

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 337**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/68** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2005 E 05754309 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 1773221**

54 Título: **Implante para fijar placas óseas contiguas**

30 Prioridad:

**04.08.2004 DE 102004038823**

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

**18.04.2013**

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)  
AM AESULAP-PLATZ  
78532 TUTTLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**WEISSHAUPT, DIETER;  
STEINHILPER, KLAUS-DIETER y  
LERCH, KARL-DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 401 337 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**

Implante para fijar placas óseas contiguas.

5 La invención se refiere a un implante para la fijación de placas óseas contiguas, en particular placas óseas contiguas craneales, presentando las placas óseas cada una, una cara interior y una cara exterior, comprendiendo un elemento de asiento interior para asentar en las caras interiores de las placas óseas contiguas, un elemento de asiento exterior para asentar en las caras exteriores de las placas óseas contiguas, un elemento tensor lineal flexible para unir el elemento de asiento interior y el elemento de asiento exterior, de tal modo que éstos ya no se puedan separar entre sí, y una zona de unión entre los ramales libres del elemento tensor, que está formada por medio de un nudo.

10 Por el documento DE 199 52 359 C1 se conoce un implante de esta clase (que allí se designa como elemento de unión quirúrgico).

Otro ejemplo de un implante de esta clase se conoce por el documento DE 101 28 917 C1.

15 Por el documento US 5.921.986 se conoce un procedimiento para el tratamiento de un hueso fracturado, en el que se hace pasar un anclaje unido mediante un hilo a través del hueso por ambos lados de la fractura, se tensa el hilo para transmitir una fuerza sobre un hueso situado en el primer lado de la fractura, en el que el hilo también se extiende a través de la fractura, y en el que se transmite al hueso sobre la segunda cara de la fractura una fuerza de un segundo anclaje.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un implante de la clase citada inicialmente con unas propiedades mejoradas.

20 Este objetivo se resuelve en el implante citado inicialmente de acuerdo con la invención porque el nudo está realizado como nudo corredizo prefabricado, porque el elemento de asiento exterior presenta por lo menos una escotadura en la que se aloja el nudo o por lo menos una escotadura para pasar el nudo a un intersticio de separación entre las placas óseas contiguas, y porque la por lo menos una escotadura está realizada de tal modo que la zona de unión se pueda posicionar por debajo de una superficie exterior del elemento de asiento exterior.

25 Por medio de la zona de unión se anudan entre sí los ramales libres del elemento tensor lineal flexible, que se trata en particular de un hilo o de un alambre. La estructura resultante, que es un nudo corredizo prefabricado, puede dar lugar a irritaciones en el tejido que lo rodea o existe el riesgo de que esta zona de unión sea perceptible para el paciente o llegue a serlo. De acuerdo con la invención está prevista por lo menos una escotadura mediante la cual se puede escamotear la zona de unión respecto a una superficie exterior del elemento de asiento exterior. De este modo se puede evitar o por lo menos aminorar que la zona de unión sobresalga del elemento de asiento exterior, y con ello a su vez se pueden evitar o al menos reducir las irritaciones de los tejidos.

30 La por lo menos una escotadura está realizada de tal modo que la zona de unión se pueda posicionar por debajo de una superficie exterior del elemento de asiento exterior. De este modo se puede hundir la zona de unión (un nudo) respecto a esta superficie exterior.

35 La zona de unión está formada mediante un nudo corredizo prefabricado. Por medio del nudo se pueden unir los ramales libres entre sí de modo permanente y fijar de este modo los elementos de asiento el uno contra el otro, de tal modo que éstos ya no se puedan separar entre sí.

El nudo corredizo se puede deslizar entonces por ejemplo por medio de un aplicador de nudos corredizos tal como está descrito en el documento DE 101 61 724 A1, a un punto deseado y cerrarlo para lograr una fijación definitiva.

40 De este modo se le puede facilitar al operador un implante terminado de confeccionar que se pueda colocar de forma sencilla. El operador solamente tendrá que posicionar el nudo corredizo en el lugar adecuado y cerrar un bucle. En particular no tiene que hacer él mismo ningún nudo.

45 Los ramales libres son preferentemente aquellas zonas del elemento tensor que parten del elemento de asiento exterior. Mediante la unión permanente de estos ramales libres se pueden fijar los elementos de asiento entre sí de tal modo que ya no se puedan mover, separándolos. De este modo a su vez se pueden fijar relativamente entre sí las placas óseas.

Puede estar previsto que la por lo menos una escotadura sea pasante. De este modo se puede deslizar la zona de unión y en particular un nudo a través de la escotadura al intersticio de separación entre las placas óseas, alojándolo allí de modo que no sobresalga de una superficie exterior del elemento de asiento exterior.

50 Puede estar previsto que la por lo menos una escotadura presente un espacio de alojamiento para la zona de unión. Este espacio de alojamiento puede estar realizado por ejemplo en forma de una cubeta. Mediante un espacio de

alojamiento de esta clase se puede posicionar la zona de unión hundida respecto a una superficie exterior del elemento de asiento exterior.

Por ejemplo, la por lo menos una escotadura tiene asignado un fondo. Por medio de este fondo se puede evitar que la zona de unión llegue a deslizarse dentro del intersticio de separación.

- 5 De modo conveniente, el elemento de asiento interior presenta por lo menos dos escotaduras pasantes distanciadas entre sí para el elemento tensor. A través de las escotaduras pasantes se puede sujetar el elemento tensor en el elemento de asiento interior, y se puede conseguir un reenvío del elemento tensor.

10 El elemento tensor está fijado en particular en una superficie del elemento de asiento interior entre las escotaduras pasantes. Por medio de la correspondiente zona de asiento se puede deslizar el elemento de asiento interior por medio del elemento tensor con relación al elemento de asiento exterior, y los dos elementos de asiento se pueden tensar entre sí.

En particular está previsto que el elemento de asiento exterior presente por lo menos dos escotaduras pasantes distanciadas entre sí para el elemento tensor. De este modo se pueden pasar por ejemplo los ramales libres del elemento tensor a través del elemento de asiento exterior.

- 15 Es conveniente que la por lo menos una escotadura para la zona de unión esté formada en una escotadura pasante o que forme una escotadura pasante. De este modo, el número de penetraciones en el elemento de asiento exterior que hay que prever es una cantidad mínima, lo cual incrementa la estabilidad mecánica. Además se simplifica la fabricación.

20 Es muy especialmente ventajoso que el elemento tensor vaya conducido en el elemento de asiento interior y en el elemento de asiento exterior de tal modo que se forme un sistema de polipasto. De este modo se puede lograr por una parte un tensado seguro entre los elementos de asiento por medio del elemento tensor y con ello una fijación segura de las placas óseas contiguas. Por otra parte se puede conseguir una conducción selectiva del elemento de asiento exterior y del elemento de asiento interior de un modo relativo entre sí durante un proceso de tensado, con lo cual se facilita el trabajo para el operador. Por otra parte se pueden aplicar unas fuerzas de tensión relativamente grandes que dan lugar a unas fuerzas de apriete grandes de los elementos de asiento sobre las placas óseas sujetas entre ellos. De este modo se obtiene una sujeción segura de las placas óseas entre los elementos de asiento y con ello una fijación segura de las placas óseas de forma relativa entre ellas.

