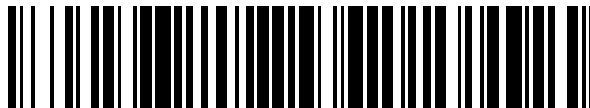


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 989**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/62** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/EP2013/002754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14040738**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13762749 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2895090**

54 Título: **Fijador externo circular**

30 Prioridad:

**14.09.2012 IT GE20120093**

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

**09.01.2018**

73 Titular/es:

**MIKAI S.P.A. (100.0%)  
Via Piero Gobetti 56/R  
16145 Genova, IT**

72 Inventor/es:

**SALOMONE, CARLO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 648 989 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Fijador externo circular

5 La presente invención se refiere a un fijador externo circular.

Como es sabido, un fijador externo es un dispositivo ortopédico externo que se fija al hueso en virtud de alambres o pasadores metálicos, que pasan a través de la piel y los tejidos blandos.

10 El fijador de Ilizarov es un tipo de fijador que tiene unos anillos metálicos que soportan los medios de retención del hueso, es decir, los alambres.

Un inconveniente de los dispositivos de fijación circulares externos del tipo tradicional es que requieren un montaje laborioso y relativamente largo.

15 Otro inconveniente es que los sistemas de fijación y los componentes estructurales a menudo constituyen una obstrucción y un obstáculo para la colocación de los alambres.

Además, cualquier recolocación o reconfiguración del fijador durante la cirugía es difícil y laboriosa.

20 Otro problema de los sistemas tradicionales radica en la dificultad encontrada por el paciente en su casa cuando tiene que ajustar manualmente la compresión/distensión.

25 Un inconveniente adicional de los sistemas convencionales se debe a la presencia de tuercas o segmentos de barras que, especialmente cuando se localizan en las articulaciones del paciente, siempre provocan daños y, posiblemente, laceraciones en la piel.

30 El documento WO2008002992 desvela un elemento de fijación externo radiolúcido con unas estructuras de alineación radio-opacas usadas para formar un plano ortogonal al eje del hueso y centrar el elemento de fijación sobre el eje del hueso.

35 El documento WO2011/060266 desvela un sistema de fijación que tiene un puntal activo que puede ajustarse de manera gradual o directa. Los ajustes pueden realizarse en seis grados de libertad. Los puntales pasivos pueden bloquearse rígidamente o pueden desbloquearse con el fin de ajustarse libre y directamente, mientras se realizan ajustes graduales o directos usando uno o más puntales activos.

40 El documento WO0115611 desvela un fijador ortopédico en el que los elementos de translación se sujetan a segmentos de tejido adyacentes para reorientarse unos con respecto a otros. El dispositivo incluye puntales telescópicamente ajustables que pueden sujetarse a los miembros de base mediante conectores que permiten el movimiento de los puntales en relación con los miembros de base. La rotación de los puntales es posible alrededor de tres ejes que se intersecan en un solo punto coincidente de rotación universal.

45 El documento US5540686 desvela un aparato para el alargamiento de huesos que incluye una pluralidad de elementos de armazón separados unos de otros. Los elementos de armazón tienen forma de U para encerrar al menos parcialmente el hueso, y pueden conectarse dos elementos para encerrar completamente el hueso. Los elementos de fijación, que transfieren el hueso aproximadamente perpendicular a su dirección a lo largo, se sujetan a los elementos de armazón. Los elementos tensores telescópicamente extensibles conectan los elementos de armazón entre sí y los fijan en su posición unos con respecto a otros. Los elementos de armazón incluyen una pluralidad de filas de ranuras longitudinales. Los elementos tensores se sujetan a los elementos de armazón en ranuras alineadas y los elementos de fijación se sujetan de manera similar a las ranuras en los elementos de armazón correspondientes.

50 El objetivo de la presente invención es proporcionar un fijador externo circular que supere los inconvenientes de la técnica anterior mencionada.

55 Dentro del alcance de este objetivo, un objeto de la invención es proporcionar un fijador externo circular que permita acelerar el montaje y hacer que sea más versátil, incluso durante la etapa intraoperativa, especialmente si es necesario sustituir los miembros por otros que tengan unas dimensiones diferentes.

60 Otro objeto de la invención es proporcionar un fijador externo circular que ofrezca libertad completa de uso de los orificios dispuestos en los anillos, sin obstrucciones ni obstáculos por parte de los componentes estructurales.

Otro objeto es proporcionar un fijador externo circular que sea fácil de usar incluso para el paciente en su casa, cuando tiene que corregir manualmente la compresión/distensión, con un riesgo reducido de error.

65 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una estructura que, en virtud de sus características

constructivas específicas, sea capaz de dar las mayores garantías de fiabilidad y seguridad durante su uso.

Este objetivo y estos y otros objetos, que resultarán más evidentes en lo sucesivo en el presente documento, se logran mediante un fijador externo circular como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

5 Otras características y ventajas serán más evidentes a partir de la descripción de las realizaciones preferidas pero no exclusivas de la invención, ilustrada a modo de ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 la figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de configuración del fijador externo circular de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente despiezada de un par de anillos unidos por espaciadores;
- la figura 3 es una vista en planta de la configuración del fijador de la figura anterior, en el estado de montaje;
- la figura 4 es una vista frontal del fijador de la figura anterior;
- 15 la figura 5 es una vista despiezada de un miembro espaciador fijo;
- la figura 6 es una vista frontal del miembro espaciador fijo de la figura anterior, mostrado en el estado de montaje;
- la figura 7 es una vista despiezada de un miembro espaciador extensible;
- la figura 8 es una vista frontal del miembro espaciador extensible de la figura anterior, mostrado en el estado de montaje;
- 20 la figura 9 es una vista en planta de un miembro semicircular;
- la figura 10 es una vista frontal del miembro semicircular;
- la figura 11 es una vista desde abajo del miembro semicircular;
- la figura 12 es una vista frontal de un miembro de sujeción de alambre;
- 25 la figura 13 es una vista lateral en sección transversal longitudinal del miembro de sujeción de alambre de la figura anterior;
- la figura 14 es una vista en planta del miembro de sujeción de alambre de la figura anterior.

