

Señora Jefe
División de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

223
718

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-109505-00008-0000

Fecha: 2010-05-21 15:40:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 38

Referencia: **Solicitud de patente de invención**
Título: "CLAVO INTRAMEDULAR
ADECUADO
PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO
ALARGADO FRACTURADO"
Expediente No. **06-109505**
Solicitud
internacional: PCT/EP2005/003395
Solicitante: ORTHOFIX S.r.l.
Asunto: **Respuesta requerimiento Oficio No 225**
del 8 de Enero de 2010.

Yo **MONICA WOLF WASSERMAN**, identificada con cédula de ciudadanía No.51'711.267 de Bogotá y con Tarjeta Profesional de Abogado No. 46.034 del Consejo Superior de la Judicatura, como apoderada de la sociedad **Orthofix S.r.l.**, por medio de la presente me permito dar respuesta al requerimiento de la referencia:

1. TITULO

Su Despacho ha objetado el título de la presente solicitud. Presento nuevo título como sigue:

"CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO ALARGADO FRACTURADO"

como sustitutivo del título originalmente presentado.

2. DESCRIPCION

El término "con memoria de forma" es un término que se usa actualmente para decir, un poco por analogía a la memoria de los computadores, de un material que tiene una primera forma inicial y que adopta, bajo condiciones externas predeterminadas o experimentando una condición de activación predeterminada, después de una etapa llamada "instrucción de material", una nueva forma dada.

Sin embargo para satisfacer la objeción hecha por su Despacho se ha reemplazado esta expresión por "que mantiene su forma".

①

3. REIVINDICACIONES

También en las reivindicaciones en donde aparece la expresión "con memoria de forma" se ha efectuado el respectivo reemplazo solucionando de esta manera la objeción hecha por su Despacho a las reivindicaciones.

4. UNIDAD DE INVENCION

Su Despacho menciona que las reivindicaciones poseen tres grupos de invenciones y por lo tanto no cumplen con el requisito de unidad de invención.

Para dar una solución a esta objeción, la solicitante ha modificado el capítulo de reivindicaciones de la presente solicitud el cual se presenta junto con este memorial.

Además, la solicitante ha decidido dividir la presente solicitud en tres. Por lo tanto junto con este memorial de respuesta se presentan dos solicitudes de patente divisionales de la presente solicitud.

Ahora las tres solicitudes que permanecen cada una contiene un solo grupo de invenciones reivindicadas y por lo tanto se cumple el requisito de unidad de invención.

Presento por lo tanto junto con este memorial nueva descripción y reivindicaciones sustitutivos de los documentos originales, en los cuales no se ha agregado materia nueva. Las nuevas reivindicaciones están plenamente soportadas por la nueva descripción que presento.

También se adjuntan los documentos respectivos Descripción, reivindicaciones y dibujos para las dos solicitudes divisionales.

5. NOVEDAD

El nuevo capítulo de reivindicaciones que presento en sustitución del original también fue modificado para salirse del alcance del documento JP10057398 que su Despacho cita como arte previo que afecta la novedad de la presente solicitud.

El nuevo capítulo de reivindicaciones corresponde con la modificación hecha también en la solicitud Europea y la solicitud mexicana, esta última convertida en patente en las cuales también se objetaba la novedad. Por lo tanto creemos que el nuevo capítulo de reivindicaciones cumple completamente con los requisitos de patentabilidad.

Lo anterior aplica también para las reivindicaciones de las dos divisionales que presento.

De acuerdo con lo anterior, solicito respetuosamente que se continúe con el trámite respectivo para otorgar la patente solicitada.

221

CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO
ALARGADO FRACTURADO

DESCRIPCION

Campo de aplicación

La presente invención se refiere en su aspecto más general a un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado y a un procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso.

En concreto, la invención se refiere a un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, como un fémur o una tibia, que comprende un vástago que se extiende entre un extremo proximal y un extremo distal.

TÉCNICA ANTERIOR

Se conocen clavos intramedulares que, durante una operación quirúrgica, se insertan en un hueso fracturado alargado y se fijan en el mismo, para reconstruir la forma original del hueso y al mismo tiempo recuperar la solidez del hueso, para que puedan producirse correctamente los mecanismos de regeneración del callo.

Generalmente los vástagos de estos clavos intramedulares tienen forma esencialmente cilíndrica y pueden ser tanto sólidos como huecos.

Para fijar el clavo intramedular en las partes de hueso que deben reconstruirse, normalmente se proporcionan dos o más orificios separados en el clavo, con ejes en planos paralelos o cruzados que se extienden diametralmente por el vástago, en correspondencia con el extremo distal del clavo, y dos o más orificios del mismo tamaño separados, con ejes que no están necesariamente en planos paralelos, en correspondencia con el extremo proximal del clavo. Dichos orificios son aptos para alojar tornillos óseos, que se insertan, después de una perforación ósea adecuada en el hueso, con la posterior fijación del clavo intramedular en las partes del hueso.

Aunque ventajosos según distintos puntos de vista, los clavos intramedulares estructurados como se han descrito

227
722

esquemáticamente anteriormente presentan inconvenientes que se producen principalmente cuando deben realizarse perforaciones óseas para inserción del tornillo óseo. Esta etapa es especialmente decisiva puesto que se sabe que una buena sujeción del clavo depende esencialmente de la correcta realización de estas perforaciones óseas, hechas obviamente en correspondencia con los orificios del clavo insertado de forma intramedular.

No obstante, la ubicación precisa de los orificios del clavo intramedular es difícil por el hecho de que los orificios ya no son visibles, estando insertado el clavo en el hueso. Vale la pena subrayar, pues, otro problema de ubicación es decir, el hecho de que el clavo intramedular puede curvarse ligeramente, cuando se inserta, de forma que los orificios en el extremo distal del clavo ya no están, respecto al extremo proximal, en la misma posición que antes de instalar el clavo.

La técnica tradicional para ubicar los orificios de un clavo insertado de forma intramedular proporciona el uso de rayos X, lo que implica, no obstante, los riesgos ampliamente conocidos de exposición acumulada del personal quirúrgico, además de ser bastante delicado durante la operación quirúrgica.

Así pues se han estudiado y realizado dispositivos mecánicos específicos, como por ejemplo el que se describe en el patente europea no. EP 772420 en nombre del mismo solicitante.

Estos dispositivos no requieren el uso de rayos X, pero tienen el inconveniente de requerir diversas etapas operativas, que deben realizarse todas detenidamente y con mucha precisión.

RESUMEN DE LA INVENCION

El problema subyacente en la presente invención es proporcionar un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, capaz de cumplir el requisito mencionado anteriormente, al mismo tiempo que supera, de forma sencilla y eficaz, todos los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

5

208
723

Este problema se resuelve, según la presente invención, mediante un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, como se ha descrito anteriormente y que se caracteriza porque comprende una pluralidad de elementos realizados con al menos un material que mantiene su forma y una pluralidad de asientos realizados en vástago para alojar los elementos que mantienen su forma.

Según la invención, los elementos que mantienen su forma son aptos para adoptar una primera forma, o configuración, en la que se alojan de forma retráctil en los respectivos asientos del vástago y una segunda forma o configuración en la que sobresalen de sus respectivos asientos.

Otras características y las ventajas del clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, así como el procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso fracturado, según la presente invención, se harán aparentes a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización de los mismos realizadas con referencia los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplo no limitador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de un clavo según la presente invención según una primera forma de realización y provista de una cubierta tubular envolvente o envoltura. X

La figura 2 muestra una vista parcial del clavo de la figura 1, en el que los elementos que mantienen su forma adoptan una primera forma o configuración.

La figura 3 muestra una vista transversal del clavo de la figura 1 desprovisto de la cubierta tubular envolvente de la figura 1.

La figura 4 muestra un vástago del clavo de la figura 1.

La figura 5 muestra una vista de un insertos que comprende elementos que mantienen su forma para el clavo de la figura 1.

La figura 6 muestra una vista de un insertos que comprende elementos que mantienen su forma según otra forma de realización. X

La figura 7 muestra una vista de una parte ampliada del vástago de la figura 4.

La figura 8 muestra una vista de una parte ampliada del clavo de la figura 1 provisto de elementos que mantienen su forma.

La figura 9 muestra una vista transversal de la parte del clavo de la figura 8.

La figura 10 muestra una vista de la parte ampliada del extremo del clavo de la figura 1 provisto de elementos que mantienen su forma.

La figura 11 muestra una vista transversal de la parte del clavo de la figura 10.

La figura 12 muestra una vista de la cubierta tubular para envolver el clavo de la figura 1.

La figura 13 muestra una vista de un insertos que comprende elementos que mantienen su forma según otra forma de realización.

La figura 14 muestra un detalle de una parte de cabeza del clavo de la figura 1 en el que los elementos que mantienen su forma adoptan una primera forma o configuración.

La figura 14a muestra una vista en despiece ordenado de un sistema para mover el clavo de la figura 1.

Las figura 14b-14c muestran una sección del clavo durante una etapa de montaje del sistema de la figura 14a.

La figura 14d muestra una vista parcial del clavo según la invención.

Las figuras 15a-15d muestran una secuencia de etapas para la inserción del clavo en el hueso.

La figura 16 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención en una primera forma o configuración.

La figura 17 muestra una vista en perspectiva del clavo de la figura 16, en una segunda forma o configuración.

250
225

La figura 18 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva ampliada del clavo de la figura 16.

La figura 19 muestra esquemáticamente una vista ampliada en perspectiva del clavo de la figura 17.

La figura 20 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una tercera forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención en una primera forma o configuración.

La figura 21 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del clavo de la figura 20, en una segunda forma o configuración.

La figura 22 muestra esquemáticamente una vista ampliada en perspectiva del clavo de la figura 20.

La figura 23 muestra esquemáticamente una vista ampliada en perspectiva del clavo de la figura 21.

La figura 24 muestra esquemáticamente una vista parcial en perspectiva de una cuarta forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención en una primera forma o configuración.

La figura 25 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una quinta forma de realización de un clavo intramedular, apto para inserción en un hueso fracturado alargado, según la presente invención en una primera forma o configuración.

La figura 26 muestra esquemáticamente una vista ampliada en perspectiva de clavo de la figura 25 en una segunda forma o configuración.

La figura 27 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del clavo de la figura 26, en una primera forma o configuración.

La figura 28 muestra esquemáticamente otra vista ampliada en perspectiva del clavo del figura 25.

La figura 29 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de clavo de la figura 26, en una segunda forma o configuración.

La figura 30 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una parte del clavo de la figura 25.

La figura 31 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de otra forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención.

La figura 32 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva del clavo de la figura 31, durante la etapa del montaje.

La figura 33 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de otra forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención.

La figura 34 muestra esquemáticamente una vista ampliada en perspectiva de una parte del clavo de la figura 33.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con referencia a las figura 1-15, se muestra un clavo intramedular según la presente invención y que se indica globalmente con 10, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12, como por ejemplo un fémur o una tibia.

El clavo 10 comprende un vástago 14 que se extiende entre un extremo proximal 16 y un extremo distal 18.

El vástago 14 está compuesto preferentemente por un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago 14, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de elementos 20 realizados con al menos un material que mantienen su forma y una pluralidad de asientos 19 formado en el vástago 14 para alojar los elementos 20.

Los elementos 20 son preferentemente similares entre sí.

Los elementos 20 son aptos para adoptar una primera forma, o configuración, en la que dichos elementos 20 se alojan de forma retráctil en los respectivos asientos 19, de forma que permiten la inserción del clavo en el hueso y una segunda forma o configuración en la que dichos elementos 20 sobresalen de los respectivos asientos 19 para permitir el agarre y la fijación en el hueso fracturado.

El material que mantienen su forma significa una material, ya conocido en la técnica, con una forma inicial dada y que adopta, bajo condiciones externas predeterminadas o experimentando una condición de activación predeterminada, después de una etapa llamada "instrucción de material", una nueva forma dada.

Dentro de la presente invención, la forma inicial corresponde al la segunda forma o configuración en la que los elementos que mantienen su forma se disponen sobresaliendo del vástago.

Preferentemente, la nueva forma, o primera forma, se adopta bajando la temperatura del clavo.

Dentro de la presente invención, esta nueva forma corresponde al la primera forma anterior, o configuración, que adoptan los elementos que mantienen su forma 20 dispuestos de forma retráctil en los asientos 19 del clavo 10.

Bajo esta condición, el clavo 10 puede insertarse en el hueso.

Cuando la condición de activación falla, por ejemplo en caso de aumento de la temperatura, los elementos que mantienen su forma 20 adoptan otra vez la forma inicial.

Como se ha avanzado anteriormente, dentro de la presente invención, la forma inicial es la segunda forma o configuración anterior, en la que se fija el clavo en el hueso mediante los elementos 20 que sobresalen del vástago 14.

La característica particular de los elementos que mantienen su forma reside en que la adopción de la segunda forma o configuración, es decir, el retorno a la forma inicial, bajo condiciones físicas determinadas, sigue hasta que se llega la forma inicial "memorizada".

Esta característica asegura una fuerza constante, o empuje, en el hueso, también en caso de que el hueso deba reabsorberse por cualquier motivo perdiendo su tamaño y forma originales.

La temperatura de expansión de los elementos que mantienen su forma de la primera a la segunda forma o configuración puede obtenerse mediante la temperatura corporal en caso de que se

utilice un material que mantienen su forma con una temperatura llamada Af (es decir, punto final de la transición mientras se calienta), que es menor de, o igual a 37°C (por ejemplo, 25°C). En caso de materiales que mantienen su forma con una Af de aproximadamente 48°C, se utilizan herramientas térmicas aptas.

Otra característica del material que mantienen su forma reside en que la transición de la primera a la segunda forma, o configuración, es reversible, es decir, los elementos que mantienen su forma pueden transformarse de la segunda a la primera forma, o configuración, permitiendo la extracción del clavo del hueso.

Con referencia ahora a las figuras 1-15, se muestra una primera forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención y que se indica globalmente con 10, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12. En esta forma de realización, el clavo 10 comprende un vástago 14 con un diámetro preferentemente en el intervalo de 7 a 12mm.

En una parte de cabeza del vástago se realiza un enroscado 16^a (figura 9) para una conexión roscada con una herramienta guía apta 13 para agarrar el clavo. Para mantener la conexión roscada en fase con la herramienta guía 13, también están presentes muescas 16B.

La conexión del clavo 10 con la herramienta guía de agarre se explicará mejor en adelante con referencia a las figuras 14a-14d y 15a-15d.

Para facilitar la inserción del clavo 10 en el hueso, la parte de punta del vástago 14 es preferentemente redonda para permitir un deslizamiento del clavo en el canal medular.

En el caso de la solución que se muestra, el vástago 14 es esencialmente recto. No obstante, según las necesidades anatómicas del hueso alargado, el vástago 14 puede ser arqueado, o curvado para que el extremo proximal 16 forme ángulo con el extremo distal 18.

El vástago 14 también es del tipo canulado y está hecho preferentemente con un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago

14 también está provisto de orificios transversales 14d para la inserción de clavijas aptas para evitar una torsión del clavo en el hueso.

El vástago 14, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de ranuras transversales 19, u orificios alargados, también llamados aperturas, que se extienden pasando a través de un lado del vástago 14 al otro. Las ranuras 19 sirven como asiento para alojar los elementos que mantienen su forma 20.

Más concretamente, y se puede ver a partir de las figuras, puesto que el vástago 14 es canulado, cada ranura transversal 19 forma un par de orificios alargado que se realizan en paredes opuestas del vástago 14. Para simplificar la ilustración, aquí y en el resto de la descripción, estos orificios alargados opuestos se considerarán como un única ranura transversal 19 (figura 7), que define el asiento en el que se aloja un elemento correspondiente 20 realizado con material que mantienen su forma.

En el ejemplo de las figuras 1-15, los elementos que mantienen su forma 20 forman insertos 23, estructuralmente independientes del vástago 14, y aptas para insertarse en las ranuras transversales 19. Preferentemente, en el caso de la solución ilustrativa, para facilitar la inserción de los insertos 23, el vástago 14 se realiza con dos semicilindros unidos, por ejemplo soldados, a lo largo de la longitud.

Los insertos 23 se insertan preferentemente de forma fija o a presión en las respectivas ranuras 19.

En concreto, cada insertos 23 comprende un par de elementos 20. Para formar cada insertos 23, los elementos que forman el anterior par se conectan entre sí mediante un elemento de conexión central 22.

Así, se obtiene una insertos 23 con forma esencialmente de horquilla. Preferentemente, la horquilla es simétrica y tiene una forma de V invertida o U. La simetría de la horquilla permite obtener una fuerza equilibrada en le hueso.

El insertos con forma de horquilla 23 es apta para alojarse en la ranura transversal correspondiente 19, de forma que los

dos elementos 20 que forman el anterior par están dispuestos en lados opuestos del vástago 14.

De este modo, en la superficie del vástago 14 hay una pluralidad de insertos 23, insertados en las respectivas ranuras 19 y flanqueados en serie a lo largo de la longitud, en la que cada insertos 23 está provista de dos elementos que mantienen su forma 20.

Preferentemente, la pluralidad de insertos 23 está distribuida en la superficie lateral del vástago 14 en correspondencia con el extremo proximal 16 y con el extremo distal 18. De este modo, la parte central del vástago 14 tiene una superficie esencialmente lisa.

En el caso de la solución que se muestra, la parte distal 18 comprende dos insertos 23, mientras que la parte proximal q6 comprende tres insertos 23.

Siempre preferentemente en la serie anterior, los insertos 23 están dispuestos separados entre sí, por ejemplo están dispuestas con una separación de 90° sexagesimales. La disposición separada asegura una estabilidad determinada en planos ortogonales.

Con referencia las figuras 5, 6 y 13, los dos elementos 20 que forman el par de cada insertos 23 consisten en dos aletas o listeles alargados opuestos 20. Según la invención, cuando el clavo 10 está en la primera forma o configuración y se inserta en el hueso, las aletas 20 se alinean esencialmente con el cuerpo de conexión 22 para permanecer de forma retráctil en las ranuras 19.

Cuando el clavo está completamente insertado en el hueso y está en la segunda forma o configuración, las aletas 20 se separan completamente respecto al cuerpo de conexión 22 para que los extremos libres 21 de las aletas 20 sobresalgan de las ranuras 19.

En otras palabras, las aletas 20 tienen una memoria de flexión.

Preferentemente, en el caso del insertos 23 de la figura 5, las aletas 20 tienen un grosor equivalente al cuerpo de

conexión 22, para obtener un insertos 23 con un grosor uniforme.

Las aletas 20, en la superficie orientada hacia fuera del vástago 14, también tienen un perfil esencialmente en forma de diente de sierra 32 para mejorar el agarre de la aleta 20 con el hueso.

La longitud de la aletas 20 puede variar según la posición del clavo respecto a la parte distal 18 o proximal 16, y según el hueso en tratamiento.

En el fémur por ejemplo, por ejemplo, para responder mejor a la anatomía, las aletas 20, en la parte distal 18, más cerca de la punta de clavo 10 y, respectivamente en la parte proximal 16, más cerca de la cabeza del clavo 10, son más largas que las aletas dispuestas en el área central del vástago 14.

Como puede observarse a partir de los dibujos, también el insertos 23 está provista de un orificio 25 en el cuerpo de conexión 22. El orificio 25 es coaxial a orificio axial del vástago 14 y permite la inserción de un alambre guía, como por ejemplo un alambre kirschner.

Según otra forma de realización, que se muestra en la figura 13, cada insertos 23 es de tipo multilaminar, es decir, se realiza mediante un pluralidad de láminas metálicas que se solapan y sueldan una encima de otra.

En este caso, para asegurar un montaje estable de las láminas metálicas, el insertos 23 está provista de un par de pasadores de bloqueo 33 insertados transversalmente en las láminas metálicas. Preferentemente, el uso de pasadores de bloqueo también se proporciona para poner en su sitio el insertos 23 en el vástago 14 una vez que está dispuesta en el asiento 19.

Según otra forma de realización mostrada en figura 6, el clavo 10 comprende, como elemento de conexión, un manguito cilíndrico 26 para conexión con los dos elementos que mantienen su forma 20.

Según otra forma de realización que se muestra en la figura 6, también se proporcionan dos muescas opuestas 28 en el

manguito cilíndrico 26, estando sustancialmente separadas en un ángulo recto respecto a dichas dos aletas 20 y siendo aptas para alojar al meno parcialmente las lengüetas de un cilindro 26 flanqueado a lo largo del eje del vástago. De este modo, los manguitos 32 se solapan entre sí.

En esta forma de realización de la figura 6, el perfil de las aletas 20 se estrecha hacia el extremo libre 21.

