c tiene como función transmitir el par resultante del movimiento rotativo alterno del dispositivo de accionamiento 2 que garantiza a la broca articulada 1 la perforación del canal de perfil curvo.

También cada diente intermedio 13c debido a su perfil determina la amplitud del tubo metálico 10 y del perfil 12, y garantiza la seguridad de los demás dientes en la posición extrema puesto que sirve de tope.

Se ha mostrado en las figuras 12 y 13 una serie de bucles 13 que constituyen en la longitud del perfil 12 unos dientes 13d denominados “dientes laterales” de perfil cóncavo que cooperan en unos alojamientos 13i de forma complementara convexa.

Los dientes laterales 13d y los alojamientos 13i se sitúan en la prolongación y a ambos lados de los dientes intermedios 13c y de los alojamientos 13h correspondientes del perfil 12.

Cada diente lateral 13d consta con su alojamiento 13i de una holgura de desplazamiento axial positivo Jp infinito que le permite retirarse debido a la pequeña longitud de dicho diente y a su posición en la periferia del tubo metálico 10.

En efecto, todos los dientes laterales 13d se encuentran en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r.

Cada diente lateral 13d consta con su alojamiento 13i de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn que es de aproximadamente entre 25/100 y 45/100 de milímetros que garantiza la curvatura deseada del perfil 12 en la posición extrema.

Cada diente lateral 13d costa con su alojamiento 13i de una pequeña holgura de angulación Ja que está comprendida entre 2/100 y 8/100 de milímetros que permite garantizar combinada con su pequeña longitud la inclinación y el giro de dicho diente dentro de su alojamiento.

Cada diente lateral 13d tiene como función transmitir el par resultante del movimiento giratorio alterno del dispositivo de accionamiento 2 que garantiza a la broca articulada 1 la perforación del canal de perfil curvo.

Se ha representado en las figuras 14 y 15 una serie de bucles 13 que constituyen en la longitud del perfil 12 unos dientes 13e denominados “dientes almenados” de perfil cóncavo que cooperan en unos alojamientos 13j de forma complementaria convexa.

Los dientes almenados 13e y los alojamientos 13j se sitúan en la prolongación y a ambos lados de los dientes laterales 13d y de los alojamientos 13i correspondientes del perfil 12 de tal modo que se encuentren en la cara o fibra interna Fi del radio de curvatura r del perfil 12.

Cada diente almenado 13e consta con su alojamiento 13i de una holgura de desplazamiento axial positivo Jp infinita que le permite retirarse debido a la pequeña longitud de dicho diente y a su posición en la periferia del tubo metálico 10.

Cada diente almenado 13e consta con su alojamiento 13i de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn que es de aproximadamente entre 70/100 y 80/100 de milímetros que garantiza la curvatura deseada del perfil 12 en la posición extrema.

La longitud de cada diente almenado 13e está determinada de tal modo que este último presente la mayor holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn manteniendo al mismo tiempo el engranado de dichos dientes cuando el perfil 12 del tubo metálico 10 está en la posición recta, es decir no curvado.

Cada diente almenado 13e consta con su alojamiento 13j de una pequeña holgura de angulación Ja que está comprendida entre 2/100 y 8/100 de milímetros que permite garantizar en combinación con su pequeña longitud la inclinación y el giro de dicho diente dentro de su alojamiento.

La pequeña holgura de angulación Ja de cada diente almenado 13e permite evitar la pérdida de amplitud, es decir que este participe en la recuperación de las holguras funcionales durante la motorización de la broca articulada 1 en un movimiento giratorio alterno.

Cada diente almenado 13e tiene como función transmitir el par resultante del movimiento giratorio alterno del dispositivo de accionamiento 2 que garantiza a la broca articulada 1 la perforación del canal de perfil curvo.

Hay que señalar que el perfil particular de cada uno de los dientes superiores 13a, adyacentes 13b, intermedios 13c, laterales 13d y almenados 13e del perfil 12 permite transmitir la integridad del par en la posición recta o curvada de la broca articulada 1 durante la perforación del canal.

Se ha ilustrado en las figuras 1, 1a, 16 y 17 el dispositivo de accionamiento de movimiento alterno 2 que garantiza los movimientos oscilantes de la broca articulada 1 alrededor de su eje longitudinal XX’.

La broca articulada 1 está dispuesta en el dispositivo de accionamiento 2 siempre en la misma posición axial de tal modo que sitúe el perfil 12 siempre en la misma posición de curvatura con el fin de que los dientes 13a a 13d se encuentren en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r y los dientes almenados 13e estén dispuestos en la fibra o cara interior Fi de dicho radio de curvatura r.

Para ello la broca articulada 1 consta en el lado opuesto del extremo cortante 14 de un extremo solidario de un medio de fijación 11 que coopera con un escariado 21 de forma complementaria y realizado en un manguito cilíndrico 21a libre en rotación y guiado axialmente en el interior de la caja de soporte 20 del dispositivo de accionamiento 2.

Los medios de fijación 11 están constituidos por un manguito cilíndrico 4 que costa en su cara externa de una zona plana 5 provista en su centro de un cordón de indexación angular 6 que coopera con una ranura 22 de igual perfil realizada en el escariado 21 de la caja de soporte 20. El manguito cilíndrico 4 está provisto en uno de sus extremos de un tope periférico 7 que bloquea el acoplamiento en traslación de la broca articulada 1 en el interior del escariado 21.

La caja de soporte 20 del dispositivo de accionamiento 2 consta por debajo del escariado 21 y en el lado opuesto a la dirección de introducción de la broca articulada 1 de unos medios de recepción y de fijación 23 de un motor eléctrico 3.

El dispositivo de accionamiento 2 consta en el interior de la caja de soporte 20 de unos medios de transmisión 24 que permiten transformar el movimiento de rotación continua del motor eléctrico 3 en un movimiento oscilante o alterno con una amplitud de aproximadamente 120 grados.

