

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 165 099**

⑤① Int. Cl.⁷: A61B 17/70

A61B 17/72

A61B 17/74

⑫

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **97951969.1**

⑧⑥ Fecha de presentación: **25.11.1997**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **0 941 037**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.1999**

⑤④ Título: **Implante de profilaxis contra fracturas de segmentos de hueso afectados por osteoporosis.**

③⑩ Prioridad: **18.12.1996 DE 196 52 608**

⑦③ Titular/es: **ESKA Implants GmbH & Co.**
Grapengiesserstrasse 34
23556 Lübeck, DE

④⑤ Fecha de la publicación de la mención BOPI:
01.03.2002

⑦② Inventor/es: **Grunde, Hans y**
Thomas, Wolfram

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de patente:
01.03.2002

⑦④ Agente: **Carpintero López, Francisco**

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).

DESCRIPCION

Implante de profilaxis contra fracturas de segmentos de hueso afectados por osteoporosis.

La presente invención se refiere a un implante de profilaxis contra fracturas de segmentos de hueso afectados por osteoporosis.

Solamente en Alemania existen millones de personas atacadas de osteoporosis, que por lo tanto sufren de una de las enfermedades más frecuentes del aparato locomotor.

En el caso de la osteoporosis tiene lugar una pérdida de masa ósea, que supera la desintegración natural de los huesos a causa de la edad. Además, empeora la calidad de la microestructura del tejido óseo. La pérdida de masa ósea, de estructura ósea y de la función ocasiona luego síntomas clínicos con molestias permanentes y fracturas. Están especialmente extendidas las roturas del cuello del fémur, fracturas de la columna vertebral y en la articulación de la muñeca.

En el caso de las fracturas del cuello del fémur a causa de la osteoporosis, actualmente se utiliza como terapia en lo esencial solo la resección total del fémur y del acetábulo natural, así como la implantación de un sistema completo artificial de articulación de la cadera. Estos sistemas están hoy día ciertamente perfeccionados, pero la intervención necesaria para ellos continúa siendo considerada como intervención grave. Además, continúa siendo especialmente crítica la estabilidad a largo plazo del implante en el cuerpo del paciente. Por ejemplo, tienen influencia sobre ello la clase del implante (sin cemento o con cemento), la edad y la constitución del paciente, además de otros muchos parámetros. Solamente por esto sería ya deseable retrasar en todo lo posible en el tiempo la resección total de los segmentos de hueso también en el caso de pacientes de osteoporosis, o bien que pudiera resultar incluso totalmente innecesaria.

Los puntos de base para la detección prematura del previsible trauma o de la fractura del segmento de hueso afectado se deducen de las últimas exploraciones radiológicas. Así, se pueden comprobar radiológicamente de forma clara los síntomas de las variaciones de la estructura ósea debidas a la osteoporosis y en forma muy interesante se puede predecir con una exactitud sorprendentemente elevada el momento en que se producirá la previsible fractura dentro de un período de tiempo de hasta un año. Este conocimiento proporciona la ocasión y la oportunidad de intervenir terapéuticamente antes de que se produzca la fractura y detener o hacer retroceder la osteoporosis.

En principio se ha intentado solucionar el problema planteado con una vaina hueca, como la conocida ya por el documento US -A- 2 537 070. Esta vaina hueca se coloca en un taladro abierto en el cuello del fémur. La vaina dispone de un número de taladros pasantes, a través de los cuales puede pasar el material del hueso que rodea a la vaina después del implante y puede penetrar en el interior de la vaina y ponerse allí en contacto con material óseo pulverizado. Finalmente, el material del hueso que rodea a la vaina se debe solidificar, uniéndose al hueso pulverizado en la vaina, puesto que el implante debe poder actuar

durante largo tiempo como implante de refuerzo o armadura.

En este implante ya conocido se considera un inconveniente el hecho de que es muy pequeña la superficie de contacto entre el hueso natural y el material de hueso pulverizado en el interior de la vaina. Si no está previsto ningún material de hueso pulverizado en el interior de la vaina, los orificios en el implante ya conocido solo permiten un crecimiento muy lento del material óseo en el interior hueco de la vaina. De este modo se reducen los buenos resultados en el caso de la utilización de un implante como profilaxis.

A la vista de lo anterior, el objeto de la presente invención es proponer un implante de profilaxis mejorado contra fracturas de segmentos de hueso afectados por osteoporosis.

Este objeto de solución por medio del implante de profilaxis propuesto en la reivindicación 1. Otras formas ventajosas de realización están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

Según la presente invención, el implante de profilaxis tiene un cuerpo de refuerzo hueco de paredes delgadas, con un número de orificios pasantes en su pared exterior tan grande, que la relación de la superficie total de los orificios pasantes respecto a la superficie total de dicho cuerpo sea por lo menos de 1:2.

El cuerpo de refuerzo puede ser denominado también en su sentido más amplio vaina de refuerzo. Lo esencial es que su interior permita la posibilidad de que pueda penetrar material del hueso en el interior de la vaina a través de los orificios pasantes y pueda crecer en su interior, o bien, en otro caso de aplicación, que sea reabsorbido al cabo del tiempo el material bio-reabsorbible en el interior de la vaina o cuerpo de refuerzo y sea sustituido por material del hueso que entra desde el exterior y crece dentro de la vaina. El cuerpo de refuerzo realizado según la invención forma por lo tanto un soporte de espacio reservado para el material sano del hueso que va creciendo luego en lugar del material osteoporótico del hueso, eliminado previamente.

