

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 758**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2021** **PCT/EP2021/050788**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.07.2021** **WO21148316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2021** **E 21702593 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025** **EP 3905992**

54 Título: **Implante intervertebral**

30 Prioridad:

21.01.2020 DE 102020000319

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

05.06.2025

73 Titular/es:

JOIMAX GMBH (100.00%)
Amalienbadstrasse 41 RaumFabrik 61
76227 Karlsruhe, DE

72 Inventor/es:

RIES, WOLFGANG;
BARTHOLD, CLEMENS y
SCHEINOST, TOBIAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 024 758 T3

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

DESCRIPCIÓN

Implante intervertebral

5 La invención se refiere a un implante intervertebral con al menos dos cuerpos de contacto superiores y dos inferiores con superficies de contacto, con un actuador con un cuerpo roscado que presenta un eje de extensión y que está provisto de roscas contrarrotantes dispuestas una detrás de otra, con cuñas que están asentadas de forma axialmente móvil sobre el cuerpo roscado y que pueden ser desplazadas a lo largo de éste mediante la rotación del mismo, con rampas de al menos un cuerpo de rampa de una cuña, que atacan al menos en contra-superficies de al menos una parte de los cuerpos de contacto y que discurren una hacia la otra en un ángulo finito inferior a 90°.

10 El documento US 2019/0269521 A1 muestra un implante intervertebral genérico en el que los cuerpos de contacto individuales del implante intervertebral pueden ser desplazados lateralmente para separarse uno de otro y ser movidos en la dirección vertical para separarse uno de otro. El desplazamiento de separación lateral se consigue mediante un actuador con un vástago roscado con roscas contrarrotantes a través de cuerpos deslizantes desplazables axialmente, provistos de rampas, que actúan sobre las correspondientes contra-superficies de los cuerpos de contacto.

15 El desplazamiento de separación vertical de los cuerpos de contacto se realiza de forma indirecta a través de cuerpos intermedios dispuestos entre las cuñas y los cuerpos de soporte, que son desplazables en ranuras de curso oblicuo de los cuerpos de soporte inferiores.

20 Debido a los cuerpos intermedios previstos como partes móviles adicionales adicionalmente a las cuñas y los cuerpos de soporte, un diseño de este tipo es a la vez complejo y propenso a fallos, ya que esto puede dar lugar a ladeos y atascos.

25 La invención tiene, por tanto, el objetivo de proporcionar un implante intervertebral que, evitando las desventajas mencionadas, tenga una estructura sencilla y garantice un funcionamiento fiable, haciendo posible al mismo tiempo un movimiento escalonado en el tiempo de los cuerpos de soporte en diferentes direcciones.

30 De acuerdo con la invención, el objetivo mencionado se consigue con un implante intervertebral genérico que se caracteriza por que las cuñas están configuradas como cuñas dobles con dos cuerpos de rampa dispuestos uno detrás del otro en la dirección del eje de extensión y por que las rampas de un cuerpo de rampa tienen una orientación diferente con respecto a las rampas del otro cuerpo de rampa y por que las rampas del primer cuerpo de rampa atacan lateralmente directamente en los cuerpos de contacto, mientras que las rampas del segundo cuerpo de rampa atacan directamente en los cuerpos de contacto en dirección vertical.

35 La invención prevé por tanto dos cuerpos de rampa dispuestos axialmente uno detrás de otro con diferente orientación de las rampas en diferentes cuerpos de rampa en la misma cuña doble, sirviendo el primer cuerpo de rampa para el movimiento de separación lateral de los cuerpos de soporte, y sirviendo el segundo cuerpo de rampa para el movimiento de separación de los cuerpos de soporte en dirección vertical o cefalocaudal.

En particular, está previsto que las rampas de diferente orientación están dispuestas en diferentes cuerpos de rampa de una cuña doble.

45 Una realización muy preferente de la invención prevé que las rampas de primeros cuerpos de rampa están alineadas verticalmente con una normal de superficie horizontal y que las normales de superficie de las rampas de segundos cuerpos de rampa encierran un ángulo finito desigual a 90° con respecto a la vertical en una orientación diferente a éstas. Otra variante consiste en que contra-superficies de los cuerpos de contacto, que interactúan con rampas de diferente orientación, tienen una distancia en la dirección de extensión del eje del cuerpo roscado del actuador que difiere de la distancia entre los cuerpos de rampa de diferente orientación, estando previsto en particular que la distancia entre las rampas de diferente orientación con respecto a la distancia entre las contra-superficies de los cuerpos de contacto es tal que, durante un giro del cuerpo roscado, los cuerpos de contacto son movidos separándose al menos lateralmente y solo a continuación se elevan uno con respecto al otro.

50 En una realización concreta, esto puede lograrse por el hecho de que la distancia entre las rampas en relación con la distancia entre las contra-superficies sea tal que los cuerpos de contacto primero ataquen lateralmente en las contra-superficies de los cuerpos de contacto a través de las rampas del primer cuerpo de rampa, con el fin de separarlos lateralmente uno de otro y, solo durante un giro adicional, las rampas del segundo cuerpo de rampa ataquen en las contra-superficies de los cuerpos de contacto para elevarlos. De este modo, se realiza en concreto un movimiento escalonado en el tiempo del cuerpo de soporte.

De acuerdo con la invención, también puede estar previsto que la distancia entre las rampas de diferente orientación de una cuña doble con dos partes de rampa sea menor que la distancia entre las contra-superficies asociadas.

65 Otras realizaciones preferentes de la invención prevén que el actuador presenta un disco radial o una rueda radial firmemente unida al cuerpo roscado, que engrana en hendiduras de los cuerpos de contacto orientadas radialmente

con respecto al eje del cuerpo roscado para el guiado axialmente perpendicular de los mismos y/o mediante varillas guía que engranen de forma deslizante al menos en los cuerpos de contacto superiores para guiar los cuerpos de contacto uno respecto al otro.

- 5 La superficie de contacto exterior de los cuerpos de contacto superiores y la superficie de contacto inferior de los cuerpos de contacto inferiores generalmente no discurren paralelamente entre sí; preferentemente, está previsto más bien que la superficie de contacto exterior de los cuerpos de contacto superiores forma un ángulo de entre 5° y 15°, preferiblemente de entre 9° y 11°, con la superficie de contacto exterior de los cuerpos de contacto inferiores para conseguir así una mejor adaptación a la lordosis natural de la columna lumbar. La zona proximal de las superficies de contacto de cada cuerpo de contacto individual comienza inicialmente con superficies que ascienden linealmente a la mitad de este ángulo, visto en relación con el plano central horizontal, y en la zona distal se convierte entonces en una curvatura opuesta para formar una redondez que también facilita la introducción en el espacio intervertebral.

- 10 En una realización preferente, los cuerpos de rampa están configurados en una cuña doble en una sola pieza con ésta.

- 15 En una realización muy preferente, está previsto que los cuerpos de contacto situados uno encima del otro y/o uno al lado del otro están unidos entre sí de forma móvil a través de guías lineales, en cuyo caso, en particular, al menos una guía lineal es una guía de ranura y chaveta, preferiblemente una guía de cola de milano. Mediante estas guías lineales, las fuerzas que se producen bajo la carga de cizallamiento se conducen a través de los cuerpos de contacto y no someten a esfuerzo o al menos someten a un esfuerzo menor las estructuras (funcionales) interiores, como el mecanismo de deslizamiento del tornillo doble.