30 Con referencia a las figuras mencionadas, el fijador externo circular de acuerdo con la invención, indicado en general por el número de referencia 1, comprende una pluralidad de anillos 2 que se asocian entre sí por medio de los miembros espaciadores 3 y 4.

Cada anillo 2 está constituido por dos semicírculos idénticos 22 que están unidos en sus extremos.

35 Cada miembro semicircular 22 tiene dos extremos, cada uno constituido por una parte radialmente ensanchada 23 que tiene un rebaje 24 provisto de un orificio 25.

40 Dos semicírculos 22 se unen para formar el anillo 2, por lo que se superponen las partes radialmente ensanchadas 23 de los extremos de anillo a unir, alineando los orificios respectivos 25 para acoplarse con un fijador tal como un perno o tornillo 26.

Ventajosamente, el tornillo 26 tiene una cabeza plana que descansa dentro del rebaje 24, sin sobresalir de la superficie de la parte ensanchada 23.

45 Los extremos de anillo están configurados para interconectarse con el fin de evitar su desacople incluso si el perno llega a aflojarse parcialmente. Esto se logra por el hecho de que los extremos están contorneados y se meten parcialmente uno dentro de otro.

50 El rebaje 24 de cada parte radialmente ensanchada 23 es aproximadamente la mitad del espesor de la parte y, por lo tanto, una vez superpuestos, el espesor de los puntos de unión entre los miembros semicirculares es sustancialmente igual al espesor total del anillo 2.

Cada anillo 2 está provisto de unas partes de acoplamiento 27 para la conexión de los miembros espaciadores 3 y 4.

55 Cada parte de acoplamiento 27 tiene al menos una ranura radial 28, que está adaptada para alojar un tornillo de cabeza plana acampanada 31, 41 para fijar un miembro espaciador respectivo 3 o 4.

60 Cada anillo 2 tiene un conjunto de agujeros axiales 29 que están adaptados para recibir dispositivos de fijación, preferentemente constituidos por tornillos de cabeza plana acampanada, para fijar los dispositivos de sujeción de alambre 5.

Cada dispositivo de sujeción de alambre 5 está constituido por una base 51, formada monolíticamente con un montante 52, y que tiene una pluralidad de asientos radiales 53 para la inserción de los alambres, que no son visibles en las figuras.

65 Cada asiento 53 tiene un orificio transversal 54 para acoplarse con un tornillo, para la sujeción del alambre.

El montante 52 tiene un orificio de extremo 55.

La base 51 está provista de un conjunto de ranuras 56 que pueden acoplarse por unos tornillos de cabeza plana con el fin de fijar el dispositivo de sujeción de alambre 5 en virtud de los agujeros axiales 29 del anillo 2.

El fijador está provisto de espaciadores de dos tipos: un espaciador fijo 3 y un espaciador extensible 4.

El espaciador fijo 3 tiene una barra fija 32 que tiene dos extremos provistos de unos casquillos 33. Cada casquillo se conecta de manera deslizante a su extremo respectivo con la interposición de un resorte de empuje 34, lo que proporciona una conexión a presión del espaciador 3 a la ranura radial 28 de los anillos.

El espaciador extensible 4 tiene un cuerpo central 42 que se acopla con una barra roscada 43 que tiene un orificio radial 44 para recibir un pasador 45.

El pasador 45 pasa a través de una ranura longitudinal 46 formada en el cuerpo central 42.

El extremo libre de la barra roscada 43 está asociado con un casquillo 47 con la interposición de un resorte 48 y, de manera similar, el extremo libre del cuerpo central 42 está asociado con un casquillo 47 con la interposición de un resorte, lo que proporciona una conexión a presión del espaciador 4 a las ranuras radiales 28 de los anillos.

La conexión a presión de los espaciadores 3, 4 permite conectar los espaciadores a los anillos insertando los extremos de espaciador en las ranuras radiales, sin el uso de herramientas. Los resortes 34, 48 empujan los casquillos 33, 47 hacia los tornillos 31, 41 bloqueando de este modo los extremos de espaciador en las ranuras radiales 28.

Un espaciador 3, 4 puede desacoplarse de los anillos simplemente tirando de los extremos de espaciador fuera de las ranuras radiales 28. Por supuesto, la conexión a presión se ajusta con el fin de evitar cualquier desacople accidental del espaciador de los anillos a la vez que permite su montaje y desmontaje sin el uso de herramientas.

El fijador externo circular de acuerdo con la presente invención se fabrica ventajosamente en su totalidad de material magnéticamente compatible.

Una ventaja del fijador de acuerdo con la presente invención es que los miembros espaciadores que conectan los anillos no obstaculizan las posibles configuraciones de montaje.

Los miembros espaciadores están de hecho dispuestos externamente con respecto al anillo y con un perfil a ras, y por lo tanto no obstruyen la colocación de los dispositivos de sujeción de alambre ni de cualquier otro accesorio, permitiendo también el uso de todos los agujeros disponibles.

Las ranuras para los miembros espaciadores fijos o extensibles están de hecho dispuestas externamente y las cabezas de los tornillos 31, 41 están a ras con la superficie de los anillos.

En virtud de las partes radialmente ensanchadas 27, todos los orificios 29 para colocar los dispositivos de sujeción de alambre están disponibles, incluyendo los que están en los miembros espaciadores.