Los medios de transmisión 24 están constituidos por una primera rueda dentada 25 solidaria con el árbol de salida del motor eléctrico 3 que engrana con una segunda rueda dentada 26 de mayores dimensiones que la primera.

La segunda rueda dentada 26 está montada alrededor de un eje de rotación que está guiado en el interior de la caja de soporte 20.

La segunda rueda dentada 26 es solidaria con un primer cigüeñal 27 que coopera de manera libre en rotación con el primer extremo de una varilla de unión 28 cuyo otro extremo está montado también libre en rotación alrededor de un segundo cigüeñal 29 solidario con el manguito cilíndrico 21a del escariado 21 para accionar este último en un movimiento oscilante.

El funcionamiento del dispositivo de accionamiento 2 se comprende fácilmente con la descripción anterior, esto es que este último permite, cuando la broca articulada 1 se encaja dentro del escariado 21 de la caja de soporte 20, se accione en un movimiento oscilante con una amplitud de aproximadamente 120 grados.

El dispositivo de accionamiento 2 consta en los medios de recepción 23 y siguiendo una dirección perpendicular a estos últimos de un mango de agarre 30 que permite la manipulación de dicho dispositivo solidario con la broca articulada 1.

Por otra parte, debe entenderse que la descripción anterior solo se ha dado a título de ejemplo y que no limita en modo alguno el campo de la invención del cual no se saldría al sustituir los detalles de ejecución descritos por otros equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de perforación para el acondicionamiento de un canal de perfil curvo en el interior del cuerpo de una vértebra de un segmento raquídeo de una columna vertebral que hay que instrumentar, caracterizado por que está constituido por una broca articulada (1) provista de un tubo metálico (10) que comprende, siguiendo su eje longitudinal XX' y en uno de sus extremos, unos medios de fijación (11) que cooperan con un dispositivo de accionamiento con movimiento oscilante (2), mientras que el otro extremo consta, por una parte, de un perfil (12) que consta de una sucesión de bucles (13) alternadamente cóncavos y convexos que garantizan la deformación siguiendo un radio de curvatura r de dicho perfil y, por otra parte, de al menos una serie de dientes (15, 16) con bordes cortantes (17, 18).

2. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la primera serie de dientes (15) presenta un borde cortante (17) que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico (10) con un ángulo α comprendido entre 5 y 15 grados.

3. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que la segunda serie de dientes (16) presenta un borde cortante (18) que está inclinado con respecto al eje longitudinal XX' del tubo metálico (10) con un ángulo β comprendido entre 55 y 80 grados.

4. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo metálico (10) consta en su parte interna de una funda de protección (19) de un material flexible que determina un escariado interno (19a) que permite alisar interiormente las asperezas y las discontinuidades del extremo libre resultante del perfil (12) formado por la sucesión de bucles (13) alternadamente cóncavos y convexos.

5. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el perfil (12) está formado por una combinación de bucles (13) constituidos en la periferia del tubo metálico (10) por dientes (13a a 13e), que cooperan respectivamente en unos alojamientos (13f a 13j) de tal modo que constituyan un perfil asimétrico, y alternadamente cóncavos y convexos.

6. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el perfil (12) consta en la fibra o cara exterior Fs del radio de curvatura r de los dientes superiores (13a), adyacentes (13b), intermedios (13c) y laterales (13d), y en la fibra o cara interior Fi de los dientes almenados (13e).

7. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que cada bucle (13) consta entre los bordes del diente (13a a 13e) y los bordes del alojamiento (13f a 13j) correspondiente, de una holgura funcional de desplazamiento axial positivo Jp, de una holgura funcional de desplazamiento axial negativo Jn y de una holgura funcional de angulación Ja que permiten garantizar que dicho perfil (12) del tubo metálico (10), por una parte, se curve de forma progresiva sin desencajarse del diente superior (13a) y de los dientes adyacentes (13b) hasta que alcance el radio de curvatura r y, por otra parte, resista las fuerzas de los movimientos oscilantes.

8. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de fijación (11) están constituidos por un manguito cilíndrico (4) que coopera con un escariado (21) de forma complementaria y realizado en un manguito cilíndrico (21a) libre en rotación y guiado axialmente en el interior de una caja de soporte (20) del dispositivo de accionamiento (2).

9. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el manguito cilíndrico (4) consta de una zona plana (5) provista en su centro de un cordón de indexación angular (6) que coopera con una ranura (22) con el mismo perfil realizada en el escariado (21) de la caja de soporte (20).

10. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el manguito cilíndrico (4) está provisto en uno de sus extremos de un tope periférico (7) que bloquea el acoplamiento en traslación del tubo metálico (10) en el interior del escariado (21).

11. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la caja de soporte (20) del dispositivo de accionamiento (2) consta por debajo del escariado (21) y en el lado opuesto a la dirección de introducción del tubo metálico (10) de unos medios de recepción y de fijación (23) de un motor eléctrico (3).

12. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de accionamiento (2) consta en el interior de la caja de soporte (20) de unos medios de trasmisión (24) que permiten transformar el movimiento de rotación continua del motor eléctrico (3) en un movimiento oscilante o alterno con una amplitud de al menos 60º grados.

13. Dispositivo de perforación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los medios de transmisión (24) están constituidos por una primera rueda dentada (25) solidaria con el árbol de salida del motor eléctrico (3) que engrana con una segunda rueda dentada (26) de mayores dimensiones que la primera, estando dicha segunda rueda dentada (26) montada alrededor de un eje de rotación que se guía en el interior de la caja de soporte (20),

siendo dicha segunda rueda dentada (26) solidaria con un primer cigüeñal (27) que coopera de manera libre en rotación con el primer extremo de una varilla de unión (28) cuyo otro extremo está también montado libre en rotación alrededor de un segundo cigüeñal (29) solidario con el manguito cilíndrico (21a) del escariado (21) para accionar este último en un movimiento oscilante.