En cuanto a la operación, se procede de modo que se extraen por fresado o por taladrado los segmentos del hueso afectados de osteoporosis y se coloca en el segmento de hueso correspondiente un cuerpo de refuerzo adaptado en su forma al espacio extraído por fresado, realizado según la presente invención. Luego se cierra otra vez en forma adecuada el segmento de hueso preparado de este modo. Este caso de aplicación, por lo tanto, proporciona un cuerpo de refuerzo que primeramente permanece hueco en el interior del respectivo segmento de hueso. Debido a las características locales y en su caso también a una superficie rugosa del cuerpo de refuerzo, a continuación penetra material del hueso desde el exterior hacia el interior del cuerpo de refuerzo y crece allí, concretamente hasta que se haya llenado totalmente el cuerpo de refuerzo con materia esponjosa natural. Esta materia esponjosa no tiene ya las carencias del material del hueso afectado por la osteoporosis; de este modo se restablece otra vez la estructura y la estabilidad del hueso afectado.

Alternativamente, el operador puede actuar llenando el interior del cuerpo de refuerzo con un

medio que fomente la curación, habiéndose pensado aquí en especial en hidroxilapatita o en una cerámica de fosfato alfa-tricálcico. Este material es comprimido en su caso, presionando sobre él por medio de una herramienta adecuada, en el interior del cuerpo de refuerzo. El material es bio-reabsorbible, de manera que después de la reabsorción del material, al cabo del tiempo penetra y crece en el interior del cuerpo de refuerzo material del hueso natural.

Además del efecto principal, que retrasa en el tiempo o puede evitar totalmente una fractura de un segmento de hueso debida a la osteoporosis, hay que indicar aquí también que se reduce en forma decisiva la molestia al paciente durante la operación, en comparación con la molestia producida en la implantación de un implante sustitutorio total, puesto que el implante de profilaxis realizado según la invención se puede implantar en el marco de una intervención ambulatoria únicamente con anestesia local. Así pues, si, dentro de un período de tiempo predecible de hasta un año para una fractura del segmento de hueso afectado, se aplica el implante de profilaxis preconizado en la invención, se debe suponer con toda probabilidad un alivio decisivo para el paciente, librándole de las intervenciones operativas que en otro caso serían necesarias, puesto que las articulaciones propiamente dichas están por regla general todavía intactas en el momento de la exploración preventiva.

Según una primera forma preferida de realización, el cuerpo de refuerzo consta de metal compatible con el cuerpo humano y está previsto por partes una estructura tridimensional de red espacial de malla abierta sobre su superficie. La estructura de red espacial mencionada sirve para que el material circundante del hueso pueda penetrar y crecer a través de la estructura y de este modo se ejerza un efecto de inhibición contra un desplazamiento del implante desde la zona arrancada por fresado en el respectivo segmento de hueso. En un caso extremo, es decir en el caso de una relación muy grande de las superficies totales de los orificios pasantes respecto a la superficie total, el cuerpo de refuerzo puede constar de una especie de red metálica. La estructura tridimensional de la red espacial puede ser prevista entonces, según sea el lugar de implantación, en puntos escogidos de la superficie del implante.

Según otra forma ventajosa de realización, está previsto que el cuerpo de refuerzo conste de un material plástico tolerable por el cuerpo, con estabilidad de forma, pero todavía elástico, pudiendo ser recalado el cuerpo de refuerzo por medio de un mecanismo integrado en el mismo mediante la aplicación de una fuerza de tracción. El recalado del cuerpo de refuerzo, realizado conscientemente, tiene el objeto de mantener el cuerpo en su lugar, es decir impedir que se desplace del lugar de implantación. El recalado es posible, puesto que el cuerpo del implante en este caso que se acaba de describir consta de material plástico elástico.

En el caso de una realización especial del implante de profilaxis realizado según la invención como implante de cuello del fémur, según una forma de realización preferida de la invención está

previsto que el cuerpo de refuerzo conste de una vaina esencialmente cilíndrica, que está cerrada en su parte distal con una pieza de cabeza abombada y que en su lado proximal se puede cerrar con una pieza de cierre. También es posible una configuración cónica de la vaina, que se va cerrando en dirección hacia la parte esférica de la articulación de la cadera.

La pieza de cierre que debe ser colocada en la parte proximal sirve para cerrar la vaina después del llenado, en su caso realizado, del interior de la vaina con por ejemplo hidroxilapatita, con una cerámica de fosfato alfa-tricálcico o con una mezcla de estos productos con la materia esponjosa arrancada anteriormente por fresado (véase lo dicho anteriormente). Por ejemplo, la pieza puede ser colocada por medio de una rosca en un taladro roscado realizado en la vaina. En el aspecto operativo, puede ser conveniente introducir en la vaina una especie de tapón a través del taladro roscado antes de cerrar la vaina, para comprimir el material contenido en su interior, de manera que en todos los puntos del material de hueso producido artificialmente, el material pueda penetrar a través de los orificios pasantes realizados en la pared exterior de la vaina hasta llegar a la pared del hueso, de manera que puede comenzar inmediatamente el proceso de resorción.

Si la vaina consta de metal en este caso, la parte abombada de cabeza está provista de una estructura de red espacial, preferentemente por lo menos en una zona de la misma, para hacer posible que el material circundante del hueso pueda pasar a través de la estructura y crecer, para la fijación permanente y duradera del implante en su lugar, como ya se ha explicado anteriormente. También la pieza de cierre proximal puede estar provista de una estructura de red espacial, por lo menos en una zona, concretamente por el mismo motivo.