Los dispositivos de sujeción de alambre se proporcionan con el fin de facilitar su bloqueo; de hecho, están provistos del orificio 55 en la cabeza, lo que permite la inmovilización durante la sujeción con la llave.

Un aspecto importante y ventajoso de la presente invención se refiere a la conexión a presión de los miembros espaciadores fijos y extensibles que permite una aplicación rápida y fácil con respecto a los sistemas de sujeción de perno y de tornillo tradicionales.

La conexión a presión permite retirar fácilmente y, si fuera necesario, sustituir uno o más espaciadores.

Los resortes en cada espaciador también permiten una conexión bastante elástica o "dinámica" entre los espaciadores y los anillos que ayuda al crecimiento óseo.

De acuerdo con la invención, la conexión elástica puede permitirse en todos los espaciadores o ajustarse con el fin de permitirse solo en un lado del fijador. La diferente elasticidad de los espaciadores puede ajustarse usando resortes diferentes y apretando selectivamente los tornillos.

Estos aspectos son verdaderamente innovadores y determinan un cambio importante y decisivo en la forma de montar y, por lo tanto, de usar el fijador circular en la sala de operaciones, con un gran ahorro en términos de tiempo de operación.

El fijador de acuerdo con la presente invención se aleja sustancialmente de los dispositivos de fijación anteriores en

cuanto a su construcción e instalación, a la vez que mantiene los ventajosos conceptos y principios anatómicos-fisiológicos del tratamiento patológico, que hasta ahora y durante mucho tiempo se han establecido por el bien consolidado y a menudo imitado fijador de Ilizarov.

5 De hecho, el exoesqueleto del presente fijador puede montarse fácilmente con un pequeño número de operaciones rápidas, lo que permite proporcionar, dependiendo de la aplicación, cualquier forma en función del área anatómica a tratar.

10 Este aspecto también permite su uso en los casos que tienen una participación multidisciplinaria, predominantemente la cirugía plástica, en virtud de la posibilidad, si fuera necesario, de una retirada rápida y específica de las barras para poder realizar cualquier maniobra quirúrgica adicional.

15 En la práctica se ha descubierto que la invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos, proporcionándose un fijador que ofrece varias y sustanciales ventajas con respecto a los dispositivos de fijación tradicionales.

El presente fijador garantiza una completa libertad de uso de los orificios proporcionados en el anillo sin obstrucciones ni obstáculos por parte de los componentes estructurales.

20 Los miembros espaciadores permiten un proceso manual y, puesto que están marcados en milímetros, simplifican el proceso al no requerir el uso de una regla de centímetros.

Esto también es especialmente importante para el paciente que está en casa y tiene que ajustar manualmente la compresión/distensión, con un menor riesgo de error.

25 A diferencia de los dispositivos de fijación tradicionales, este fijador no tiene obstrucciones provocadas por tuercas o segmentos de barras que, especialmente cuando se localizan en las articulaciones del paciente, siempre provocan daños y, posiblemente, laceraciones en la piel.

30 La composición fabricada de material magnéticamente compatible garantiza que el fijador sea extremadamente ligero y magnéticamente compatible por completo.

## REIVINDICACIONES

1. Un fijador externo circular, que comprende una pluralidad de anillos (2) y una pluralidad de miembros espaciadores (3, 4); asociándose dichos anillos (2) entre sí por medio de dichos miembros espaciadores (3, 4), comprendiendo cada uno de dichos anillos (2) una pluralidad de agujeros axiales (29) adaptados para acoplarse a unos medios de sujeción para dispositivos de retención de alambre (5), teniendo dichos anillos (2) unas partes de acoplamiento (27) para la conexión de dichos miembros espaciadores (3, 4); teniendo cada miembro espaciador (3, 4) al menos un extremo; teniendo cada parte de acoplamiento (27) al menos una ranura radial (28) adaptada para recibir un extremo de uno de dichos miembros espaciadores (3, 4); estando dicho fijador (1) caracterizado por que cada uno de dichos miembros espaciadores (3, 4) tiene dos extremos, teniendo cada extremo un tornillo (31, 41) y un casquillo (33, 47), conectándose dicho casquillo (33, 47) de manera deslizante con dicho extremo y empujándose por un resorte (34, 48) hacia dicho tornillo para proporcionar una conexión a presión de dicho miembro espaciador (3, 4) a dicha ranura radial (28).
2. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos miembros espaciadores comprenden al menos un espaciador fijo (3); teniendo dicho espaciador fijo (3) una barra fija (32) que tiene dos extremos, teniendo cada extremo un tornillo (31) y un casquillo (33), conectándose dicho casquillo (33) de manera deslizante con dicho extremo y empujándose por un resorte (34), lo que proporciona dicha conexión a presión de dicho miembro espaciador (3) a dicha ranura radial (28).
3. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos miembros espaciadores comprenden al menos un espaciador extensible (4); teniendo dicho espaciador extensible (4) dos extremos, teniendo cada extremo un tornillo (41) y un casquillo (47), conectándose dicho casquillo (47) de manera deslizante con dicho extremo y empujándose por un resorte (48), lo que proporciona dicha conexión a presión de dicho miembro espaciador (4) a dicha ranura radial (28).
4. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dicho espaciador extensible (4) tiene un cuerpo central (42) que se acopla con una barra roscada (43) que tiene un orificio radial (44) para recibir un pasador (45), pasando dicho pasador (45) a través de una ranura longitudinal (46) formada en dicho cuerpo central (42); teniendo un extremo libre de dicha barra roscada (43) dicho tornillo (41) y dicho casquillo (47), conectándose dicho casquillo (47) de manera deslizante con dicha barra (43) y empujándose por dicho resorte (48), lo que proporciona dicha conexión a presión de dicho miembro espaciador (4) a dicha ranura radial (28); teniendo un extremo libre de dicho cuerpo central (42) dicho tornillo (41) y dicho casquillo (47), conectándose dicho casquillo (47) de manera deslizante con dicho cuerpo central (42) y empujándose por dicho resorte (48), lo que proporciona dicha conexión a presión de dicho miembro espaciador (4) a dicha ranura radial (28).
5. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de dichos anillos (2) está constituido por dos semicírculos idénticos (22) unidos en sus extremos; estando cada uno de dichos extremos constituido por una parte radialmente ensanchada (23); comprendiendo dicha parte radialmente ensanchada (23) un rebaje (24) provisto de un orificio (25); al unir dos semicírculos (22) para formar un anillo (2), dichas partes radialmente ensanchadas (23) de dichos extremos a unir se superponen, alineando los orificios respectivos (25) para acoplarse con un elemento de sujeción (26).
6. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicho elemento de sujeción es un tornillo (26) que tiene una cabeza plana que descansa dentro de dicho rebaje (24), sin sobresalir de la superficie de la parte ensanchada (23).
7. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dichos extremos de anillo están contorneados y se meten parcialmente uno dentro de otro, lo que evita su desacople, incluso si dicho tornillo (26) llega a aflojarse parcialmente.
8. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que dicho rebaje (24) de cada parte radialmente ensanchada (23) es aproximadamente la mitad del espesor de la parte y, por lo tanto, una vez superpuestos, el espesor de los puntos de unión entre los miembros semicirculares es sustancialmente igual al espesor total del anillo (2).
9. El fijador externo circular de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada dispositivo de sujeción de alambre (5) comprende una base (51) que está formada monolíticamente con un montante (52), que comprende una pluralidad de asientos radiales (53) para la inserción de alambres; cada asiento (53) tiene un orificio transversal (54) para acoplarse con un tornillo, para la sujeción del alambre; teniendo dicho montante (52) un orificio superior (66); teniendo dicha base (51) un conjunto de ranuras (56) que pueden acoplarse mediante tornillos para sujetar el dispositivo de retención de alambre (5) en virtud de los orificios axiales (29) del anillo (2).
10. El fijador externo circular de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está completamente fabricado de material magnéticamente compatible.