- 20 Más ventajas y características de la invención resultan de las reivindicaciones y de la siguiente descripción, en la que se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención haciendo referencia al dibujo. En éste, muestran:

- 25 La figura 1 una vista en despiece de un primer implante intervertebral de acuerdo con la invención;
- 30 la figura 2 una vista en perspectiva del mecanismo de accionamiento del implante de acuerdo con la invención de la figura 1 en el estado comprimido;
- la figura 2a un alzado lateral del mecanismo de accionamiento de la figura 2;
- 35 la figura 3 una vista en perspectiva del mecanismo de accionamiento de la forma de realización de figura 1 en el estado expandido;
- la figura 3a un alzado lateral del mecanismo de accionamiento correspondiente a la figura 3;
- 40 la figura 4 una vista en perspectiva de una cuña doble del implante de acuerdo con la invención de la figura 1;
- la figura 4a una vista en planta desde arriba de la cuña doble de la figura 4;
- la figura 4b un alzado lateral de la cuña doble de la figura 4;
- 45 la figura 5 una vista del implante completo en el estado comprimido;
- la figura 5a una vista del implante en el estado comprimido, estando retirado el cuerpo de contacto delantero superior;
- 50 la figura 6 una vista del implante de acuerdo con un primer paso en un estado expandido solo lateralmente;
- la figura 6a una vista del implante de acuerdo con un primer paso en un estado expandido solo lateralmente de acuerdo con la figura 6, estando retirado el cuerpo de contacto delantero superior;
- 55 la figura 7 el implante de acuerdo con la invención en el estado expandido lateral y verticalmente después del segundo paso de expansión;
- la figura 7a el implante de acuerdo con la invención en el estado expandido lateral y verticalmente después del segundo paso de expansión de acuerdo con la figura 7, estando retirado el cuerpo de soporte delantero superior retirado;
- 60 la figura 8 una vista en despiece de otra forma de realización del implante intervertebral de acuerdo con la invención;
- 65 la figura 9 una vista en perspectiva de otra cuña doble del diseño de la figura 8;

- la figura 10 una vista en perspectiva del implante de la figura 8 en el estado comprimido;
- la figura 10a un alzado lateral del implante de las figuras 8, 10 en el estado comprimido;
- 5 la figura 11 una vista en despiece de un implante de la figura 8 en el estado totalmente expandido;
- la figura 11a un alzado lateral del implante de la figura 8 en el estado totalmente expandido; y
- 10 la figura 12 una forma de realización modificada del implante intervertebral de acuerdo con la invención con guías lineales, en el estado comprimido;
- la figura 13 la forma de realización de la figura 12 en el estado expandido lateral u horizontalmente;
- 15 la figura 14 un alzado lateral del implante intervertebral de acuerdo con la invención de la figura 12, en la zona de los cuerpos de contacto superior e inferior derechos, visto desde el lado de ataque;
- la figura 15 una vista en perspectiva del lado interior del cuerpo de contacto superior izquierdo, visto desde el lado de ataque; y
- 20 la figura 16 una vista desde abajo de cuerpos de contacto inferiores adyacentes.

Una primera forma de realización del implante intervertebral de acuerdo con la invención se muestra en las figuras 1 a 7a. El implante 1 presenta dos cuerpos de contacto superiores 2.1 y 2.2 (2.2 está retirado en las figuras 5a, 6a, 7a) y dos cuerpos de contacto inferiores 2.3, 2.4 opuestos a ellos. Centralmente entre ellos está dispuesto un actuador o mecanismo de accionamiento 3 (en particular también figura 3, 3a).

Los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 presentan superficies de contacto orientadas hacia arriba o hacia abajo, que en su zona central, por ejemplo 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1, están orientadas sustancialmente horizontalmente o forman o definen una zona horizontal, mientras que las superficies de contacto descienden o están curvadas en sus extremos en dirección longitudinal, y las superficies de contacto superior e inferior opuestas discurren una hacia la otra.

El mecanismo de accionamiento 3 presenta un cuerpo roscado 4 central con un eje A, que determina también la dirección longitudinal del implante. El cuerpo roscado 4 tiene dos roscas 4.1, 4.2 dispuestas una detrás de otra en orientación contrarrotante. La rosca 4.1 es la rosca distal, la rosca 4.2 es la rosca proximal. El cuerpo roscado 4 está formado en el extremo proximal con un contorno de ataque 4.4 para el ataque de una herramienta (no mostrada) con la que el cuerpo roscado 4 puede ser girado. Centralmente sobre el cuerpo roscado 4 está dispuesta una rueda de guía 4.3, unida a él de forma no giratoria, que engrana en las hendiduras transversales 2.5 orientadas radialmente de los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 y, de este modo, determina y fija la posición axial relativa de los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 y del cuerpo roscado 4 entre sí, independientemente de los movimientos laterales y verticales de los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 entre sí.

Sobre el cuerpo roscado 4 asientan cuñas dobles 5, 5a con dos partes de rampa, provistas de roscas interiores 5.3 adaptadas a las roscas 4.1, 4.2. Están configuradas en simetría especular y dispuestas como tales a ambos lados de la rueda.

Cada cuña doble 5, 5a presenta un primer y un segundo cuerpos de rampa 5.1, 5a.1, 5.2, 5a.2 que están dispuestos respectivamente uno detrás de otro en la dirección del eje A y están orientados hacia fuera, en sentido opuesto a la rueda 4.3. Las rampas 5.1.1 y 5.1.2 del cuerpo de rampa 5.1 discurren partiendo de la rueda 4 hacia fuera una hacia la otra de la siguiente manera (figura 2): El cuerpo de rampa 5.1 presenta como superficies de rampa superior e inferior respectivamente una rampa 5.1.1 y 5.1.2 que presentan respectivamente una normal de superficie F5 con un ángulo finito desigual a 90° con respecto a una vertical V al eje A (figura 2, 2a). Lo análogo es aplicable para las demás rampas de los cuerpos de rampa.

El cuerpo de contacto 2.1 (y también el cuerpo de contacto 2.2) presenta una contra- superficie 2.6 con la rampa 5.1.1 con aproximadamente o exactamente la misma inclinación que las rampas 5.1.1, 5.1.2, contra la que la rampa 5.1.1 o 5.1.2 actúa cuando la cuña doble 5 y el cuerpo de rampa 5.1 y, por tanto, las rampas 5.1.1, 5.1.2 son movidos siendo alejados de la rueda 4.3 a lo largo del eje A hacia el exterior (hacia la izquierda en la ilustración) por el giro del cuerpo roscado 4.

Para el cuerpo de rampa 5a.1 y las rampas 5a.1.1, 5a.1.2 situadas en éste es aplicable básicamente lo mismo, estando realizada en el lado interior del cuerpo de contacto 2.1 la correspondiente contra-superficie 2.1.3. Lo análogo es aplicable en cuanto a las rampas correspondientes del cuerpo de contacto 2.2 y para la rampa inferior 5a.1.2 y las contra-superficies correspondientes de los cuerpos de contacto inferiores 2.3 y 2.4.

La cuña doble 5 presenta de forma desplazada hacia dentro en la dirección axial A con respecto al cuerpo de rampa 5.1, como ya se ha dicho, el cuerpo de rampa 5.2 con las rampas 5.2.1 y 5.2.2 que están orientadas verticalmente

(también figura 3) y asimismo discurren partiendo de la rueda 4.3 hacia fuera una hacia la otra y que presentan respectivamente una normal de superficie F5.2 que está orientada horizontalmente es decir, perpendicularmente a la vertical V y forma un plano horizontal con el eje A (figura 3).

- 5 La rampa 5.2.1 interactúa con una contra-superficie 2.4.2 del cuerpo de contra- superficie 2.4 que asimismo está orientada verticalmente y discurre oblicuamente, y también con una contra-superficie correspondiente del cuerpo de contacto 2.3 superior delantero y, cuando la cuña doble 5 es movida hacia fuera mediante el giro del cuerpo roscado 4 siendo alejada de la rueda 4.3, puede mover el cuerpo de contacto 2.4 (y también el cuerpo de contacto 2.3) hacia fuera, hasta que la rampa 5.2.1 salga del engrane con la contra-superficie 2.4.2 (y la contra-superficie correspondiente del cuerpo de contacto 2.3), de modo que, a continuación, con un movimiento de rosca adicional del cuerpo roscado 4, la cuña doble 5 puede moverse a lo largo del cuerpo de contacto 2.4 y también del cuerpo de contacto 2.3.

- 10 Lo análogo es aplicable para la rampa 5.2.2 y a la contra-superficie correspondiente en los cuerpos de contacto 2.1 y 2.2, así como para las rampas 5a.2.1, 5a.2.2 correspondientes del cuerpo de rampa 5a.2 en la cuña doble 5a (figuras 3, 3a), remitiéndose a este respecto a la explicación anterior relativa a la interacción de la rampa 5.2.1 y la contra-superficie 2.4.2.

- 20 En la primera realización de las figuras 1 a 7a, el cuerpo de rampa 5.2 presenta salientes superior e inferior 5.2.1.2 que se extienden partiendo lateralmente del mismo y más allá de las rampas 5.2.1 (figura 2), de modo que estas últimas engranan en una hendidura 2.1.4 del cuerpo de contacto 2.1 y de este modo durante el movimiento lateral de separación de los cuerpos de contacto lo guían horizontalmente una respecto a otra a causa de las superficies de contacto de los cuerpos de rampa 5.2. Lo análogo es aplicable para los segundos salientes de los cuerpos de rampa 5.2 y 5a.2 y las hendiduras 2.3.4 asignadas de los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4.

- 25 La hendidura 2.1.4 presenta bordes biselados entre sí en la zona de los lados frontales. De esta manera se garantiza el guiado cuando los cuerpos de contacto 2.1 y 2.3 o también 2.2 y 2.4 son movidos separándose en dirección vertical bajo la influencia de los cuerpos de rampa 5.1, 5a.1, como se ha descrito anteriormente.