En concreto, en la superficie, de la aleta orientada la vástago 14 se proporciona una sección con un superficie inclinada 30 que conduce a una reducción del grosor de la aleta en correspondencia con la sección hacia el extremo libre 21.

Según otra característica de la presente invención, el clavo 10 comprende una cubierta tubular envolvente (figura 12, 14, 15a-15d) en la que se inserta el vástago 14. Para simplificar la ilustración, la cubierta envolvente 40 se describe con referencia a clavo 10 de la figuras 1-15, no obstante, es evidente que esta cubierta 40 también puede utilizarse para los clavos de las formas de realización que se describen más adelante.

La cubierta 40 tiene una forma esencialmente tubular y tiene la función de conservar, según la necesidad, los elementos que mantienen su forma 20 con la primera forma, es decir, en la posición cerrada retráctil en las ranuras 19, como se muestra en la figura 14.

En otras palabras, la cubierta 40 permite mantener firmemente los elemento que mantienen su forma 20 en los asientos 19, antes de insertar el clavo 10 en el hueso y hasta que se haya insertado en el canal medular.

La cubierta 40 comprende concretamente una pared lateral 41 y una pluralidad de orificios alargados transversales 42, realizados en la pared tubular 41.

Según una característica de la invención, la cubierta 40 y el vástago 14 pueden moverse entre sí entre una primera posición operativa durante la que la pared lateral 41 cierra la menos parcialmente los elementos que mantienen su forma 20 en la primera forma retráctil en los asientos 19, y una segunda

posición operativa en la que los orificios transversales alargados 42 de la cubierta 40 se alinean con las ranuras 19 del vástago 14, de forma que permiten la adopción de la segunda forma por parte de los elementos 20, y así su separación completa fuera de las ranuras 19.

Preferentemente, el movimiento relativo a la cubierta 40 respecto al vástago 14 se produce a lo largo del eje del clavo 10.

Preferentemente, el movimiento anterior se obtiene mediante una herramienta guía está configurada para mover el vástago 14 respecto a la cubierta 40.

Para ello, el clavo 10 está provisto de un sistema llamado de doble enroscado (figuras 14a y 14b).

Un primer enroscado es el enroscado mencionado anteriormente 16ª de la cabeza del clavo 10. En este primer enroscado 16ª se pretende atornillar un tornillo de control 45 (figura 14c) provisto de enroscado relativo 45a.

Se realiza un segundo enroscado 66a en un cuerpo cilíndrico 66 (figura 14a y 14b) soldado en la parte de cabeza de la cubierta 40.

El cuerpo cilíndrico 66 está provisto de un par de huecos 68, que pretenden admitir un diente correspondiente 55 de un manguito de cojinete 54. El manguito de cojinete 54 permite mantener la cubierta 40 axialmente firme durante el movimiento del clavo 10.

En el enroscado 66a del cuerpo cilíndrico 66 se atornilla un tubo 50 provisto de enroscado relativo 50b, insertándose en el manguito de cojinete 54. El interior del tubo 50 es hueco para alojar de forma holgada en su interior el tornillo de control anterior 45.

En concreto, la figura 14B muestra el tubo 50 alojado en el manguito de cojinete 54a y atornillado firmemente en el segundo enroscado 66a.

La figura 14c muestra el tornillo de control 45 insertado en el tubo 50 y atornillado firmemente en el primer enroscado 16a del clavo 10.

Para determinar un movimiento axial oscilante del clavo 10 respecto a la cubierta 40 basta con girar el tornillo de control 45 en un sentido, o en el otro, alrededor de su propio eje respecto al tubo 50.

En el caso de la solución que se muestra, una rotación en el sentido de las agujas del reloj del tornillo de control 45 determina un retroceso del clavo 10 (figura 15a), mientras que una rotación en el sentido contrario a la agujas del reloj provoca un avance del clavo 10 (figura 15b).

Ahora se describe la aplicación del clavo 10 en un hueso 12 con referencia a las figuras 15a-15d.

Partiendo de la condición que se muestra en la figura 15a en la que los elementos 20 están en la forma inicial (segunda forma o configuración), se atornilla el tornillo de control 45, por ejemplo en el sentido de las agujas del reloj, determinando un retroceso axial de este último (figura 15a).

Como se ha descrito anteriormente, la cubierta 40 se mantiene firmemente mediante el cuerpo cojinete 54 y el tubo 50.

Debido al movimiento axial del clavo 10, una parte de la pared lateral 41 de la cubierta 40 cierra parcialmente la ranura 19 de vástago 14 (figura 14). De este modo la pared de la cubierta presiona la aleta 20 facilitando la adopción de la primera forma o configuración, es decir, en la que los elementos permanecen de forma retráctil en las ranuras.

Esta acción se realiza cuando el clavo está a temperaturas bajas y el material tiene instrucción de adoptar la primera forma o configuración (figura 15b).

En este punto, el clavo 10, así dispuesto, se inserta en el clavo (figura 15c).

Una vez que se ha insertado el clavo 10 en el hueso, se puede liberar a las aletas 20 de la unión que ejerce la cubierta 40 para permitir la adopción de la segunda forma o configuración, es decir, la que sobresale de las ranuras 19 (figura 15d).

Para ello, se gira el tornillo de control 45 en el sentido contrario ala agujas del reloj respecto al tubo 50. Al hacerlo, el clavo 10 avanza axialmente respecto a la cubierta

40, hasta que se obtiene un alineamiento completo de los orificios alargados 41 y de las ranuras 19 del clavo.

En esta posición, la unión de la pared 42 con las aletas 20 falla, permitiendo una separación completa libre de los extremos de las aletas 20.

Una vez que se ha insertado el clavo en el hueso 12, se pueden extraer el cuerpo de cojinete 54, el tubo 50 y el tornillo de control 45.

El procedimiento que se ha descrito hasta ahora puede realizarse de forma invertida durante una etapa de extracción del clavo 10 del hueso.

En ese caso, cuando el clavo 10 está en el hueso, pueden enfriarse los insertos 23 por ejemplo, insertando un elemento refrigerante el vástago, para permitir la posición retráctil de los elementos 20 en los asientos 19.

Bajo esta condición, el cuerpo de cojinete 54, el tubo 50 y el tornillo de control se aplican otra vez en el clavo y se gira el tornillo de control 45 en el sentido de las agujas del reloj, para hacer retroceder el clavo 10 y unir los elementos 20 mediante la cubierta 40.

Bajo esta condición, puede extraerse el clavo 10 del hueso con una invasividad mínima.

Ahora se describen otras formas de realización del clavo según la presente invención con referencia a las figuras 16-34.

En la forma de realización de las figuras 16-19, cada elemento que mantienen su forma 120 se aloja en una muesca correspondiente 122, con función de asiento de alojamiento 119, que se desarrolla de forma circunferencial a lo largo de la superficie lateral del vástago 114, teniendo generalmente dicha muesca 122 un perfil forma de U.

El elemento 120 tiene la forma de un sector de una corono cilíndrica y su grosor es esencialmente equivalente a la profundidad de la muesca 122. Este elemento 120 se fija, por ejemplo a través de soldadura con láser o enclavado a lo largo de su extremo lateral 124 (que se desarrolla

esencialmente a lo largo del eje del vástago 114) en la muesca 122.

La descripción anterior corresponde a la primera forma del elemento 120. En la segunda forma final, que conduce a la fijación del clavo 110 en dicho hueso fracturado 12, el extremo libre 121 del elemento 120, que es el extremo opuesto a dicho extremo lateral 124, sobresale de la muesca 122: por ejemplo, el sector de una corona cilíndrica de la forma inicial se endereza, convirtiéndose esencialmente en un paralelepípedo.

Preferente, en las series de muescas 122, los elementos 120, todos con el mismo desarrollo angular, están separados entre sí. En el ejemplo de las figuras, existen tres elementos más dispuestos en distintas posiciones angulares entre dos elementos 120 dispuestos en la misma posición angular.

Además, siempre preferentemente, los extremos laterales 124 en los que se fija cada elemento 120, en las series de muescas 122, alternan entre sí, es decir, observando el vástago 14 en la posición vertical, primero el extremo lateral 124 está a la izquierda y después está a la derecha.

El vástago 114 puede conectarse con una plantilla externa mediante una rosca lateral.

Debe observarse que las muescas que se desarrollan de forma circunferencial 122 pueden realizarse a lo largo de toda la circunferencia o pueden desarrollarse sólo a lo largo del arco de circunferencia correspondiente al sector de corona cilíndrica de los elementos 120.

Con referencia ahora a las figuras 20, 21, 22, 23, se muestra una tercera forma de realización del clavo intramedular, según la presente invención, y que se indica globalmente con 210, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12.

El clavo 210 comprende un vástago esencialmente recto 214 que se extiende entre un extremo proximal 216 y un extremo distal 218.

El vástago 214 está compuesto preferentemente por un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago 214, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de elementos 220

realizados con al menos un material que mantienen su forma del tipo que se ha descrito anteriormente.

Preferentemente, la pluralidad de elementos 220 está distribuida de manera esencialmente uniforme en la superficie lateral del vástago 214.

En concreto, en el ejemplo de la figura 20, cada elemento 220 está alojado en una muesca correspondiente 22 que define el asiento de alojamiento anterior 219 que se desarrolla axialmente a lo largo de la superficie lateral del vástago 214, teniendo generalmente dicha muesca 22 un perfil con forma de U.

El elemento 220 tiene forma de cilindro y el grosor del mismo es esencialmente equivalente a la profundidad de la muesca 222. Este elemento 220 se fija en la muesca 222, (por ejemplo mediante soldadura con láser) en correspondencia con el extremo delantero 224 del mismo.

La descripción anterior corresponde a la primera forma del elemento 220. En la segunda forma final, que conduce a la fijación del clavo 210 en dicho hueso fracturado 12, el extremo libre 221 del elemento 220, que es el extremo opuesto a dicho extremo delantero 224, sobresale de la muesca 222: por ejemplo, el cilindro que se desarrolla de forma recta de la forma inicial curva hacia fuera del vástago 214, adoptando así un desarrollo curvilíneo.

Preferentemente, en las series de muescas 222, los elementos 220, todos con la misma longitud, están dispuestos con los extremos delanteros 224 separados entre sí. En el ejemplo de las figuras, existen dos elementos más dispuestos con los extremos delanteros 224 en distintas posiciones angulares entre los extremos delanteros 224 de dos elementos 220 dispuestos en la misma posición angular.

Además, siempre preferentemente, los extremos delanteros 224 en los que se fijan los elementos 220 están todos girados hacia un mismo extremo (extremo proximal 216 o distal 218) del clavo 210: esto sirve para facilitar una posible extracción del clavo 210.

El vástago 214 puede conectarse con una plantilla externa mediante una rosca lateral.

Con referencia ahora a la figura 24, se muestra una cuarta forma de realización del clavo intramedular, según la presente invención y que se indica globalmente con 310, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12.

El clavo 310 comprende un vástago esencialmente recto 314 que se extiende entre un extremo proximal y un extremo distal.

El vástago 314 está compuesto preferentemente por un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago 314, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de elementos 320 realizados con al menos un material que mantienen su forma.

Preferentemente, la pluralidad de elementos 320 está distribuida de manera esencialmente uniforme en la superficie lateral del vástago 314.

En concreto, en el ejemplo de la figura 24, cada elemento, 320 está alojado en una muesca correspondiente 322 con función de asiento de alojamiento que se desarrolla axialmente a lo largo de la superficie lateral del vástago 314.

El grosor del elemento 320 es esencialmente equivalente a la profundidad de la muesca 322, estando fijado dicho elemento 320 en la muesca 322, (por ejemplo mediante soldadura con láser) en correspondencia con una parte inferior del mismo.

Con referencia ahora a la figuras 25-30, se describe ahora una quinta forma de realización de un clavo 410 según la invención.

En este caso, los elementos que mantienen su forma 420 se proporcionan en correspondencia con cada uno de los extremos, proximal y distal 416 y 418 del clavo.

En concreto, un primer elemento 420a realizado con un material con memoria dispuesto en el extremo proximal 416 se materializa en un primer manguito cilíndrico 422, preferentemente equipado con una pluralidad de ranuras longitudinales 424 (en el ejemplo que se muestra hay cuatro). Están separados angularmente por igual alrededor del cilindro del primer manguito 422, defendiendo las ranuras 424 una

pluralidad de listeles 424a. Las ranura 424, en los dos extremos longitudinales opuestos, tienen forma de arco de circunferencia.

El tubo cilíndrico del vástago 414 tiene, en correspondencia con el extremo proximal 416, una primera sección estrecha 426, alrededor de la que se pone e primer manguito 422. Como se puede observar a partir de la figura 30, la primera sección estrecha 426 define un primer asiento de alojamiento 419^a para los elementos que mantienen su forma 420^a.

La primera sección estrecha 426 tiene una rosca (no se muestra en las figuras) en el extremo libre del vástago, estando atornillado un anillo de retención 428 del manguito cilíndrico 422 en dicha rosca, definiendo una posición del primer manguito 422 respecto a dicha primera sección estrecha 426.

Además, el primer manguito 422 comprende al menos un apéndice don forma de lengüeta 430 que se extiende, en una dirección longitudinal, hacia una parte central del vástago 414^a: el apéndice 430 se aloja en un alojamiento de lengüeta correspondiente 432 provisto en el vástago y que empieza en el extremo de la primera sección estrecha 426 opuesta a dicho extremo libre. Por lo tanto se asegura un acoplamiento relativo libre de rotación entre el primer manguito 422 y el vástago 414.

Un segundo elemento 420a realizado con un material que mantienen su forma dispuesto en el extremo distal 418 consiste en un segundo manguito cilíndrico 423, preferentemente equipado con una pluralidad de ranuras longitudinales 425(en el ejemplo que se muestra hay cuatro). Están más separadas angularmente por igual alrededor del cilindro del segundo manguito 423, definiendo las ranuras 425 una pluralidad de listeles 425a. Las ranuras 425, en los dos extremos longitudinales opuestos, tienen forma de arco de circunferencia.

El tubo cilíndrico del vástago 414 tiene, en correspondencia con el extremo distal 418, una segunda sección estrecha 427, alrededor de la que se pone el segundo manguito 423. También en este caso, la segunda sección estrecha 427 define un

segundo asiento de alojamiento 419b para el elemento que mantienen su forma 420b.

La segunda sección estrecha 427 tiene una rosca (no se muestra en las figuras) en el extremo libre del vástago, estando atornillada una clavija de retención 429 del manguito cilíndrico 423 en dicha rosca, definiendo una posición del segundo manguito 423 respecto a dicha segunda sección estrecha 427.

De forma similar al primer manguito 422, el segundo manguito 423 comprende al menos un apéndice con forma de lengüeta 431 que se extiende, en una dirección longitudinal, hacia una parte central del vástago 414a: el apéndice 431 se aloja en un alojamiento de lengüeta correspondiente 433 provisto en el vástago y que empieza en el extremo de la segunda sección estrecha 427 opuesta a dicho extremo libre. Por tanto se asegura un acoplamiento relativo libre de rotación entre el segundo manguito 423 y el vástago 414.

El primer manguito 422 y el segundo manguito 423 son similares y están situados de forma especular, estando situado el alojamiento de lengüeta del vástago 432 de forma angular en correspondencia con el alojamiento de lengüeta del vástago 433.

La descripción anterior corresponde a la forma inicial, o primera forma, de los elementos que mantienen su forma 420, en la que los elementos 420 se alojan de forma retráctil en los asientos relativos 419a, 419b.

En la forma final, correspondiente a la fijación del clavo 410 en dicho hueso fracturado 412, dicho primer manguito cilíndrico 422 y dicho segundo manguito cilíndrico 423 adoptan una configuración de barril que sobresale fuera de las secciones estrechas 426 y 427 respetivamente, con una posterior reducción de la dimensión longitudinal de los dos manguitos 422 y 423; en la forma de realización preferida con los listeles 424a y 425a, en la forma final, los listeles 424a y 425a adoptan una configuración de duela de barril, con una posterior reducción de la dimensión longitudinal de los dos manguitos 422 y 423.

246
241

Los apéndices con forma de lengüeta 430 y 431, cuando pasan de la forma inicial a la forma final, se deslizan en los alojamientos de lengüeta 432 y 433, y también en dicha forma final los apéndices con forma de lengüeta 430 y 431 se insertan en los correspondientes alojamientos de lengüeta 432 y 433.

Con referencia ahora a las figuras 31 y 32 se muestra una sexta forma de realización de clavo intramedular, según la presente invención y que se indica globalmente en 510, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12.

El clavo 510 comprende un vástago esencialmente recto 514 que se extiende entre en extremo proximal y un extremo distal y que tiene en los dos extremos elementos que mantienen su forma 520 para fijar el clavo 510 en el hueso fracturado.

Un elemento 520a realizado con un material que mantienen su forma consistente en un manguito cilíndrico 522 que comprende una pluralidad de cortes longitudinales 524 que atraviesan el grosor del manguito cilíndrico 522, empezando dichos cortes 524 en un extremo del manguito 522 y entrando en contacto con las muescas correspondientes 524b. Las muescas 524b de los cortes 524 tienen forma de un arco de circunferencia.

El vástago 514 tiene, en correspondencia con cada extremo, una sección estrecha 526 que define un asiento 519, en el que se pone el manguito cilíndrico que mantienen su forma 522, para que el extremo libre de las láminas 524a esté girando fuera del vástago 514. Más concretamente, en el ejemplo de las figuras 31 y 32, la sección estrecha 526 tiene una forma externa prismática, por ejemplo con la forma de un prisma regular octogonal, correspondiente a una forma interna prismática relacionada, por ejemplo con la forma de un prisma regular octogonal, del orificio central del manguito cilíndrico 522.

Se especifica que el manguito cilíndrico 522, puesto en la sección estrecha 526, se fija en la misma, utilizando para la fijación un área del manguito cilíndrico 522 opuesta al extremo inicial de dichos cortes 524.

La descripción anterior corresponde a la forma inicial, o primera forma, en la que los elementos que mantienen su forma

520 se alojan de forma retráctil en la sección estrecha 526. En la forma final, o segunda forma, los extremos libres de las láminas 524 se curvan fuera del vástago 524, situándose así las láminas 524a de un modo esencialmente radial que sobresale de la sección estrecha 526.

Con referencia ahora a las figuras 33-34, se muestra un séptima forma de realización de clavo intramedular, según la presente invención, y que se indica globalmente con 610, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12.

El clavo 610 comprende un vástago esencialmente recto 614 que se extiende entre un extremo proximal 616 y un extremo distal 618.

El vástago 614 comprende en correspondencia con al menos uno de los dos extremos 616 y 618, elementos que mantienen su forma 620.

Un elemento 620a realizado con un material que mantienen su forma por ejemplo en el extremo proximal 616, consiste en un primer manguito cilíndrico 622 que comprende una pluralidad de cortes longitudinales 624 que atraviesan el grosor del manguito cilíndrico 622, empezando dichos cortes 624 en un extremo del manguito 622 y entrando en contacto con la muescas correspondientes 624b.

Los cortes 624 están preferentemente separados por igual alrededor del manguito cilíndrico 622 y definen una pluralidad de láminas 624a. En el ejemplo de las figuras, las láminas 624 son cuatro; las muescas 624b de los cortes 624 tienen forma de un arco de circunferencia. También se proporcionan muescas con forma de anillo 642, realizadas en correspondencia con los extremos libres de las láminas 624^a: dichas muescas con forma de anillo 642 se rompen, a lo largo de la circunferencia, por el cruce de corte 624.

El vástago 614 tiene, en correspondencia con el extremo proximal 616, una primera sección estrecha 626 que define un asiento 619, en el que se pone de forma retráctil el manguito cilíndrico 622, para que el extremo libre de las láminas 624a esté girado hacia una parte central del vástago 614a y entre en contacto en correspondencia con el cambio externo de

diámetro del vástago, en el que se proporciona la primera sección estrecha 626.

Preferentemente, la primera sección estrecha 626 tiene una forma externa prismática que corresponde a una forma interna prismática relacionada del orificio central del manguito cilíndrico 622.

Las láminas 624a se realizan con un material que mantienen su forma y el primer manguito cilíndrico 622, puesto de forma retráctil en la primera sección estrecha 626, se fija en la misma, utilizando para la fijación un área del manguito cilíndrico 622 opuesta al extremo inicial de dichos cortes 624.

La descripción anterior corresponde a la forma inicial, o primera forma, en la que las láminas 624a se alojan de forma retráctil en la sección estrecha 626, es decir no sobresalen respecto al vástago 614. En la forma final, o segunda forma, los extremos libres de las láminas 624a se curvan fuera del vástago, situándose así las láminas 624a de un modo esencialmente radial que sobresale respecto a la sección estrecha 626.