30 Es conveniente que en combinación con la por lo menos una escotadura para la zona de unión o también sin una tal escotadura, el elemento de asiento interior presente una primera pareja de escotaduras pasantes para el elemento tensor entre las cuales el elemento tensor asienta en el elemento de asiento interior en una primera zona de asiento, que el elemento de asiento interior presente una segunda pareja de escotaduras pasantes para el elemento tensor entre las cuales el elemento tensor asienta en el elemento de asiento interior en una segunda zona de asiento, el elemento de asiento exterior presenta una primera pareja de escotaduras pasantes contiguas para el elemento tensor entre las cuales el elemento tensor asienta en el elemento de asiento exterior en una tercera zona de asiento y la zona de asiento exterior presente una segunda pareja de escotaduras pasantes contiguas, a través de las cuales pasan los ramales libres del elemento tensor. Con una disposición tal de las escotaduras pasantes se puede conducir el elemento tensor en una primera vuelta por el elemento de asiento interior, desviando después hacia el elemento de asiento exterior, colocar en el elemento de asiento exterior formando otra vuelta y pasarlo al elemento de asiento interior, desde ahí nuevamente mediante otra vuelta asentarlos y desviarlos al elemento de asiento exterior. De este modo se puede formar un sistema semejante a un polipasto que se puede emplear ventajosamente. Por ejemplo se pueden ejercer unas fuerzas de apriete importantes y se obtiene una conducción segura del elemento de asiento exterior por medio del elemento tensor, de modo que se simplifica el manejo para un operador.

45 En particular, la primera pareja de escotaduras pasantes del elemento de asiento exterior está dispuesta entre las escotaduras pasantes de la segunda pareja. De este modo se puede formar una vuelta del elemento tensor entre las escotaduras pasantes de la primera pareja, pudiendo formar así de nuevo un sistema de polipasto.

50 Las escotaduras pasantes del elemento de asiento interior están dispuestas ventajosamente en línea. Entonces tienen una orientación alineada. De este modo, las zonas de los elementos tensores que atraviesan el intersticio de separación tienen una orientación paralela y alineada. De este modo se simplifica el manejo. Por ejemplo se pueden emplear entonces de forma sencilla uno o varios elementos de asiento (que están situados en el elemento de asiento interior y/o en el elemento de asiento exterior), para mantener distanciadas las placas óseas enfrentadas entre sí en la zona del intersticio de separación entre los elementos de asiento, de modo que el elemento tensor no se pueda pillar entre las placas óseas. De este modo se asegura a su vez que por ejemplo al ejercer una fuerza de tracción sobre el elemento tensor, los elementos de asiento se muevan relativamente entre sí para sujetar entre ellos las placas óseas contiguas, pillándolas.

Por este mismo motivo es conveniente que las escotaduras pasantes del elemento de asiento exterior estén situadas sobre una línea.

5 Las escotaduras pasantes de la primera pareja del elemento de asiento exterior y las escotaduras pasantes contiguas de la primera pareja y de la segunda pareja del elemento de asiento interior están dispuestas convenientemente adaptadas entre sí. De este modo se puede conducir el elemento tensor de tal modo que se pueda realizar un sistema de polipasto.

Por este mismo motivo es conveniente que las escotaduras pasantes de la segunda pareja del elemento de asiento exterior y las escotaduras pasantes no contiguas de la primera pareja y de la segunda pareja del elemento de asiento interior estén dispuestas adaptadas entre sí.

10 Es conveniente que la por lo menos una escotadura para la zona de unión esté dispuesta en una escotadura pasante de la segunda pareja del elemento de asiento exterior, o forme tal escotadura pasante. De este modo no se perturba la formación del sistema de polipasto a causa de la escotadura. Además se puede reducir al mínimo el número de penetraciones en el elemento de asiento exterior, las cuales podrían influir por principio en su estabilidad mecánica.

15 Puede estar previsto que la por lo menos una escotadura para alojamiento del elemento de unión esté dispuesta desplazada respecto a la primera pareja de escotaduras pasantes. De este modo se puede posicionar una zona de elemento tensor junto a una vuelta o bucle del elemento tensor que asiente en la superficie del elemento de asiento exterior, de modo decalado.

20 Está previsto que la primera zona de asiento y la segunda zona de asiento estén situadas en una superficie del elemento de asiento interior alejada del elemento de asiento exterior. De este modo se puede tensar mediante el elemento tensor el elemento de asiento interior contra el elemento de asiento exterior.

También puede estar previsto que la tercera zona de asiento esté situada en una superficie del elemento de asiento exterior alejada del elemento de asiento interior. De este modo se puede formar entonces un sistema de polipasto.

25 El elemento tensor pasa en particular de modo desplazable a través del elemento de asiento exterior. Se puede ejercer entonces una fuerza de tracción mediante la cual se puede reducir la distancia entre el elemento de asiento interior y el elemento de asiento exterior, ejerciendo de este modo una fuerza de apriete sobre las placas óseas situadas entremedias. Al reducir la separación se va siguiendo el elemento tensor para poder ejercer así la fuerza de apriete.

Al tirar del elemento tensor se puede desplazar en particular el elemento de asiento interior respecto al elemento de asiento exterior.

30 El elemento tensor está previsto convenientemente para atravesar el intersticio de separación entre las placas óseas. Este intersticio proporciona el espacio necesario para poder alojar el elemento tensor en la zona entre los elementos de asiento.

35 Es especialmente ventajoso que el elemento de asiento interior y/o el elemento de asiento exterior presenten por lo menos un distanciador para las placas óseas, para penetrar en el intersticio de separación. De este modo se pueden mantener distanciadas las placas óseas en el intersticio de separación entre los elementos de asiento, y esto de tal modo que el elemento tensor pueda atravesar libremente el intersticio de separación. De este modo se impide a su vez que el elemento tensor quede pillado entre las placas óseas. Al ejercer por ejemplo una fuerza de tracción se pueden desplazar entonces los elementos de asiento de forma relativa aproximándose entre sí para poder sujetar de este modo a su vez entre ellos las placas óseas. El por lo menos un distanciador está situado preferentemente en una línea con escotaduras de paso para el elemento tensor con el fin de asegurar una conducción libre del elemento tensor en el intersticio de separación.

45 Puede estar previsto que el elemento de asiento interior y/o el elemento de asiento exterior estén realizados abombados de tal modo que entre una zona de asiento en una placa ósea y una zona que sujeta la zona de asiento esté formado un espacio intermedio. De este modo se tiene por ejemplo la posibilidad de modificar dentro de ciertos límites la altura del elemento de asiento mediante el ejercicio de una fuerza. Por ejemplo, al efectuar la fijación disminuye la altura. Si remite la fuerza entonces aumenta la altura. Esto puede servir para obtener un tensado adicional que sirva para mejorar la fijación de las placas óseas entre los elementos de asiento.

Entonces es conveniente que el elemento de asiento interior y/o el elemento de asiento exterior estén realizados de forma elástica con respecto a la zona de unión. De este modo se puede mejorar eventualmente el efecto de apriete.