- 30 Lo análogo es aplicable para los salientes mostrados en los dibujos en la zona del cuerpo de rampa 5a.2 y las hendiduras asignadas, como por ejemplo 2.3.4a, en donde, a este respecto y con respecto a los salientes correspondientes en el lado opuesto de los dos cuerpos de rampa mencionados y a las hendiduras correspondientes en los cuerpos de contacto 2.1 y 2.2, se remite a la descripción que antecede.

- 35 Finalmente, por ejemplo, entre los cuerpos de contacto 2.1 y 2.2 también están formadas varillas guía 6.1, 6.2, que son desplazables en los dos cuerpos de contacto 2.1, 2.2 y guían los dos cuerpos de contacto uno respecto al otro durante su movimiento lateral de separación y su movimiento vertical de carrera.

- 40 En los cuerpos de contacto inferiores 2.3 y 2.4 están previstas varillas guía correspondientes, que también guían estos cuerpos entre sí durante el movimiento lateral y el movimiento de descenso antes mencionados.

- 45 Puede observarse en las figuras, en particular en la figura 1, que la distancia axial del cuerpo de rampa 5.2 y, por tanto, de su rampa 5.2.1, con respecto al cuerpo de rampa 5.1 o su rampa 5.1.1 (y las correspondientes rampas no visibles) es menor que la distancia axial entre la contra-superficie 2.4.2 y la contra- superficie 2.6 o la correspondiente contra-superficie del mismo cuerpo de contacto respectivamente. Lo análogo es aplicable para la distancia de los cuerpos de rampa 5a.2 y 5a.1 o sus rampas en relación con las contra-superficies correspondientes de los cuerpos de contacto.

- 50 De este modo se consigue que tanto los cuerpos de contacto superiores 2.1 y 2.2 como los cuerpos de contacto inferiores 2.3 y 2.4 sean desplazados separándose lateralmente en un primer paso por los cuerpos de rampa 5.2 y 5a.2 o sus rampas y solo a continuación, es decir, de forma escalonada en el tiempo con respecto al paso mencionado anteriormente, los cuerpos de contacto 2.1 y 2.3 así como los cuerpos de contacto 2.2 y 2.4 sean desplazados separándose por los cuerpos de rampa 5.1 y 5a.1 o las rampas en sentido perpendicular o vertical y, de este modo, solo en el estado ensanchado lateralmente, los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 son desplazados hacia los cuerpos vertebrales superior e inferior, con lo que se reduce el riesgo de dañarlos.

- 55 La forma de realización del implante intervertebral de acuerdo con la invención se muestra en las figuras 8 a 11a. Esta forma de realización tiene básicamente y en gran medida el mismo diseño que la primera forma de realización de las figuras 1 a 7a. A este respecto, las partes idénticas están provistas de signos de referencia idénticos y se remite a la descripción anterior de la primera forma de realización. La principal diferencia resultante del diseño ligeramente diferente de los cuerpos de rampa 5.2, 5.2a es la doble cuña 5, 5a. La diferencia es que, en lugar de los salientes bilaterales de los cuerpos de rampa correspondientes del diseño de las figuras 1 a 7a, presentan a cada lado un saliente lateral 5.2.5 y 5.2.6 del cuerpo de rampa 5.2 y 5a.2.6 del cuerpo de rampa 5a.2 (el saliente presente en el otro lado del cuerpo de rampa 5a.2 no es visible en las ilustraciones). Los salientes 5.2.5, 5.2.6 y 5a.2.6 están dispuestos a media altura del cuerpo de rampa 5.2 o 5a.2. Engran en las hendiduras 2.1.5, 2.1.6, 2.2.5, 2.2.6, 2.3.5, 2.3.6, 2.4.5, 2.4.6 que discurren inicialmente de forma horizontal y después de forma inclinada, en donde la sección inclinada exterior de las hendiduras 2.1.5, 2.1.6, 2.2.5, 2.2.6 de los cuerpos de contacto superiores 2.1, 2.2 discurren de forma

descendente hacia el exterior, mientras que las secciones exteriores inclinadas de las hendiduras 2.3.5, 2.3.6, 2.4.5, 2.4.6 de los cuerpos de contacto inferiores 2.3, 2.4 discurren de forma ascendente hacia fuera.

Esto tiene el efecto de que cuando los salientes 5.2.5 y 5.2.6 (así como los salientes correspondientes del cuerpo de rampa 5a) entran en las secciones inclinadas de las hendiduras mencionadas, los cuerpos de contacto inferiores 2.3 y 2.4 son presionados hacia abajo y los cuerpos de contacto superiores 2.1 y 2.2 son presionados hacia arriba, provocando así una expansión vertical. La expansión horizontal previa de los cuerpos de contacto 2.1 y 2.2 entre sí y 2.3 y 2.4 entre sí se lleva a cabo de la misma manera que se ha descrito con referencia a la primera realización.

Para que los salientes 5.2.5 y 5.2.6, así como 5a.2.6 (y el saliente opuesto correspondiente del cuerpo de rampa 5a.2) puedan engranar respectivamente en una hendidura de un cuerpo de contacto inferior y de un cuerpo de contacto superior al mismo tiempo, a fin de mover las correspondientes expansiones verticales, es decir, por ejemplo el saliente 5.2.5 puede engranar tanto en la hendidura 2.3.5 del cuerpo de contacto 2.3 como en la hendidura 2.1.5 del cuerpo de contacto 2.1, las hendiduras deben solaparse en la configuración básica comprimida (figura 10, 10a). En consecuencia, una zona horizontal 2.1.7, 2.2.7 que presenta las hendiduras 2.1.5, 2.1.6 o 2.2.5, 2.2.6 engrana en dirección vertical dentro de una pared lateral del correspondiente cuerpo de contacto inferior 2.3 o 2.4, como resultado de lo cual se produce un solapamiento de las hendiduras en su zona horizontal, como se puede ver fácilmente al juntar de forma imaginaria los cuerpos de contacto 2.1 y 2.3 por un lado y 2.2 y 2.4 en la figura 8.

Las figuras 12 a 16 muestran otra variante modificada del implante intervertebral de las figuras anteriores. Las piezas idénticas están designadas por los mismos signos de referencia. El implante intervertebral de las figuras 12 a 16 presenta asimismo cuerpos de contacto superiores 2.1, 2.2 e inferiores 2.3, 2.4. En la figura 12, el implante intervertebral 1 se muestra en el estado comprimido, en la figura 13 en un estado expandido, únicamente, de forma lateral u horizontal.

El implante 1 presenta en primer lugar guías lineales 7.1, 7.2 de los dos cuerpos de contacto superiores 2.1, 2.2 (figuras 12, 13). Además presenta guías lineales 7.3, 7.4 de los dos cuerpos de contacto inferiores 2.3, 2.4 (figuras 12, 13, 14, 16). Las guías lineales 7.1 a 7.4 sirven para guiar respectivamente los cuerpos de contacto superiores 2.1, 2.2 o los cuerpos de contacto inferiores 2.3, 2.4 lateral u horizontalmente entre sí. Además, están previstas correspondientes guías lineales, verticales, de los cuerpos de contacto 2.1 y 2.3 o 2.2 y 2.4 situadas una directamente encima de otra, estando representada en las figuras, en concreto en la figura 13, únicamente una guía lineal 7.5 vertical de los cuerpos de contacto 2.2, 2.4, que se explica más adelante.

Cada guía lineal 7.1 a 7.2 consiste en una guía de ranura y chaveta, en particular una guía de cola de milano con destalonamientos, como se muestra y se puede ver en particular en la guía 7.3 en las figuras 12, 13, 16, las guías 7.1 y 7.2 en la figura 13 y también en la figura 15. Lo análogo es aplicable también para la guía 7.5 de la figura 13.

En consecuencia, cada guía lineal presenta una ranura y un saliente o resalte que engrana en ella, habitualmente denominado "chaveta". En la guía lineal 7.1, son la ranura 7.1.1 y la chaveta 7.1.2; en la guía lineal 7.2, son la ranura 7.2.1 y la chaveta o el saliente 7.2.2 (en particular, figura 13 respectivamente). En la guía lineal 7.3, son la ranura 7.3.1 y la chaveta 7.3.2 y, en la guía lineal 7.4, son la ranura 7.4.1 y la chaveta 7.4.2 (respectivamente figura 16).