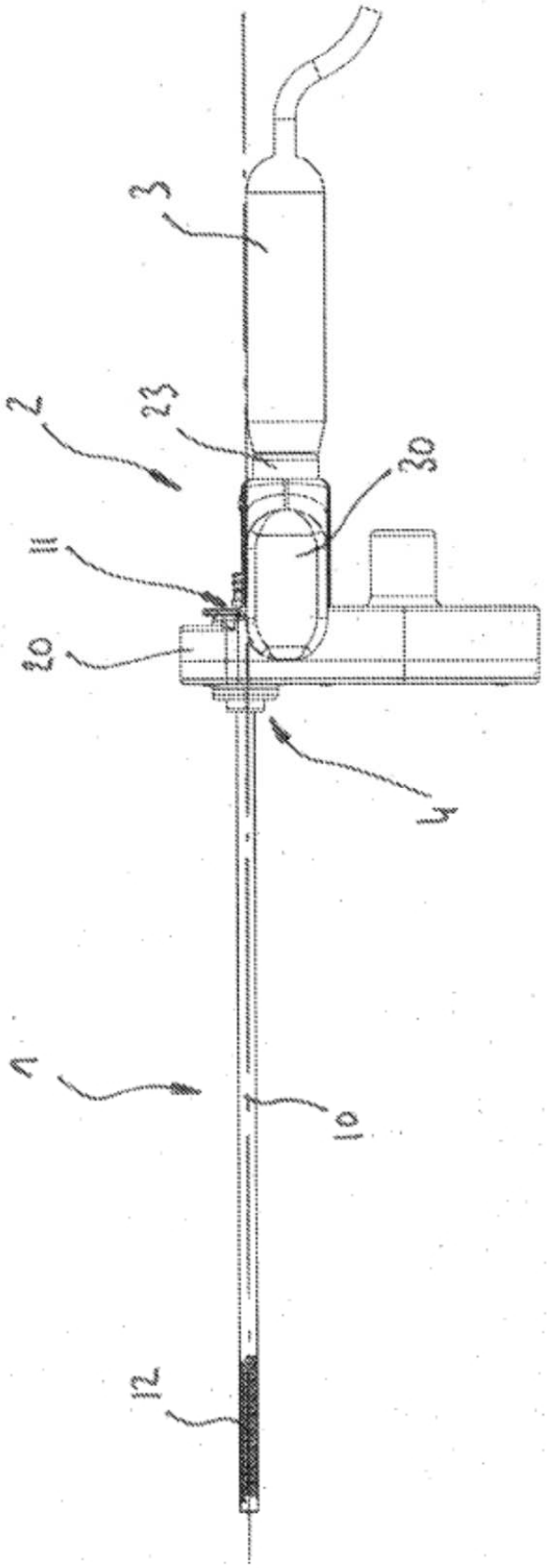

FIGURA 1

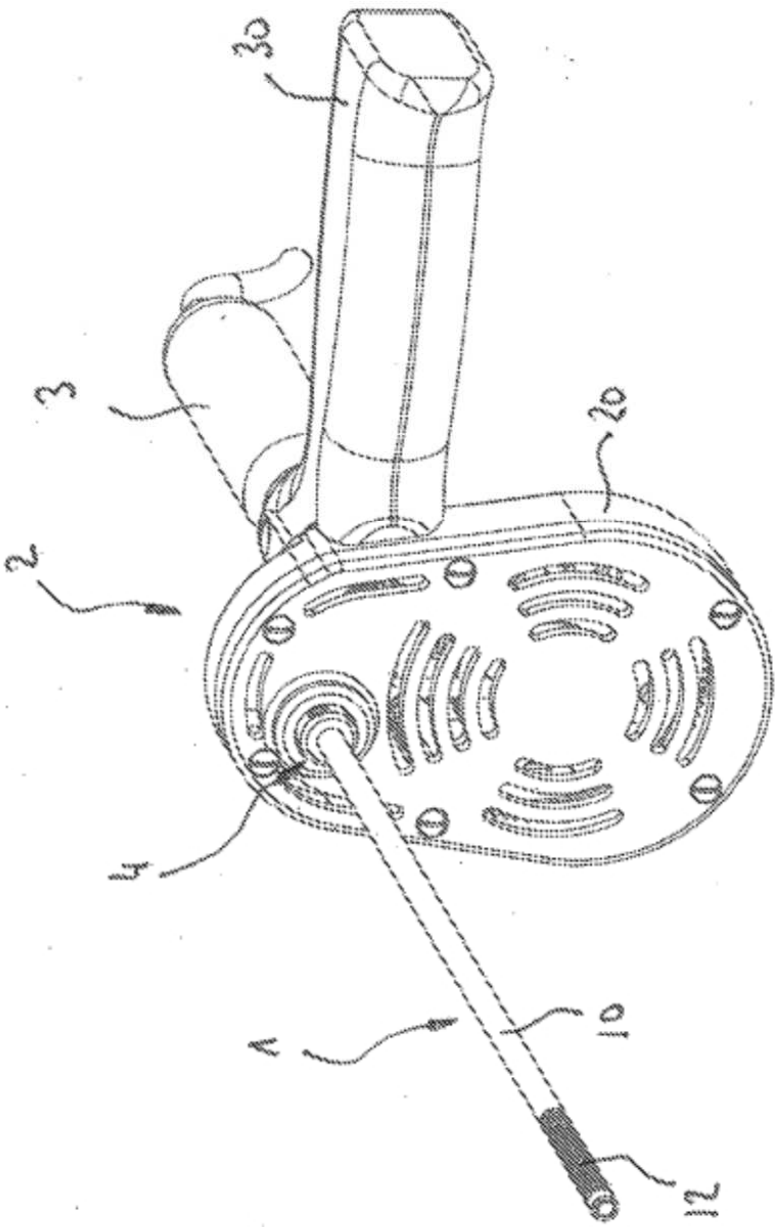

FIGURA 1a

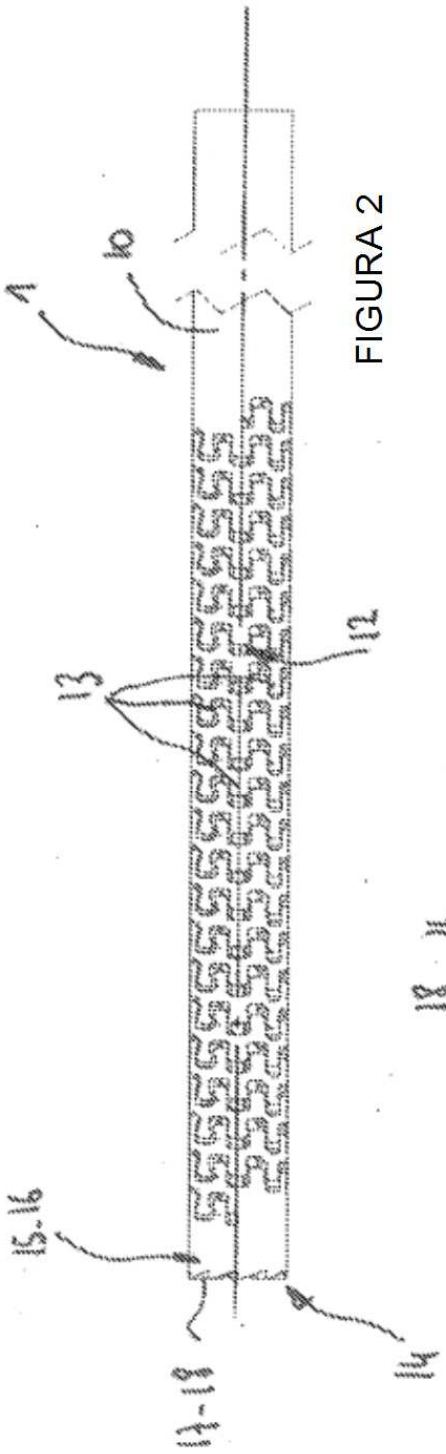

FIGURA 2