En el caso de la realización del implante como implante de cuello del fémur fabricado de material plástico tolerable por el cuerpo, según una variante ventajosa de la invención está previsto que en el interior de la vaina, entre la parte de cabeza y la pieza de cierre, esté situado un husillo roscado unido a estas dos piezas, mediante el cual se puede realizar la fuerza de tracción necesaria para el recalado, haciendo girar el husillo roscado. En el aspecto operativo, esto se realiza concretamente de modo que el operador, después de colocar la vaina en el canal del hueso por medio de una herramienta, por ejemplo un destornillador, hace girar el husillo roscado de modo que éste tire de la pieza de cabeza en dirección hacia la pieza de cierre, de manera que, debido a la elasticidad del material plástico, la vaina se abomba ligeramente hacia afuera y de este modo se consigue el efecto de bloqueo.

Alternativamente a esto se puede prever que en el interior de la vaina, entre la parte de cabeza y la pieza de cierre, esté sujeto un cable de tracción, que puede ser tensado todavía más desde el exterior por el operador, por ejemplo utilizando un destornillador, para poder producir la fuerza de tracción que se debe aplicar para recalcar la vaina.

El cable de tracción puede ser bloqueado en

este caso en la parte de cabeza por medio de una placa de tracción, mientras que por el contrario la contrapieza actúa en el otro extremo junto con un taladro roscado situado en la pieza de cierre.

Según otra variante ventajosa de la invención, se puede prever que, en todas las formas de realización descritas, la pared exterior esté recubierta con un medio reabsorbible por el cuerpo humano. Esto aumenta la aceptación del implante en el hueso y acelera la resorción, es decir, en último término acelera la integración y la reconstitución del material del hueso. Como medios se utilizan en este caso preferentemente de nuevo la hidroxilapatita o una cerámica de fosfato alfa-tricálcico.

Según otra variante adicional del implante, está previsto que en el cuerpo de refuerzo esté situada una bobina eléctrica, que puede ser excitada desde el exterior, colocada sobre un núcleo magnético situado en posición centrada en el cuerpo de refuerzo.

La presente invención aprovecha en la ortopedia la denominada electroestimulación inducida magnéticamente, según se describe detalladamente en la bibliografía técnica correspondiente a este campo. Por ejemplo, se hace referencia aquí al artículo titulado "Terapia de campo magnético y electroestimulación inducida magnéticamente en la ortopedia" de W. Kraus publicado en la revista DE-Z-Orthopäde (1984), 13; páginas 78 a 92.

La bobina colocada sobre el núcleo magnético se debe considerar en esta configuración como el bobinado secundario de un transformador, cuyo bobinado primario es aplicado desde el exterior al paciente. Una corriente alterna de baja frecuencia en el bobinado primario produce una tensión también de baja frecuencia en las bornas del bobinado secundario sobre el núcleo magnético. En el bobinado secundario pasa entonces una corriente eléctrica a través del material de relleno situado en el interior del cuerpo de refuerzo, la cual simula el crecimiento del hueso en forma ya conocida.

Como resultado, el cuerpo de refuerzo es rellenado con mayor rapidez por la materia esponjosa natural que crece en su interior, con lo cual se restablece otra vez de forma claramente más rápida la estructura y la estabilidad del hueso afectado.

Según una variante ventajosa de la invención, se puede prever que el núcleo magnético esté configurado como husillo roscado, que sirve para recalcar la vaina cilíndrica del cuerpo de refuerzo, que consta en este caso de material plástico, mediante el giro del husillo roscado, para impedir de este modo una tendencia al desplazamiento del implante en el canal del hueso.

Según otra forma ventajosa de realización de la invención, está previsto que la parte de cabeza tenga una prolongación que penetra en el interior del cuerpo de refuerzo, con un alojamiento que asegura la posición centrada del núcleo magnético. La parte de cabeza y la prolongación pueden constar, por ejemplo y en forma preferida, de una cerámica adecuada. Por ejemplo, si la punta del núcleo magnético está configurada en forma cónica, se debe prever el alojamiento preferentemente en forma complementaria a ésta en la cerámica.

A continuación se explica más detalladamente la invención por medio de algunos ejemplos de

realización, con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que se muestran:

- 5 - en la figura 1 una vista esquemática de la posición de implantación de un implante en el fémur, según una primera forma de realización;
- 10 - en la figura 2 la parte de vaina del implante realizado según la figura 1, sin pieza de cierre;
- 15 - en la figura 3 otra forma de realización del implante de plástico;
- 20 - en la figura 4 otra forma adicional de realización del implante de plástico;
- 25 - en la figura 5 la vista del implante según la variante adicional, parcialmente abierta en sección;
- 30 - en la figura 6 una vista esquemática de la posición de implantación del implante de la figura 5 en el cuello del fémur; y
- 35 - en la figura 7 una vista esquemática de la posición de implantación del implante en un cuerpo de vértebra.