En la guía lineal 7.5 vertical, mostrada en la figura 13, la ranura está formada entre los dos salientes guía 7.5.1 y 7.5.1a orientadas hacia abajo, y la correspondiente chaveta o saliente de la guía 7.5 está formado por la pared lateral 7.5.2 del cuerpo de soporte inferior derecho, visto desde el lado de ataque. Las paredes laterales interactuantes del saliente o de la chaveta 7.5.2 y de los salientes guía 7.5.1, 7.5.1a asimismo tienen forma de cola de milano con destalonamientos, como se muestra en la figura 13.

Una guía lineal vertical de los cuerpos de soporte 2.1, 2.3 superpuestos está configurada de la misma manera que la guía lineal 7.5.

Mediante las guías lineales se consigue que las fuerzas transversales que se produzcan sean absorbidas por ellas y, en particular, que el tornillo doble 4 y las roscas del cuerpo de cuña que interactúan con él queden libres de dichas fuerzas o, al menos, aliviadas de ellas.

En todas las formas de realización, el implante de cuerpo intervertebral 1 de acuerdo con la invención se introduce y se posiciona generalmente de la siguiente manera:

En primer lugar, se crea un acceso al compartimento del cuerpo intervertebral, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2014/146797.

A continuación, el implante intervertebral 1 se introduce a través del manguito de acceso en su estado comprimido, conforme al diseño de la figura 5. Se obtiene entonces la configuración intermedia de las figuras 6, 6a. Cuando el implante intervertebral 1 ha alcanzado su posición entre las dos vértebras, una situada debajo del mismo y otra por situada encima del mismo, a través del manguito de introducción se ataca, por medio de una herramienta, en una pieza de accionamiento situada en el extremo proximal del implante intervertebral 1 y a través de la herramienta se hace girar el cuerpo roscado 4. Dado que las dos cuñas dobles 5, 5a no pueden girar, son alejadas una de otra en

direcciones opuestas desde la posición inicial por la unión roscada entre ellas y las roscas exteriores opuestas entre sí del cuerpo roscado, como puede verse en la transición de la figura 2 a la figura 3.

5 Los cuerpos de rampa 5.2 y 5a.2 engranan inicialmente con las correspondientes contra-superficies de los cuerpos de contacto 2.1 a 2.4 y los separan lateralmente hasta que la contra-superficie de los cuerpos de contacto, por ejemplo 2.4.2, libera la rampa correspondiente de modo que durante el giro adicional del cuerpo roscado 4 puede moverse a lo largo del cuerpo de soporte. Al mismo tiempo, es decir, después del desplazamiento de separación lateral completa de los cuerpos de soporte, el cuerpo de rampa 5.1 engrana con sus rampas en las correspondientes contra-superficies, como la 2.6, de los cuerpos de contacto, de modo que, durante el giro adicional del cuerpo roscado, éstos son elevados por las dos superficies mencionadas, hasta alcanzar la configuración de las figuras 7, 7a.

10 Durante este último paso de procedimiento, los cuerpos de contacto son desplazados con sus superficies laterales exteriores hacia los cuerpos vertebrales, consiguiendo así al menos un tensado de las piezas cuerpo vertebral e implante intervertebral.

15 Dado que solo en el estado expandido lateralmente, los cuerpos de contacto son desplazados hacia los cuerpos vertebrales, el riesgo de dañarlos se reduce significativamente o se elimina.

REIVINDICACIONES

1. Implante intervertebral

- 5 - con al menos dos cuerpos de contacto superiores y dos inferiores (2.1 a 2.4) con superficies de contacto (2.1.1 a 2.4.1),
- con un actuador (3) con un cuerpo roscado (4) que presenta un eje de extensión (A) y que está provisto de roscas (4.1, 4.2) contrarrotantes dispuestas una detrás de la otra,
10 - con cuñas que están asentadas de forma axialmente móvil sobre el cuerpo roscado (4) y que pueden ser desplazadas a lo largo de éste mediante la rotación del mismo, con rampas (5.2.1, 5a.2.1) de al menos un cuerpo de rampa (5.2, 5a.2) de una cuña, que atacan al menos en contra-superficies de al menos una parte de los cuerpos de contacto y que discurren una hacia la otra en un ángulo finito inferior a 90°,
 caracterizado
15 - **por que** las cuñas están configuradas como cuñas dobles con dos cuerpos de rampa dispuestos uno detrás del otro en la dirección del eje de extensión (A),
- **por que** las rampas (5.1.1, 5.1.2; 5a.1.1, 5a.1.2) de un cuerpo de rampa (5.1, 5.2,) presentan una orientación diferente a las rampas (5.2.1, 5.2.2, 5a.2.1, 5a.2.2) del otro cuerpo de rampa (5a.1, 5a.2).
- **por que** las rampas (5.2.1, 5.2.2; 5a.2.1, 5a.2.2) del primer cuerpo de rampa (5.2, 5a.2) atacan lateralmente directamente en los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4), mientras que las rampas (5.1.1, 5.1.2; 5a.1.1, 5a.1.2) del
20 segundo cuerpo de rampa (5.1, 5a.1) atacan directamente en los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) en dirección vertical.
- 25 2. Implante intervertebral de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las rampas (5.2.1, 5a.2.1) de primeros cuerpos de rampa (5.2, 5a.2) están alineadas verticalmente con una normal de superficie horizontal (H) y las normales de superficie (F) de las rampas (5.1.1, 5a.1.1) de segundos cuerpos de rampa (5.1, 5a.1) encierran un ángulo finito distinto a 90° con la vertical (V) en una orientación diferente a éstas.
- 30 3. Implante intervertebral de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** las rampas (5.1.1, 5.2.1 o 5a.1.1, 5a.2.1) de diferente orientación están dispuestas en diferentes cuerpos de rampa (5.1, 5.2 o 5a.1, 5a.2).
- 35 4. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** contra-superficies (2.4.2, 2.6) de los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) que interactúan con rampas (5.1.1, 5.2.1; 5a.1.1, 5a.2.1) de diferente orientación y tienen una diferente orientación con respecto a la distancia de los cuerpos de rampa (5.1, 5.2, 5a.1, 5a.2) tienen una distancia diferente en la dirección de extensión del eje (A) del cuerpo roscado (4) del accionador.
- 40 5. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la distancia de las rampas (5.1.1, 5.2.1; 5a.1.1, 5a.2.2) de diferente orientación con respecto a la distancia de las contra-superficies (2.4.2, 2.6) en los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) es tal que, durante un giro del cuerpo roscado (4), los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) son movidos separándose al menos lateralmente y solo a continuación se elevan uno con respecto al otro.
- 45 6. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la distancia de las rampas (5.1.1, 5.2.1; 5a.1.1, 5a.2.1) con respecto a la distancia de las contra-superficies (2.4.2, 2.6) es tal que los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) primero atacan lateralmente en las contra-superficies (2.4.2) de los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) a través de las rampas (5.2.1, 5a.2.1) del primer cuerpo de rampa (5.2, 5a.2) para separarlos lateralmente y, solo durante un giro adicional, las rampas (5.1.1, 5a.1.1) del segundo cuerpo de rampa (5.1, 5a.1) atacan en las contra-superficies (2.6) de los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4) para elevarlos.
- 50 7. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la distancia de las rampas (5.1.1, 5.2.1; 5a.1.1, 5a.2.1) de diferente orientación de una cuña doble (5 o 5a) es menor que la distancia de las contra-superficies (2.4.1, 2.6) asociadas.
- 55 8. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el actuador presenta un disco radial o una rueda radial (4.3) fijamente unidos al cuerpo roscado y engrana en hendiduras (2.5) de los cuerpos de contacto (2.1 a 2.4), orientadas radialmente al eje (A) del cuerpo roscado (4), para guiarlos perpendicularmente al eje.
- 60 9. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** varillas guía que engranan de forma deslizante al menos en los cuerpos de contacto superiores (2.1, 2.2) para guiar los cuerpos de contacto (2.1, 2.2) uno respecto al otro.
- 65 10. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie de contacto exterior de cuerpos de contacto superiores (2.1, 2.2) encierra un ángulo comprendido entre 5° y 15°, preferentemente entre 9° y 11°, con la superficie de contacto exterior de los cuerpos de contacto inferiores (2.3, 2.4).
11. Implante intervertebral, **caracterizado por que** los cuerpos de rampa (5.1, 5.2, 5a.1, 5a.2) están formados en una

doble cuña en una sola pieza con ésta.

5 12. Implante intervertebral de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cuerpos de contacto (2.1, 2.3; 2.2, 2.4 o 2.1, 2.2; 2.3, 2.4) situados uno encima de otro y/o uno al lado de otro están unidos de forma móvil entre sí a través de guías lineales.

13. Implante intervertebral de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** al menos una guía lineal es una guía de ranura y chaveta, preferentemente una guía de cola de milano.