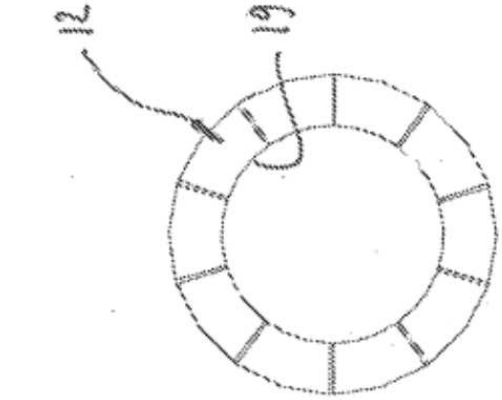

FIGURA 4

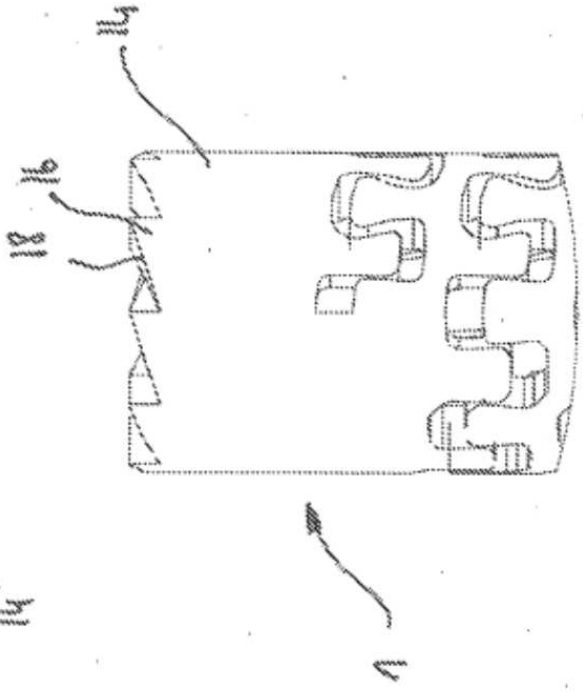

FIGURA 3

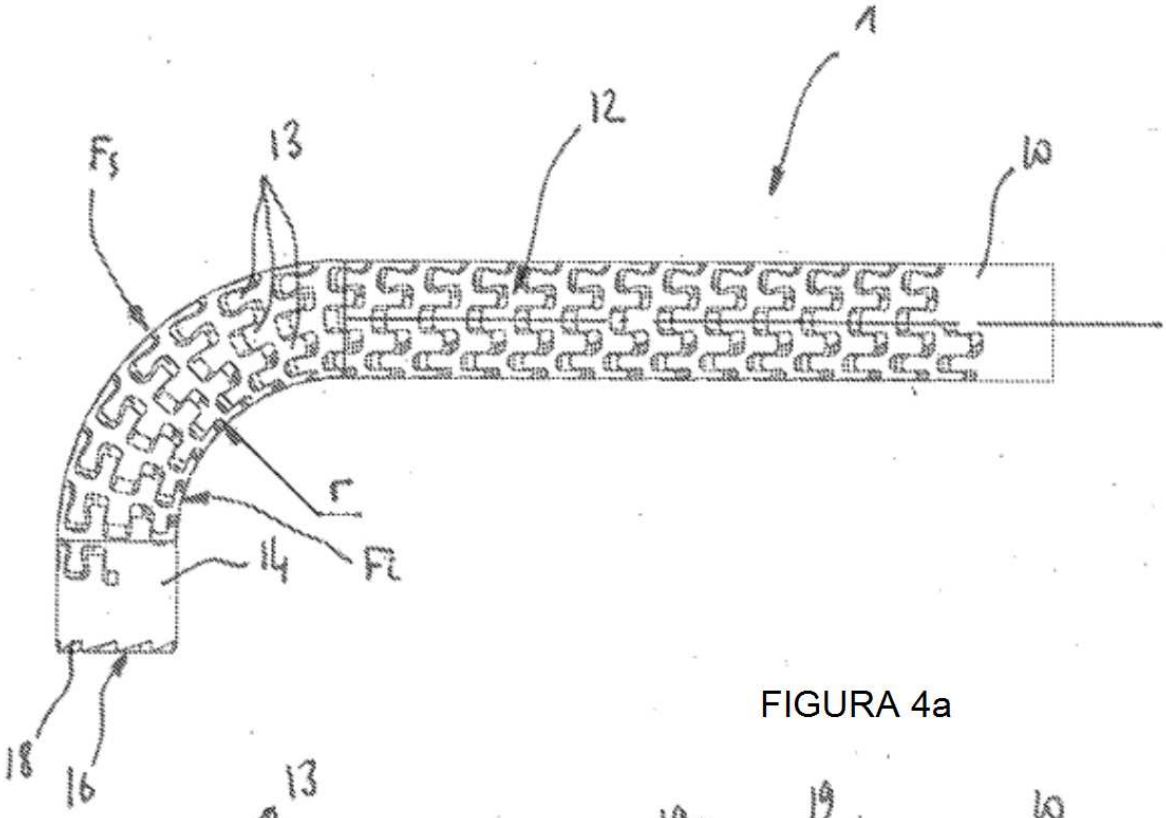

FIGURA 4a

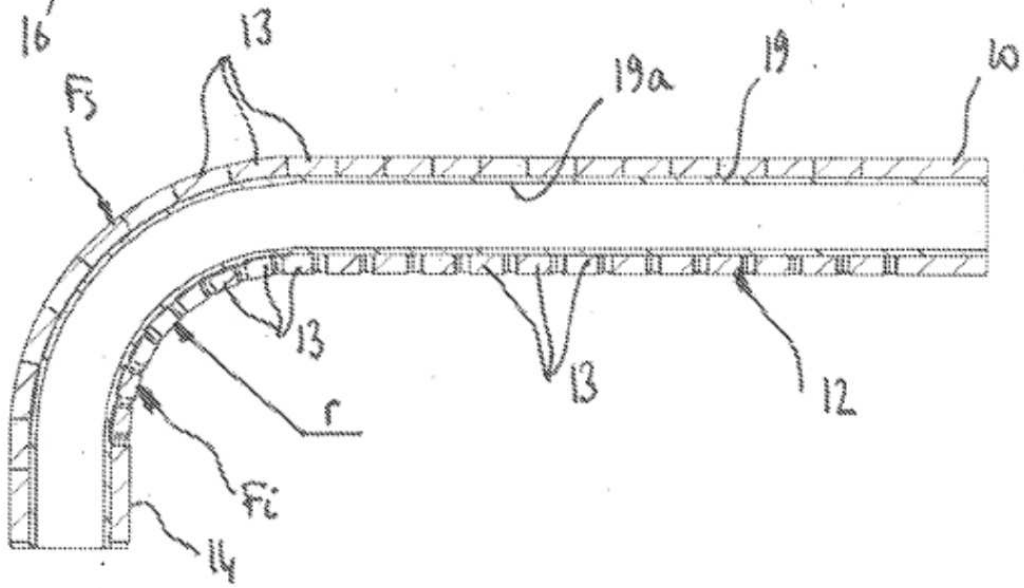