En las figuras, las piezas iguales están tienen asignados de los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra la posición de colocación del cuerpo de refuerzo 1 en el fémur 11 de un paciente, o dicho más exactamente en el cuello del fémur. El cuerpo de refuerzo 1 está representado aquí como implante de cuello del fémur, que consta en lo esencial de la vaina cilíndrica 5. La vaina 5 está colocada en un canal del hueso introducido en el cuello del fémur por debajo del trocánter mayor 13, y forma allí por decirlo así una reserva de espacio para material sano de hueso que debe crecer posteriormente. Para ello, la vaina 5 tiene orificios pasantes 2 realizados en su pared exterior 3. En el caso del implante representado en el dibujo, la relación de las superficies totales de los orificios pasantes 2 respecto a la superficie total del implante es en lo esencial mayor de 1:2. Se trata en este caso de un implante, que está formado por una red metálica con los travesaños 17 de la red. Mirando en sentido distal, es decir en la dirección de la parte esférica 12 de la articulación, la vaina cilíndrica 5 está cerrada con una parte abombada de cabeza 6. La parte abombada de cabeza 6 tiene en su superficie por zonas una estructura 4 de red espacial tridimensional de malla abierta, a través de la cual penetra al cabo de algún tiempo material del hueso y crece en su interior, para de este modo impedir que la vaina 5 se deslice o se desplace hacia afuera de la posición de implantación.

En la parte proximal, es decir en la zona de la colocación del taladro o del canal del hueso en el fémur 11, la vaina 5 está cerrada en el presente caso con una pieza de cierre 7, que tiene, igual que la parte de cabeza 6, una zona con una estructura de red espacial tridimensional de malla abierta, que a su vez es invadida por el material del hueso que crece a su alrededor, para asegurar la posición de implantación.

En el caso presente, la pared exterior 3 de la vaina 5 está recubierta de una capa de un medio 10 biorreabsorbible, que es por ejemplo hidroxilapatita o consta de una cerámica de fosfato alfa-tricálcico.

La figura 2 muestra la pieza de vaina 5 del implante de la figura 1, pero de todos modos no en su estado implantado. Aquí se hace referencia especial al taladro pasante 18 realizado en el fondo 19 de la vaina 5. Este taladro pasante 18 es ventajosamente un taladro roscado, en el que se puede introducir a rosca la pieza de cierre 7 (figura 1). Pero, antes de realizar esto, el operador puede introducir una especie de macho empujador a través del taladro pasante 18, si lo considera conveniente, siempre que previamente se haya llenado el interior de la vaina con un material de relleno. Este material de relleno puede constar de hidroxilapatita, una cerámica de fosfato alfa-tricálcico o una mezcla de ambos o bien únicamente con partes de la esponjosa arrancada mediante fresado. El macho empujador, que se debe introducir a través del taladro pasante 18, comprime esta masa en el interior de la vaina 5, de manera que ésta es presionada a través de los taladros pasantes 2 hasta la pared del canal del hueso. Esto se puede considerar como una medida que ayuda a la curación, puesto que concretamente el material natural del hueso se encuentra inmediatamente en contacto con el material biorreabsorbible.

La figura 3 muestra una sección a través de un implante para el cuello del fémur en forma de una vaina cilíndrica 5 fabricada de material plástico, la cual está cerrada a su vez en su parte distal con la parte abombada de cabeza 6 y en su parte proximal con una pieza de cierre 7. Para impedir la tendencia al desplazamiento del implante en el canal del hueso, en el presente caso la pieza de cierre 7 está provista de un husillo roscado 8, que penetra en un taladro roscado 18 realizado en la parte de cabeza 6. Haciendo girar la pieza de cierre 7, el operador puede ajustar ahora las fuerzas de tracción, con las que se tira de la parte de cabeza 6 hacia la pieza de cierre 7, de manera que cede el material elástico de plástico de la vaina 5 y el implante adopta así un contorno exterior ligeramente abombado. De este modo se comprime la zona circundante del hueso, con lo cual aumentan las posibilidades de curación, teniendo en cuenta el efecto de mantenimiento del bloqueo.

En el caso presente ya solo hay en la pieza de cierre 7 una zona pequeña provista de una estructura de red espacial tridimensional de malla abierta, para impedir también micromovimientos de esta pieza a causa del crecimiento e integración de la estructura con el material del hueso.

La figura 4 muestra igualmente una sección a

través de otra forma de realización. En este caso, entre la parte de cabeza 6 y la pieza de cierre 7 está sujeto un cable de tracción 9, para lo cual en la parte de cabeza 6 hay una placa de tracción 19, que está situada en un taladro 20 y en la que está sujeto el cable de tracción 9. La pieza de cierre 7 entra con un vástago roscado 21 a través de un casquillo roscado 22, que está encajado en el interior y en el fondo de la vaina 5 y tiene un taladro roscado de medidas adecuadas. Haciendo girar la pieza de cierre 7, se tensa ahora más el cable de tracción 9, que está anclado en el vástago roscado 21, con lo cual, según se explica en relación con el ejemplo de realización de la figura 3, se produce un abombamiento de la vaina hacia afuera, con lo cual el implante queda fijado en el canal del hueso. También en este caso la pieza de cierre 7 tiene en pequeñas partes de ella una estructura de red espacial tridimensional de malla abierta, que se encarga de la fijación de la pieza de cierre 7 en el hueso después del crecimiento en su interior del material del hueso.

Según se representa esquemáticamente en la figura 5, el cuerpo de refuerzo 1 es una vaina cilíndrica 5 esencialmente hueca. Además, en el interior de la vaina 5 está colocado en posición centrada un núcleo magnético. El núcleo magnético 30 lleva una bobina 31 que el bobinado secundario de un transformador que está formado por la bobina 31 y un bobinado primario o bobina (no representada en el dibujo) que llega externamente hasta el cuerpo del paciente y a través de la cual pasa una corriente alterna de baja frecuencia de aproximadamente entre 0,2 y 20 Hz, para iniciar la terapia. Esta corriente alterna en el circuito primario produce una corriente en el circuito secundario, concretamente en la bobina 31 y en el material de relleno que se encuentra entre dos bornas de la bobina en el interior de la vaina 5.