50 Es conveniente que el elemento de asiento interior y/o el elemento de asiento exterior presenten en una zona de asiento de una placa ósea una superficie de agarre. Esta superficie de agarre sirve para mejorar el agarre en la placa ósea. La superficie de agarre puede estar formada por ejemplo por un moleteado, por una formación de rugosidad o por un dentado.

La superficie de agarre está dispuesta en particular a lo largo de la periferia, es decir que está situada alrededor del perímetro de los correspondientes elementos de asiento. De este modo se obtiene una configuración simétrica del elemento de asiento que simplifica su utilización.

El elemento tensor está fabricado convenientemente de un material resorbible.

- 5 La siguiente descripción de unas formas de realización preferentes sirve en combinación con el dibujo para dar una explicación más detallada de la invención. Aquí muestran:

la figura 1 una representación esquemática en perspectiva de un primer ejemplo de realización de un implante conforme a la invención;

- 10 la figura 2 una representación en sección del implante según la figura 1, estando fijadas las placas óseas y un nudo alojado en una escotadura;

la figura 3 la misma vista que la figura 2, estando situado el nudo en un intersticio de separación entre las placas óseas fijadas;

la figura 4 una vista en sección de un segundo ejemplo de realización;

la figura 5 una vista en sección de un tercer ejemplo de realización;

- 15 la figura 6 una representación en perspectiva de una variante de un elemento de asiento y del implante según la figura 1, y

la figura 7 una representación esquemática de un ejemplo de realización de un implante y de un aplicador de nudo corredizo.

- 20 Un primer ejemplo de realización de un implante conforme a la invención está representado en las figuras 1 a 3, estando designado allí en su conjunto por 10. El implante sirve para fijar placas óseas contiguas 12, 14. Las placas óseas 12, 14 son en particular placas óseas craneales; para realizar operaciones en el cerebro y obtener acceso al cerebro se recorta con la sierra una placa ósea del cráneo. Una vez terminada la operación del cerebro es preciso que esta placa ósea del cráneo que se ha retirado (por ejemplo la placa ósea 12) se vuelva a fijar a las placas óseas que la rodean (por ejemplo la placa ósea 14 y otras placas óseas). Esto se realiza mediante una pluralidad de implantes 10.

Las placas óseas 12, 14 presentan cada una, una cara interior 16 y una cara exterior opuesta 18. La cara interior 16 está orientada hacia el interior del cuerpo, en el caso de una placa ósea del cráneo, la cara interior 16 está orientada hacia el cerebro.

- 30 El implante 10 comprende un elemento de asiento interior 20 para asentar en la cara interior 16 de las placas óseas 12 y 14. El implante 10 comprende además un elemento de asiento exterior 22 para asentar sobre las caras exteriores 18 de las placas óseas 12 y 14.

En el ejemplo de realización representado, el elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 tienen sección circular. En cuanto a su configuración están realizadas esencialmente iguales.

- 35 El elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 tienen una zona de asiento anular mediante el cual asienta en la cara interior 16 de la placa ósea 12, 14. Esta zona de asiento 24 comprende una superficie de agarre 26 que está realizada "no lisa". Esta superficie de agarre 26 sirve para mejorar el agarre del elemento de asiento interior 20 contra la cara interior 16 de las placas óseas 12, 14, o el asiento del elemento de asiento exterior 22 sobre las caras exteriores 18 de las placas óseas 12, 14, y en particular para impedir que deslicen. La superficie de agarre 26 está realizada por ejemplo mediante un dentado, un moleteado, o una rugosidad periférica.

- 40 El elemento de asiento interior 20 (y en el ejemplo de realización representado, también el elemento de asiento exterior 22) están realizados con forma abombada, de tal modo que entre la zona de asiento 24 y una zona 28 que sujeta aquella, en particular formando una sola pieza, está formado un espacio intermedio 30.

- 45 Puede estar previsto que el elemento de asiento interior 20 y/o el elemento de asiento exterior 22 estén realizados elásticos con relación a una dirección de unión 32 entre los dos elementos de asiento 20 y 22. Esto puede mejorar la fijación de los elementos de asiento 20 y 22 entre sí y con ello la fijación de las placas óseas 12 y 14 situadas entre los elementos de asiento 20 y 22.

Para unir el elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 está previsto (por lo menos) un elemento tensor 34 con flexibilidad lineal. El elemento tensor es en particular un hilo quirúrgico o un alambre. El elemento tensor sirve para unir entre sí los dos elementos de asiento 20 y 22 de tal modo que éstos ya no se

puedan separar entre sí (y fijar de este modo las placas óseas 12 y 14 relativamente entre sí), donde al tirar del elemento tensor 34 se desplaza el elemento de asiento interior 20 hacia el elemento de asiento exterior 22.

El elemento tensor 34 está fabricado especialmente de un material que sea resorbible en el cuerpo.

5 El elemento tensor 34 atraviesa un intersticio de separación 36 entre las placas óseas contiguas para fijar las placas óseas 12, 14.

10 Para ello puede estar previsto que el elemento de asiento interior 20 y/o el elemento de asiento exterior 22 presente por lo menos un distanciador 38a, 38b (figura 6) que sirve para penetrar en el intersticio de separación 36. La placa ósea 12 asienta entonces por la cara frontal contra una primera superficie de asiento 40 del o de los distanciadores 38a, 38b, y la placa ósea contigua 14 asienta en una segunda superficie de asiento 42 opuesta del o de los distanciadores 38a, 38b. El o los distanciadores 38a, 38b mantienen las placas óseas 12, 14 a distancia para que el elemento tensor 34 pueda atravesar el intersticio de separación 36 con tal libertad que se pueda ejercer una tracción e impedir que el elemento tensor 34 quede pillado en el intersticio de separación 36 con las placas óseas 12, 14.

El o los distanciadores 38a, 38b están situados en particular sobre una misma línea con las escotaduras pasantes para el elemento tensor 34, que se describirán con mayor detalle más adelante.

15 El o los distanciadores 38a, 38b están realizados en particular formando una sola pieza con el correspondiente elemento de asiento 20, 22.

20 El elemento de asiento interior 20 del implante 10 presenta una primera pareja 44 de escotaduras pasantes contiguas 46a, 46b, y presenta una segunda pareja 48 de escotaduras pasantes contiguas 50a, 50b. Las escotaduras pasantes 46b y 50a son escotaduras pasantes situadas en la parte interior y las escotaduras pasantes 46a, 50b son escotaduras pasantes situadas en la parte exterior. La escotadura pasante 46b es contigua a la escotadura pasante 50a. Las escotaduras pasantes 46a y 50b presentan entre sí la mayor separación entre escotaduras pasantes. Entre las escotaduras pasantes 46a y 50b están situadas las escotaduras pasantes 46b y 50a.

25 Las escotaduras pasantes 46a, 46b, 50a y 50b están dispuestas en particular sobre una misma línea (junto con el o los distanciadores 38a, 38b), de modo que las zonas del elemento tensor 34 que están situadas entre el elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 en el intersticio de separación, quedan alineadas paralelas entre sí y se pueden posicionar alineadas entre sí.