Un procedimiento de aplicación, según la presente invención, de dicho clavo intramedular en dicho clavo alargado comprende: una etapa de ubicación de dicho clavo en dicho hueso alargado, para soldar la fractura; una etapa de activación de dicha pluralidad de elementos realizada con al menos un material que mantienen su forma, adoptando dicha forma final correspondiente a una fijación del clavo en dicho hueso fracturado.

En adelante se describe el funcionamiento del clavo intramedular, apto para inserción en un hueso fracturado alargado, con referencia a las figuras 1-15.

En el caso de la primera forma de realización del clavo intramedular 10, el clavo se sitúa en dicho hueso alargado 12, en la forma inicial del mismo, sin que los extremos libres 21 de los elementos 20 sobresalgan esencialmente de la superficie lateral del vástago 14.

49
234

Después, para fijar el clavo 10 en dicho hueso 12, se activan dicho elementos memoria de forma 20, para que los extremos libres 21 tiendan a sobresalir hacia fuera del vástago 14, con una posterior interferencia de estos extremos libres 21 respecto a la parte de hueso que rodea dicho vástago 14: esta interferencia provoca en la práctica una agarre, fijando sólidamente dicho clavo 10 en el hueso 12.

Debe remarcarse que los insertos 23 están fijadas alternativamente entre sí para que no se cree un efecto de torsión o rotación cuando el clavo 10 se estabiliza en el hueso 12.

También cabe subrayar que el vástago es preferentemente un cuerpo tubular cilíndrico: el orificio central sirve para tener un aumento de intercambio térmico, ayudando así a activar los elementos 20.

La principal ventaja lograda por el clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, así como por el procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso, según la presente invención, reside en que simplifica enormemente la etapa de fijación del clavo insertado de forma intramedular en el hueso; de hecho la expansión de los elementos que mantienen su forma se produce sin un manual de intervención del tipo mecánico, puesto que en su lugar, el material que mantienen su forma utilizado en el clavo de la invención se expande mediante absorción térmica.

Así se obtiene un clavo que ofrece una mínima invasividad para insertarse.

Otra ventaja del clavo intramedular según la presente invención es que es de construcción sencilla, gracias al número reducido de piezas distintas. De hecho, debe remarcarse que, como se ha descrito anteriormente, los insertos son similares.

Otra ventaja de la presente invención reside en que clavo comprende una pluralidad de insertos que mantienen su forma, que pueden insertarse fácilmente en el vástago.

30

258
725

En este aspecto, el vástago realizado con los dos semicilindros es especialmente ventajoso para permitir la inserción de los insertos 23.

Otra ventaja de los insertos que mantienen su forma reside en que son estructuralmente independientes del vástago del clavo. Esto permite realizar un vástago de un material sin memoria de forma con reducción considerable del coste de producción.

Además, la inserción a presión de los insertos en las ranuras, tiene la ventaja de realizar una conexión fácil de los insertos con el vástago del clavo, evitando posibles soldaduras.

Otra ventaja de la presente invención reside en que se facilita la adopción de la primera y la segunda forma por parte de los elementos 20 mediante el uso de la cubierta envolvente.

De hecho la cubierta permite mantener los elementos con memoria en la posición retráctil durante inserción en el canal medular, para evitar el riesgo de que el calor corporal determine una variación de forma antes de que el clavo se coloque completamente en el hueso.

Otra ventaja de la cubierta envolvente respecto al vástago se obtiene mediante una herramienta externa.

Otra ventaja de la cubierta tubular también reside en que facilita la extracción del clavo del hueso.

En este aspecto, se destaca que, durante una posible extracción del clavo según la invención, vale la pena insertar, en el orificio del cuerpo tubular del vástago, un insertos que reduzca la temperatura del clavo para provocar un cambio de fase en la estructura del material, obteniendo así una baja resistencia al curvado por parte de los elementos que mantienen su forma.

Obviamente, un técnico en el campo, puede aportar diversas modificaciones al clavo intramedular que debe insertarse en un hueso fracturado alargado que se ha descrito anteriormente y al procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso, para conseguir necesidades específicas y eventuales,

REIVINDICACIONES

1. Clavo intramedular (10) apto para inserción en un hueso fracturado alargado (12) que comprende un vástago (14) que se extiende entre un extremo proximal (16) y un extremo distal (18), comprendiendo el clavo una pluralidad de elementos (20) realizados con al menos un material que mantiene su forma, una pluralidad de asientos (19) formada en el vástago (14) para alojar dichos elementos (20) y en que dichos elementos (20) son aptos para adoptar una primera forma en las que se alojan en los respectivos asientos (19) y una segunda forma en donde son proyectados de los respectivos asientos (19), y en donde el clavo comprende inserciones (23) los cuales son estructuralmente independientes del vástago (14) y comprende al menos uno de dichos elementos que mantiene su forma (20) cada una de dichas inserciones (23) siendo aptos para inserción en un correspondiente asiento (19), caracterizado porque el vástago (14) está hecho de dos semicilindros unidos a lo largo de la longitud.

2. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque los asientos del vástago (14) consisten de una pluralidad de ranuras transversales, u orificios alargados, que se extienden pasando a través de un lado del vástago (14) al otro.

3. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque cada inserción (23) se inserta a presión en el asiento respectivo (19).

4. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de dichas inserciones (23) comprende dos elementos que mantiene su forma (20), que están conectados mediante un elemento central de conexión (22, 26).

5. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque cada inserción (23) tiene forma esencialmente de horquilla.)

6. clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 2 y 5, caracterizado porque cada insertos con forma de horquilla (23) es apto para alojarse en una ranura transversal correspondiente, de forma que los dos elementos (20) están dispuestos en el lado opuesto al vástago (14).

7. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque las inserciones (23) están flanqueadas en serie a lo largo de la longitud del vástago (14).

8. clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque las inserciones (23) están distribuidas en la superficie lateral del vástago (14) en correspondencia con el extremo proximal (16) y el extremo distal (18).

9. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque las inserciones (23) están separadas entre sí.

10. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque las inserciones (23) están separadas entre sí.

11. clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque los dos elementos que mantiene su forma (20) de cada inserción (23) comprenden dos aletas opuestas, con una memoria de flexión.

254
249

12. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada inserción (23) es del tipo multilaminar, es decir, está realizada mediante una pluralidad de láminas sopladas de material que mantiene su forma. (2)

13. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque los dos elementos que mantiene su forma (20) de la inserción (23) están conectados mediante un manguito cilíndrico (26).

14. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 7 y 13, caracterizado porque en dicho manguito cilíndrico (26) se proporcionan dos muescas opuestas (28), estando separadas sustancialmente en un ángulo respecto a dichos dos elementos (20) y aptas para alojar al menos parcialmente los elementos de un manguito cilíndrico flanqueado (26).

15. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque las aletas en la superficie orientada hacia fuera del vástago (14) tienen un perfil esencialmente con forma de diente de sierra (32).

eliminar

16. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque comprende una cubierta tubular (40) para envolver el vástago (14) que tiene la función de retener los elementos que mantiene su forma (20) en la primer forma, es decir, en la posición retractable cerrada en los asientos (19). (3)

17. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la cubierta (40) comprende una pared lateral (41) y una pluralidad de

0
12
1

orificios transversales alargados, realizados en la pared lateral (41).

18. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque la cubierta (40) y el vástago (14) pueden moverse entre si de una primera posición operativa en donde la pared lateral (41) de la cubierta (40) retiene los elementos que mantiene su forma (20) en la primera forma en los asientos (19), y una segunda posición operativa en donde los orificios transversales (42) de la cubierta (40) son alineados en los asientos (19) del vástago (14), para permitir la disposición de los elementos (20) que sobresalen de los respectivos asientos (19).

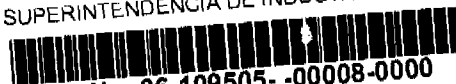
19. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque el movimiento del vástago (14) con respecto a la cubierta (40) ocurre a lo largo del eje del clavo (10).

20. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque comprende un tornillo de control (45), apto para conectarse rígidamente a una parte de cabeza (14a) del vástago (14) para controlar, mediante rotación alrededor de su propio eje, el movimiento axial del vástago (14) respecto a la cubierta (40).

21. Clavo intramedular (10) de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque comprende un tubo con el interior hueco (50) apto para conectarse rígidamente a una parte de cabeza de la cubierta (40) y en donde el tornillo de control (45) se aloja de forma holgada.

266
251

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-109505- -00008-0000

Fecha: 2010-05-21 15:40:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 38

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT :

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 41,590
FECHA : MAYO 21 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ELF ABOGADOS ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353610401	21/05/2010	26,000.00

***** CONCEPTO *****

CAT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
50005-01-01 SOLICITUDES	*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	26,000.00
	TOTAL :	\$ 26,000.00

SON VEINTISEIS MIL PESOS

RESPONSE :

RECIBO CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado para el adhesivo de radicación

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Capítulo I

☒

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: ORTHOFIX S.r.l.

Dirección: Via Delle Nazioni, 9 - I - 37012
Bussolengo (Verona) - Italia

Domicilio: Verona, Italia

Lugar de Constitución:

Teléfono:
e-mail:

Fax:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

OTRO

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MONICA WOLF WASSERMAN

Dirección: Calle 83 A 23 - 90

Teléfono: 623 58 28 F: 617 06 14

e-mail: mwolf@wolfmendez.com

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

OTRO

☐

Cual

Número 51'711.267 T.P. 46.034

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: VER ANEXO

DIVISIONAL Nº1 PRESENTADA DENTRO DEL PROCESO EXP: 06-109,505

Dirección:

Nacionalidad o Domicilio

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/EP2005/003395

Fecha: 31 de Marzo de 2008

Publicación Internacional No. WO 2005/094706 A1

Fecha Octubre 13 de 2005

6

Título (54)

"CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO
ALARGADO FRACTURADO"

7

Clasificación Internacional (51)

8

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

Unión Europea

Unión Europea

(34) Fecha

31 de Marzo de 2004

31 de Marzo de 2004

(31) Número de Solicitud

4007786,9

4007785,1

9

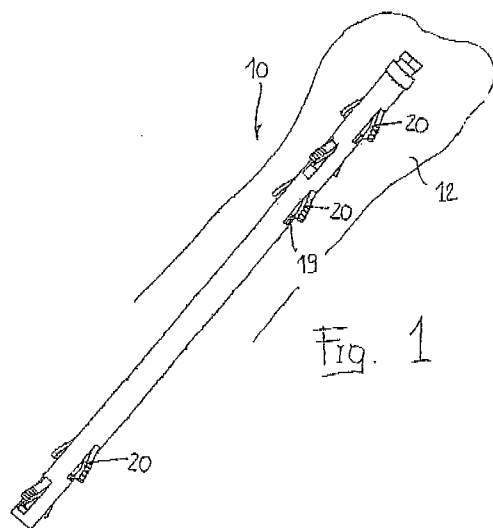
Comprobante de pago No.

Fecha: 21 de Mayo de 2010.

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago de la tasa por concepto de reivindicación de prioridad.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de la comunidad de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12 y 6x6 cm.
- ☒ Resumen y extracto para publicación.



11

NOMBRE: MONICA WOLF WASSERMAN

FIRMA: *Monica Wolf Wasserman*
C.C. 51.711.267 TP 46.034

254
259

ANEXO

PATENTE PCT
FASE NACIONAL

**“CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO
ALARGADO FRACTURADO”**

Inventores:

Nombre: COATI, Michele: Vía A. Vivaldi, 2, I – 37029 San Pietro in Cariano. Italia.

Nombre: MARAZZI, Giancarlo: Vía Strà Favia 1/A, I-21047, Italia.

Nombre: MARINI, Graziano: Vía IV November, 74/A, I-37060 Castel D`Azzano, Italia.

Nombre: ROSSI, Graziano: Vía L. De Besi, 22, I-371.39 Verona, Italia.

Nombre: ROSSI, Luigi: Vía Forte Laghetto, 8, I-370019 Peschiera del Garda, Italia.

Nombre: VENTURINI, Daniele: Vía dei Carpini, 36, I-37064 Provegliano Veronese, Italia.

5
255

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
PATENTE PCT	☒	MODELO DE UTILIDAD	☐	DISEÑO INDUSTRIAL	☐
SOLICITANTE/S, RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES <u>ORTHOFIX S.r.l.</u>					
DOMICILIO	Via Delle Nazioni, 9 – I – 37012 Bussolengo (Verona) - Italia				
APODERADO	MONICA WOLF WASSERMAN				
TITULO	"CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO ALARGADO FRACTURADO"				
	CLASIFICACION				
EXPEDIENTE No.	FECHA DE SOLICITUD	21 de Mayo de 2010	ROLLO MICROFILM		
CERTIFICADO No.	FECHA DE CONCESION		VIGENCIA DESDE	HASTA	
PRORROGA					
TRASPASO A					
INVENTOR (ES)	COATI, Michele, MARAZZI, Giancarlo, MARINI, Graziano, ROSSI, Graziano, ROSSI, Luigi, VENTURINI, Daniele				
OTROS					

6
256

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud: 21 de Mayo de 2010		(71) Solicitante(ORTHOFIX S.r.l. s)	
(30) Prioridad si	(31) No. Priodidad 4007786,9	32) Fecha 31 de Marzo de 2004	(33) País Unión Europea
si	4007785,1	31 de Marzo de 2004	Unión Europea
		(72) Inventor(es) COATI, Michele; MARAZZI, Giancarlo; MARINI, Graziano, ROSSI; Graziano, ROSSI; Luigi, VENTURINI, Daniele	
		(74) Apoderado: MONICA WOLF WASSERMAN	
(85) Fecha límite inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional:	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: Octubre 13 de 2005	
Fecha de presentación de la solicitud: Marzo 31 de 2005		N° WO 2005/094706 A1	
No. de solicitud PCT/EP2005/003395		publicación:	
(54) Título: "CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO ALARGADO FRACTURADO"			

Resumen:

Se describe un clavo intramedular (10) apto para inserción en un hueso fracturado alargado (12) que comprende un vástago (14) que se extiende entre un extremo proximal (16) y un extremo distal (18), una pluralidad de elementos (20) hechos de al menos un material que mantiene su forma, y una pluralidad de asientos (19) formada en el vástago (14) para alojar dicho elementos (20) en donde dichos elementos (20) son aptos para adoptar una primera forma en la que se alojan de manera retractada en los respectivos asientos (19) y una segunda forma en la que sobresalen de los respectivos asientos (19), y en donde el clavo comprende insertos (23), estructuralmente independientes del vástago (14), y comprende por lo menos uno de dichos elementos que mantienen su forma (20), cada uno de dichos insertos (23) son aptos para su inserción en un asiento (19) correspondiente, caracterizado en que cada inserto es del tipo multilaminar, es decir, está hecho por medio de una pluralidad de hojas superpuestas de material que mantiene su forma.

252



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION ☐ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(21) N° de solicitud: PCT/EP2005/003395

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) ORTHOFIX S.r.l.

(72) Inventor(es) COATI, Michele; MARAZZI, Giancarlo; MARINI, Graziano, ROSSI; Graziano, ROSSI; Luigi, VENTURINI, Daniele

(74) Apoderado: MONICA WOLF WASSERMAN

(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) Pais
si	4007786,9	31 de Marzo de 2004	Unión Europea
si	4007785,1	31 de Marzo de 2004	Unión Europea

(85) Fecha límite inicio fase nacional:

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud. PCT

Fecha de presentación de la solicitud: 31 de Marzo de 2008

No. de solicitud: PCT/EP2005/003395

(87) Publicación internacional:

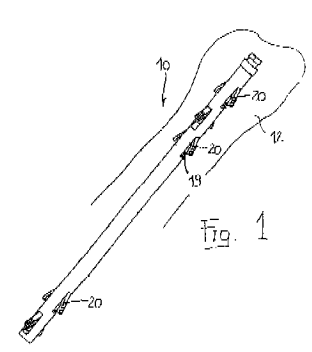
Fecha: Octubre 13 de 2005

No. Publicación: WO 2005/094706 A1

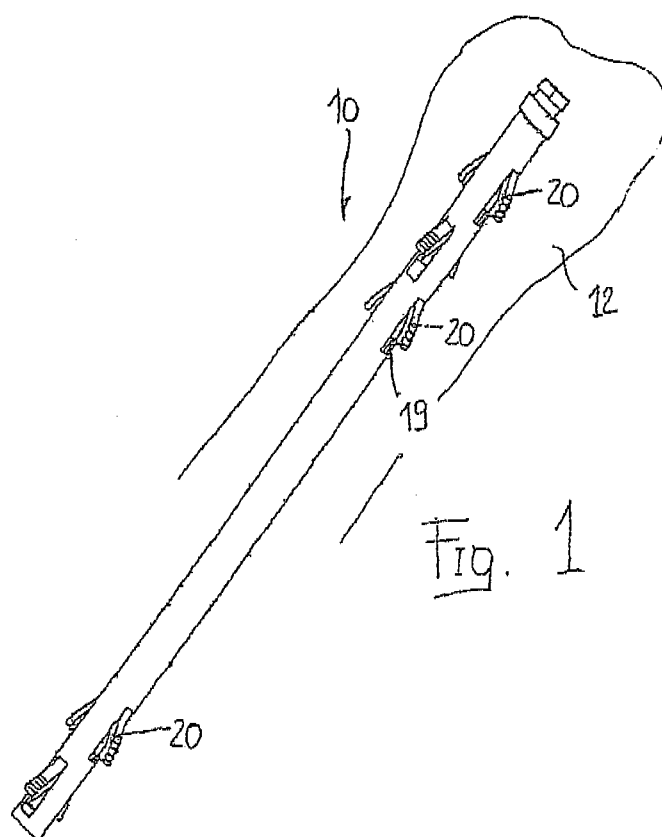
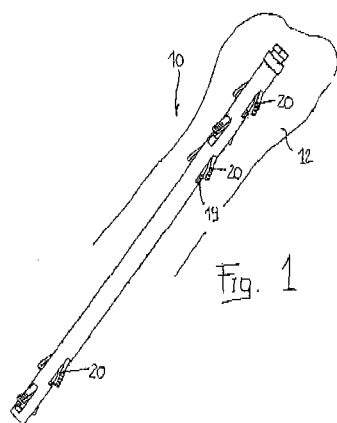
(54) Título: "CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO ALARGADO FRACTURADO"

(57) Resumen:

Se describe un clavo intramedular (10) apto para inserción en un hueso fracturado alargado (12) que comprende un vástago (14) que se extiende entre un extremo proximal (16) y un extremo distal (18), una pluralidad de elementos (20) hechos de al menos un material que mantiene su forma, y una pluralidad de asientos (19) formada en el vástago (14) para alojar dicho elementos (20) en donde dichos elementos (20) son aptos para adoptar una primera forma en la que se alojan de manera retractada en los respectivos asientos (19) y una segunda forma en la que sobresalen de los respectivos asientos (19), y en donde el clavo comprende insertos (23), estructuralmente independientes del vástago (14), y comprende por lo menos uno de dichos elementos que mantienen su forma (20), cada uno de dichos insertos (23) son aptos para su inserción en un asiento (19) correspondiente, caracterizado en que cada inserto es del tipo multilaminar, es decir, está hecho por medio de una pluralidad de hojas superpuestas de material que mantiene su forma.



6



CLAVO INTRAMEDULAR ADECUADO PARA SU INSERCIÓN EN UN HUESO ALARGADO FRACTURADO

DESCRIPCION

Campo de aplicación

La presente invención se refiere en su aspecto más general a un clavo intramedular apto para su inserción en un hueso fracturado alargado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En concreto, la invención se refiere a un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, como un fémur o una tibia, que comprende un vástago que se extiende entre un extremo proximal y un extremo distal.

TÉCNICA ANTERIOR

Se conocen clavos intramedulares que, durante una operación quirúrgica, se insertan en un hueso fracturado alargado y se fijan en el mismo, para reconstruir la forma original del hueso y al mismo tiempo recuperar la solidez del hueso, para que puedan producirse correctamente los mecanismos de regeneración del callo.

Generalmente los vástagos de estos clavos intramedulares tienen forma esencialmente cilíndrica y pueden ser tanto sólidos como huecos.

Para fijar el clavo intramedular en las partes de hueso que deben reconstruirse, normalmente se proporcionan dos o más orificios separados en el clavo, con ejes en planos paralelos o cruzados que se extienden diametralmente por el vástago, en correspondencia con el extremo distal del clavo, y dos o más orificios del mismo tamaño separados, con ejes que no están necesariamente en planos paralelos, en correspondencia con el extremo proximal del clavo. Dichos orificios son aptos para alojar tornillos óseos, que se insertan, después de una perforación ósea adecuada en el hueso, con la posterior fijación del clavo intramedular en las partes del hueso.