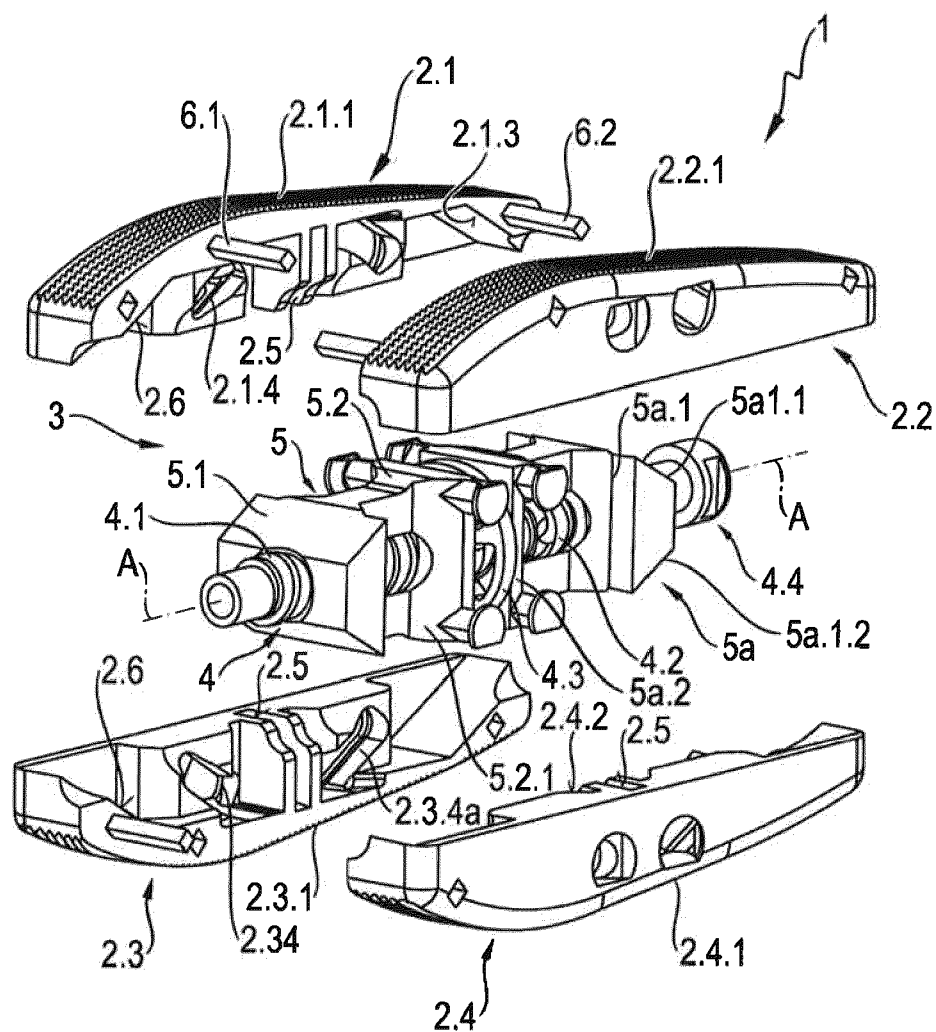


Fig. 1

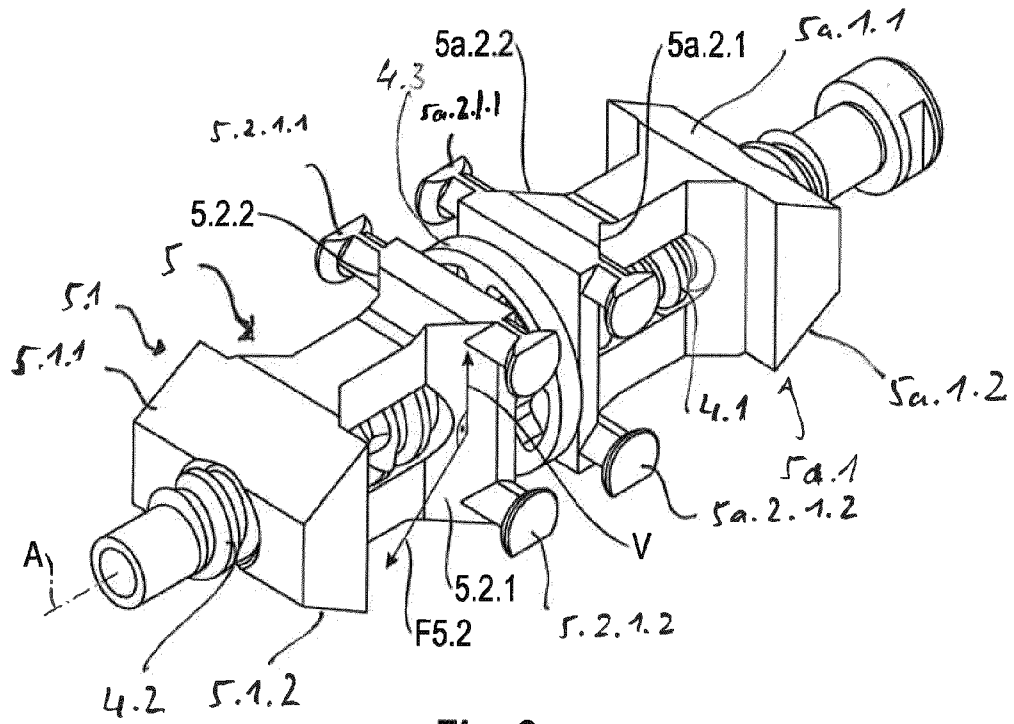


Fig. 2

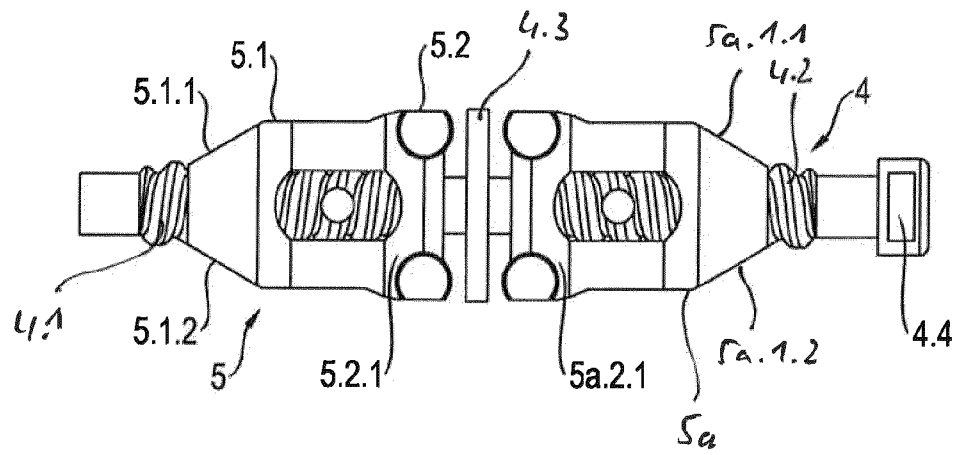
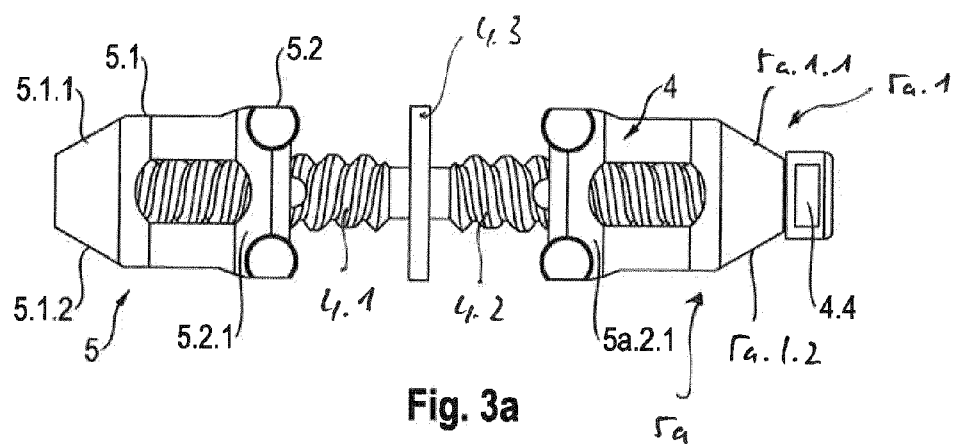
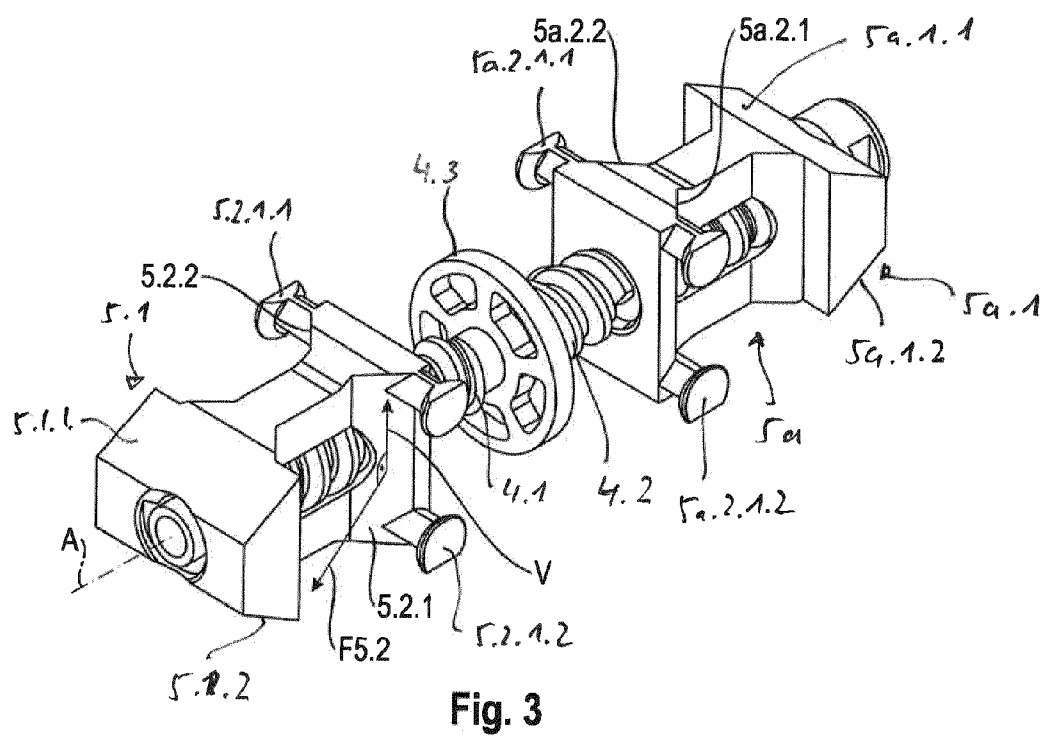