30 El elemento de asiento exterior 22 presenta una primera pareja 52 de escotaduras pasantes 54a, 54b contiguas y separadas. Por otra parte el elemento de asiento exterior 22 presenta una segunda pareja 58 de escotaduras pasantes separadas 58a, 58b. La primera pareja 52 de las escotaduras pasantes 54a y 54b queda situada entre las escotaduras pasantes 58a y 58b. Las escotaduras pasantes 58a, 58b de la segunda pareja 56 son escotaduras pasantes situadas en la parte interior; las escotaduras pasantes 54a, 54b de la primera pareja 52 son escotaduras pasantes situadas en la parte exterior. Las escotaduras pasantes 54a y 58a están contiguas y las escotaduras pasantes 54b y 58b están contiguas. Las escotaduras pasantes 58a y 58b de la segunda pareja 56 presentan entre sí la separación máxima entre escotaduras pasantes en el elemento de asiento exterior 22.

35 Las escotaduras pasantes 54a, 54b; 58a y 58b del elemento de asiento exterior 22 están adaptadas a la disposición de las escotaduras pasantes 46a, 46b; 50a, 50b del elemento de asiento interior 20. En particular las escotaduras pasantes contiguas (58a y 54a; 54a y 54b; 54b y 58b) situadas en el elemento de asiento exterior 22 presentan la misma separación que las correspondientes escotaduras pasantes (46a y 46b; 46b y 50a; 50a y 50b) situadas en el elemento de asiento interior 20. Además, las escotaduras pasantes 54a, 54b, 58a, 58b del elemento de asiento exterior 22 están situadas preferentemente sobre una misma línea.

40 Mediante la configuración adaptada de las escotaduras pasantes del elemento de asiento interior 20 y del elemento de asiento exterior 22 se puede conseguir una conducción paralela y alineada del elemento tensor 34 entre los elementos de asiento 20 y 22.

45 El elemento tensor 34 está realizado de una sola pieza en el ejemplo de realización representado en las figuras 1 a 3. (Por principio existe también la posibilidad de que estén previstos elementos tensores independientes). El elemento tensor 34 va conducido a través de la escotadura pasante 54a en el elemento de asiento exterior 22 y a través de la escotadura pasante 46a en el elemento de asiento interior 22. Desde la escotadura pasante 46a va conducido hacia la escotadura pasante 46b y pasa a través de ésta. Entre las escotaduras pasantes 46a y 46b está situado el elemento tensor 34 en una primera zona de asiento 60 en una superficie exterior del elemento de asiento interior 20, alejada del elemento de asiento exterior 22. Desde la escotadura pasante 46b, el elemento tensor 34 va conducido hacia la escotadura pasante 54a del elemento de asiento exterior 22, y pasa a través de ésta.

50 Desde la escotadura pasante 54a, el elemento tensor 34 va conducido hacia la escotadura pasante contigua 54b y va conducida a través de ésta. Entre las escotaduras pasantes 54a, 54b, el elemento tensor 34 asienta en una tercera

zona de asiento 62 en una superficie exterior del elemento de asiento exterior 22 alejada del elemento de asiento interior 20.

5 El elemento tensor 34 va conducido a través de la escotadura pasante 54b hasta la escotadura pasante 50a y a través de ésta. Desde la escotadura pasante 50a, el elemento tensor 34 va conducido hacia la escotadura pasante 50b, y va conducido a través de ésta. Entre la escotadura pasante 50a y la 50b el elemento tensor asienta en la superficie exterior del elemento de asiento interior 20 en una segunda zona de asiento 64.

Desde la escotadura pasante 50b se conduce el elemento tensor 34 hacia la escotadura pasante 58b, y se conduce a través de ésta.

10 Partiendo de las escotaduras pasantes 58a y 58b, el elemento tensor 34 presenta ramales libres, en concreto un primer ramal libre 66a (partiendo de la escotadura pasante 58a) y un ramal libre 66b (partiendo de la escotadura pasante 58b).

15 Cuando mediante el implante 10 están fijadas entre sí las placas óseas contiguas 12 y 14, entonces las zonas del elemento tensor 34 que van conducidas entre las escotaduras pasantes 58a y 46a, 46b y 54a, 54b y 50a así como 50b y 58b, se encuentran en su mayor parte en el intersticio de separación 36. El elemento tensor 34 va conducido a través de la primera pareja 44 de escotaduras pasantes 46a, 46b en el elemento de asiento interior 20, en un primer bucle o vuelta, con el fin de reenviar el elemento tensor 34 partiendo del elemento de asiento interior 20 hacia el elemento de asiento exterior 22.

A través de la primera pareja 52 de escotaduras pasantes 54a, 54b se conduce el elemento tensor 34 en un segundo bucle o vuelta con el fin de reenviar el elemento tensor 34 desde el elemento de asiento exterior 22 al elemento de asiento interior 20.

20 A través de la segunda pareja 48 de escotaduras pasantes 50a, 50b en el elemento de asiento interior 20, el elemento tensor 34 va conducido en un tercer bucle o vuelta para volver a reenviar el elemento tensor 34 desde el elemento de asiento interior 20 hacia el elemento de asiento exterior 22.

Los ramales libres 66a, 66b salen entonces a través de la segunda pareja 56 de escotaduras pasantes 58a, 58b en el elemento de asiento exterior 22, fuera de éste.

25 Gracias a esta conducción del elemento tensor 34 en los elementos de asiento 20 y 22 y entre los elementos de asiento 20 y 22 se forma un sistema de polipasto; si se tira por ejemplo de los ramales libres 66a, 66b (por ejemplo en el sentido 32) entonces se desplaza el elemento de asiento interior 20 por este motivo en sentido hacia el elemento de asiento exterior 22. Por este motivo se puede ejercer una fuerza de apriete sobre las placas óseas 12, 14 dispuestas entre los elementos de asiento 20, 22, para fijarlas entre sí.

30 Para inmovilizar esta fijación de tal modo que las placas óseas 12, 14 ya no se puedan separar entre sí, es decir que el elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 ya no se puedan separar entre sí, está prevista una unión de los ramales libres 66a, 66b del elemento tensor 34. Esta unión tiene lugar en una zona de unión 68 y está formada por medio de un nudo 70.

35 El nudo 70 está realizado como nudo corredizo que se puede deslizar sobre el elemento de asiento exterior 22 mediante un aplicador de nudo corredizo (figura 7; en la figura 1 está indicada una punta de aplicación 72 de un tal aplicador de nudo corredizo).

Un ejemplo de un nudo corredizo que puede utilizarse es un nudo Röder.

40 Está previsto que en el implante 10 el nudo corredizo 70 esté prefabricado, es decir que el implante 10 esté realizado con el elemento de asiento interior 20, el elemento de asiento exterior 22 y el elemento tensor 34 conducido en la forma antes descrita. Además, los ramales libres 66a, 66b ya están unidos entre sí por medio de un nudo corredizo.

Por medio del aplicador de nudo corredizo se puede desplazar el nudo corredizo 70 hacia el elemento de asiento exterior 22, y al apretarlo, por ejemplo mediante un extremo libre del elemento tensor 34, se pueden fijar los dos elementos de asiento 20 y 22 relativamente entre sí.

45 Si el elemento de asiento interior 20 y/o el elemento de asiento exterior 22 están realizados de modo elástico entonces al efectuar la fijación se puede ejercer una fuerza que reduzca la separación entre las superficies exteriores del elemento de asiento interior 20 y del elemento de asiento exterior 22, gracias a la deformación elástica. Al retirar esta fuerza entonces esta separación aumenta ligeramente. De este modo se puede ejercer una especie de tensión previa.