La parte de cabeza 6 de la vaina 5 tiene una prolongación 33, que penetra en el interior del cuerpo de refuerzo 1 y que en su extremo del lado frontal tiene un alojamiento 32, configurado en forma complementaria a la punta del núcleo magnético 30. La parte de cabeza 6 consta preferentemente de una cerámica tolerable para el cuerpo humano.

La figura 6, para completar la imagen expuesta, muestra la posición de implantación del implante en el cuello del fémur 11. Una forma de realización similar de la vaina de refuerzo puede ser prevista para su utilización en un cuerpo de vértebra 34, según se representa en la figura 7. Ciertamente, en este caso las dimensiones son diferentes a las de un implante que se deba colocar en el cuello de un fémur.

REIVINDICACIONES

1. Implante de profilaxis contra fracturas de segmentos de hueso afectados por osteoporosis, en especial del cuello del fémur, de la columna vertebral y de la articulación de la muñeca, teniendo un cuerpo de refuerzo (1) de paredes delgadas con un número de orificios pasantes (2) situados en su pared exterior (3), **caracterizado** porque el número de orificios pasantes (2) es tan grande, que la relación de las superficies totales de los orificios pasantes (2) respecto a la superficie total del cuerpo es por lo menos de 1:2.

2. Implante según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de refuerzo (1) consta de material tolerable para el cuerpo humano y en el que está prevista en su superficie por zonas una estructura de red espacial (4) tridimensional de malla abierta.

3. Implante según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de refuerzo (1) consta de un material plástico tolerable para el cuerpo humano, pudiéndose recalcar el cuerpo de refuerzo (1) por medio de un mecanismo integrado en él, aplicando una fuerza de tracción.

4. Implante de profilaxis según una de las reivindicaciones 1 a 3, como implante para el cuello del fémur, en el que el cuerpo de refuerzo (1) consta de una vaina (5) esencialmente cilíndrica, que está cerrada en su parte distal con una parte de cabeza abombada (6) y en su parte proximal puede ser cerrada con una pieza de cierre (7). (Figura 1).

5. Implante según las reivindicaciones 4 y 2, en el que la parte de cabeza abombada (6) está provista, por lo menos en zonas, de una estructura de red espacial (4). (Figura 1).

6. Implante según la reivindicación 5, en el que la pieza de cierre proximal (7) está provista, por lo menos en zonas, de una estructura de red

espacial (4). (Figura 1).

7. Implante según las reivindicaciones 4 y 3, en el que en el interior de la vaina (5), entre la parte de cabeza (6) y la pieza de cierre (7), pasa un husillo roscado (8) unido a dicha pieza, mediante el cual se puede producir la fuerza de tracción haciéndolo girar. (Figura 3).

8. Implante según las reivindicaciones 4 y 3, en el que en el interior de la vaina (5), entre la parte de cabeza (6) y la pieza de cierre (7), está sujeto un cable de tracción (9), que se puede tensar todavía más desde el exterior para poder producir la fuerza de tracción que se debe aplicar para recalcar la vaina (5). (Figura 4).

9. Implante según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la pared exterior (3) está recubierta con un medio (10) reabsorbible por el cuerpo humano. (Figuras 1 y 2).

10. Implante según la reivindicación 9, en el que el medio (10) es hidroxilapatita.

11. Implante según la reivindicación 9, en el que el medio (10) consta de una cerámica de fosfato alfa-tricálcico.

12. Implante según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que en el cuerpo de refuerzo (1), sobre un núcleo magnético (30) colocado en su interior en posición centrada, está situada una bobina eléctrica (31) que puede ser excitada desde el exterior.

13. Implante según la reivindicación 12 y en especial según la reivindicación 7, en el que el núcleo magnético (30) está configurado como husillo roscado.

14. Implante según la reivindicación 12 ó 13, en el que la parte de cabeza (6) del cuerpo de refuerzo tiene una prolongación (33) que penetra en el interior del cuerpo de refuerzo (1), con un alojamiento (32) que asegura la posición centrada del núcleo magnético (30).