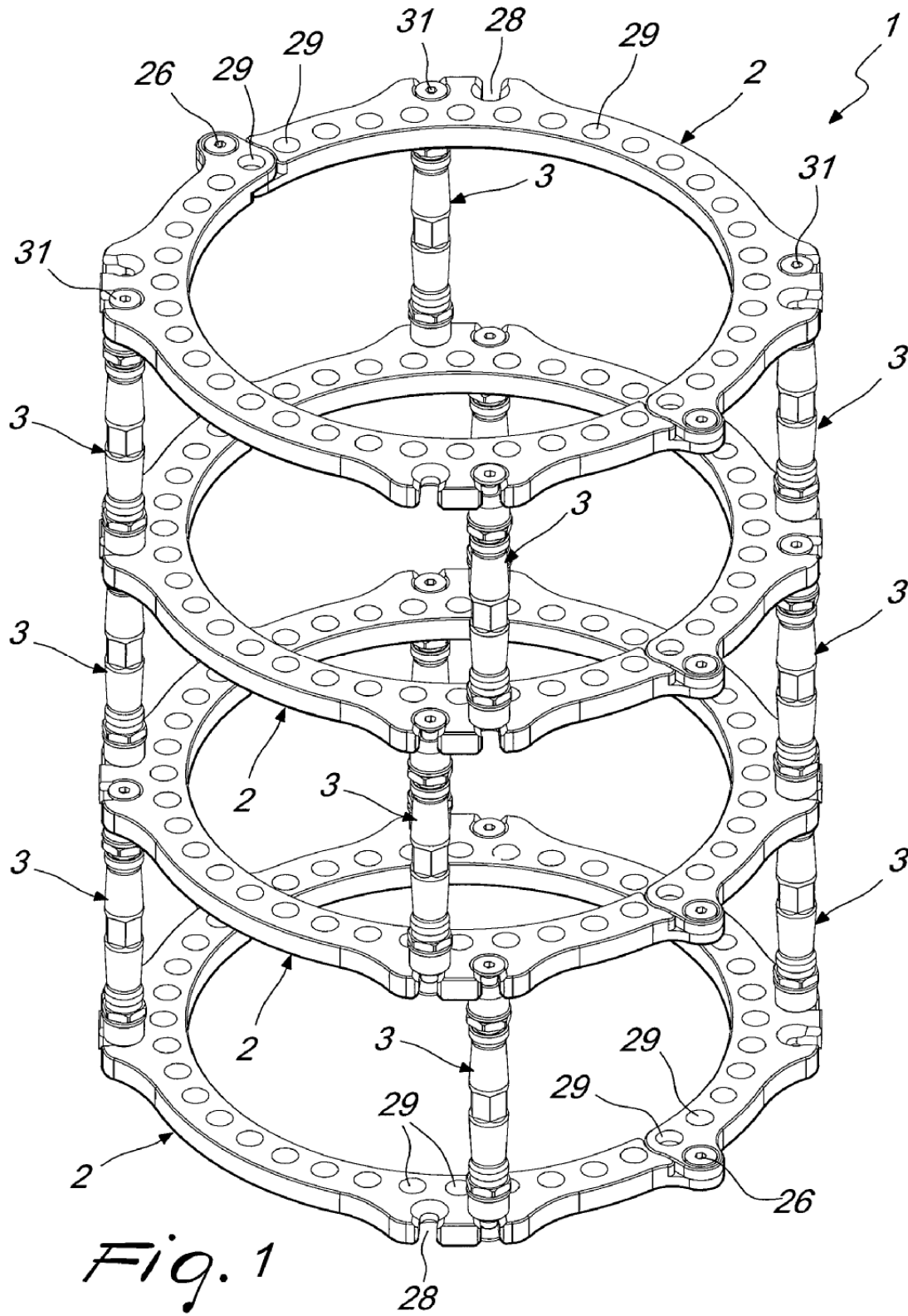


Fig. 1

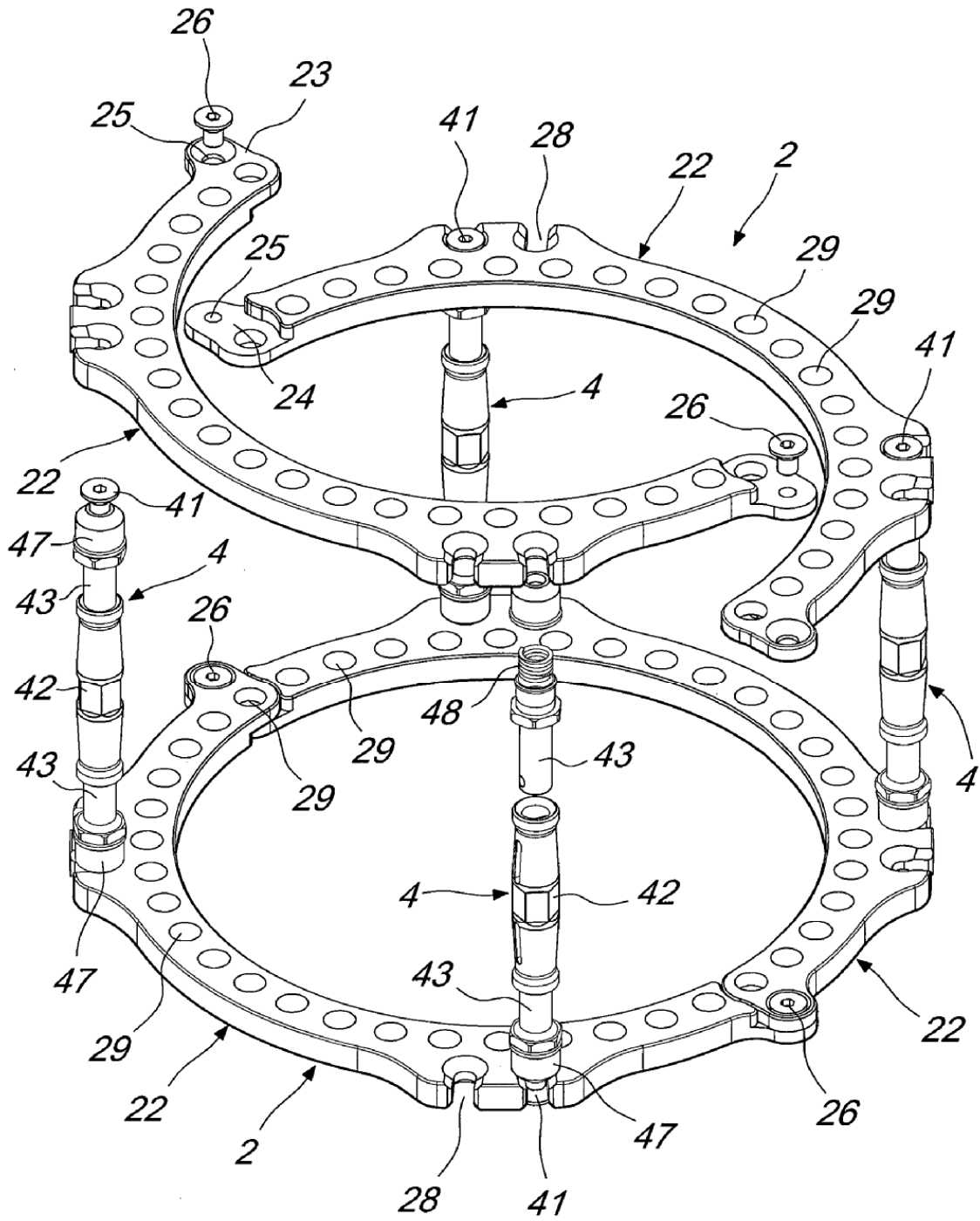