Aunque ventajosos según distintos puntos de vista, los clavos intramedulares estructurados como se han descrito esquemáticamente anteriormente presentan inconvenientes que se producen principalmente cuando deben realizarse perforaciones óseas para inserción del tornillo óseo. Esta etapa es especialmente decisiva puesto que se sabe que una buena sujeción del clavo depende esencialmente de la correcta realización de estas perforaciones óseas, hechas obviamente

260
10
265

en correspondencia con los orificios del clavo insertado de forma intramedular.

No obstante, la ubicación precisa de los orificios del clavo intramedular es difícil por el hecho de que los orificios ya no son visibles, estando insertado el clavo en el hueso. Vale la pena subrayar, pues, otro problema de ubicación es decir, el hecho de que el clavo intramedular puede curvarse ligeramente, cuando se inserta, de forma que los orificios en el extremo distal del clavo ya no están, respecto al extremo proximal, en la misma posición que antes de instalar el clavo.

La técnica tradicional para ubicar los orificios de un clavo insertado de forma intramedular proporciona el uso de rayos X, lo que implica, no obstante, los riesgos ampliamente conocidos de exposición acumulada del personal quirúrgico, además de ser bastante delicado durante la operación quirúrgica.

Así pues se han estudiado y realizado dispositivos mecánicos específicos, como por ejemplo el que se describe en el patente europea no. EP 772420 en nombre del mismo solicitante.

Estos dispositivos no requieren el uso de rayos X, pero tienen el inconveniente de requerir diversas etapas operativas, que deben realizarse todas detenidamente y con mucha precisión.

Un clavo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido en los documentos FR 2 727 304 y FR 2 783 702.

RESUMEN DE LA INVENCION

El problema subyacente en la presente invención es proporcionar un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, capaz de cumplir el requisito mencionado anteriormente, al mismo tiempo que supera, de forma sencilla y eficaz, todos los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

Este problema se resuelve mediante un clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado como se definió en la reivindicación 1.

Según la invención, los elementos que mantienen su forma son aptos para adoptar una primera forma, o configuración, en la que se alojan de forma retráctil en los respectivos asientos

del vástago y una segunda forma o configuración en la que sobresalen de sus respectivos asientos.

Otras características y las ventajas del clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, así como el procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso fracturado, según la presente invención, se harán aparentes a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización de los mismos realizadas con referencia los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplo no limitador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de un clavo según la presente invención según una primera forma de realización y provista de una cubierta tubular envolvente o envoltura.

La figura 2 muestra una vista parcial del clavo de la figura 1, en el que los elementos que mantienen su forma adoptan una primera forma o configuración.

La figura 3 muestra una vista transversal del clavo de la figura 1 desprovisto de la cubierta tubular envolvente de la figura 1.

La figura 4 muestra un vástago del clavo de la figura 1.

La figura 5 muestra una vista de un inserto que comprende elementos que mantienen su forma para el clavo de la figura 1.

La figura 6 muestra una vista de un inserto que comprende elementos que mantienen su forma según otra forma de realización.

La figura 7 muestra una vista de una parte ampliada del vástago de la figura 4.

La figura 8 muestra una vista de una parte ampliada del clavo de la figura 1 provisto de elementos que mantienen su forma.

La figura 9 muestra una vista transversal de la parte del clavo de la figura 8.

La figura 10 muestra una vista de la parte ampliada del extremo del clavo de la figura 1 provisto de elementos que mantienen su forma.

La figura 11 muestra una vista transversal de la parte del clavo de la figura 10.

La figura 12 muestra una vista de la cubierta tubular para envolver el clavo de la figura 1.

La figura 13 muestra una vista de un inserto que comprende elementos que mantienen su forma según otra forma de realización.

La figura 14 muestra un detalle de una parte de cabeza del clavo de la figura 1 en el que los elementos que mantienen su forma adoptan una primera forma o configuración.

La figura 14a muestra una vista en despiece ordenado de un sistema para mover el clavo de la figura 1.

Las figura 14b-14c muestran una sección del clavo durante una etapa de montaje del sistema de la figura 14a.

La figura 14d muestra una vista parcial del clavo según la invención.

Las figuras 15a-15d muestran una secuencia de etapas para la inserción del clavo en el hueso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con referencia a las figura 1-15, se muestra un clavo intramedular según la presente invención y que se indica globalmente con 10, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12, como por ejemplo un fémur o una tibia.

El clavo 10 comprende un vástago 14 que se extiende entre un extremo proximal 16 y un extremo distal 18.

El vástago 14 está compuesto preferentemente por un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago 14, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de elementos 20 realizados con al menos un material que mantienen su forma y una pluralidad de asientos 19 formado en el vástago 14 para alojar los elementos 20.

Los elementos 20 son preferentemente similares entre sí.

Los elementos 20 son aptos para adoptar una primera forma, o configuración, en la que dichos elementos 20 se alojan de forma retráctil en los respectivos asientos 19, de forma que permiten la inserción del clavo en el hueso y una segunda forma o configuración en la que dichos elementos 20 sobresalen de los respectivos asientos 19 para permitir el agarre y la fijación en el hueso fracturado.

El material que mantienen su forma significa una material, ya conocido en la técnica, con una forma inicial dada y que adopta, bajo condiciones externas determinadas o experimentando una condición de activación determinada,

después de una etapa llamada "instrucción de material", una nueva forma dada.

Dentro de la presente invención, la forma inicial corresponde al la segunda forma o configuración en la que los elementos que mantienen su forma se disponen sobresaliendo del vástago.

Preferentemente, la nueva forma, o primera forma, se adopta bajando la temperatura del clavo.

Dentro de la presente invención, esta nueva forma corresponde al la primera forma anterior, o configuración, que adoptan los elementos que mantienen su forma 20 dispuestos de forma retráctil en los asientos 19 del clavo 10.

Bajo esta condición, el clavo 10 puede insertarse en el hueso.

Cuando la condición de activación falla, por ejemplo en caso de aumento de la temperatura, los elementos que mantienen su forma 20 adoptan otra vez la forma inicial.

Como se ha avanzado anteriormente, dentro de la presente invención, la forma inicial es la segunda forma o configuración anterior, en la que se fija el clavo en el hueso mediante los elementos 20 que sobresalen del vástago 14.

La característica particular de los elementos que mantienen su forma reside en que la adopción de la segunda forma o configuración, es decir, el retorno a la forma inicial, bajo condiciones físicas determinadas, sigue hasta que se llega la forma inicial "memorizada".

Esta característica asegura una fuerza constante, o empuje, en el hueso, también en caso de que el hueso deba reabsorberse por cualquier motivo perdiendo su tamaño y forma originales.

La temperatura de expansión de los elementos que mantienen su forma de la primera a la segunda forma o configuración puede obtenerse mediante la temperatura corporal en caso de que se utilice un material que mantienen su forma con una temperatura llamada A_f (es decir, punto final de la transición mientras se calienta), que es menor de, o igual a 37°C (por ejemplo, 25°C). En cado de materiales que mantienen su forma con una A_f de aproximadamente 48°C , se utilizan herramientas térmicas aptas.

Otra característica del material que mantienen su forma reside en que la transición de la primera a la segunda forma, o configuración, es reversible, es decir, los

264
4
24

elementos que mantienen su forma pueden transformarse de la segunda a la primera forma, o configuración, permitiendo la extracción del clavo del hueso.

Con referencia ahora a las figuras 1-15, se muestra un primera forma de realización de un clavo intramedular según la presente invención y que se indica globalmente con 10, apto para inserción en un hueso fracturado alargado 12. En esta forma de realización, el clavo 10 comprende un vástago 14 con un diámetro preferentemente en el intervalo de 7 a 12mm.

En una parte de cabeza del vástago se realiza un enroscado 16a (figura 9) para una conexión roscada con una herramienta guía apta 13 para agarrar el clavo. Para mantener la conexión roscada en fase con la herramienta guía 13, también están presentes muescas 16B.

La conexión del clavo 10 con la herramienta guía de agarre se explicará mejor en adelante con referencia a las figuras 14a-14d y 15a-15d.

Para facilitar la inserción del clavo 10 en el hueso, la parte de punta del vástago 14 es preferentemente redonda para permitir un deslizamiento del clavo en el canal medular.

En el caso de la solución que se muestra, el vástago 14 es esencialmente recto. No obstante, según las necesidades anatómicas del hueso alargado, el vástago 14 puede ser arqueado, o curvado para que el extremo proximal 16 forme ángulo con el extremo distal 18.

El vástago 14 también es del tipo canulado y está hecho preferentemente con un cuerpo tubular cilíndrico. El vástago 14 también está provisto de orificios transversales 14d para la inserción de clavijas aptas para evitar una torsión del clavo en el hueso.

El vástago 14, según un aspecto de la presente invención, comprende una pluralidad de ranuras transversales 19, u orificios alargados, también llamados aperturas, que se extienden pasando a través de un lado del vástago 14 al otro. Las ranuras 19 sirven como asiento para alojar los elementos que mantienen su forma 20.

Más concretamente, y se puede ver a partir de las figuras, puesto que el vástago 14 es canulado, cada ranura transversal 19 forma un par de orificios alargados que se realizan en paredes opuestas del vástago 14. Para simplificar la ilustración, aquí y en el resto de la descripción, estos orificios alargados opuestos se considerarán como un única ranura transversal 19 (figura 7), que define el asiento en el

13

165
270

que se aloja un elemento correspondiente 20 realizado con material que mantienen su forma.

En el ejemplo de las figuras 1-15, los elementos que mantienen su forma 20 forman insertos 23, estructuralmente independientes del vástago 14, y aptas para insertarse en las ranuras transversales 19. Preferentemente, en el caso de la solución ilustrativa, para facilitar la inserción de los insertos 23, el vástago 14 se realiza con dos semicilindros unidos, por ejemplo soldados, a lo largo de la longitud.

Los insertos 23 se insertan preferentemente de forma fija o a presión en las respectivas ranuras 19.

En concreto, cada inserto 23 comprende un par de elementos 20. Para formar cada inserto 23, los elementos que forman el anterior par se conectan entre sí mediante un elemento de conexión central 22.

Así, se obtiene un inserto 23 con forma esencialmente de horquilla. Preferentemente, la horquilla es simétrica y tiene una forma de V invertida o U. La simetría de la horquilla permite obtener una fuerza equilibrada en el hueso.

El inserto con forma de horquilla 23 es apta para alojarse en la ranura transversal correspondiente 19, de forma que los dos elementos 20 que forman el anterior par están dispuestos en lados opuestos del vástago 14.

De este modo, en la superficie del vástago 14 hay una pluralidad de insertos 23, insertados en las respectivas ranuras 19 y flanqueadas en serie a lo largo de la longitud, en la que cada inserto 23 está provista de dos elementos que mantienen su forma 20.

Preferentemente, la pluralidad de insertos 23 está distribuida en la superficie lateral del vástago 14 en correspondencia con el extremo proximal 16 y con el extremo distal 18. De este modo, la parte central del vástago 14 tiene una superficie esencialmente lisa.

En el caso de la solución que se muestra, la parte distal 18 comprende dos insertos 23, mientras que la parte proximal 26 comprende tres insertos 23.

Siempre preferentemente en la serie anterior, los insertos 23 están dispuestas separadas entre sí, por ejemplo están dispuestas con una separación de 90° sexagesimales. La disposición separada asegura una estabilidad determinada en planos ortogonales.

Con referencia las figuras 5, 6 y 13, los dos elementos 20 que forman el par de cada inserto 23 consisten en dos aletas o listeles alargados opuestos 20. Según la invención, cuando el clavo 10 está en la primera forma o configuración y se inserta en el hueso, las aletas 20 se alinean esencialmente con el cuerpo de conexión 22 para permanecer de forma retráctil en las ranuras 19.

Cuando el clavo está completamente insertado en el hueso y está en la segunda forma o configuración, las aletas 20 se separan completamente respecto al cuerpo de conexión 22 para que los extremos libres 21 de las aletas 20 sobresalgan de las ranuras 19.

En otras palabras, las aletas 20 tienen una memoria de flexión.

Preferentemente, en el caso del inserto 23 de la figura 5, las aletas 20 tienen un grosor equivalente al cuerpo de conexión 22, para obtener una inserto 23 con un grosor uniforme.

Las aletas 20, en la superficie orientada hacia fuera del vástago 14, también tienen un perfil esencialmente en forma de diente de sierra 32 para mejorar el agarre de la aleta 20 con el hueso.

La longitud de la aletas 20 puede variar según la posición del clavo respecto a la parte distal 18 o proximal 16, y según el hueso en tratamiento.

En el fémur por ejemplo, por ejemplo, para responder mejor a la anatomía, las aletas 20, en la parte distal 18, más cerca de la punta de clavo 10 y, respectivamente en la parte proximal 16, más cerca de la cabeza del clavo 10, son más largas que las aletas dispuestas en el área central del vástago 14.

Como puede observarse a partir de los dibujos, también el inserto 23 está provisto de un orificio 25 en el cuerpo de conexión 22. El orificio 25 es coaxial a orificio axial del vástago 14 y permite la inserción de un alambre guía, como por ejemplo un alambre kirschner.

Según otra forma de realización, que se muestra en la figura 13, cada inserto 23 es de tipo multilaminar, es decir, se realiza mediante un pluralidad de láminas metálicas que se solapan y sueldan una encima de otra.

En este caso, para asegurar un montaje estable de las láminas metálicas, el inserto 23 está provisto de un par de pines de bloqueo 33 insertados transversalmente en las láminas

267
17
272

metálicas. Preferentemente, el uso de pines de bloqueo también se proporciona para poner en su sitio el inserto 23 en el vástago 14 una vez que está dispuesto en el asiento 19.

Según otra forma de realización mostrada en figura 6, el clavo 10 comprende, como elemento de conexión, un manguito cilíndrico 26 para conexión con los dos elementos que mantienen su forma 20.

Según otra forma de realización que se muestra en la figura 6, también se proporcionan dos muescas opuestas 28 en el manguito cilíndrico 26, estando sustancialmente separadas en un ángulo recto respecto a dichas dos aletas 20 y siendo aptas para alojar al menos parcialmente las lengüetas de un cilindro 26 flanqueado a lo largo del eje del vástago. De este modo, los manguitos 32 se solapan entre sí.

En esta forma de realización de la figura 6, el perfil de las aletas 20 se estrecha hacia el extremo libre 21.

En concreto, en la superficie, de la aleta orientada la vástago 14 se proporciona una sección con una superficie inclinada 30 que conduce a una reducción del grosor de la aleta en correspondencia con la sección hacia el extremo libre 21.

Según otra característica de la presente invención, el clavo 10 comprende una cubierta tubular envolvente 40 (figura 12, 14, 15a-15d) en la que se inserta el vástago 14. Para simplificar la ilustración, la cubierta envolvente 40 se describe con referencia a clavo 10 de la figuras 1-15.

La cubierta 40 tiene una forma esencialmente tubular y tiene la función de conservar, según la necesidad, los elementos que mantienen su forma 20 con la primera forma, es decir, en la posición cerrada retráctil en las ranuras 19, como se muestra en la figura 14.

En otras palabras, la cubierta 40 permite mantener firmemente los elementos que mantienen su forma 20 en los asientos 19, antes de insertar el clavo 10 en el hueso y hasta que se haya insertado en el canal medular.

La cubierta 40 comprende concretamente una pared lateral 41 y una pluralidad de orificios alargados transversales 42, realizados en la pared tubular 41.

Según una característica de la invención, la cubierta 40 y el vástago 14 pueden moverse entre sí entre una primera posición operativa durante la que la pared lateral 41 cierra la menos parcialmente los elementos que mantienen su forma 20 en la primera forma retráctil en los asientos 19, y una segunda

posición operativa en la que los orificios transversales alargados 42 de la cubierta 40 se alinean con las ranuras 19 del vástago 14, de forma que permiten la adopción de la segunda forma por parte de los elementos 20, y así su separación completa fuera de las ranuras 19.

Preferentemente, el movimiento relativo a la cubierta 40 respecto al vástago 14 se produce a lo largo del eje del clavo 10.

Preferentemente, el movimiento anterior se obtiene mediante una herramienta guía la cual está configurada para mover el vástago 14 respecto a la cubierta 40.

Para ello, el clavo 10 está provisto de un sistema llamado de doble enroscado (figuras 14a y 14b).

Un primer enroscado es el enroscado mencionado anteriormente 16a de la cabeza del clavo 10. En este primer enroscado 16a se pretende atornillar un tornillo de control 45 (figura 14c) provisto de enroscado relativo 45a.

Se realiza un segundo enroscado 66a en un cuerpo cilíndrico 66 (figura 14a y 14b) soldado en la parte de cabeza de la cubierta 40.

El cuerpo cilíndrico 66 está provisto de un par de huecos 68, que pretenden admitir un diente correspondientes 55 de un manguito de cojinete 54. El manguito de cojinete 54 permite mantener la cubierta 40 axialmente firme durante el movimiento del clavo 10.

En el enroscado 66a del cuerpo cilíndrico 66 se atornilla un tubo 50 provisto de enroscado relativo 50b, insertándose en el manguito de cojinete 54. El interior del tubo 50 es hueco para alojar de forma holgada en su interior el tornillo de control anterior 45.

En concreto, la figura 14B muestra el tubo 50 alojado en el manguito de cojinete 54a y atornillado firmemente en el segundo enroscado 66a.

La figura 14c muestra el tornillo de control 45 insertado en el tubo 50 y atornillado firmemente en el primer enroscado 16a del clavo 10.

Para determinar un movimiento axial oscilante del clavo 10 respecto a la cubierta 40 basta con girar el tornillo de control 45 en un sentido, o en el otro, alrededor de su propio eje respecto al tubo 50.

En el caso de la solución que se muestra, una rotación en el sentido de las agujas del reloj del tornillo de control 45

269
227

determina un retroceso del clavo 10 (figura 15a), mientras que una rotación en el sentido contrario a la agujas del reloj provoca un avance del clavo 10 (figura 15b).

Ahora se describe la aplicación del clavo 10 en un hueso 12 con referencia a las figuras 15a-15d.

Partiendo de la condición que se muestra en la figura 15a en la que los elementos 20 están en la forma inicial (segunda forma o configuración), se atornilla el tornillo de control 45, por ejemplo en el sentido de las agujas del reloj, determinando un retroceso axial de este último (figura 15a).

Como se ha descrito anteriormente, la cubierta 40 se mantiene firmemente mediante el cuerpo cojinete 54 y el tubo 50.

Debido al movimiento axial del clavo 10, una parte de la pared lateral 41 de la cubierta 40 cierra parcialmente la ranura 19 de vástago 14 (figura 14). De este modo la pared de la cubierta presiona la aleta 20 facilitando la adopción de la primera forma o configuración, es decir, en la que los elementos permanecen de forma retráctil en las ranuras.

Esta acción se realiza cuando el clavo está a temperaturas bajas y el material tiene instrucción de adoptar la primera forma o configuración (figura 15b).

En este punto, el clavo 10, así dispuesto, se inserta en el clavo (figura 15c).

Una vez que se ha insertado el clavo 10 en el hueso, se puede liberar a las aletas 20 de la unión que ejerce la cubierta 40 para permitir la adopción de la segunda forma o configuración, es decir, la que sobresale de las ranuras 19 (figura 15d).

Para ello, se gira el tornillo de control 45 en el sentido contrario a las agujas del reloj respecto al tubo 50. Al hacerlo, el clavo 10 avanza axialmente respecto a la cubierta 40, hasta que se obtiene un alineamiento completo de los orificios alargados 41 y de las ranuras 19 del clavo.

En esta posición, la unión de la pared 42 con las aletas 20 falla, permitiendo una separación completa libre de los extremos de las aletas 20.

Una vez que se ha insertado el clavo en el hueso 12, se pueden extraer el cuerpo de cojinete 54, el tubo 50 y el tornillo de control 45.

El procedimiento que se ha descrito hasta ahora puede realizarse de forma invertida durante una etapa de extracción del clavo 10 del hueso.

19

En ese caso, cuando el clavo 10 está en el hueso, pueden enfriarse los insertos 23 por ejemplo, insertando un elemento refrigerante el vástago, para permitir la posición retráctil de los elementos 20 en los asientos 19.

Bajo esta condición, el cuerpo de cojinete 54, el tubo 50 y el tornillo de control se aplican otra vez en el clavo y se gira el tornillo de control 45 en el sentido de las agujas del reloj, para hacer retroceder el clavo 10 y unir los elementos 20 mediante la cubierta 40.