FIGURA 4b

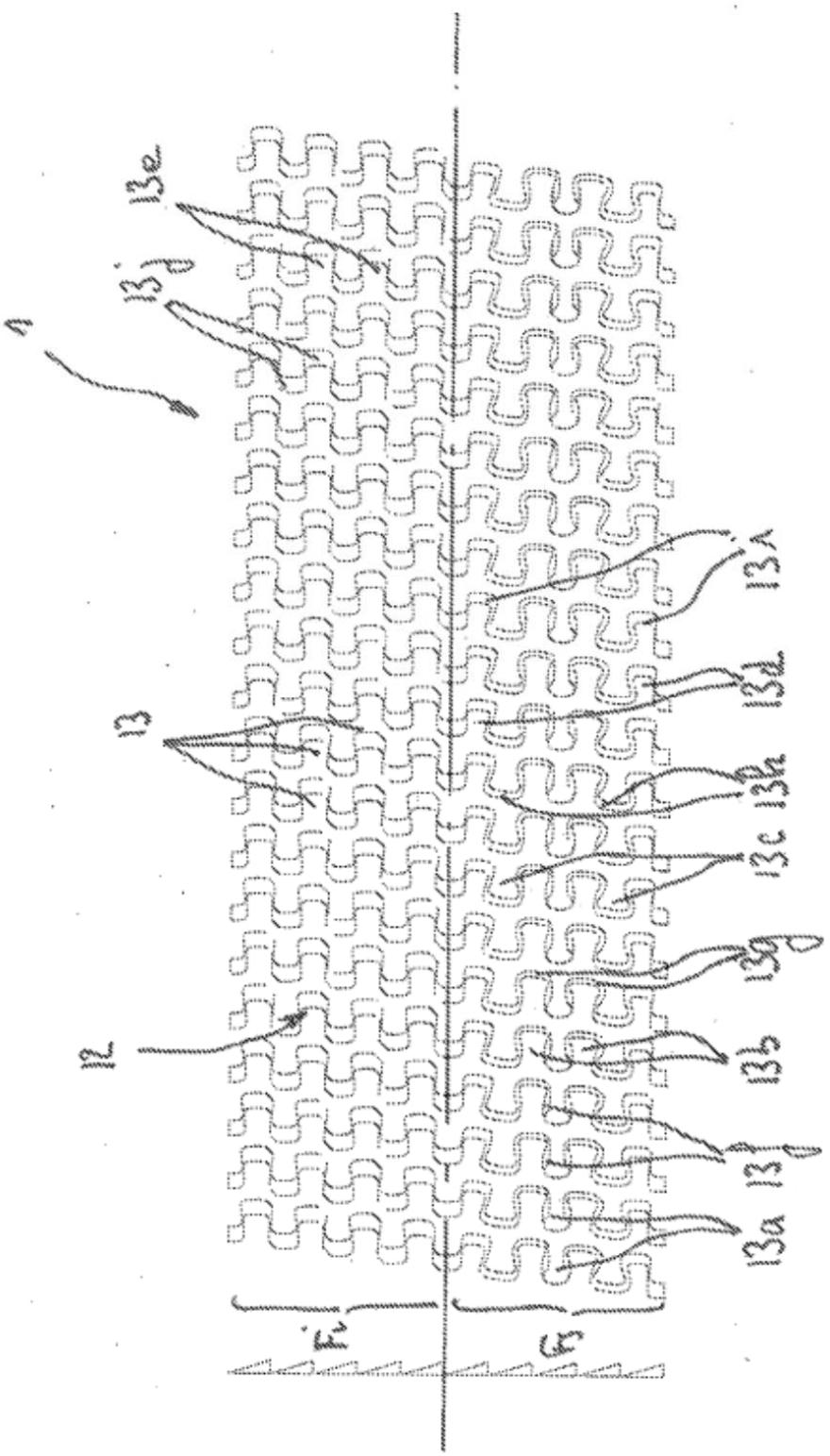

FIGURA 5

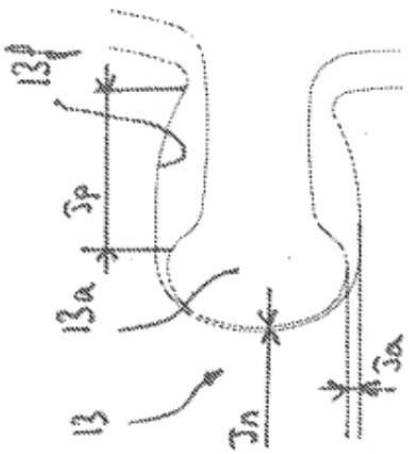

FIGURA 7

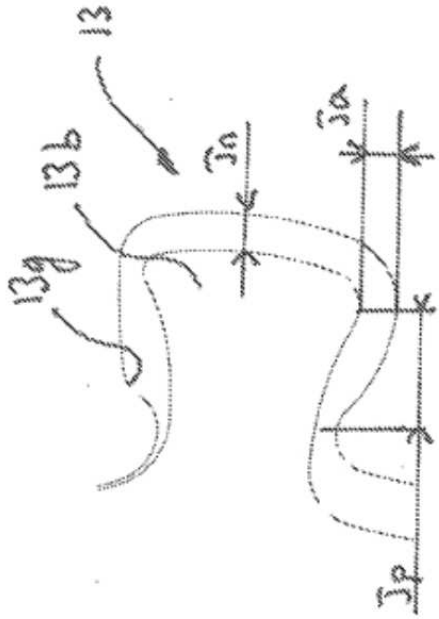

FIGURA 9