50 El elemento de asiento exterior 22 presenta una escotadura 74 que sirve para alojar o pasar la zona de unión 68 del elemento tensor 34, es decir para alojar o pasar a través el nudo 70. La escotadura 74 está realizada de tal modo que la zona de unión 68 puede posicionarse por debajo de una superficie exterior del elemento de asiento exterior 22. Por este motivo la zona de unión 68 (el nudo 70) no sobresale de esta superficie. Se pueden evitar entonces irritaciones del

tejido circulante causadas por un nudo 70 que descansa sobre el implante 10, ya que el nudo 70 se puede "escamotear" gracias a la escotadura 74. Por otra parte se evita el riesgo de que el nudo 70 (como zona de unión 68) llegue a ser perceptible para un paciente al cabo de un determinado tiempo.

5 La escotadura 74 está situada preferentemente en una zona exterior del elemento de asiento exterior 22, en la cual el elemento de asiento exterior 22 está realizado reforzado. De este modo se tiene la seguridad de que la escotadura 74 no perjudica la estabilidad mecánica del elemento de asiento exterior 22.

La escotadura 74 está situada preferentemente en la escotadura pasante 58b, o forma ésta. La escotadura 74 puede aprovecharse entonces directamente como escotadura pasante. De este modo se reduce el gasto de fabricación. También está asegurada la estabilidad mecánica.

10 Existe la posibilidad de que el elemento de asiento exterior 22 presente también una pluralidad de tales escotaduras 74. Esto puede ser necesario, por ejemplo si están previstos dos elementos tensores independientes para realizar la unión de los dos elementos de asiento.

15 En principio existe también la posibilidad de que el elemento de asiento interior 20 esté dotado de una escotadura 74 de este tipo o de varias escotaduras. Puede estar previsto que el elemento de asiento interior 20 y el elemento de asiento exterior 22 tengan una realización idéntica. En el elemento de asiento interior 20 la escotadura 74 no cumple ninguna función, pero tampoco es perjudicial para la fijación de las placas óseas contiguas 12 y 14. Si solamente hay que fabricar un tipo de elemento de asiento se pueden reducir los costes de fabricación y se simplifica la fabricación.

20 En el ejemplo de realización representado en las figuras 1 a 3, la escotadura 74 es pasante, es decir que va desde una cara superior 76 del elemento de asiento exterior 22 hasta una cara inferior 78 del elemento de asiento exterior 22. Se forma entonces un orificio pasante 80 en el elemento de asiento exterior 22, a través del cual se puede deslizar el nudo 70.

En la figura 2 está representada una posición intermedia en la que el nudo 70 está situado en el orificio pasante 80. Desde allí se puede llevar el nudo 70 al intersticio de separación 36 (figura 3). De este modo el nudo 70 no sobresale de la cara superior 76 del implante 10.

25 El implante 10 funciona en la forma siguiente:

Los elementos de asiento 20 y 22 están unidos "suelos" entre sí por medio del elemento tensor 34, encontrándose un nudo corredizo 70 prefabricado en los ramales libres 66a, 66b. Cuando se trata de fijar entre sí las placas óseas contiguas 12, 14 se coloca el elemento de asiento interior 20 debajo de las placas óseas 12, 14, o una placa ósea libre se coloca sobre el elemento de asiento interior 20 que está posicionado.

30 El elemento tensor 34 transcurre entonces por el intersticio de separación 36.

Se tira de los ramales libres 66a, 66b para reducir la separación entre el elemento de asiento exterior 22 y el elemento de asiento interior 20. De este modo se puede oprimir el elemento de asiento interior 20 contra las caras interiores 16 de las placas óseas 12, 14, y el elemento de asiento exterior 22 contra las caras exteriores 18 de las placas óseas 12 y 14.

35 Para fijar esta posición se desliza el nudo corredizo 70 sobre el elemento de asiento exterior 22, por ejemplo por medio de un aplicador de nudos corredizos, y se desliza dentro de la escotadura 74. Desde allí se puede deslizar el nudo 70 dentro del intersticio de separación 36, de modo que no sobresalga del elemento de asiento exterior 22.

Tirando de un extremo libre del elemento tensor 34 se aprieta el nudo 70.

Las zonas del elemento tensor 34 que sobresalgan se pueden entonces cortar.

40 En un segundo ejemplo de realización 81 que está representado esquemáticamente en una representación en sección en la figura 4, está prevista una escotadura 82 en el elemento de asiento exterior 22, la cual no es pasante. (Para elementos iguales se emplean referencias iguales que para el ejemplo de realización según las figuras 1 a 3). La escotadura 82 presenta un espacio de alojamiento 84 para el nudo 70. En este espacio de alojamiento 84 que tiene por ejemplo forma de cubeta, se puede colocar el nudo 70 de modo que no sobresalga de la cara superior 76 del elemento de asiento exterior 22.

A la escotadura 82 y por lo tanto al espacio de alojamiento 84 le corresponde un fondo 86 que cierra el espacio de alojamiento 84 hacia la cara inferior 78 del elemento de asiento exterior 22.

50 En el fondo 86 está formada una escotadura pasante 88 a través de la cual va conducido el elemento tensor 34 pero a través de la cual no puede pasar el nudo 70. (La escotadura pasante 88 se corresponde con la escotadura pasante 58b según el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3). A través de la escotadura pasante 88 se conduce el elemento



tensor 34 a través del elemento de asiento exterior 22 partiendo de la segunda zona de asiento 64 en el elemento de asiento interior 20.

Por lo demás, el implante 81 según este ejemplo de realización funciona tal como se ha descrito anteriormente.

5 En un tercer ejemplo de realización de un implante que está representado en una vista en sección esquemática en la figura 5 y que allí está designado en su conjunto por 90, está previsto un elemento de asiento interior 92 y un elemento de asiento exterior 94. El elemento de asiento interior presenta una primera escotadura pasante 96a y una segunda escotadura pasante contigua, separada, 96b. Como elemento de unión vuelve a estar previsto un elemento tensor lineal flexible 98 tal como por ejemplo un hilo o un alambre. Cuando los elementos de asiento 92 y 94 están tensados entre sí, este elemento tensor 98 queda situado entre las escotaduras pasantes 96a y 96b, adosado a una superficie exterior del elemento de asiento interior en una zona de asiento 100.

10 El elemento de asiento exterior 94 presenta, adaptado a la disposición de las escotaduras pasantes 96a, 96b en el elemento de asiento interior 92, una primera escotadura pasante 102a y una segunda escotadura pasante contigua pero separada, 102b.

15 El elemento tensor 98 va conducido desde la escotadura pasante 102a del elemento de asiento exterior 94 hacia la escotadura pasante 96a del elemento de asiento interior 92, y va conducido a través de esta escotadura pasante 96a. Entre las escotaduras pasantes 96a y 96b va conducido además en forma de bucle o de vuelta y asienta en la zona de asiento 100 en el elemento de asiento interior 92. Por la escotadura pasante 96b, a través de la cual va conducido, se reenvía en dirección hacia el elemento de asiento exterior 94. Allí va conducido a través de la escotadura pasante 102b.