Fig. 2a



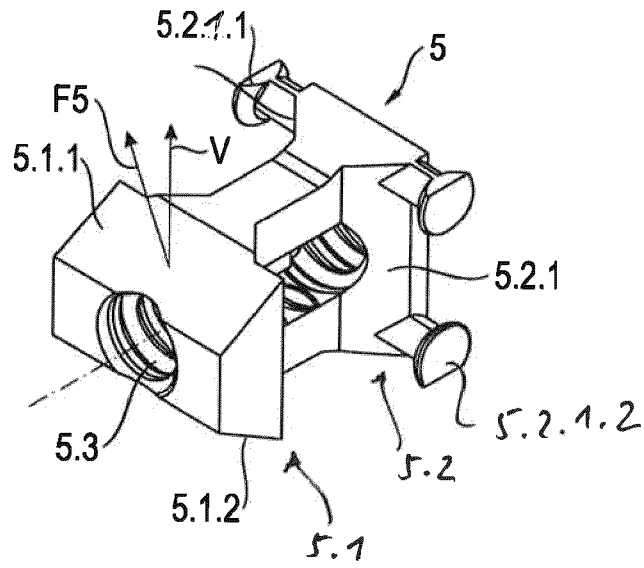


Fig. 4

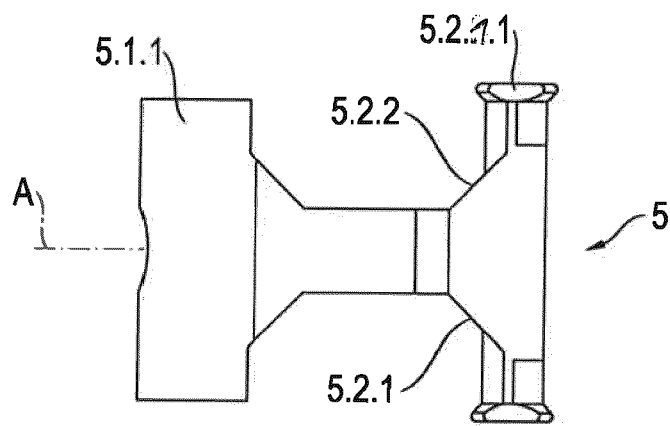


Fig. 4a

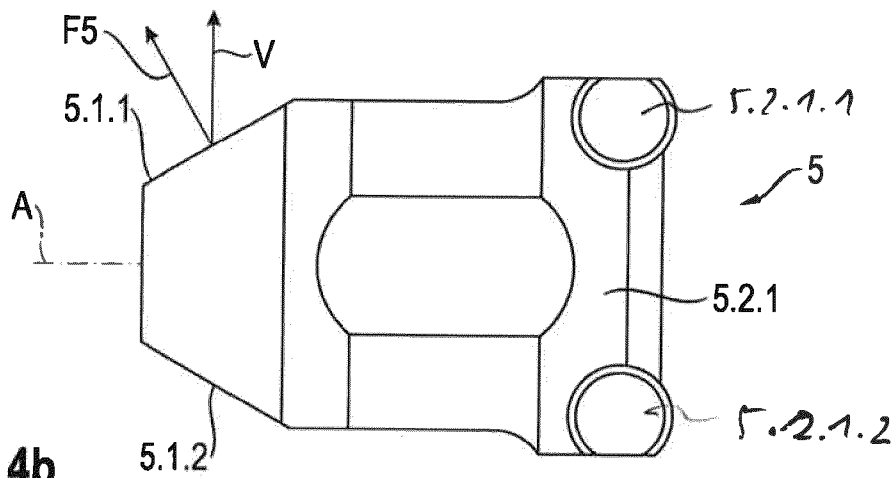
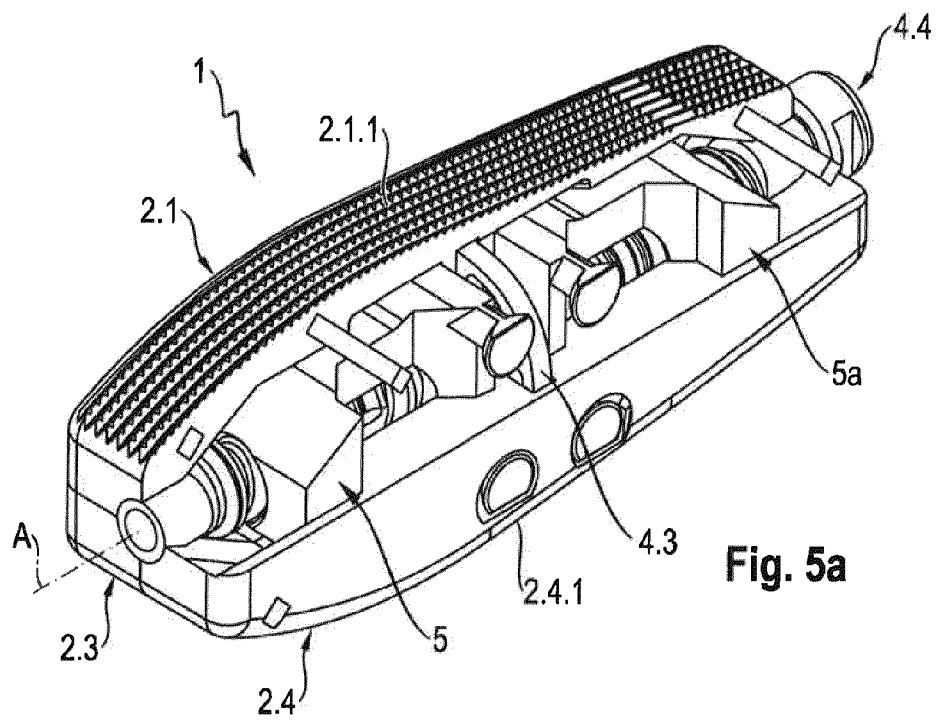