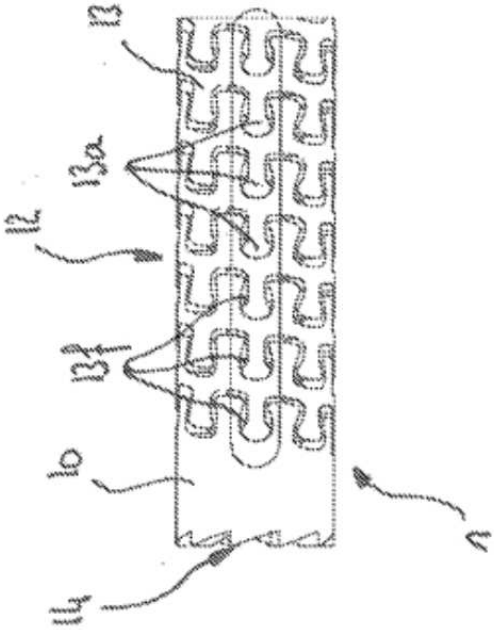

FIGURA 6

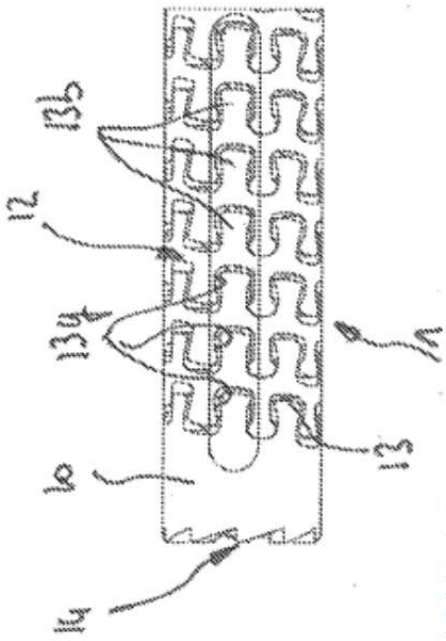

FIGURA 8

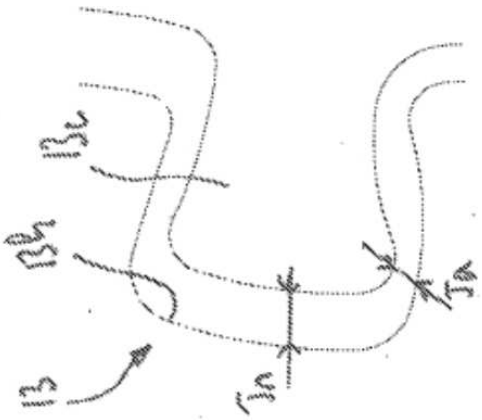

FIGURA 11