20 Los ramales libres 104a, 104b del elemento tensor 98 salen de las respectivas escotaduras pasantes 102a y 102b. Están unidas entre sí en una zona de unión 106, y en particular mediante un nudo 108, para unir entre sí los ramales libres 104a, 104b y asegurar una posición de inmovilización de los dos elementos de asiento 92 y 94 entre sí.

25 Entre las escotaduras pasantes 102a y 102b se ha formado en el elemento de asiento exterior 94 una escotadura 110 que tiene especialmente forma de cubeta. En esta escotadura 110 se puede colocar el nudo 108 de modo que no sobresalga de una cara superior 112 del elemento de asiento exterior 94.

Por lo demás, el implante 90 funciona igual que los otros ejemplos de realización antes descritos.

En la figura 7 se indica esquemáticamente la utilización de un aplicador de nudo corredizo 114. Éste comprende una brida 116. Además comprende una punta de aplicador 118 mediante la cual se puede ejercer sobre un nudo corredizo 120 una fuerza para desplazarlo en dirección hacia un elemento de asiento exterior 122 de un implante 124.

30 El implante 124 está realizado por principio igual que se ha descrito anteriormente.

35 La punta del aplicador 118 asienta por ejemplo en un elemento empujador 126 del aplicador de nudos corredizos 114. Con el elemento empujador 126 está unido un elemento de agarre 128. En un ejemplo de realización, la unión es tal que al rebasar una determinada fuerza de empuje se suelta la unión entre el elemento de agarre 128 y el elemento empujador 126. Un aplicador de nudos corredizos de esta clase (dispositivo para cerrar un bucle de un hilo, que está formado por un nudo corredizo del extremo distal libre del hilo que se puede desplazar a lo largo del hilo) está descrito en el documento DE 101 61 724 A1, al que se hace referencia expresamente.

40 Con el aplicador de nudos corredizos se tiene la posibilidad de sujetar el elemento tensor 34, que va ensartado a través del elemento de agarre 128 debajo del elemento deslizante 126, sujetándolo por un extremo proximal y cerrando por medio de la punta del aplicador 118 un nudo corredizo 120 (es decir formar un nudo firme a partir de un bucle al cerrarlo).

## REIVINDICACIONES

- 1.- Implante para la fijación de placas óseas contiguas (12, 14), en particular placas óseas craneales contiguas, presentando las placas óseas (12, 14) cada una, una cara interior (16) y una cara exterior (18), comprendiendo un elemento de asiento interior (20; 92) para asentar en las caras interiores (16) de las placas óseas contiguas (12, 14), un elemento de asiento exterior (22; 94) para asentar en las caras exteriores (18) de las placas óseas contiguas (12, 14), un elemento tensor (34; 98) lineal flexible para unir el elemento de asiento interior (20; 92) y el elemento de asiento exterior (22; 94) de tal modo que éstos ya no se puedan separar entre sí, y una zona de unión (68; 106) entre los ramales libres (66a, 66b; 104a, 104b) del elemento tensor (34; 98), que está formada por medio de un nudo (70; 108), **caracterizado porque** el nudo (70; 108) está realizado como nudo corredizo prefabricado, porque el elemento de asiento exterior (22; 94) presenta por lo menos una escotadura (74; 82) en la que se aloja el nudo (68; 106) o por lo menos una escotadura (110) para pasar el nudo (68) a un intersticio de separación (36) entre las placas óseas contiguas (12, 14) y porque la por lo menos una escotadura (74; 82; 110) está realizada de tal modo que la zona de unión (68; 106) se puede posicionar por debajo de una superficie exterior del elemento de asiento exterior (22; 94).
- 2.- Implante según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los ramales libres (66a, 66b; 104a, 104b) son aquellas zonas del elemento tensor (34; 98) que parten del elemento de asiento exterior (22; 94).
- 3.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la por lo menos una escotadura (74) es pasante.
- 4.- Implante según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la por lo menos una escotadura (82) presenta un espacio de alojamiento (84) para la zona de unión (68; 106).
- 5.- Implante según la reivindicación 4, **caracterizado porque** a la por lo menos una escotadura (82) le corresponde un fondo (86).
- 6.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20; 92) presenta por lo menos dos escotaduras pasantes separadas (46a, 46b, 50a, 50b, 96a, 96b) para el elemento tensor (34; 98).
- 7.- Implante según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el elemento tensor (34; 96) asienta en una superficie del elemento de asiento interior (20; 92) entre escotaduras pasantes (46a, 46b, 50a, 50b, 96a, 96b).
- 8.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento exterior (22; 94) presenta por lo menos dos escotaduras pasantes separadas (54a, 54b, 58a, 58b; 102a, 102b) para el elemento tensor (34; 98).
- 9.- Implante según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la por lo menos una escotadura (74; 82; 110) para la zona de unión (68; 106) está formada en una escotadura pasante (58b; 88) o forma una escotadura pasante.
- 10.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento tensor (34) va conducido de tal modo en el elemento de asiento interior (20) y en el elemento de asiento exterior (22), que se forma un sistema de polipasto.
- 11.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20) presenta una primera pareja (44) de escotaduras pasantes (46a, 46b) separadas, entre las cuales asienta el elemento tensor (34) en el elemento de asiento interior (20) en una primera zona de asiento (60), porque el elemento de asiento interior (20) presenta una segunda pareja de escotaduras pasantes contiguas (50a, 50b) para el elemento tensor (34) entre las cuales el elemento tensor (34) asienta en el elemento de asiento interior (20) en una segunda zona de asiento (64), porque el elemento de asiento exterior (22) presenta una primera pareja (52) de escotaduras pasantes contiguas (54a, 54b) para el elemento tensor (34), entre las cuales el elemento tensor (34) asienta en el elemento de asiento exterior (22) en una tercera zona de asiento (62), y porque el elemento de asiento exterior (22) presenta una segunda pareja (56) de escotaduras pasantes (58a, 58b) separadas, a través de las cuales van conducidos los ramales libres (66a, 66b) del elemento tensor (34).
- 12.- Implante según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la primera pareja (52) de escotaduras pasantes (54a, 54b) del elemento de asiento exterior (22) está dispuesta entre las escotaduras pasantes (58a, 58b) de la segunda pareja (56).
- 13.- Implante según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** las escotaduras pasantes (46a, 46b, 50a, 50b) del elemento de asiento interior (20) están dispuestas en una línea.
- 14.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** las escotaduras pasantes (54a, 54b, 58a, 58b) del elemento de asiento exterior (22) están dispuestas sobre una línea.