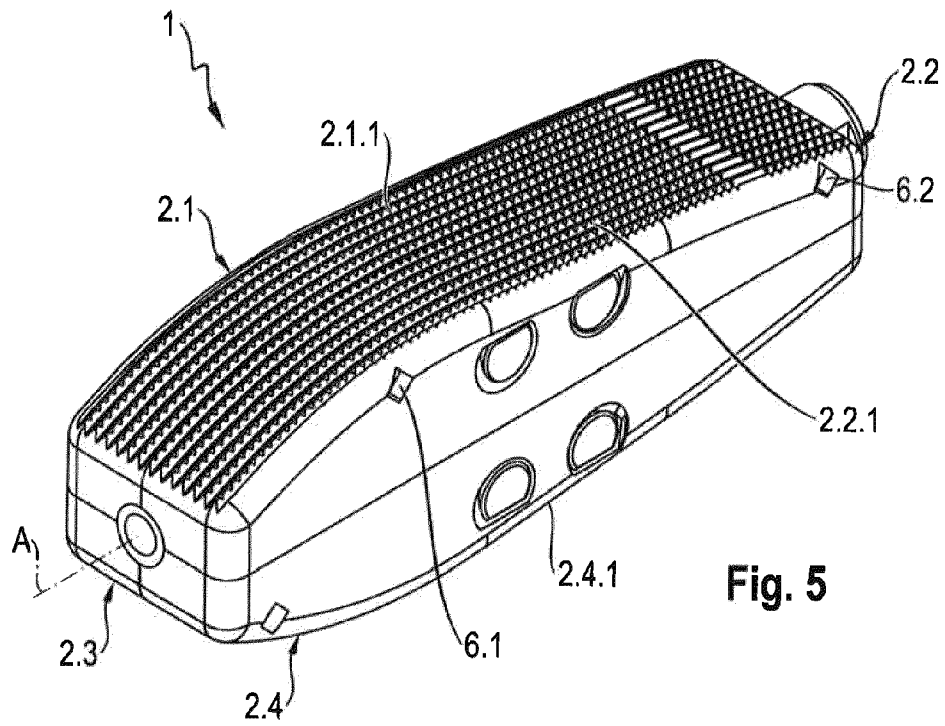
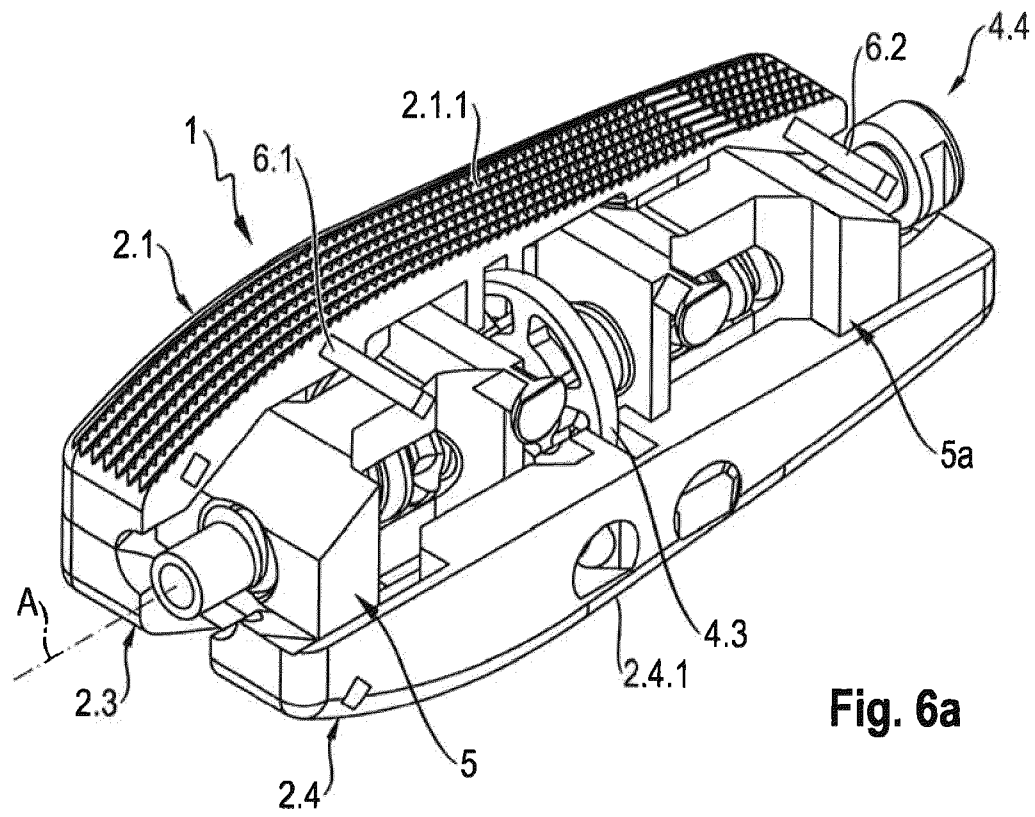
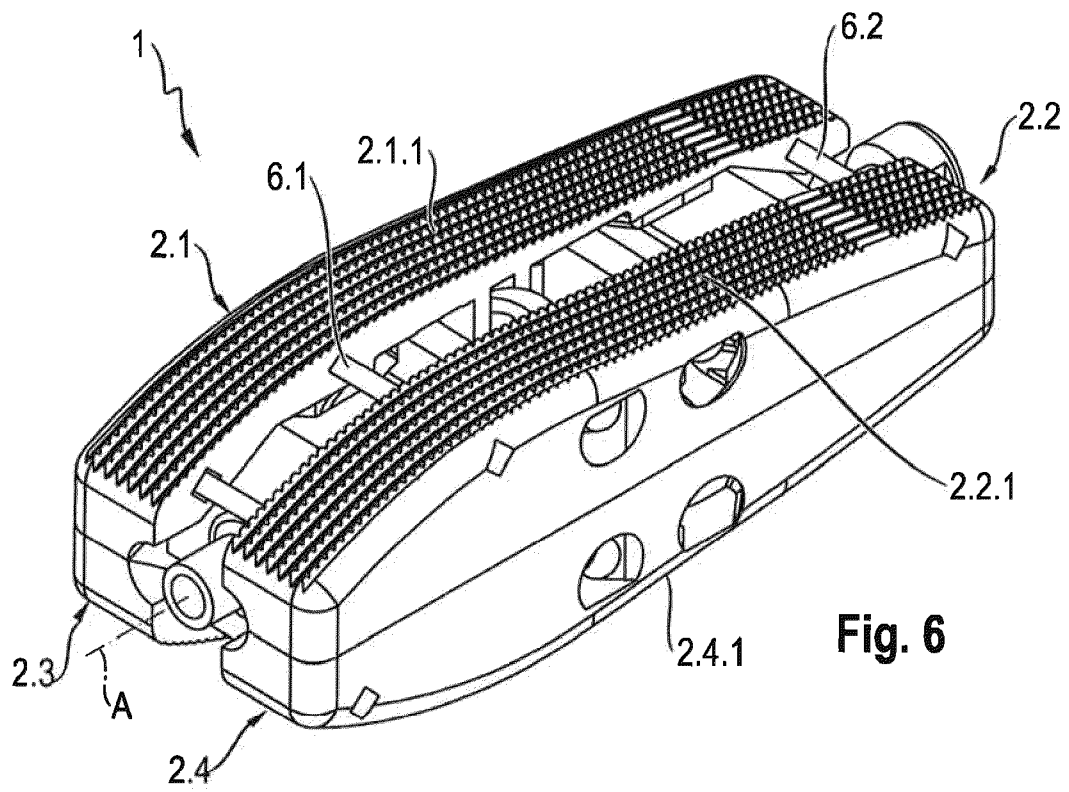
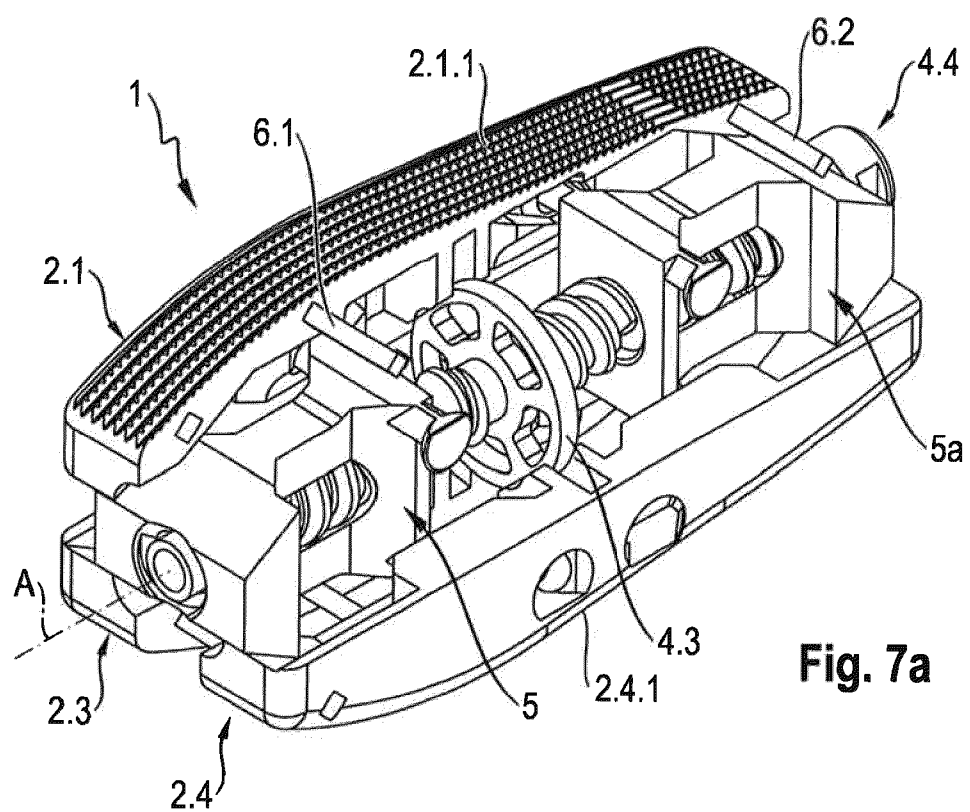
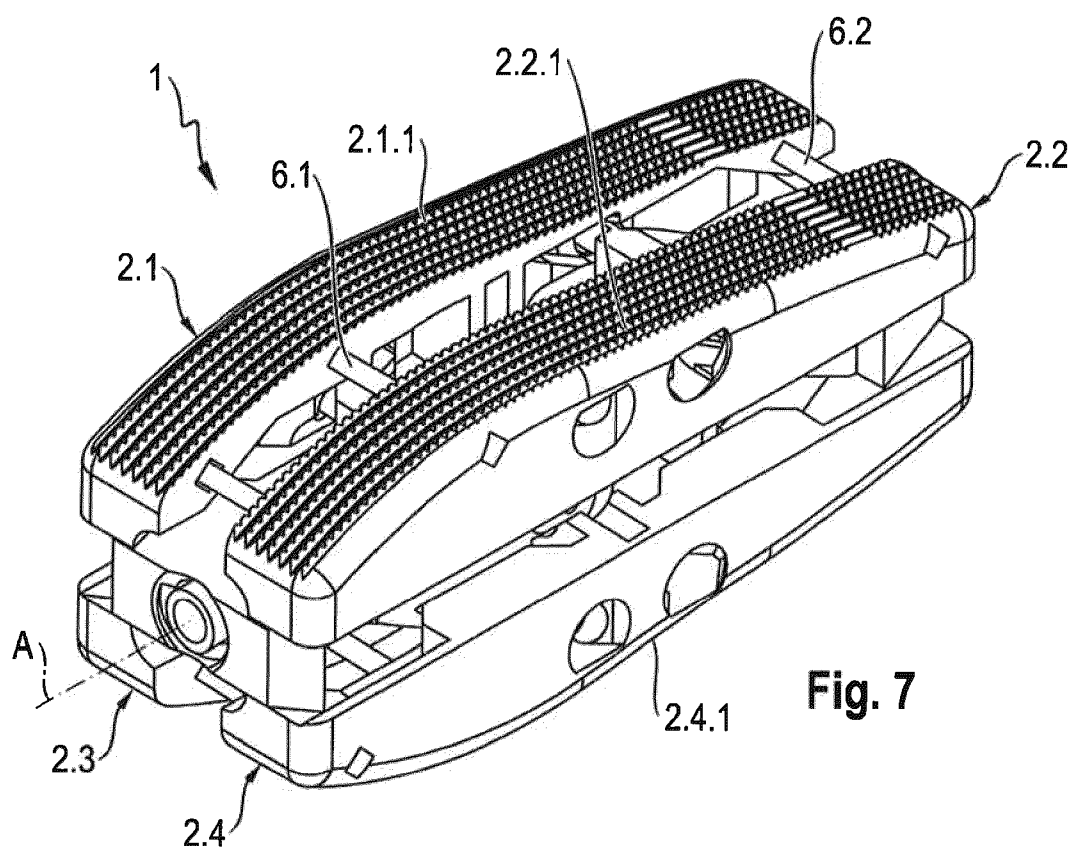