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

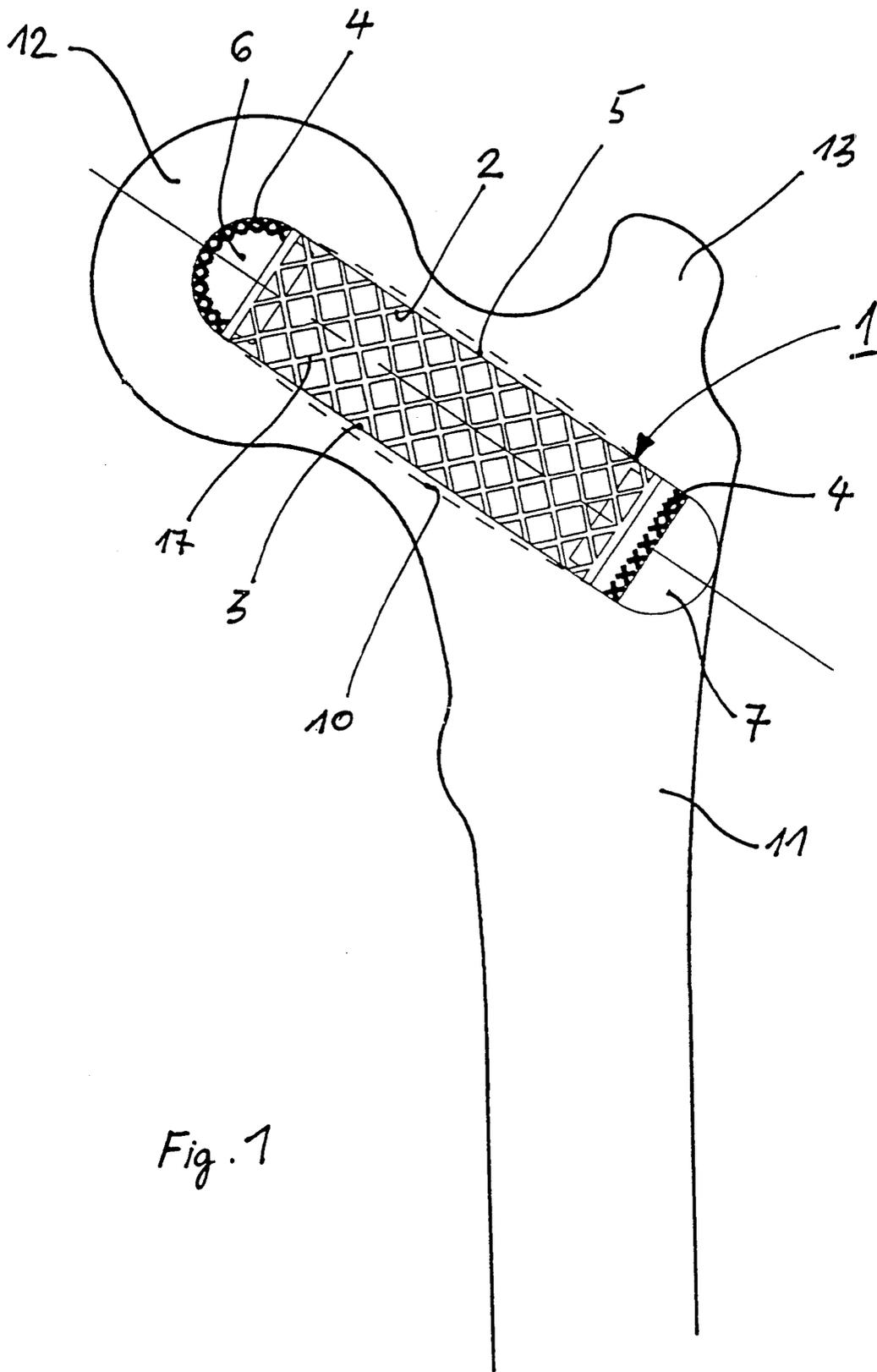


Fig. 1

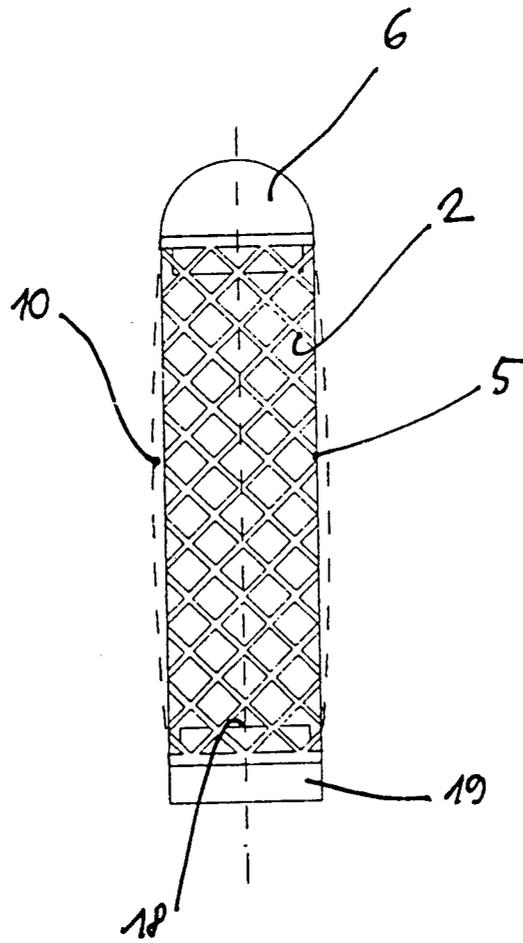