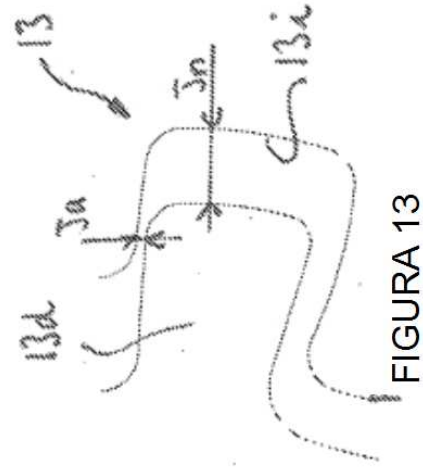

FIGURA 13

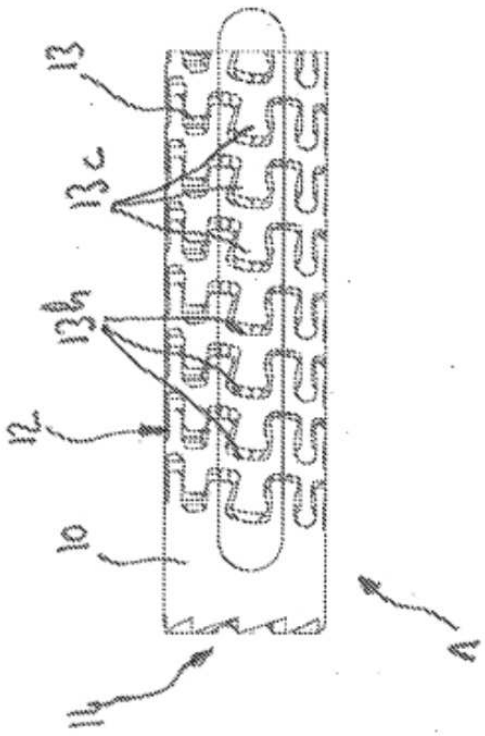

FIGURA 10

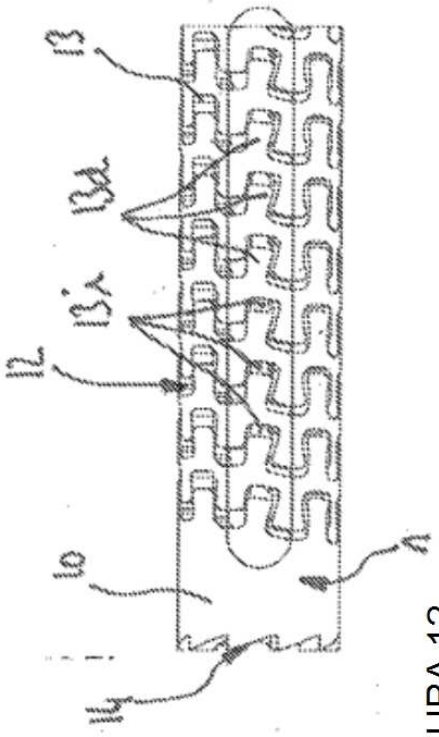

FIGURA 12

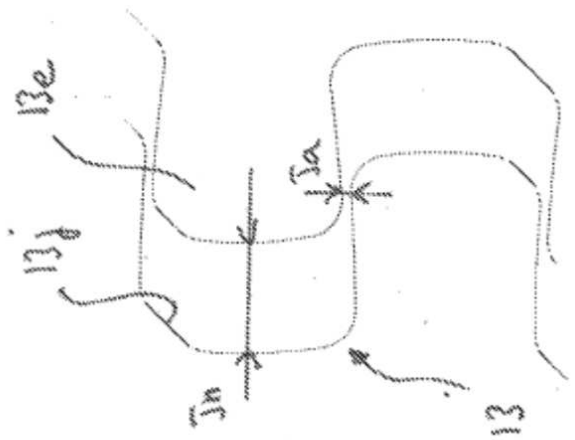