Bajo esta condición, puede extraerse el clavo 10 del hueso con una invasividad mínima.

Un procedimiento de aplicación, de dicho clavo intramedular en dicho clavo alargado comprende:

una etapa de ubicación de dicho clavo en dicho hueso alargado, para soldar la fractura;

una etapa de activación de dicha pluralidad de elementos realizada con al menos un material que mantienen su forma, adoptando dicha forma final correspondiente a una fijación del clavo en dicho hueso fracturado.

En adelante se describe el funcionamiento del clavo intramedular, apto para inserción en un hueso fracturado alargado, con referencia a las figuras 1-15.

En el caso de la primera forma de realización del clavo intramedular 10, el clavo se sitúa en dicho hueso alargado 12, en la forma inicial del mismo, sin que los extremos libres 21 de los elementos 20 sobresalgan esencialmente de la superficie lateral del vástago 14.

Después, para fijar el clavo 10 en dicho hueso 12, se activan dichos elementos memoria de forma 20, para que los extremos libres 21 tiendan a ser proyectados hacia fuera del vástago 14, con una posterior interferencia de estos extremos libres 21 respecto a la parte de hueso que rodea dicho vástago 14: esta interferencia provoca en la práctica una agarre, fijando sólidamente dicho clavo 10 en el hueso 12.

Debe notarse que los insertos 23 están fijados alternativamente entre sí para que no se cree un efecto de torsión o rotación cuando el clavo 10 se estabiliza en el hueso 12.

También cabe subrayar que el vástago es preferentemente un cuerpo tubular cilíndrico: el orificio central sirve para tener un aumento de intercambio térmico, ayudando así a activar los elementos 20.

La principal ventaja lograda por el clavo intramedular apto para inserción en un hueso fracturado alargado, así como por el procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso, según la presente invención, reside en que simplifica enormemente la etapa de fijación del clavo insertado de forma intramedular en el hueso; de hecho la expansión de los elementos que mantienen su forma se produce sin un manual de intervención del tipo mecánico, puesto que en su lugar, el material que mantienen su forma utilizado en el clavo de la invención se expande mediante absorción térmica.

Así se obtiene un clavo que ofrece una mínima invasividad para insertarse.

Otra ventaja del clavo intramedular según la presente invención es que es de construcción sencilla, gracias al número reducido de piezas distintas. De hecho, debe remarcarse que, como se ha descrito anteriormente, los insertos son similares.

Otra ventaja de la presente invención reside en que clavo comprende una pluralidad de insertos que mantienen su forma, que pueden insertarse fácilmente en el vástago.

En este aspecto, el vástago realizado con los dos semicilindros es especialmente ventajoso para permitir la inserción de los insertos 23.

Otra ventaja de los insertos que mantienen su forma reside en que son estructuralmente independientes del vástago del clavo. Esto permite realizar un vástago de un material sin memoria de forma con reducción considerable del coste de producción.

Además, la inserción a presión de los insertos en las ranuras, tiene la ventaja de realizar una conexión fácil de los insertos con el vástago del clavo, evitando posibles soldaduras.

Otra ventaja de la presente invención reside en que se facilita la adopción de la primera y la segunda forma por parte de los elementos 20 mediante el uso de la cubierta envolvente.

De hecho la cubierta permite mantener los elementos con memoria en la posición retráctil durante inserción en el canal medular, para evitar el riesgo de que el calor corporal

2722
277

determine una variación de forma antes de que el clavo se coloque completamente en el hueso.

Otra ventaja de la cubierta envolvente respecto al vástago se obtiene mediante una herramienta externa.

Otra ventaja de la cubierta tubular también reside en que facilita la extracción del clavo del hueso.

En este aspecto, se destaca que, durante una posible extracción del clavo según la invención, vale la pena insertar, en el orificio del cuerpo tubular del vástago, un inserto que reduzca la temperatura del clavo para provocar un cambio de fase en la estructura del material, obteniendo así una baja resistencia al curvado por parte de los elementos que mantienen su forma.

Obviamente, un técnico en el campo, puede aportar diversas modificaciones al clavo intramedular que debe insertarse en un hueso fracturado alargado que se ha descrito anteriormente y al procedimiento de aplicación de dicho clavo en dicho hueso, para conseguir necesidades específicas y eventuales, estando todas las modificaciones, no obstante, dentro del alcance de protección de la presente invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

EP 182062

723 23
228

REIVINDICACIONES

1. Clavo intramedular (10) apto para inserción en un hueso fracturado alargado (12) que comprende un vástago (14) que se extiende entre un extremo proximal (16) y un extremo distal (18), una pluralidad de elementos (20) hechos de al menos un material que mantiene su forma, y una pluralidad de asientos (19) formada en el vástago (14) para alojar dicho elementos (20) en donde dichos elementos (20) son aptos para adoptar una primera forma en la que se alojan de manera retractada en los respectivos asientos (19) y una segunda forma en la que sobresalen de los respectivos asientos (19), y en donde el clavo comprende insertos (23), estructuralmente independientes del vástago (14), y comprende por lo menos uno de dichos elementos que mantienen su forma (20), cada uno de dichos insertos (23) son aptos para su inserción en un asiento (19) correspondiente, caracterizado en que cada inserto es del tipo multilaminar, es decir, está hecho por medio de una pluralidad de hojas superpuestas de material que mantiene su forma.
2. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque los asientos del vástago (14) están hechos con una pluralidad de ranuras transversales, u orificios alargados (19), que se extiende pasando de un lado del vástago (14) al otro.
3. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado en que el vástago (14) está hecho de dos mitades de cilindro unidas a lo largo de su longitud.
4. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada inserto (23) se inserta a presión en el asiento respectivo (19).
5. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de dicho insertos (23) comprende dos elementos que mantienen su forma (20), que están conectados mediante un elemento central de conexión (22, 26). fig 6 ≠ fig 13
6. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque cada inserto (23) tiene una forma esencialmente de horquilla.
7. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado en que para asegurar un ensamble estable de las hojas metálicas, el inserto (23) está provisto

771 24
229

con un par de pines de bloqueo (33) insertados transversalmente en las hojas metálicas.

8. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 2 y la 6, caracterizado porque cada inserto con forma de horquilla (23) es apto para alojarse en una ranura transversal correspondiente (19), de forma que los dos elementos (20) queden dispuestos en lados opuestos del vástago (14).

9. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque los insertos (23) están flanqueados en serie a lo largo de la longitud del vástago (14).

10. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque los insertos (23) están distribuidos sobre la superficie lateral del vástago (14) en correspondencia con el extremo proximal (16) y el extremo distal (18).

11. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 8, caracterizado porque los insertos están desplazados entre sí en 90° sexagesimales.

12. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque los dos elementos (20) de cada inserto (23) comprenden dos aletas opuestas (20), con una memoria de flexión.

13. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 5, caracterizado porque los dos elementos que mantienen su forma (20) del inserto (23) están conectados mediante un manguito cilíndrico (26).

14. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 13, caracterizado porque en dicho manguito cilíndrico (26) se proporcionan dos muescas opuestas (28), separadas sustancialmente en un ángulo recto respecto a dichos dos elementos (20) y aptas para alojar al menos parcialmente los elementos de un manguito cilíndrico flanqueado (26).

15. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 12, caracterizado porque las aletas (20) sobre la superficie orientada hacia fuera del vástago (14) tienen un perfil esencialmente con forma de diente de sierra (32).

16. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una cubierta tubular (40) que protege al vástago (14), que tiene la función de retener los elementos que mantienen su forma (20) en la primera forma, es decir, en la posición cerrada retractada en los asientos (19).

25

17. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 16, caracterizado porque la cubierta (40) comprende una pared lateral (41) y una pluralidad de orificios transversales alargados (42), formados en la pared lateral (41).
18. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 17, caracterizado en que la cubierta (40) y el vástago (14) pueden ser movidos uno respecto del otro desde una primera posición operativa durante la cual la pared lateral (41) de la cubierta (40) retiene los elementos que mantienen su forma (20) en la primera forma retractada en los asientos (19), y una segunda posición operativa en donde los agujeros transversales (42) de la cubierta (40) están alineados en los asientos (19) del vástago (14), de modo que se permite la disposición de los elementos (20) proyectada desde los asientos (19) respectivos.
19. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 18, caracterizado en que el movimiento del vástago con respecto a la cubierta (40) ocurre a lo largo del eje del clavo (10).
20. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 19, caracterizado porque comprende un tornillo de control (45), apto para conectarse de manera rígida a una porción de cabeza (14a) del vástago (14) para controlar, mediante la rotación sobre su propio eje, el desplazamiento axial del vástago (14) con respecto a la cubierta (40).
21. Clavo intramedular (10) según la reivindicación 20, caracterizado porque comprende un tubo internamente hueco (50) apto para conectarse de manera rígida a una porción de cabeza de la cubierta (40) y en donde el tornillo de control (45) se aloja de forma holgada.

RESUMEN

Se describe un clavo intramedular (10) apto para inserción en un hueso fracturado alargado (12) que comprende un vástago (14) que se extiende entre un extremo proximal (16) y un extremo distal (18), una pluralidad de elementos (20) hechos de al menos un material que mantiene su forma, y una pluralidad de asientos (19) formada en el vástago (14) para alojar dicho elementos (20) en donde dichos elementos (20) son aptos para adoptar una primera forma en la que se alojan de manera retractada en los respectivos asientos (19) y una segunda forma en la que sobresalen de los respectivos asientos (19), y en donde el clavo comprende insertos (23), estructuralmente independientes del vástago (14), y comprende por lo menos uno de dichos elementos que mantienen su forma (20), cada uno de dichos insertos (23) son aptos para su inserción en un asiento (19) correspondiente, caracterizado en que cada inserto es del tipo multilaminar, es decir, está hecho por medio de una pluralidad de hojas superpuestas de material que mantiene su forma.

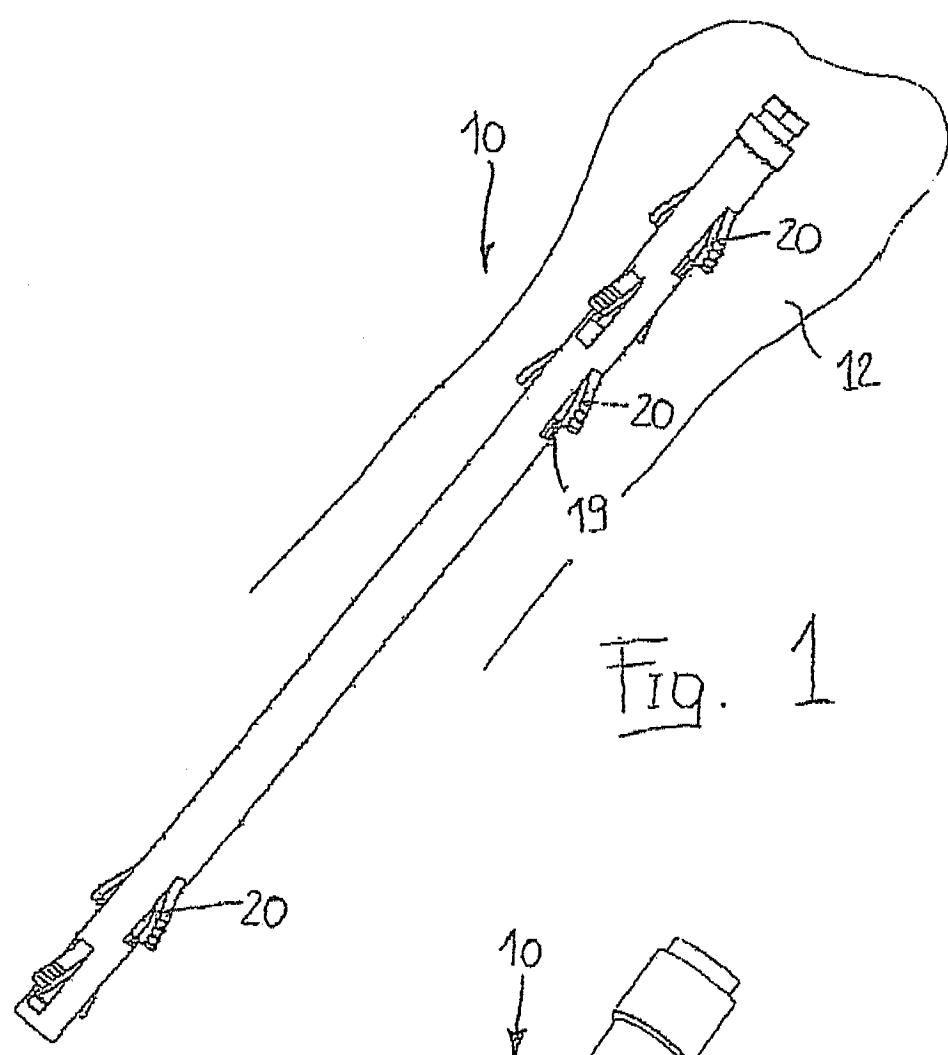


Fig. 1

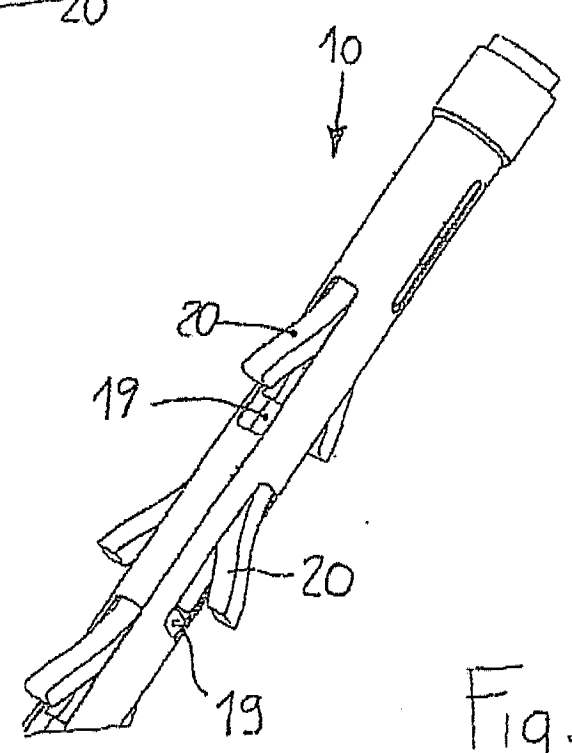


Fig. 2

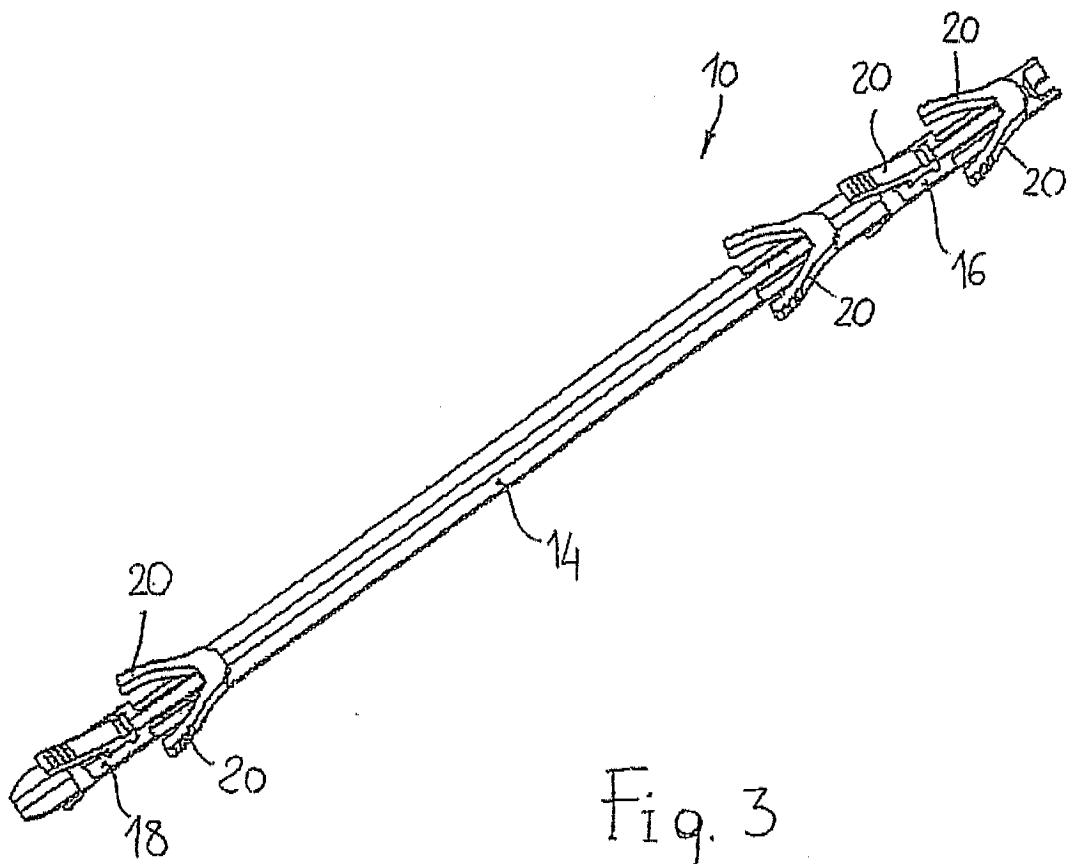
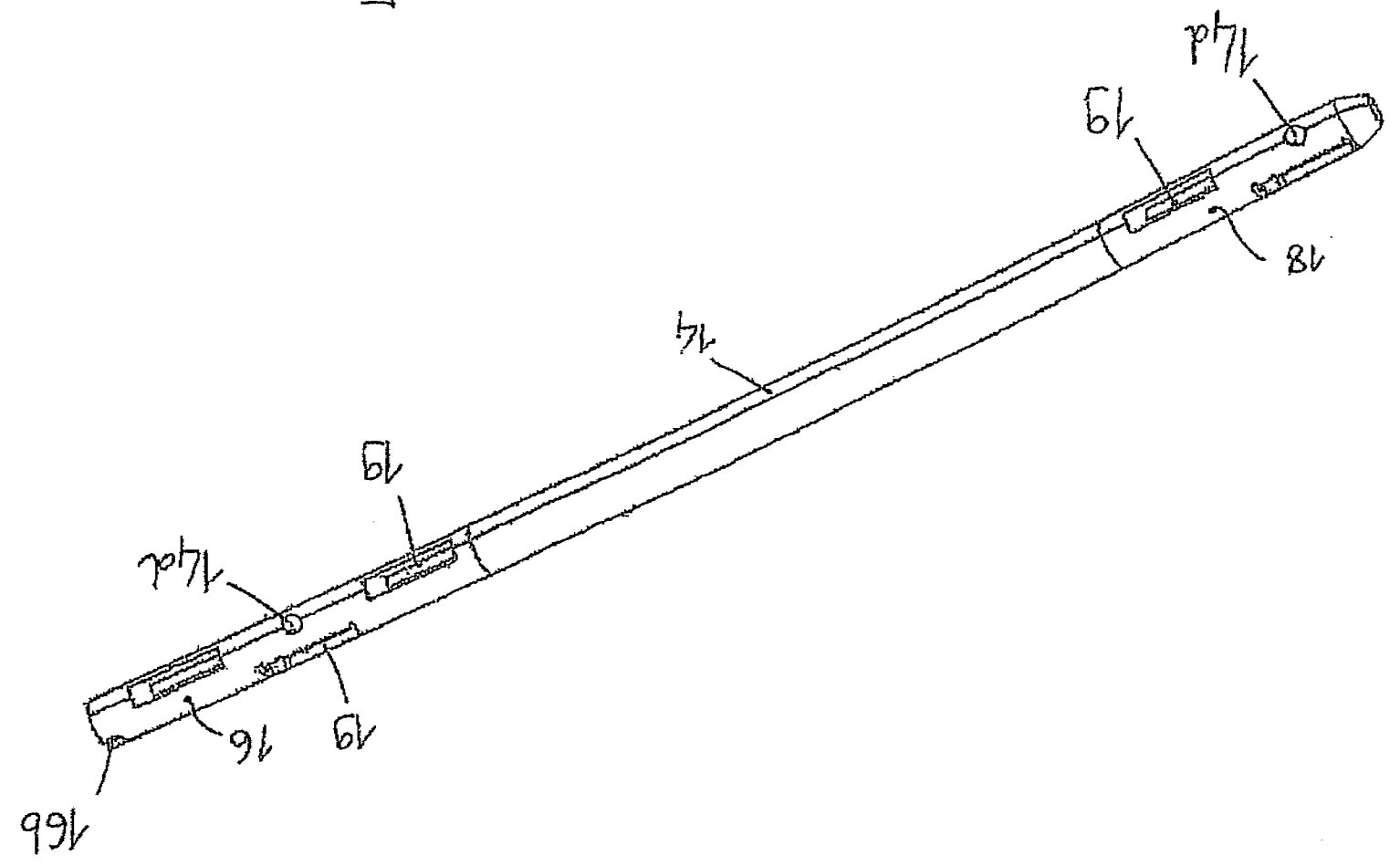