Fig. 2

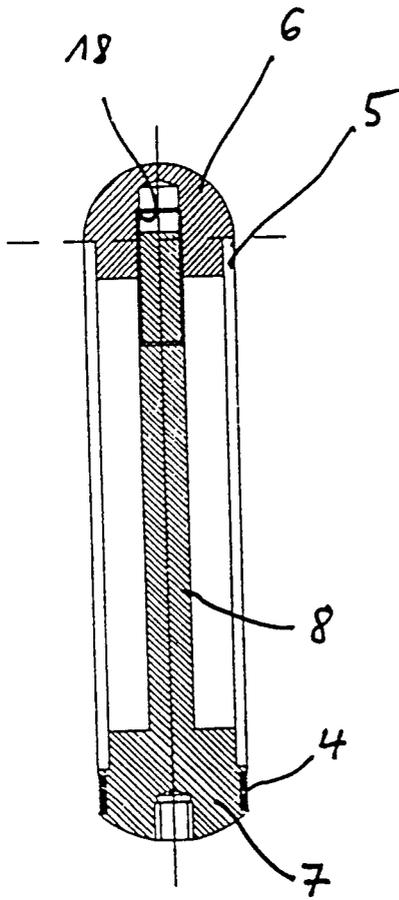


Fig. 3

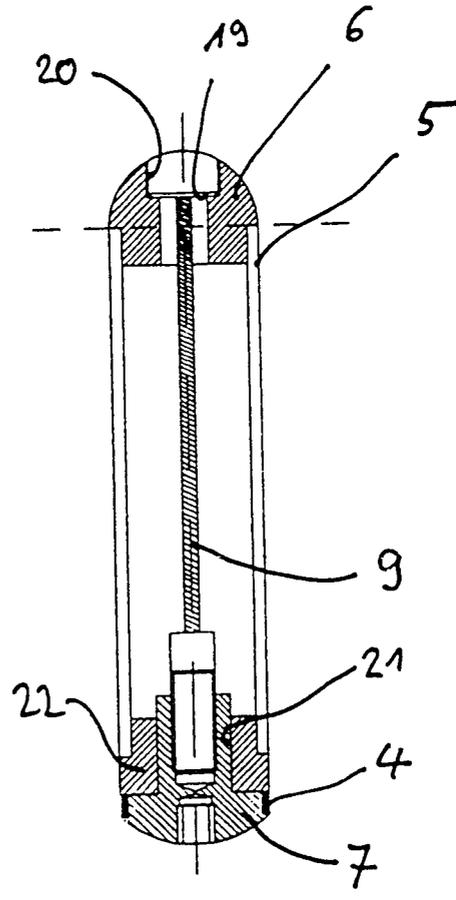


Fig. 4