FIGURA 15

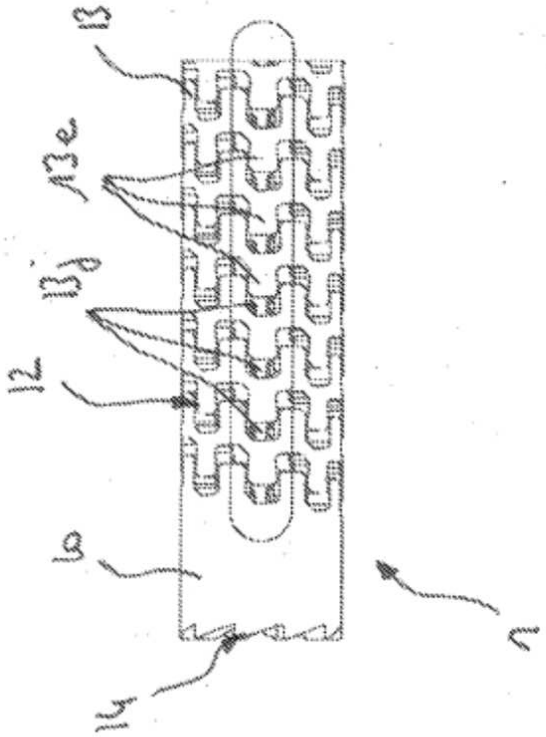

FIGURA 14

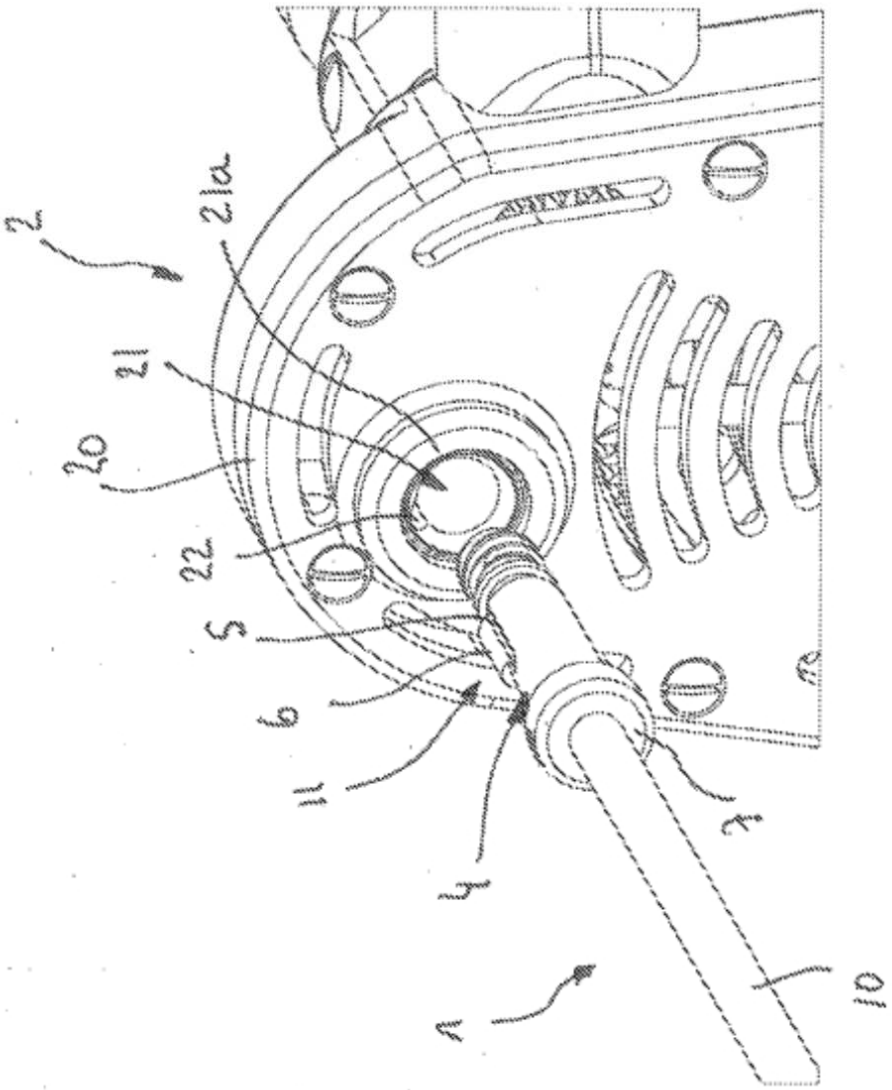

FIGURA 16

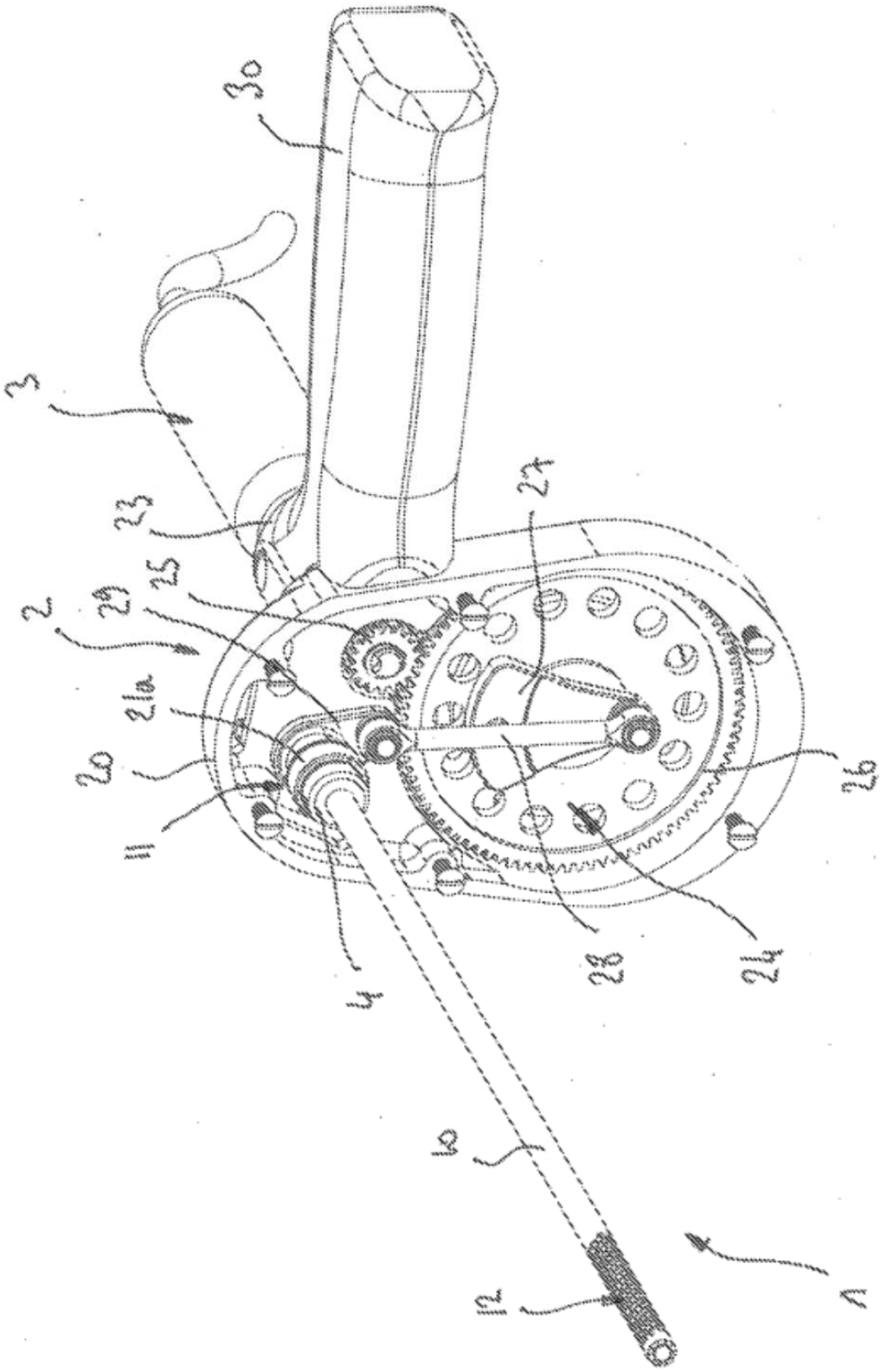

FIGURA 17