Fig. 3

17924
1752

Fig- 4



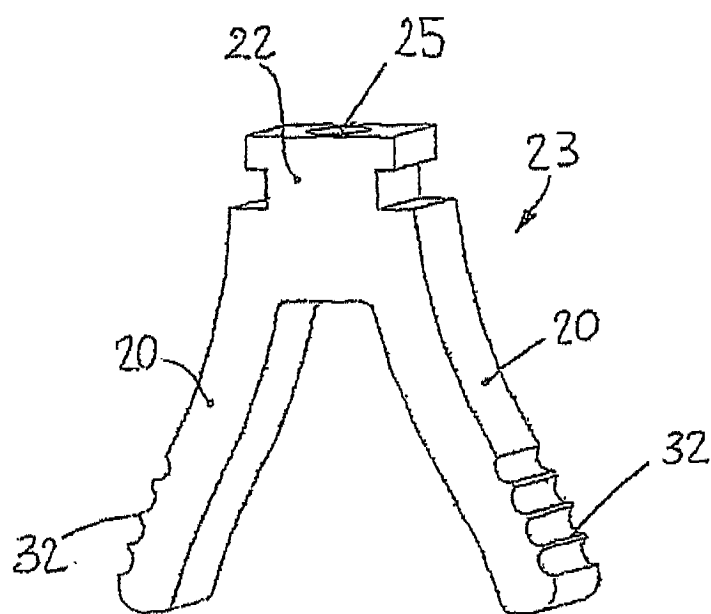


Fig. 5

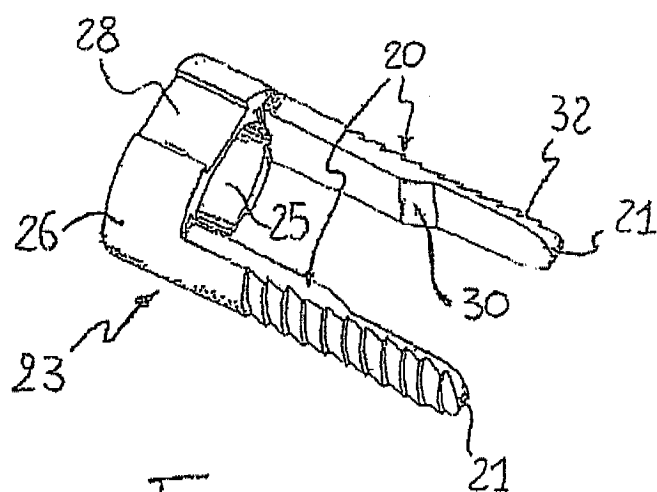


Fig. 6

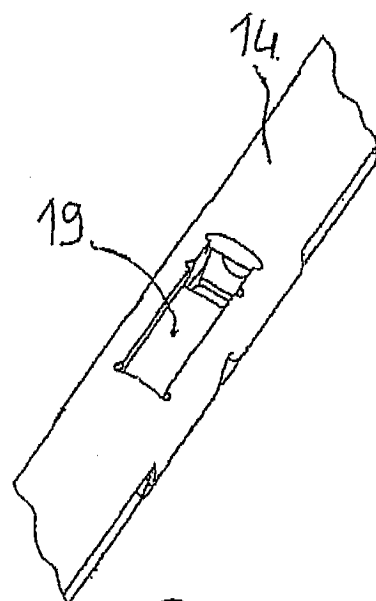
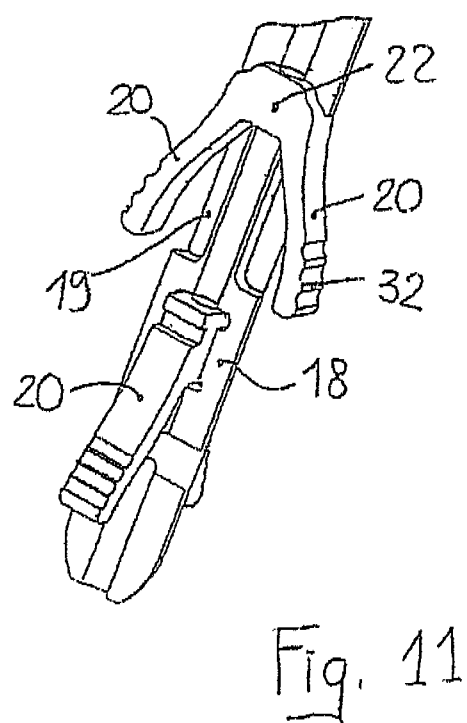
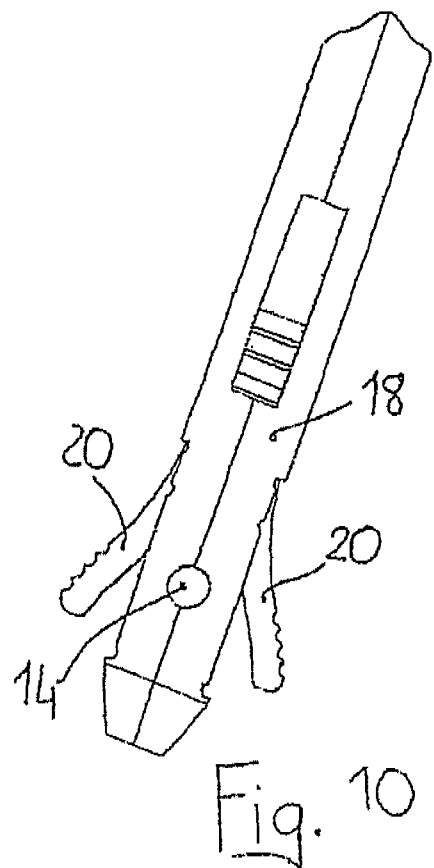
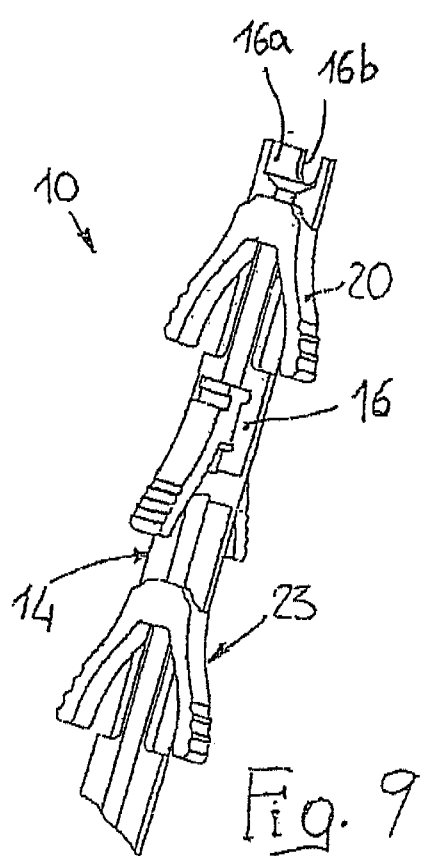
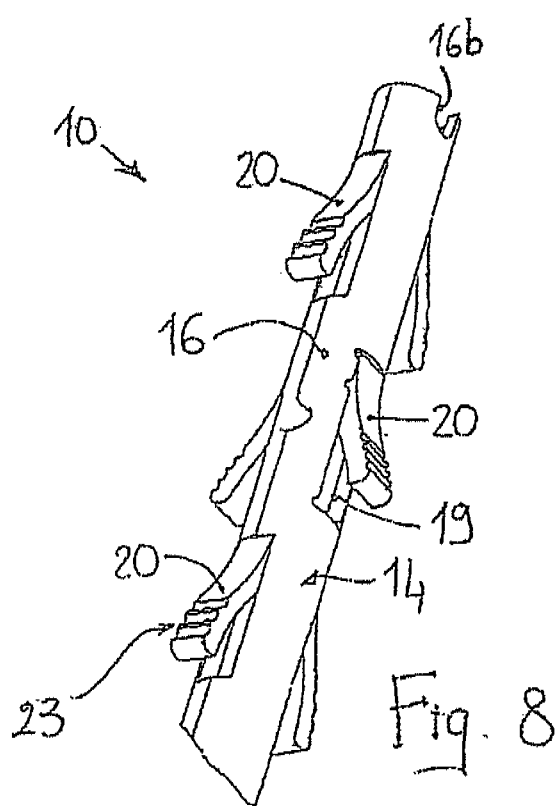
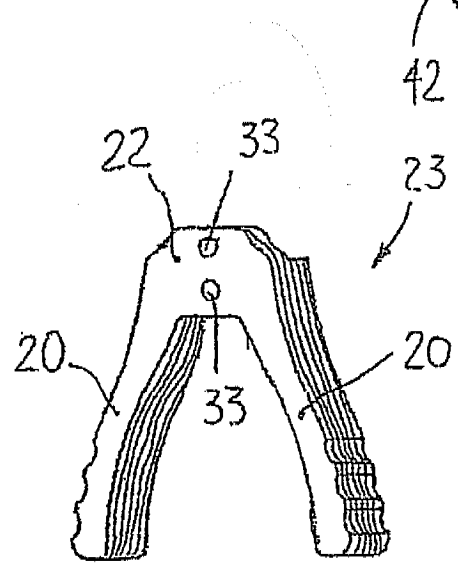
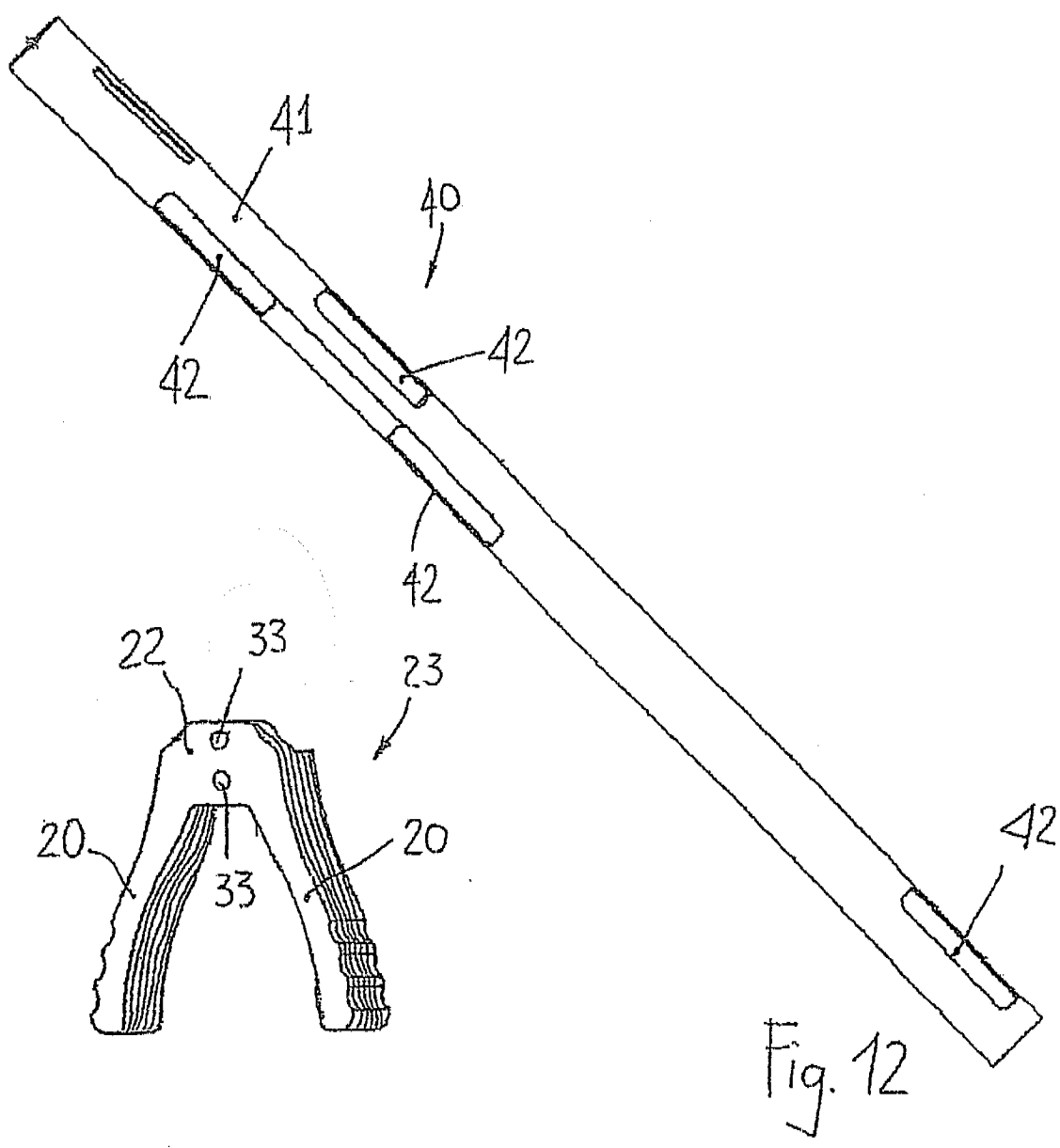
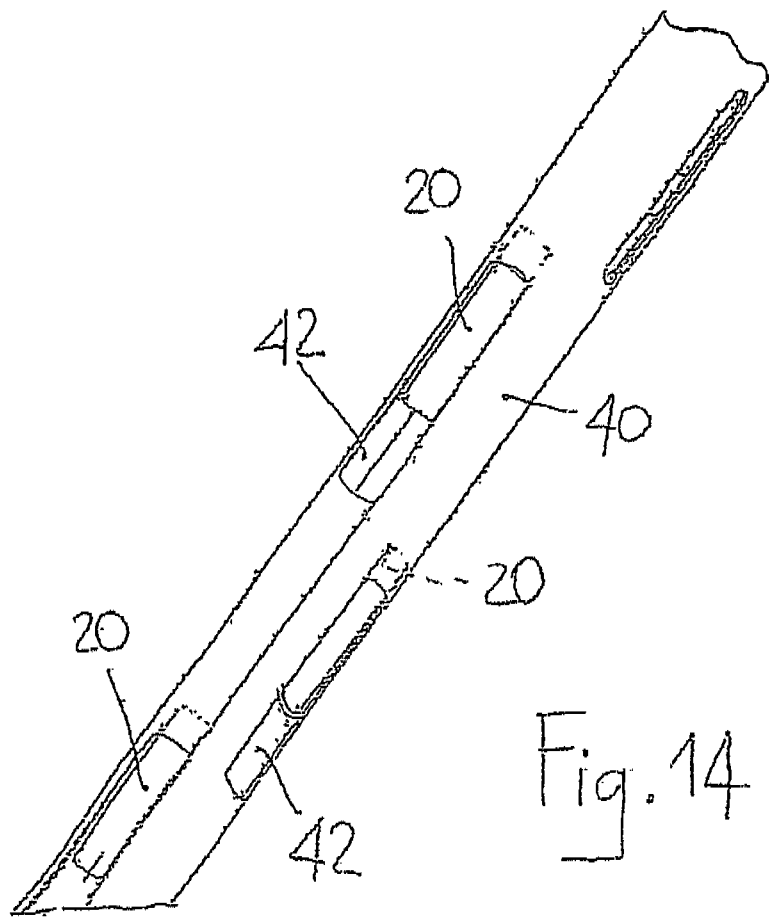


Fig. 7



28232
257





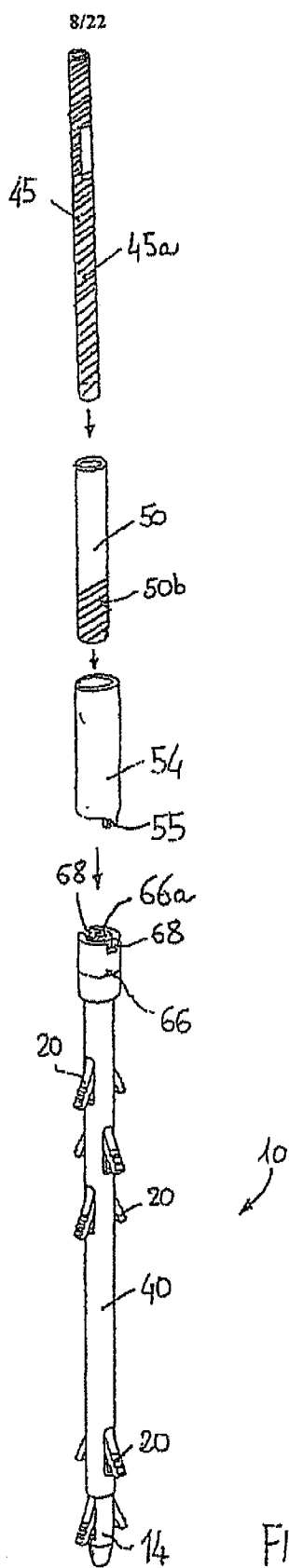
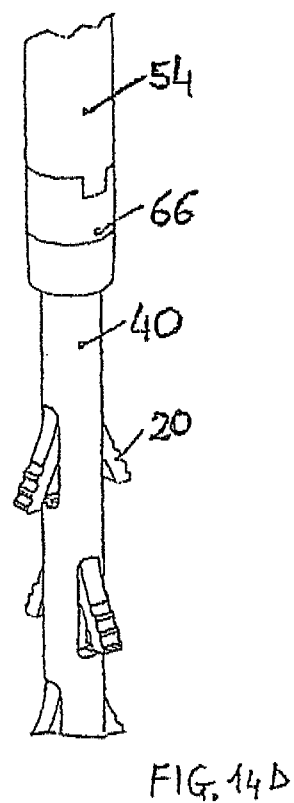
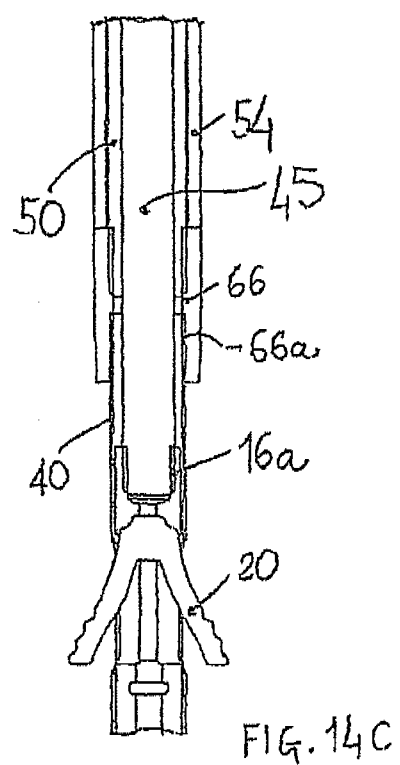
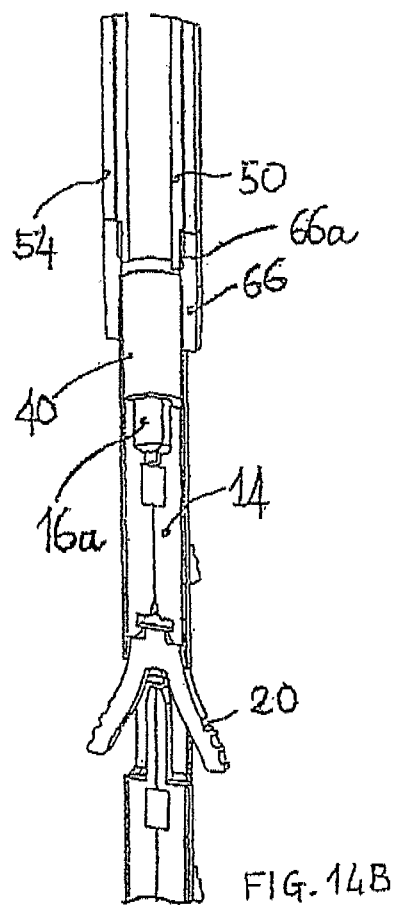
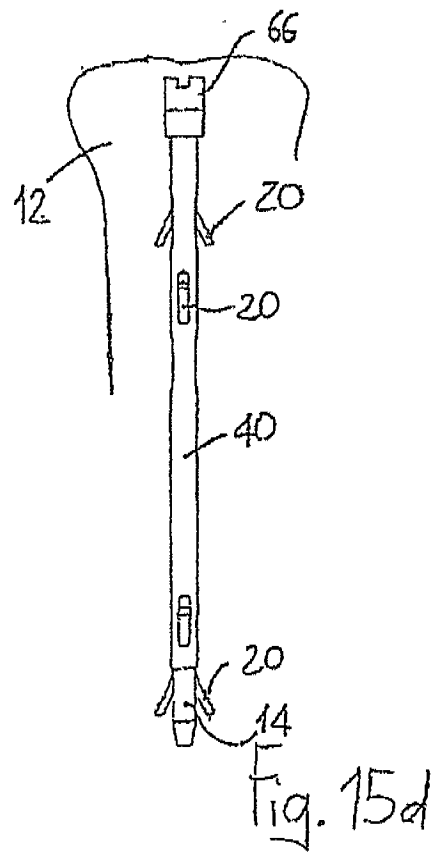
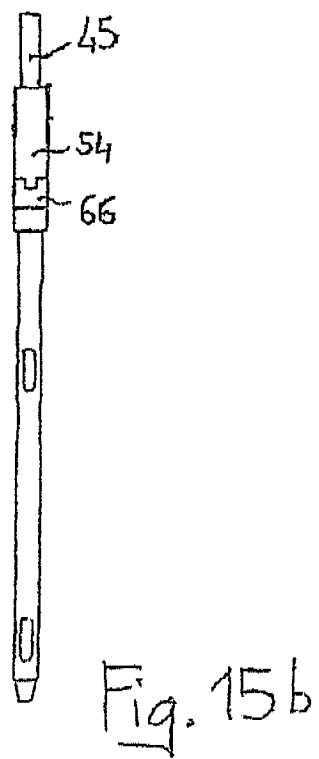
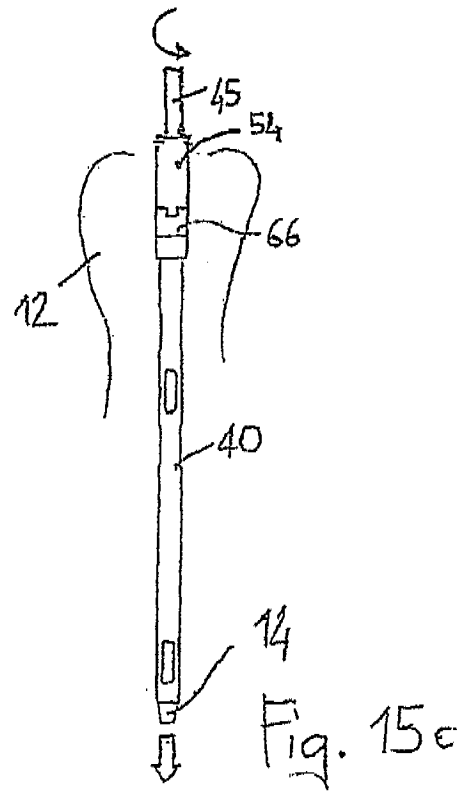
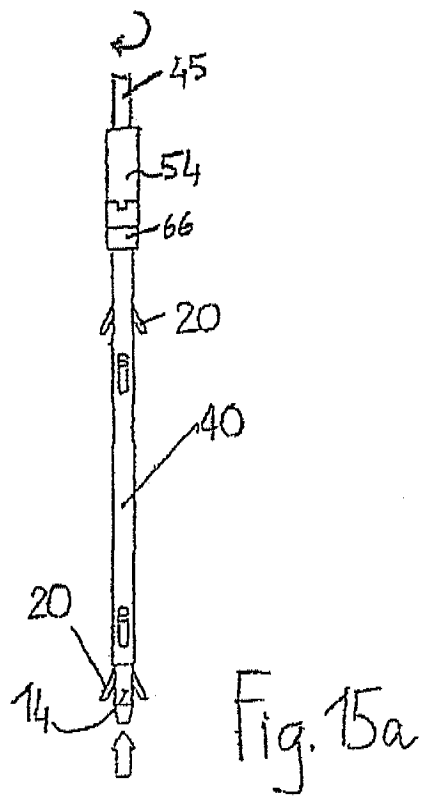