- 15.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** las escotaduras pasantes (54a, 54b) de la primera pareja (52) del elemento de asiento exterior (22) y las escotaduras pasantes contiguas (46b, 50a) de la primera pareja (44) y de la segunda pareja (48) del elemento de asiento interior (20) están dispuestas adaptadas entre sí.
- 5 16.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado porque** las escotaduras pasantes (58a, 58b) de la segunda pareja (56) del elemento de asiento exterior (22) y las escotaduras pasantes (46a, 46b) no contiguas de la primera pareja (44) y de la segunda pareja (48) del elemento de asiento interior (20) están dispuestas adaptadas entre sí.
- 10 17.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 16, **caracterizado porque** la por lo menos una escotadura (74; 82) está dispuesta en una escotadura pasante (58b, 88) de la segunda pareja (56) del elemento de asiento exterior (22), o forma una tal escotadura pasante.
- 18.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizado porque** la por lo menos una escotadura (74; 82) para la zona de unión (68) está dispuesta desplazada respecto a la primera pareja (52) de escotaduras pasantes (54a, 54b).
- 15 19.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 18, **caracterizado porque** la primera zona de asiento (60) y la segunda zona de asiento (64) están situadas en una superficie del elemento de asiento interior (20) alejada del primer elemento de asiento exterior (22).
- 20.- Implante según una de las reivindicaciones 11 a 19, **caracterizado porque** la tercera zona de asiento (62) está situada en una superficie del elemento de asiento exterior (22) alejada del elemento de asiento interior (20).
- 20 21.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento tensor (34; 98) pasa de modo desplazable a través del elemento de asiento exterior (22).
- 22.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al ejercer tracción en el elemento tensor (34; 98) se puede desplazar el elemento de asiento interior (20) hacia el elemento de asiento exterior (22).
- 25 23.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20; 92) y/o el elemento de asiento exterior (22; 94) presenta por lo menos un distanciador (38a, 38b) para las placas óseas (12, 14) para penetrar en el intersticio de separación (36).
- 24.- Implante según la reivindicación 23, **caracterizado porque** el por lo menos un distanciador (38a, 38b) está situado sobre una línea con las escotaduras pasantes (46a, 46b, 50a, 50b).
- 30 25.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20; 92) y/o el elemento de asiento exterior (22; 94) están realizados con forma abombada, de tal modo que entre una zona de asiento (24) sobre una placa ósea (12, 14) y una zona (28) que sujeta la zona de asiento (24) está formado un espacio intermedio (30).
- 26.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20) y/o el elemento de asiento exterior (22) están realizados elásticos con relación a una dirección de unión (32).
- 35 27.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de asiento interior (20) y/o el elemento de asiento exterior (22) presentan una superficie de agarre (26) en una zona de asiento (24) en una placa ósea (12; 14).
- 28.- Implante según la reivindicación 27, **caracterizado porque** la superficie de agarre (26) está realizada periférica.
- 40 29.- Implante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento tensor (34; 98) está fabricado de un material resorbible.