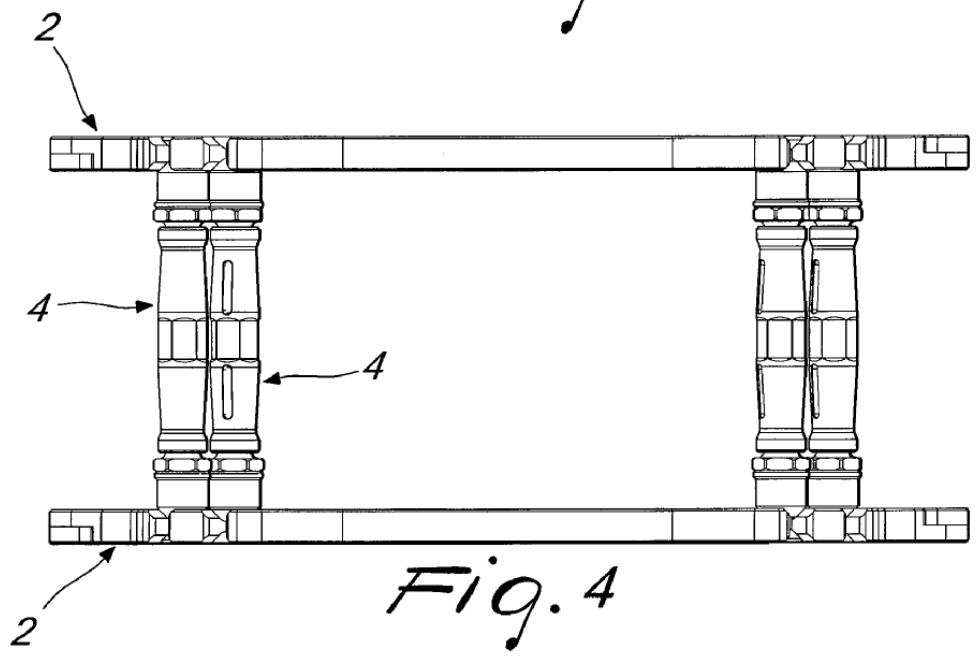
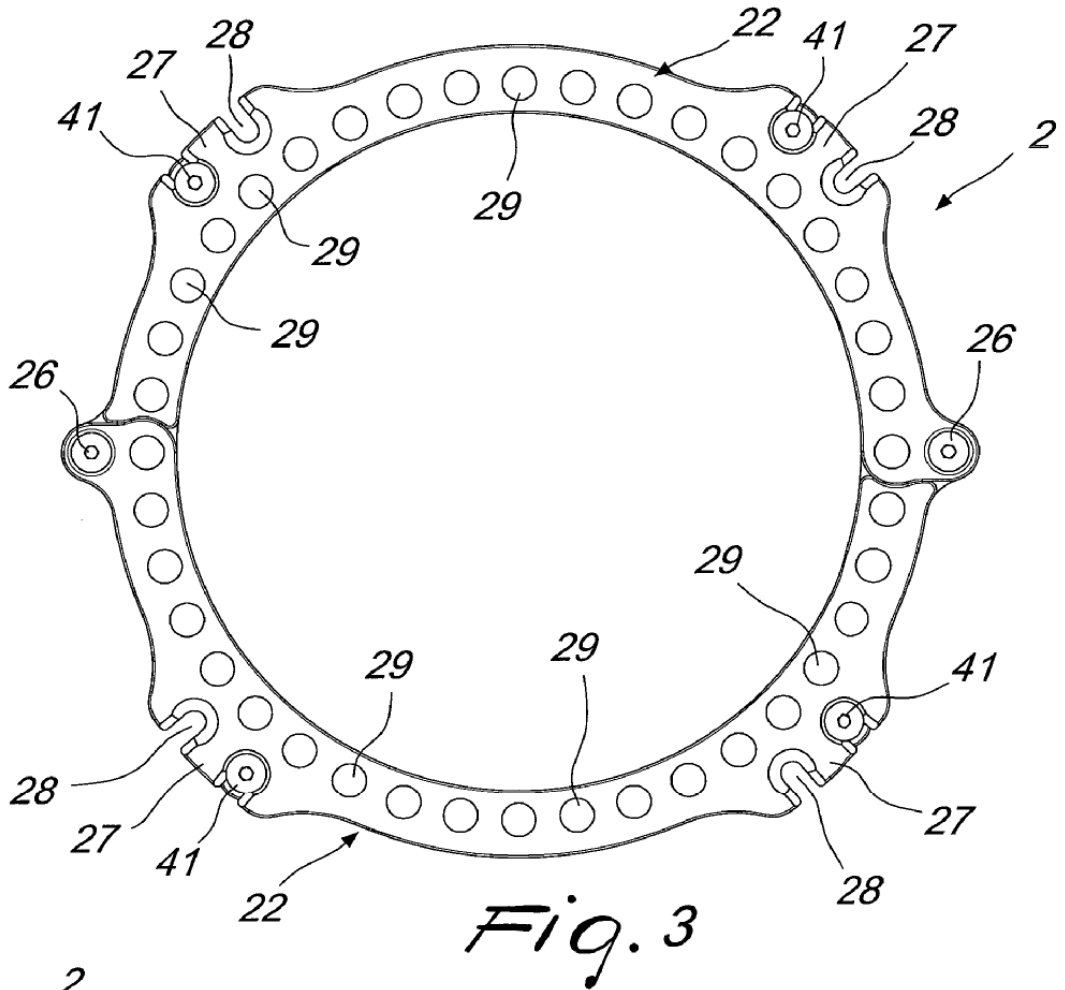