FIG. 14A







POWER OF ATTORNEY FOR INTELLECTUAL PROPERTY

Yo, Vittorio PIETROPOLI, nacido en Verona el 24.11.1940, domiciliado por el cargo en Milano, Corso Venezia 5, en calidad de Presidente y Consejero Delegado de la Compañía ORTHOFIX S.r.l., con domicilio legal en Milano, Corso Venezia 5 y sede secundaria en Bussolengo (Verona), via delle Nazioni 9, capital social Euro 1.560.000,00=, completamente depositado, registrada en el Registro de las Empresas de Milán con el n. 08976680150 R.I. y n. 1257769 R.E.A., autorizado por justa deliberación del Consejo de Administración el 25/05/2001, por el presente nombra a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con C. C. No. 51.711.267 y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con C. C. No. 13.491.525, miembros de la firma WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS, con domicilio en la Diagonal 83A No. 23 - 90, de Bogotá D.C. - Colombia, como sus representantes legales, para que actúen conjunta o separadamente al propósito de recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. En desarrollo de dicha calidad los representantes, o los apoderados que ellos designen, podrán recabar de las autoridades administrativas, sanitarias, judiciales, de policía, o cualquier otra competente, la obtención de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad, Diseños Industriales, Registro de Marcas, Depósito de Nombres Comerciales y Enseñas, Derechos de Autor, Nombres de Dominio y Registros Sanitarios, lo mismo que traspasos, extensiones, renovaciones, cambios de nombre, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, reposiciones, apelaciones y reclamos, presentar denuncias penales, acciones por competencia desleal, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar cesiones, abonar todos los impuestos, cuotas y pagos determinados por ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, presentar oposiciones, solicitar cancelaciones, renunciaciones voluntarias de derechos, nulidades, responder acciones, revocar poderes otorgados anteriormente, elevar recursos ordinarios y extraordinarios de súplica y en fin tomar todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, conciliar, comprometer, sustituir en todo o en parte, revocar sustituciones y ratificar actuaciones anteriores hechas en calidad de Agentes Oficiosos.

Dado y firmado en

Vittorio Pietropoli

The undersigned, Vittorio PIETROPOLI, born in Verona on 24.11.1940, domiciled for the charge in Milano, Corso Venezia 5, as President and Chief Executive Officer of the Company ORTHOFIX S.r.l., with legal seat in Milano, Corso Venezia 5, and secondary seat in Bussolengo (Verona), via delle Nazioni 9, common shares Euro 1.560.000,00= fully paid, registered in the Registrar of Companies with no. 08976680150 R.I. and no. 1257769 R.E.A., authorised by right resolution of the Board of Directors on 25/05/2001, hereby appoints Dr. Mónica Wolf Wasserman, identified with Citizenship Card No. 51.711.267 and/or Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identified with Citizenship Card No. 13.491.525, attorneys at law of the firm WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS domiciled in Diagonal 83A No. 23 - 90, of Bogotá - Colombia, as his legal representatives, so that either or both said attorneys may act for the purpose of receiving notifications and to appoint attorneys to act in and out of court. In such capacity the representatives, or the attorneys by them appointed, may request from the administrative, health, judicial, police, or any other competent authorities, Patents of Invention, Utility Models, Industrial Designs, Registration of Trade Marks, Deposit of Corporate and Trade Names, Ensigns, Copyright, Domain Names and Sanitary Registration, as well as assignments, extensions, renewals, changes of name, registration of licenses of exploitation and licenses of use, for which they are empowered to take before said authorities all the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, reconsideration petitions, appeals and claims, to file criminal denunciations, unfair competition actions, to request the application of precautionary measures, to accept assignments, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all documents and proceeds, giving the respective acquittance or receipt; to file oppositions, request cancellations, voluntary abdication of rights, nullities, respond to actions, to revoke any power of attorney previously granted, to file an ordinary and an extraordinary appeal for reversal and to take any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, with all necessary legal faculties to receive, withdrawal, compromise, transact, conciliate, substitute in all or in part, to revoke substitutions and ratify acts done as attorney de facto.

Given and signed in

Vittorio Pietropoli



NOTAIO CESARE PELOSO - 37122 VERONA - VIA SCALZI, 20 - TELEFONI 045 591135 - 045 8000865

287
3A
292

N. 93011 di Rep.

AUTENTICA DI FIRMA

Io dott. CESARE PELOSO, Notaio iscritto nel Ruolo del Collegio di Verona, mia residenza, attesto che il richiedente signor:
Pietropoli Vittorio, nato a Verona il 24 Novembre 1940, domiciliato per carica in Milano, Corso Venezia n. 5, quale Presidente e Consigliere Delegato della Società:

"ORTHOFIX S.R.L.", con sede legale in Milano, Corso Venezia n. 5, e sede secondaria in Bussolengo (VR), Via delle Nazioni n. 9, capitale sociale Euro 1.560.000,00.= int. vers., iscritta nel Registro delle Imprese di Milano al n. 08976680150 R.I. e n. 1257769 R.E.A., a ciò autorizzato giusta delibera del Consiglio di Amministrazione in data 25 Maggio 2001, della cui identità personale e qualità io Notaio sono certo, ha apposto in mia presenza la firma in calce all'atto che precede.

Verona, li sei Febbraio duemilasette, nel mio studio in Via Scalzi n. 20.

[Handwritten signature]



51



**PROCURA DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE
DI VERONA**

N. 252/2007 Reg. Leg.

APOSTILLE

(Convention de la Haje du 05/10/1961)

1. Paese: ITALIA

- Il presente atto pubblico
2. è stato trascritto dal Signor Peloso Cesare,
 3. agente in qualità di Notaio in Verona
 4. è segnato dal timbro / sigillo notarile: Peloso Cesare
fu Rodolfo Notaio in Verona

ATTESTATO

5. a Verona
6. il giorno 09.02.2007
7. dall'Ufficio del Pubblico Ministero presso la Procura della Repubblica di Verona
8. sotto il numero 252/2007 reg. Apostille
9. contrassegno / timbro stato.-
10. Firma



IL PROCURATORE DELLA REPUBBLICA AGGIUNTO
(Dr. Mario Giulio Schimale)

[Handwritten signature]

28939
224

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

TRADUCCIÓN OFICIAL DE LAS LEGALIZACIONES DE UN DOCUMENTO DENOMINADO PODER PARA LA PROPIEDAD INTELECTUAL, REALIZADA POR SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA, ABOGADA Y TRADUCTORA OFICIAL DE CONFIANZA DE LAS EMBAJADAS DE ITALIA Y SUIZA EN COLOMBIA, NOMBRADA PARA EL CARGO MEDIANTE RESOLUCIÓN MIN- JUSTICIA N° 735 DEL 21 DE SEPTIEMBRE DE 2001.

N° 93011 DE REP.

AUTENTICACIÓN DE FIRMA

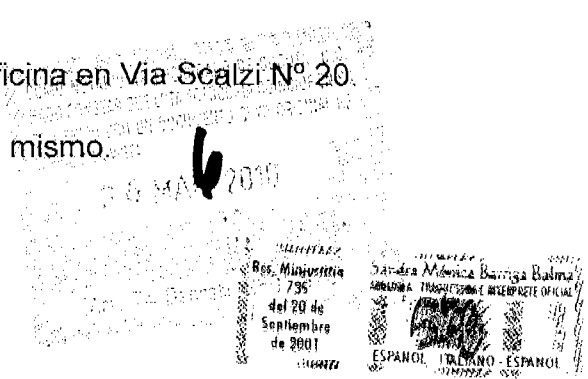
El suscrito Dr. CESARE PELOSO, Notario inscrito el Registro del Colegio de Verona, lugar donde resido, CERTIFICO que el solicitante, señor:

PIETROPOLI VITTORIO, nacido en Verona el 24 de noviembre de 1940, domiciliado para el cargo en Milán, Corso Venezia N° 5, en su calidad de Presidente y Consejero Delegado de la Sociedad:

"ORTHOFIX S.R.L.", con sede legal en Milán, Corso Venezia N° 5 y sede secundaria en Bussolengo (VR), Via delle Nazioni N° 9, capital social en Euros por 1.560.000,00, enteramente depositado, inscrita en el Registro de las Empresas de Milán bajo el N° 08976680150 R.I. y N° 1257769 R.E.A., autorizado para el efecto con deliberación del Consejo de Administración en fecha 25 de mayo de 2001, de cuya identidad personal y calidades, yo como Notario doy fe, colocó en mi presencia su firma al pie del acto que precede.

Verona, seis de febrero de dos mil siete, en mi oficina en Via Scalzi N° 20.

Firmado ilegible por el Notario. Sello redondo del mismo.



290 40
275

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia Nº 735 del 20 de septiembre de 2001

PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN EL TRIBUNAL DE VERONA

N. 252/2007 REG. LEG.

APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1.: PAÍS: ITALIA

EL PRESENTE ACTO PÚBLICO

2. FUE TRANSCRITO POR EL SR. PELOSO CESARE

3. ACTUANDO EN CALIDAD DE NOTARIO EN VERONA

4. ESTÁ MARCADO CON LA ESTAMPILLA/SELLO NOTARIAL: PELOSO

CESARE – HIJO DE RODOLFO – NOTARIO EN VERONA

CERTIFICADO:

5. EN VERONA

6. EL DÍA 09/02/2007

7. POR LA OFICINA DEL MINISTERIO PÚBLICO EN LA PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA DE VERONA

8. BAJO EL NÚMERO 252/2007 REG. APOSTILLE

9. ESTAMPILLA/SELLO DE LA OFICINA DE ESTADO

10. FIRMADO POR EL PROCURADOR DE LA REPÚBLICA REGADORI.

MARIO GIULIO SCHINAIA

SELLO REDONDO DE LA PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN VERONA

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
569461
COYA FIRMA ARIANET EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
2007 FEB 22 A 10 20
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

COMO NOTARIO DE INDOCAADO DE BARRIGA, D.C.
COMO NOTARIO DE INDOCAADO DE BARRIGA, D.C.
COMO NOTARIO DE INDOCAADO DE BARRIGA, D.C.

26 MAR 2007

MINISTERIO DE JUSTICIA
Res. Minjusticia
735
del 20 de
Septiembre
de 2001
Sandra Mónica Barriga Balma
ABOGADA, TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL
ESPAÑOL ITALIANO - ESPAÑOL

FOR PATENTS OF INVENTION, AND UTILITY MODELS IN COLOMBIA

ASSIGNMENT DOCUMENT

WHEREAS:

COATI, Michele, born in Negrar, Verona on 26.02.1969 and domiciled in Via della Presa 5, Fr. S. Floriano, San Pietro in Cariano, Verona, Italy (previously domiciled in Via A. Vivaldi, 2 San Pietro in Cariano, Italy); **MARAZZI Giancarlo** born in Novara on 14.10.1960 and domiciled in Via Stra' Favia 1/A, Saronno, Varese, Italy; **MARINI, Graziano**, born in Metz, France on 30.06.1965 and domiciled in Via IV Novembre, 74/A, Castel d'Azzano, Italy; **ROSSI, Graziano**, born in Volta Mantovana, Mantova on 21.05.1965 and domiciled in Via L. de Besi, 22, Verona, Italy; **ROSSI, Luigi**, born in Peschiera del Garda on 13.06.1967 and domiciled in Via Silvestro Lega 7, Peschiera del Garda, Italy (previously domiciled in Via Forte Laghetto 8, Peschiera del Garda, Italy); **VENTURINI, Daniele**, born in Brentino Belluno on 06.08.1959 and domiciled in Via dei Carpini 36, Povegliano Veronese, Italy, hereinafter referred to as **ASSIGNORS**, have invented and own a Patent of Invention entitled **INTRAMEDULLARY NAIL COMPRISING ELEMENTS OF SHAPE-MEMORY MATERIAL**

WHEREAS:

ORTHOFIX S.r.l. domiciled in Via delle Nazioni, 9 Bussolengo (Verona), Italy, (hereinafter referred to as **ASSIGNEE**), is desirous of acquiring the entire interest in, to, and under said invention and under patent or similar legal protection to be obtained in Colombia and in any and all foreign countries.

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN:

Be it known that in consideration for the payment by **ASSIGNEE** to **ASSIGNORS**, of the sum of US\$ 1.00 (One American Dollar), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good considerations, **ASSIGNORS** hereby sell, assign and transfer to **ASSIGNEE** and the successors and assignees of **ASSIGNEE** the full and exclusive right, title and interest in and to any invention disclosed in the above-referenced application, including all such right, title and interest for the Colombian territorial possessions for all foreign countries and further including all rights to claim priority, in and to any and all improvements which are obtained for said creation by said application or any continuation, division, renewal, substitute or reissue thereof or any legal equivalent thereof.

ASSIGNORS hereby covenant that no assignment, sale, agreement or incumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this assignment and sale. **ASSIGNORS** further covenant that **ASSIGNEE** will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention and legal equivalents in foreign countries as may be known and accessible to **ASSIGNORS** and that they will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to **ASSIGNEE** or its legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, obtain, maintain, issue and enforce said application, said invention and said equivalents thereof in any foreign country which may be necessary or desirable to carry out the purposes thereof.

In witness whereof

Michele Venturini
Giancarlo Marazzi
Graziano Marini

Luigi Rossi
Graziano Rossi
Daniele Venturini

DOCUMENTO DE CESIÓN

COATI, Michele, nacido en Negrar, Verona el 26.02.1969 y con domicilio en Via della Presa 5, Fr. S. Floriano, San Pietro in Cariano, Verona, Italia (antes con domicilio en Via A. Vivaldi, 2 San Pietro in Cariano, Italia); **MARAZZI Giancarlo** nacido en Novara el 14.10.1960 y con domicilio en Via Stra' Favia 1/A, Saronno, Varese, Italia; **MARINI, Graziano**, nacido en Metz, Francia el 30.06.1965 y con domicilio en Via IV Novembre, 74/A, Castel d'Azzano, Italia; **ROSSI, Graziano**, nacido en Volta Mantovana, Mantova el 21.05.1965 y con domicilio en Via L. de Besi, 22, Verona, Italia; **ROSSI, Luigi**, nacido en Peschiera del Garda el 13.06.1967 y con domicilio en Via Silvestro Lega 7, Peschiera del Garda, Italia (antes con domicilio en Via Forte Laghetto 8, Peschiera del Garda, Italia); **VENTURINI, Daniele**, nacido en Brentino Belluno el 06.08.1959 y con domicilio en Via dei Carpini 36, Povegliano Veronese, Italia, quienes actúan en su propio nombre, en adelante denominados **LOS CEDENTES**, declaran a través del presente documento que son los inventores de la creación: denominada **CLAVO INTRAMEDULAR QUE COMPRENDE ELEMENTOS DE MATEIAL CON MEMORIA DE FORMA**

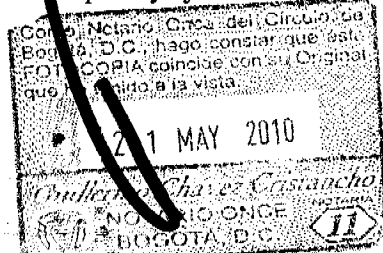
Ahora considerando que:

ORTHOFIX S-r-l., sociedad debidamente constituida de acuerdo con las leyes italianas, con domicilio en Via delle Nazioni, 9 Bussolengo (Verona), Italia, en adelante denominada como **LA CESIONARIA** desea adquirir todos los derechos de propiedad industrial respecto de la creación anteriormente señalada, incluso el derecho a solicitar y obtener el privilegio de patente en su nombre para Colombia y en cualquier otro país.

En consecuencia:

El presente documento certifica que en consideración al pago realizado por **LA CESIONARIA** a los **CEDENTES** de la suma de US \$ 1.00 (Un dólar de los Estados Unidos de América), recibidos a satisfacción, los **CEDENTES** transfieren al **CESIONARIO** todos los derechos de propiedad industrial sobre la creación mencionada, incluso el derecho a solicitar y obtener el privilegio de patente en su nombre en Colombia y en cualquier otro país. Además incluyendo todos los derechos para realizar cualquier mejora para el invento, división, renovación, sustitución o re-expedición de ella.

Los cedentes manifiestan que no se ha hecho ni se hará ninguna asignación, venta, acuerdo o gravamen que pueda entrar en conflicto con la presente transferencia. Los cedentes además están de acuerdo en que el cesionario bajo su solicitud, obtendrá oportunamente todos los documentos relacionados con el invento y sus equivalentes legales en otros países, según como pueden ser conocidos y accesibles al cedente, y testificarán ante cualquier interferencia o litigio relacionado con ellos y ejecutarán y entregarán oportunamente al Cesionario todos los documentos, instrumentos o declaraciones juramentadas requeridas para solicitar, obtener, mantener, expedir y ejecutar dicha Patente de Invención.