FIG. 1

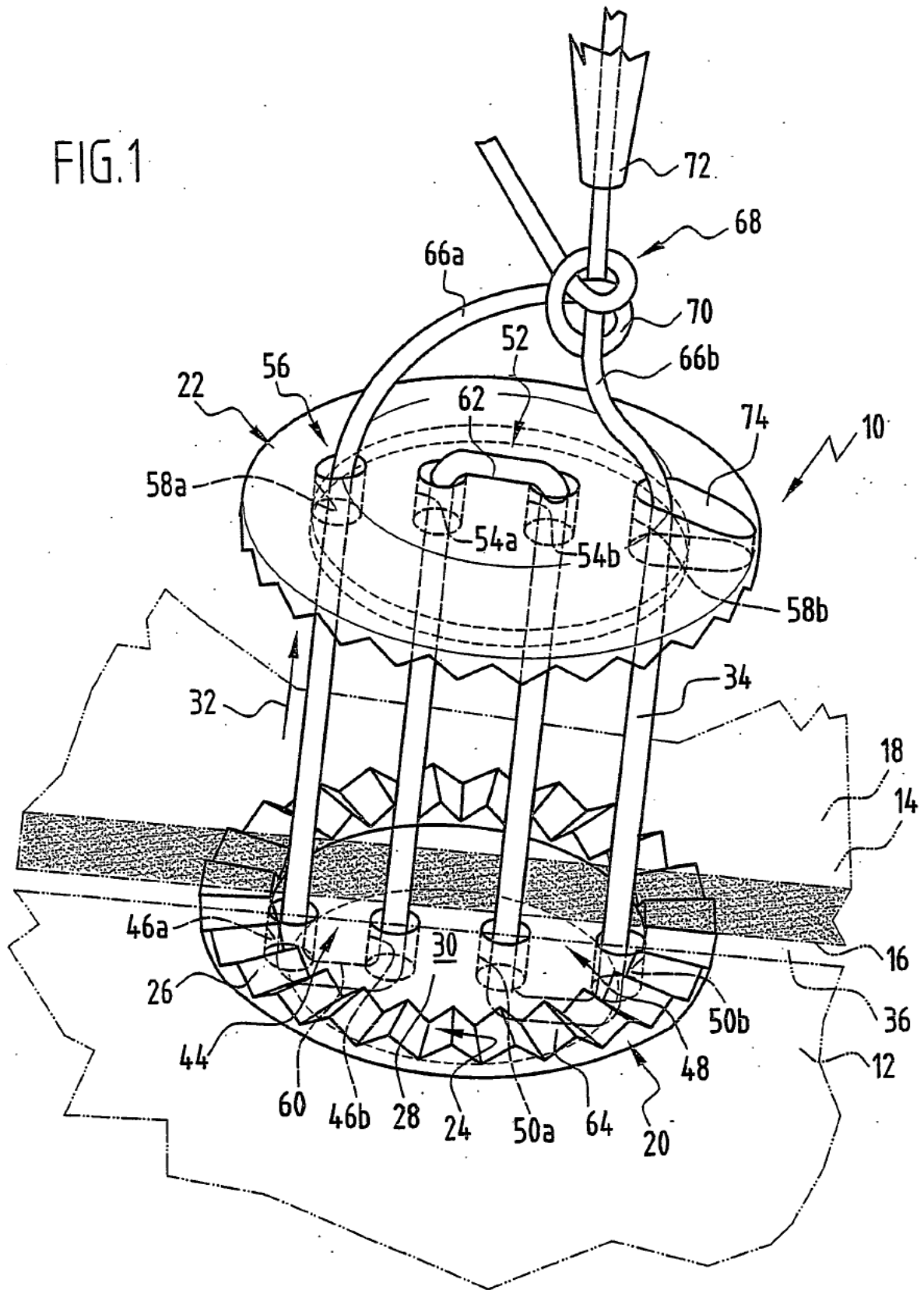


FIG.2

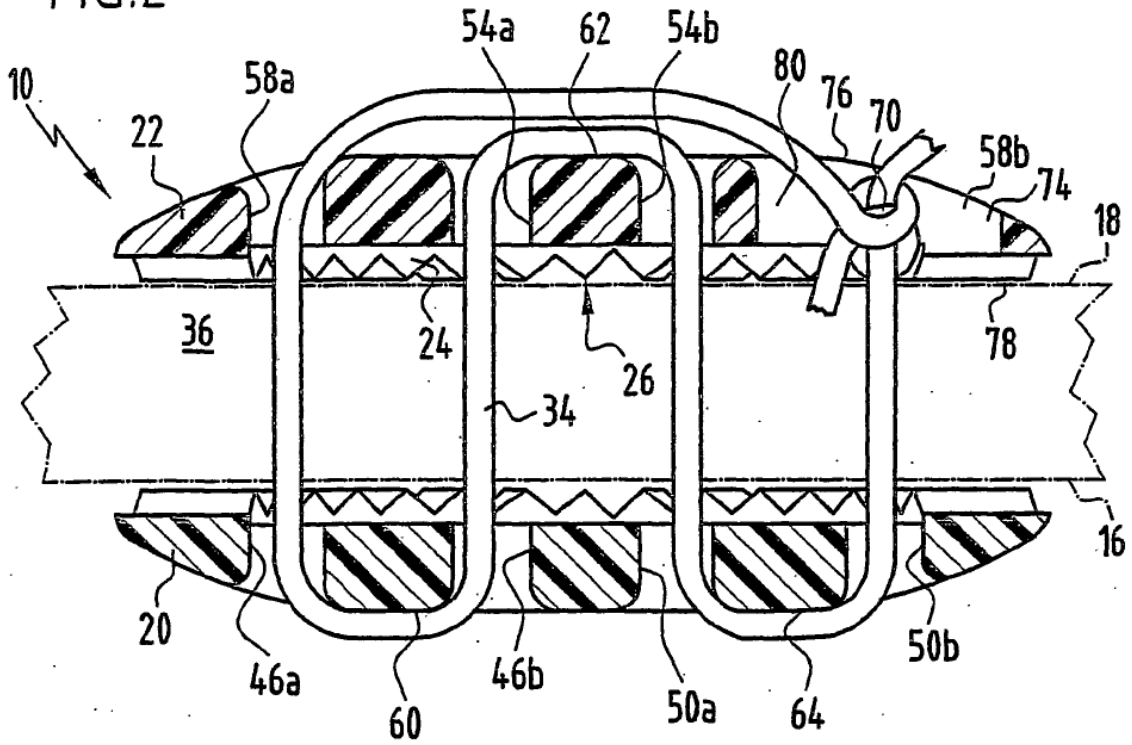


FIG.3

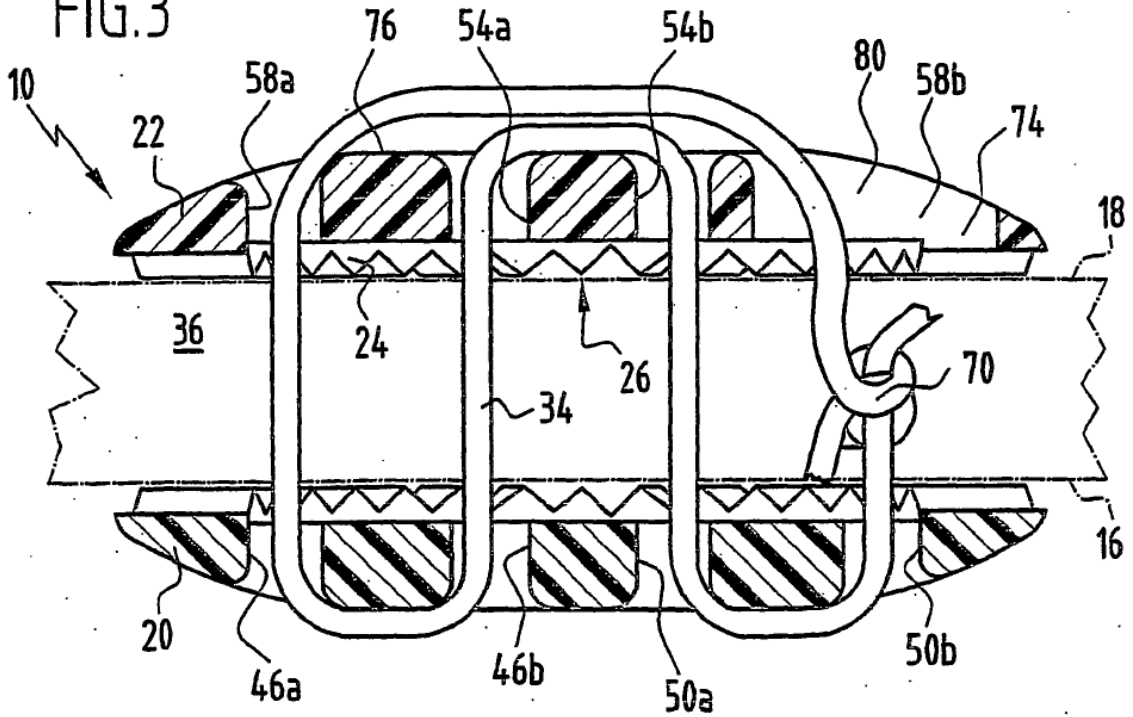


FIG.4

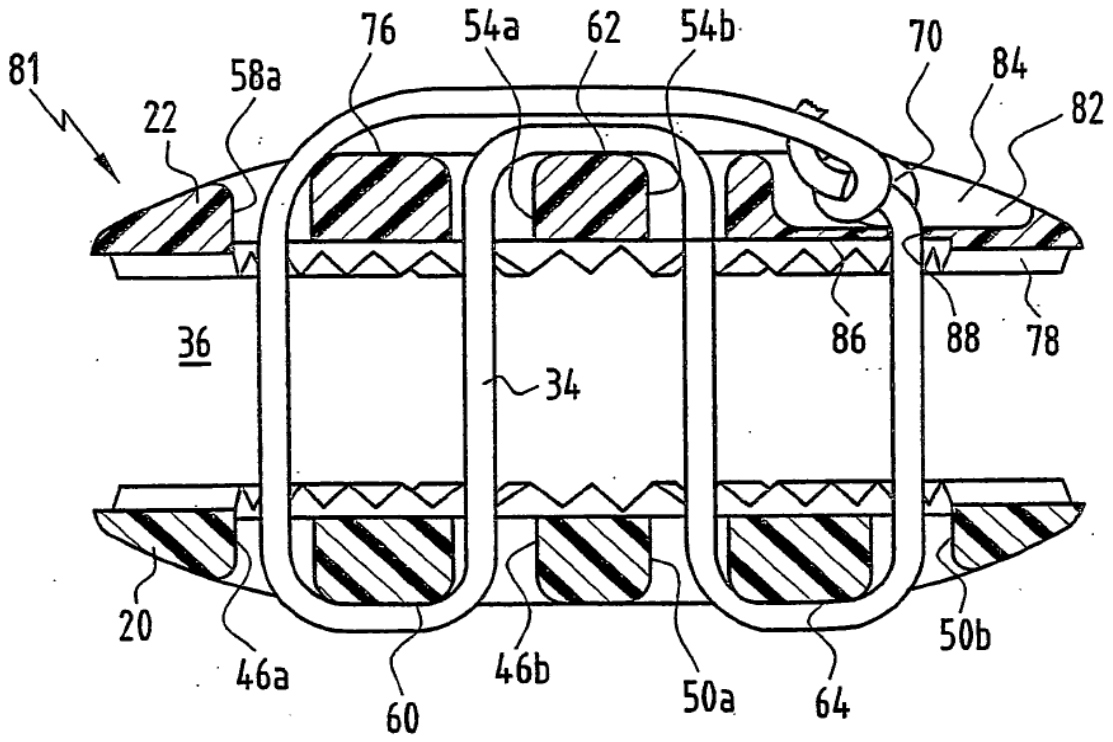


FIG.5