Fig. 2





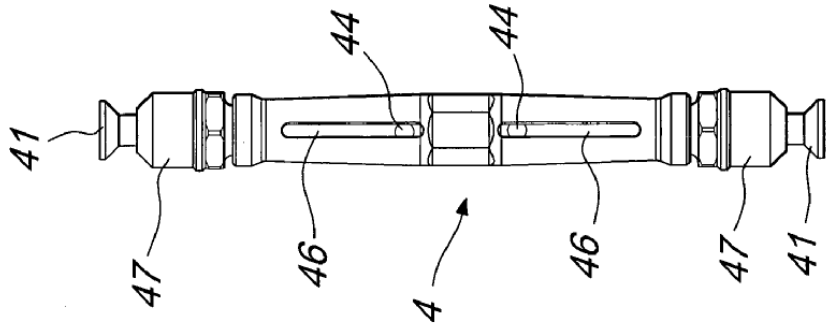


Fig. 8

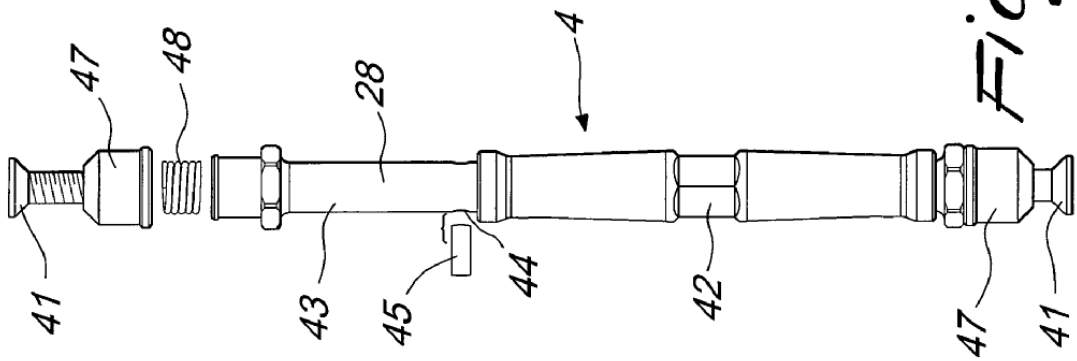


Fig. 7

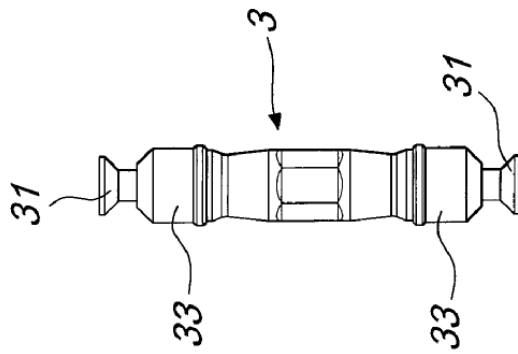


Fig. 6