29242
299

Fecha,

Today, (date)

Signatures of the inventors/Firmas de los inventores

COATI Michele

Michele Coati

MARAZZI Giancarlo

Giancarlo Marazzi

MARINI Graziano

Graziano Marini

ROSSI Graziano

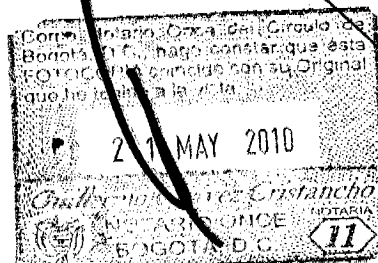
Graziano Rossi

ROSSI Luigi

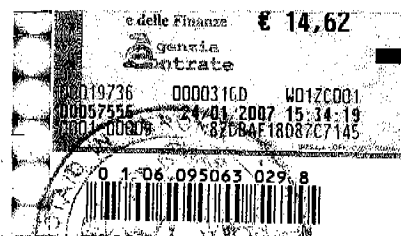
Luigi Rossi

VENTURINI Daniele

Daniele Venturini



293 45
298



PER BREVETTI DI INVENZIONE E MODELLI DI UTILITA' IN COLOMBIA

CESSIONE DEI DIRITTI

COATI, Michele, nato a Negrar, Verona il 26.02.1969 e residente in Via della Presa 5, Fr. S. Floriano, San Pietro in Cariano, Verona, Italia (precedentemente residente in Via A. Vivaldi, 2 San Pietro in Cariano, Italia); MARAZZI Giancarlo nato a Novara il 14.10.1960 e residente in Via Stra' Favia 1/A, Saronno, Varese, Italia; MARINI, Graziano, nato a Metz, Francia il 30.06.1965 e residente in Via IV Novembre, 74/A, Castel d'Azzano, Italia; ROSSI, Graziano, nato a Volta Mantovana, Mantova il 21.05.1965 e residente in Via L. de Besi, 22, Verona, Italia; ROSSI, Luigi, nato a Peschiera del Garda il 13.06.1967 e residente in Via Silvestro Lega 7, Peschiera del Garda, Italia (precedentemente residente in Via Forte Laghetto 8, Peschiera del Garda, Italia); VENTURINI, Daniele, nato a Brentino Belluno il 06.08.1959 e residente in Via dei Carpinì 36, Povegliano Veronese, Italia, agendo per proprio conto, da qui in avanti indicati come I CEDENTI, dichiarano, con il presente documento, di essere gli inventori del trovato intitolato CHiodo INTRAMIDOLLARE COMPREDENTE ELEMENTI IN MATERIALE A MEMORIA DI FORMA

CONSIDERATO CHE:

ORTHOFIX S.r.l., società costituita conformemente alle leggi italiane, domiciliata a Bussolengo, Via delle Nazioni 9 (Verona), Italia, (da qui in avanti indicata come LA CESSIONARIA), desidera acquisire tutti i diritti di proprietà industriale relativi alla suddetta invenzione, compreso il diritto di richiedere ed ottenere privilegio sul brevetto a proprio nome in Colombia e in qualunque altro paese.

DI CONSEGUENZA:

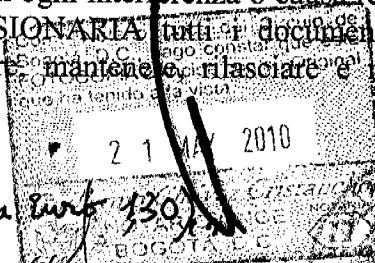
Il presente documento certifica che a fronte del pagamento da parte della CESSIONARIA ai CEDENTI della somma di US\$ 1.00 (1 dollaro statunitense), il cui ricevimento è qui riconosciuto, i CEDENTI trasferiscono alla CESSIONARIA tutti i diritti di proprietà industriale sulla suddetta invenzione, compreso il diritto a richiedere ed ottenere privilegio sul brevetto a proprio nome in Colombia e in qualsiasi altro paese. Includendo inoltre tutti i diritti per realizzare qualsiasi miglioramento per l'invenzione, divisione, rinnovo, sostituzione o remissione della stessa.

I CEDENTI con questo documento dichiarano che non è stata fatta e non si farà nessuna cessione, vendita o accordo o incumenza che potrebbe entrare in conflitto con il presente trasferimento. I CEDENTI inoltre convengono che la CESSIONARIA, su sua richiesta, verrà fornita prontamente di tutti i documenti relativi all'invenzione e ai suoi equivalenti legali in altri paesi, per come possono essere noti e accessibili ai cedenti, e testimonieranno in ogni intererenza o causa relativa ad essi e firmeranno e consegneranno prontamente alla CESSIONARIA tutti i documenti, strumenti o dichiarazioni giurate richieste per richiedere, ottenere, mantenere, rilasciare e realizzare detto Brevetto di Invenzione.

A testimonianza di quanto sopra

Daniele Venturini
Giancarlo Marazzi
Graziano Marini
Michele Coati

YASER: (per a euro 130)
Yasser
Michele Coati

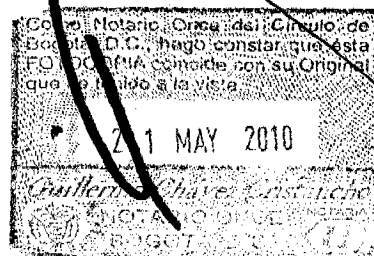
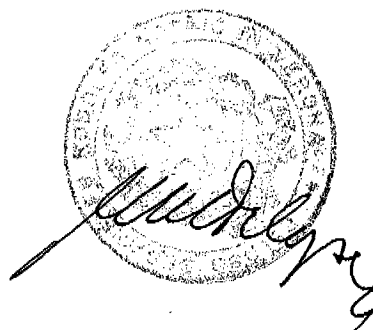


29444
297

Oggi, VERONA il 22 FEB. 2007

Firme degli inventori

COATI Michele *Michele Coati*
MARAZZI Giancarlo *Giancarlo Marazzi*
MARINI Graziano *Graziano Marini*
ROSSI Graziano *Graziano Rossi*
ROSSI Luigi *Luigi Rossi*
VENTURINI Daniele *Daniele Venturini*



795 145
300

MARINI GRADIANO, nato a Metz (Francia) il 30 Giugno 1965, residente a Castel d'Azzano (VR), Via IV Novembre 74/A;
ROSSI GRADIANO, nato a Volta Mantovana (MN) il 21 Maggio 1965, residente a Verona, Via L. de Besi n. 22;
VENTURINI DANIELE, nato a Brentino Belluno (VR) il 6 Agosto 1959, residente a Povegliano Veronese (VR), Via dei Carpinì n. 36, delle cui identità personali io Notaio sono certo, hanno apposto in mia presenza la firma in calce all'atto che precede e a margine dell'altro foglio.
Verona, li due Febbraio duemilasette- 02.02.2007, nel mio studio in Via Scalzi n. 20.-

N. 93012 di Rep.

AUTENTICA DI FIRMA

Io dott. CESARE PELOSO, Notaio iscritto nel Ruolo del Collegio di Verona, mia residenza, attesto che i richiedenti signori:
CONTE MICHELE, nato a Negrar (VR) il 26 Febbraio 1969, residente in Via della Presa n. 5;
MARAZZI GIANCARLO, nato a Novara il 14 Ottobre 1960, residente a Saronno (VA), Via Strà Favia n. 1/A, delle cui identità personali io Notaio sono certo, hanno apposto in mia presenza la firma in calce all'atto che precede e a margine dell'altro foglio.
Verona, li sei Febbraio duemilasette- 06.02.2007, nel mio studio in Via Scalzi n. 20.-

**PROCURA DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE
DI VERONA**

N. 243/2007 Reg. Leg.

APOSTILLE

(Convention de la Haje du 05/10/1961)

LE

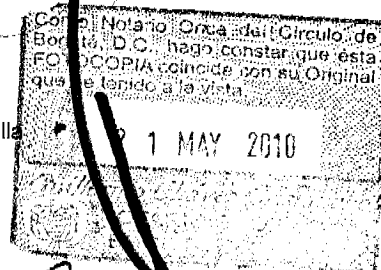
1. Paese: ITALIA

- Il presente atto pubblico
2. è stato trascritto dal Signor Peloso Cesare,
3. agente in qualità di Notaio in Verona
4. è segnato dal timbro / sigillo notarile: Peloso Cesare
fu Rodolfo Notaio in Verona

ATTESTATO

5. a Verona
6. il giorno 08.02.2007
7. dall'Ufficio del Pubblico Ministero presso la Procura della
Repubblica di Verona
8. sotto il numero 243/2007 reg. Apostille
9. contrassegno / timbro stato.-
10. Firma

IL PROCURATORE DELLA REPUBBLICA AGGIUNTO
(dr. Mario Giulio Schinara)



29646
301



**PROCURA DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE
DI VERONA**

N. 244/2007 Reg. Leg.

APOSTILLE

(Convention de la Haje du 05/10/1961)

1. Paese: ITALIA

Il presente atto pubblico

2. è stato trascritto dal Signor Peloso Cesare,
3. agente in qualità di Notaio in Verona
4. è segnato dal timbro / sigillo notarile: Peloso Cesare
fu Rodolfo Notaio in Verona

SI

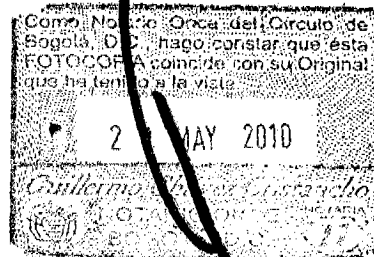
ATTESTATO

5. a Verona
6. il giorno 08.02.2007
7. dall'Ufficio del Pubblico Ministero presso la Procura della
Repubblica di Verona
8. sotto il numero 244/2007 reg. Apostille
9. contrassegno / timbro stato.-
10. Firma



IL PROCURATORE DELLA REPUBBLICA AGGIUNTO
(dr. Mario Giulio Schinaglia)

[Handwritten signature]



N. 93017 di Rep.

AUTENTICA DI FIRMA

Io dott. CESARE PELOSO, Notaio iscritto nel Ruolo del Collegio di Verona, mia residenza, attesto che il richiedente signor: ROSSI LUIGI, nato a Peschiera del Garda (VR) il 13 Giugno 1967, residente a Peschiera del Garda (VR), Via Silvestro Lega n. 7, della cui identità personale io Notaio sono certo, ha apposto in mia presenza la firma in calce all'atto che precede e a margine dell'altro foglio.
Verona, lì sei Febbraio duemilasette - 06.02.2007, nel mio studio in Via Scalzi n. 20.-

CESARE PELOSO
NOTAIO IN VERONA



**PROCURA DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE
DI VERONA**

N. 245/2007 Reg. Leg.

APOSTILLE

(Convention de la Haje du 05/10/1961)

1. Paese: ITALIA

Il presente atto pubblico

2. è stato trascritto dal Signor Peloso Cesare,
3. agente in qualità di Notaio in Verona
4. è segnato dal timbro / sigillo notarile: Peloso Cesare
fu Rodolfo Notaio in Verona

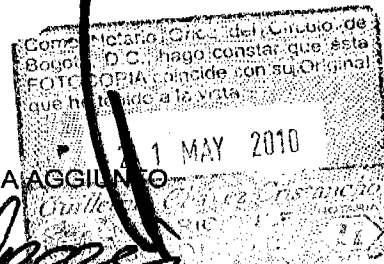
ATTESTATO

5. a Verona
6. il giorno 08.02.2007
7. dall'Ufficio del Pubblico Ministero presso la Procura della
Repubblica di Verona
8. sotto il numero 245/2007 reg. Apostille
9. contrassegno / timbro stato.-
10. Firma



IL PROCURATORE DELLA REPUBBLICA AGGIUNTO
(dr. Mario Giulio Schifano)

[Handwritten signature]



298
303

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

TRADUCCIÓN OFICIAL DE LAS LEGALIZACIONES DE UN DOCUMENTO DENOMINADO PARA PATENTES DE INVENCION Y MODELOS DE UTILIDAD EN COLOMBIA, REALIZADA POR SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA, ABOGADA Y TRADUCTORA OFICIAL DE CONFIANZA DE LAS EMBAJADAS DE ITALIA Y SUIZA EN COLOMBIA, NOMBRADA PARA EL CARGO MEDIANTE RESOLUCIÓN MIN-JUSTICIA N° 735 DEL 21 DE SEPTIEMBRE DE 2001.

N° 92994 DE REP.

AUTENTICACIÓN DE FIRMAS

El suscrito Dr. CESARE PELOSO, Notario inscrito el Registro del Colegio de Verona, lugar donde resido, CERTIFICO que los solicitantes, señores:

MARINI GRAZIANO, nacido en Metz (Francia) el 30 de junio de 1965, residente en Castel d'Azzano (VR), Via IV Novembre 74/A;

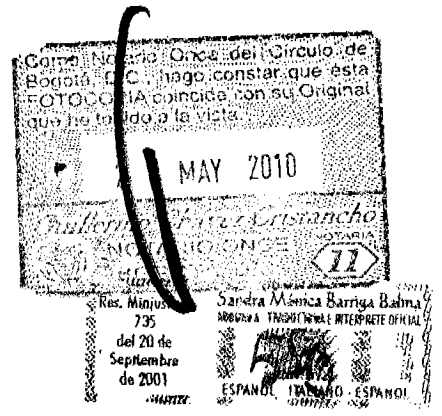
ROSSI GRAZIANO, nacido en Volta Mantovana (MN) el 21 de mayo 1965, residente en Verona, Via L. de Besi N° 22;

VENTURINI DANIELE, nacido en Brentino Belluno (VR), el 6 de agosto de 1959, residente en Povegliano Veronese (VR), Via dei Caprini N° 36, de cuya identidad personal y calidades, yo como Notario doy fe, colocaron en mi presencia su firma al pie del acto que precede y al margen del siguiente folio.

Verona, dos de febrero de dos mil siete, 2/2/2007, en mi oficina en Via Scalzi N° 20.

Firmado ilegible por el Notario. Sello redondo del mismo.

N° 93012 DE REP.



299 48
304

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

AUTENTICACIÓN DE FIRMAS

El suscrito Dr. CESARE PELOSO, Notario inscrito el Registro del Colegio de Verona, lugar donde resido, CERTIFICO que los solicitantes, señores:

COATI MICHELE, nacido en Negrar (VR) el 26 de febrero de 1969, residente en Via della Presa N° 5,

MARAZZI GIANCARLO, nacido en Novara el 14 de octubre de 1960, residente en Saronno (VA), Via Strà Favia N° 1/A, de cuya identidad personal y calidades, yo como Notario doy fe, colocaron en mi presencia su firma al pie del acto que precede y al margen del siguiente folio.

Verona, seis de febrero de dos mil siete, 6/2/2007, en mi oficina en Via Scalzi N° 20.

Firmado ilegible por el Notario. Sello redondo del mismo.

PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN EL TRIBUNAL DE VERONA
N. 243/2007 REG. LEG.

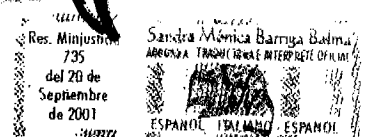
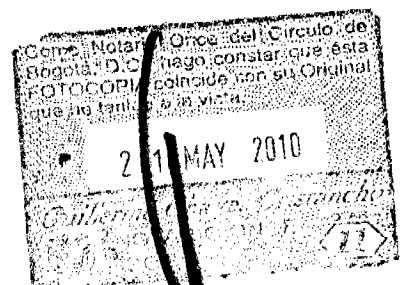
APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1.: PAÍS: ITALIA

EL PRESENTE ACTO PÚBLICO

2. FUE TRANSCRITO POR EL SR. PELOSO CESARE
3. ACTUANDO EN CALIDAD DE NOTARIO EN VERONA



300 44
305

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

4. ESTÁ MARCADO CON LA ESTAMPILLA/SELLO NOTARIAL: PELOSO
CESARE – HIJO DE RODOLFO – NOTARIO EN VERONA

CERTIFICADO:

5. EN VERONA

6. EL DÍA 08/02/2007

7. POR LA OFICINA DEL MINISTERIO PÚBLICO EN LA PROCURADURÍA DE
LA REPÚBLICA DE VERONA

8. BAJO EL NÚMERO 243/2007 REG. APOSTILLE

9. ESTAMPILLA/SELLO DE LA OFICINA DE ESTADO

10. FIRMADO POR EL PROCURADOR DE LA REPÚBLICA AGREGADO, DR.
MARIO GIULIO SCHINAIA

SELLO REDONDO DE LA PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN VERONA

PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN EL TRIBUNAL DE VERONA

N. 244/2007 REG. LEG.

APOSTILLA

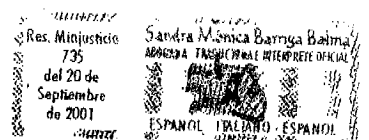
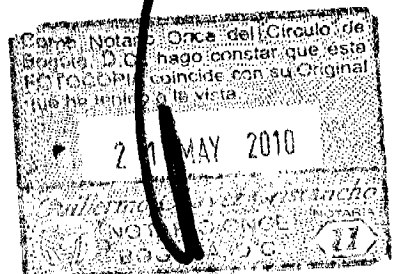
(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1.: PAÍS: ITALIA

EL PRESENTE ACTO PÚBLICO

2. FUE TRANSCRITO POR EL SR. PELOSO CESARE

3. ACTUANDO EN CALIDAD DE NOTARIO EN VERONA



301 50
306

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

4. ESTÁ MARCADO CON LA ESTAMPILLA/SELLO NOTARIAL: PELOSO
CESARE – HIJO DE RODOLFO – NOTARIO EN VERONA

CERTIFICADO:

5. EN VERONA

6. EL DÍA 08/02/2007

7. POR LA OFICINA DEL MINISTERIO PÚBLICO EN LA PROCURADURÍA DE
LA REPÚBLICA DE VERONA

8. BAJO EL NÚMERO 244/2007 REG. APOSTILLE

9. ESTAMPILLA/SELLO DE LA OFICINA DE ESTADO

10. FIRMADO POR EL PROCURADOR DE LA REPÚBLICA AGREGADO, DR.
MARIO GIULIO SCHINAIA

SELLO REDONDO DE LA PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN VERONA
N° 93017 DE REP.

AUTENTICACIÓN DE FIRMA

El suscrito Dr. CESARE PELOSO, Notario inscrito el Registro del Colegio de
Verona, lugar donde resido, CERTIFICO que el solicitante, señor:

ROSSI LUIGI, nacido en Peschiera del Garda (VR) el 13 de junio de 1967,
residente en Peschiera del Garda (VR), Via Silvestre Lega N° 7, de cuya identidad
personal y calidades, yo como Notario doy fe, colocó en mi presencia su firma al
pie del acto que precede y al margen del siguiente folio.

Verona, seis de febrero de dos mil siete, 06/02/2007, en mi oficina en Via Scalzi N°

20.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
569462
Sandra Barriga Balma
NOTARIO AGREGADO EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
001 FEB 22 A 0 24
JEFE DE REALIZACIONES
BOGOTAD.C.

20 MAY 2010
Calle de San Francisco
12-13 PISO ONCE
BOGOTAD.C.

MINISTERIO
Res. Ministerio
735
del 20 de
Septiembre
de 2001
Sandra Mónica Barriga Balma
AGREGADA TRADUCCION E INTERPRETE OFICIAL
ESPANOL ITALIANO ESPANOL

30251
302

SANDRA MÓNICA BARRIGA BALMA
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución Ministerio de Justicia N° 735 del 20 de septiembre de 2001

Firmado ilegible por el Notario. Sello redondo del mismo.

PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN EL TRIBUNAL DE VERONA

N. 245/2007 REG. LEG.

APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1.: PAÍS: ITALIA

EL PRESENTE ACTO PÚBLICO

2. FUE TRANSCRITO POR EL SR. PELOSO CESARE

3. ACTUANDO EN CALIDAD DE NOTARIO EN VERONA

4. ESTÁ MARCADO CON LA ESTAMPILLA/SELLO NOTARIAL DEL SR. PELOSO
CESARE – HIJO DE RODOLFO – NOTARIO EN VERONA

CERTIFICADO:

5. EN VERONA

6. EL DÍA 08/02/2007

7. POR LA OFICINA DEL MINISTERIO PÚBLICO EN LA PROCURADURÍA DE
LA REPÚBLICA DE VERONA

8. BAJO EL NÚMERO 245/2007 REG. APOSTILLE

9. ESTAMPILLA/SELLO DE LA OFICINA DE ESTADO

10. FIRMADO POR EL PROCURADOR DE LA REPÚBLICA AGREGADO, DR.
MARIO GIULIO SCHINAIA

SELLO REDONDO DE LA PROCURADURÍA DE LA REPÚBLICA EN VERONA

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
569444
Sandra Mónica Barriga Balma
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.
2007 FEB 22 A 10:23
NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