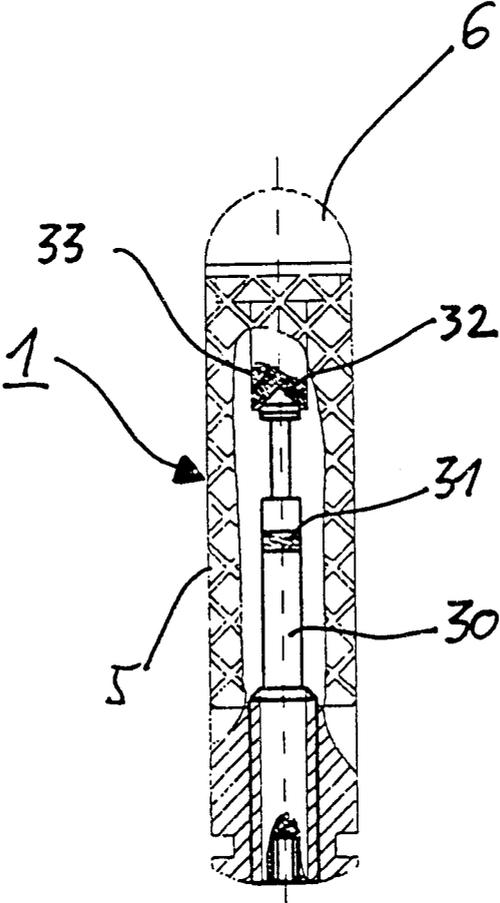


Fig. 5

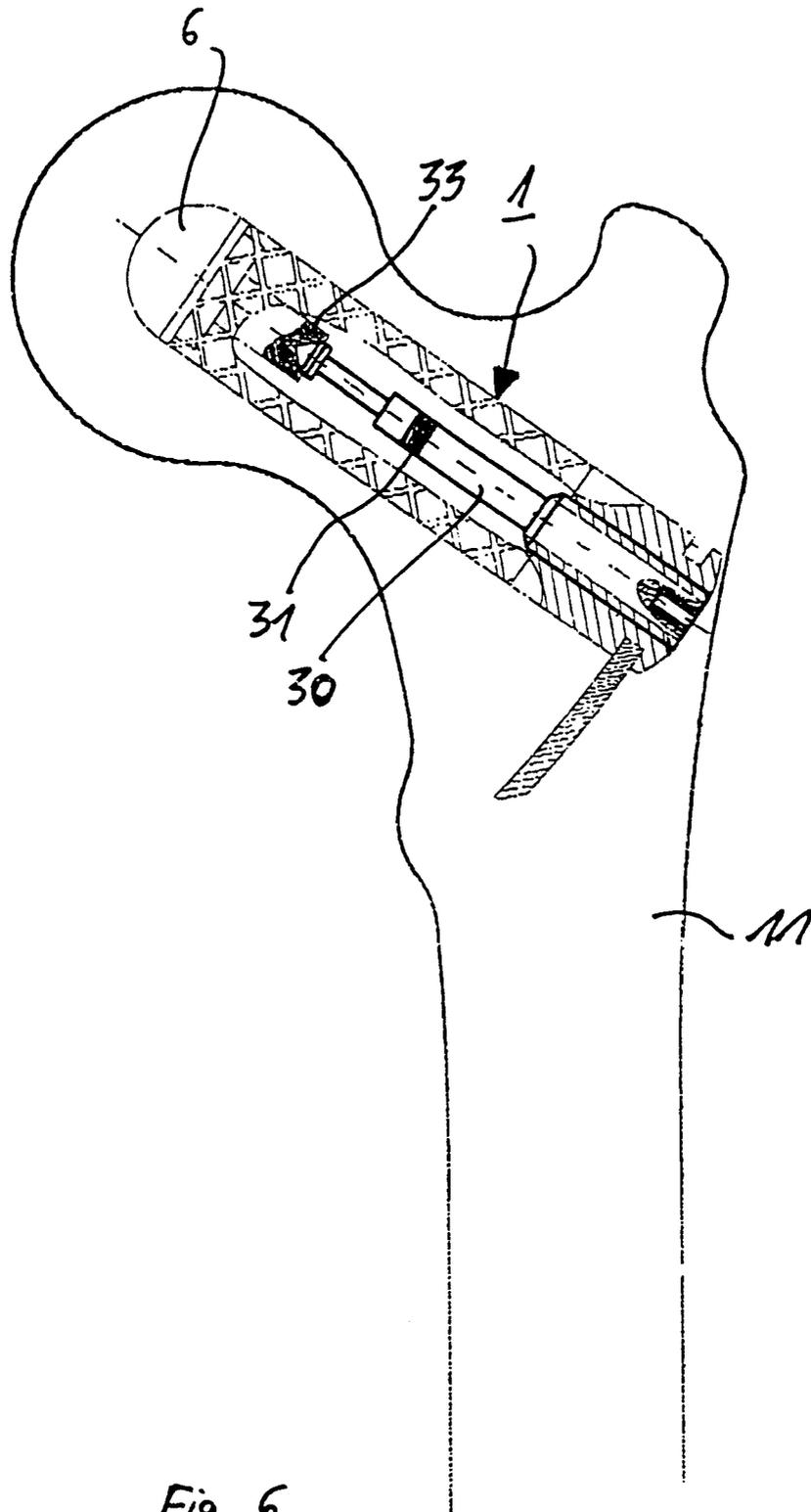


Fig. 6

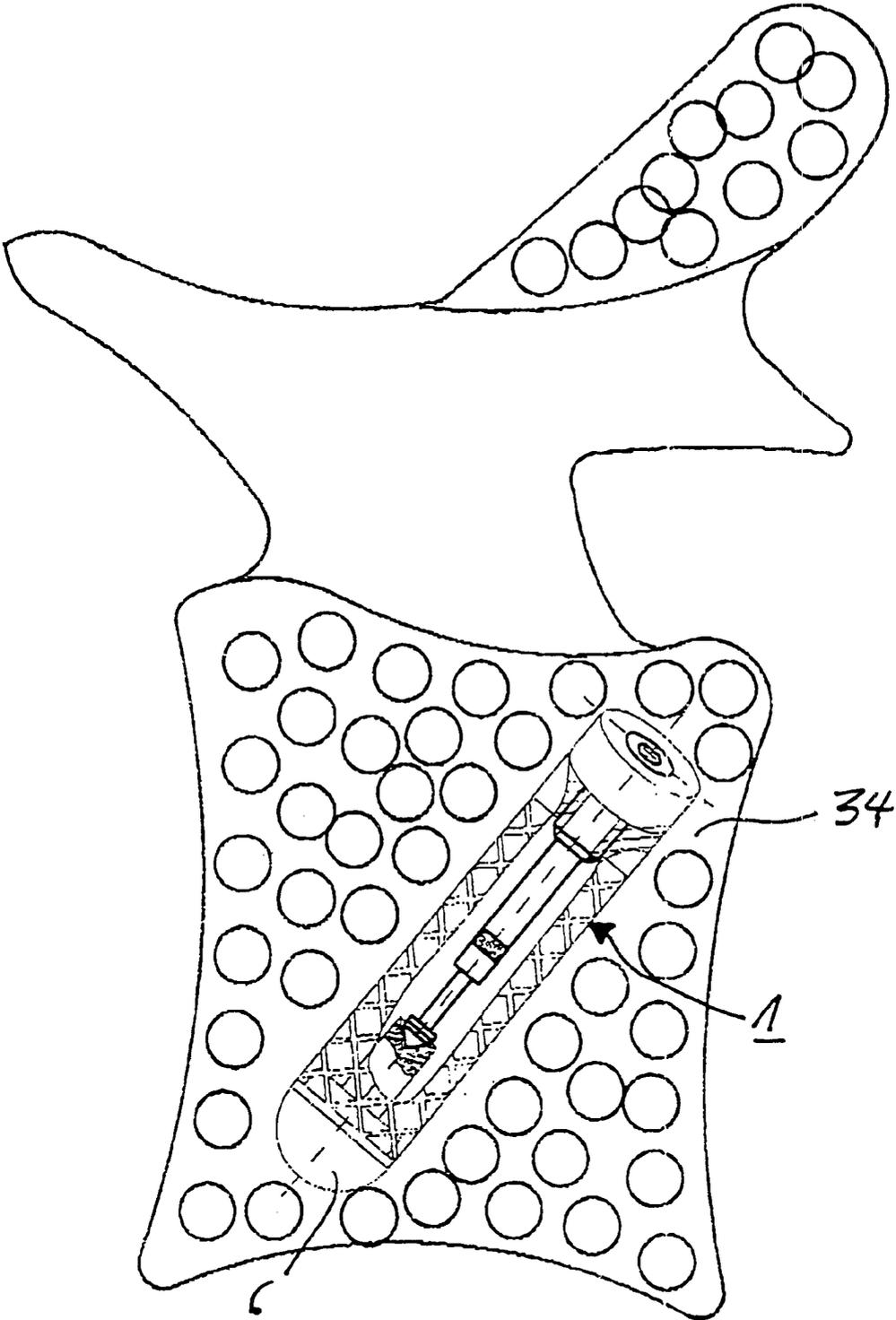


Fig. 7