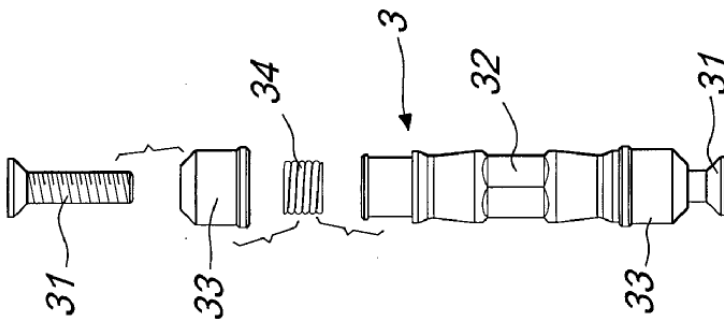
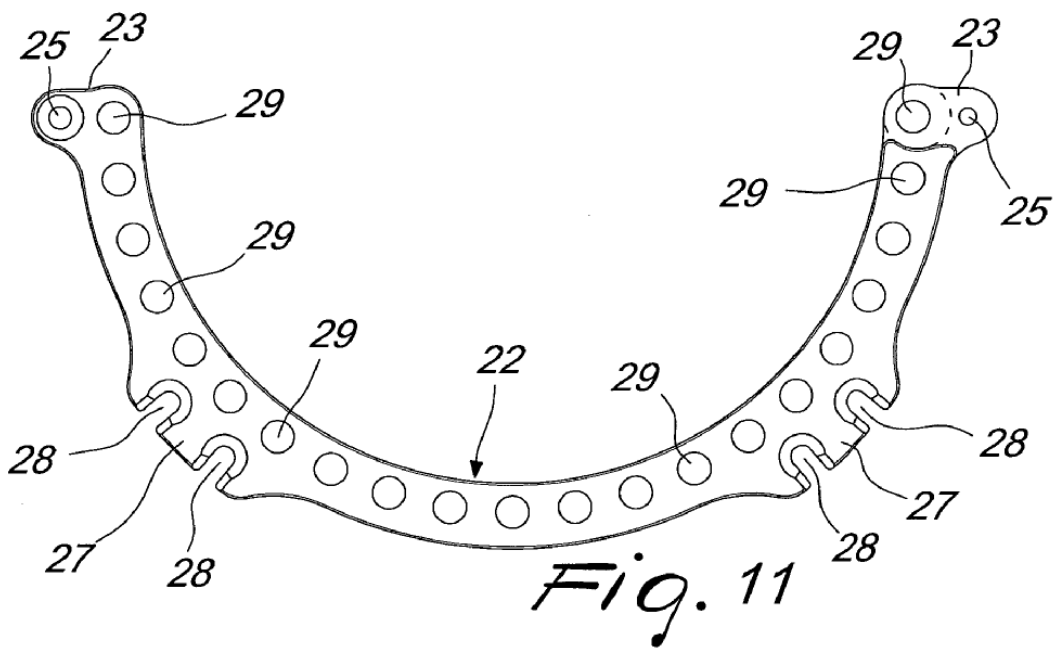
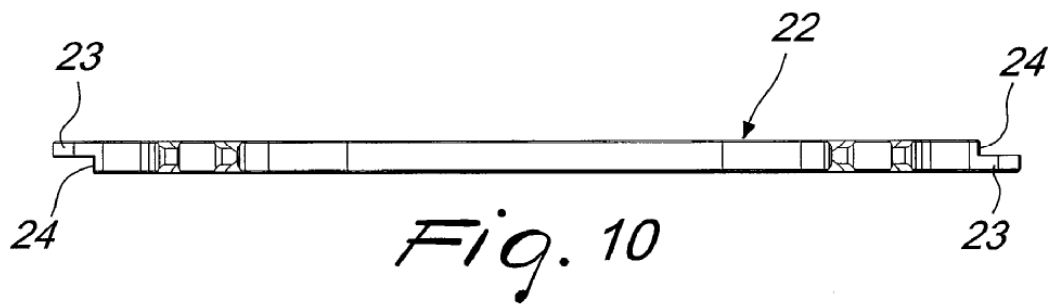
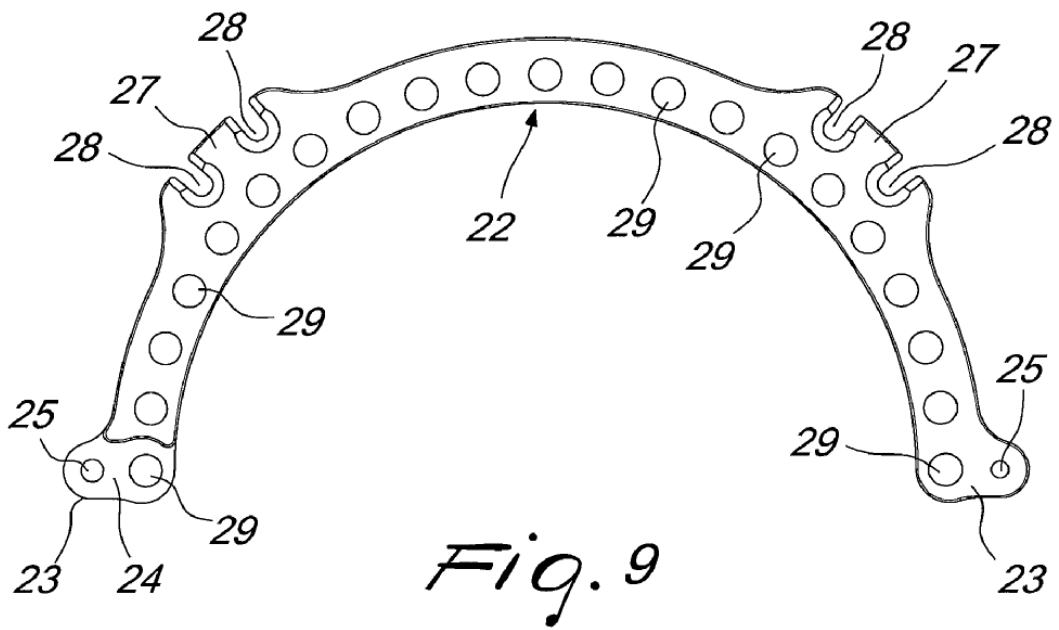


Fig. 5



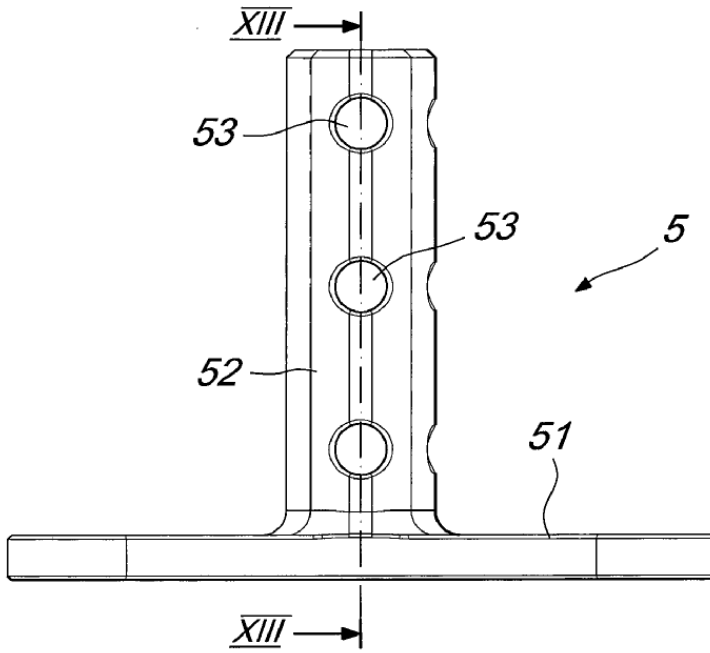


Fig. 12

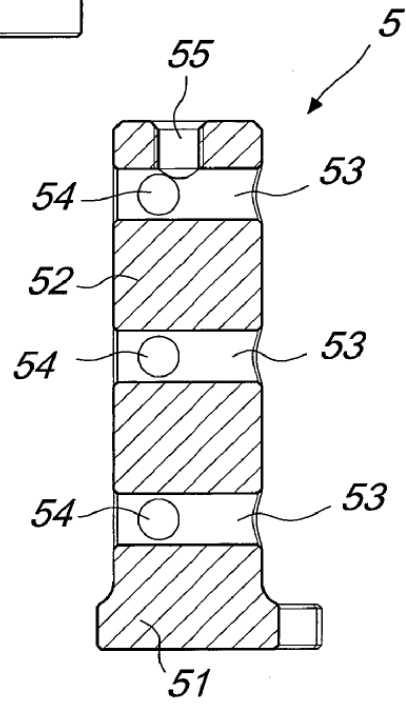


Fig. 13

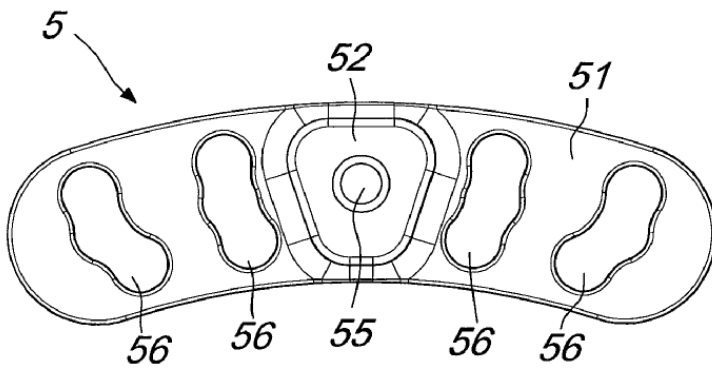


Fig. 14