Fig. 4b







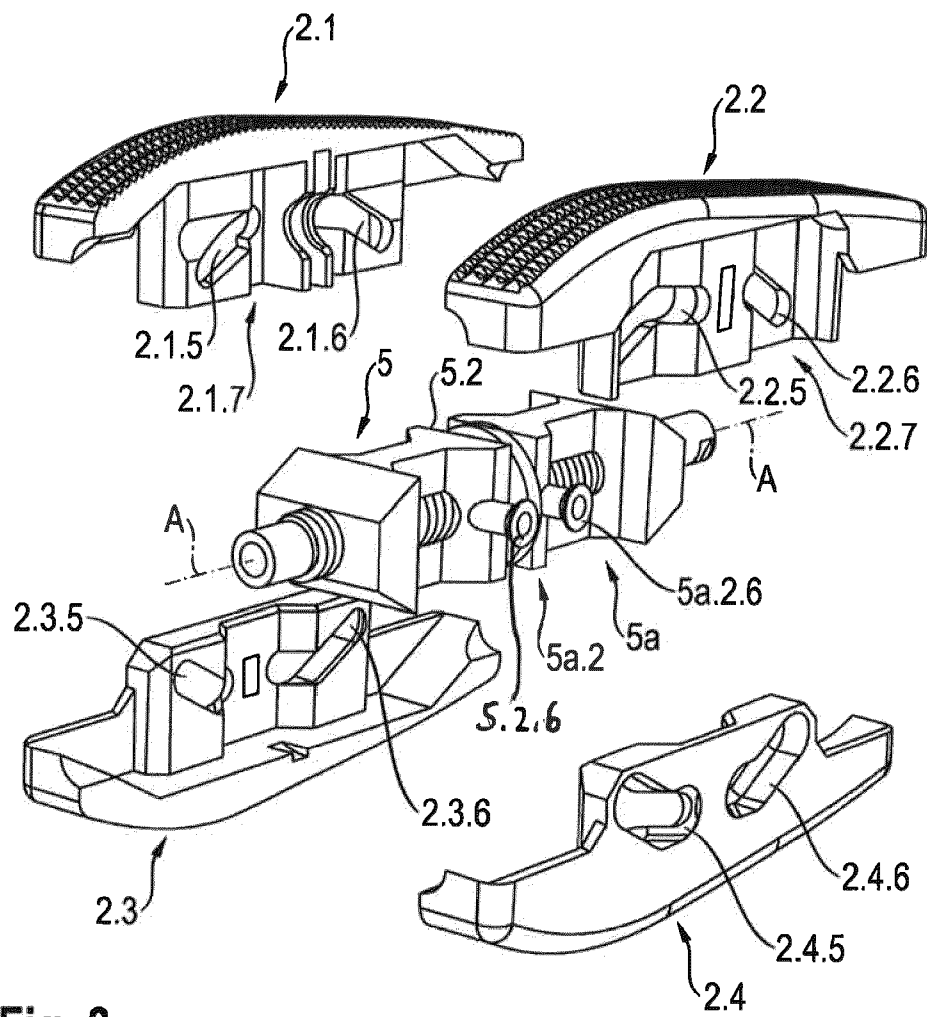


Fig. 8

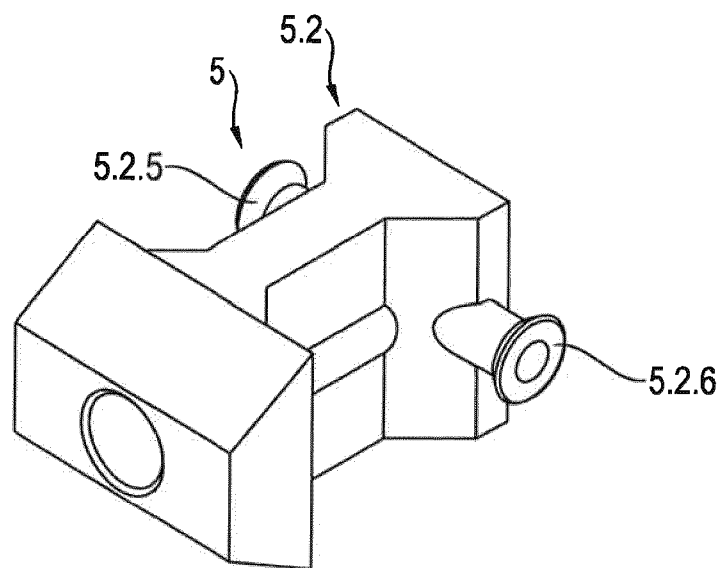
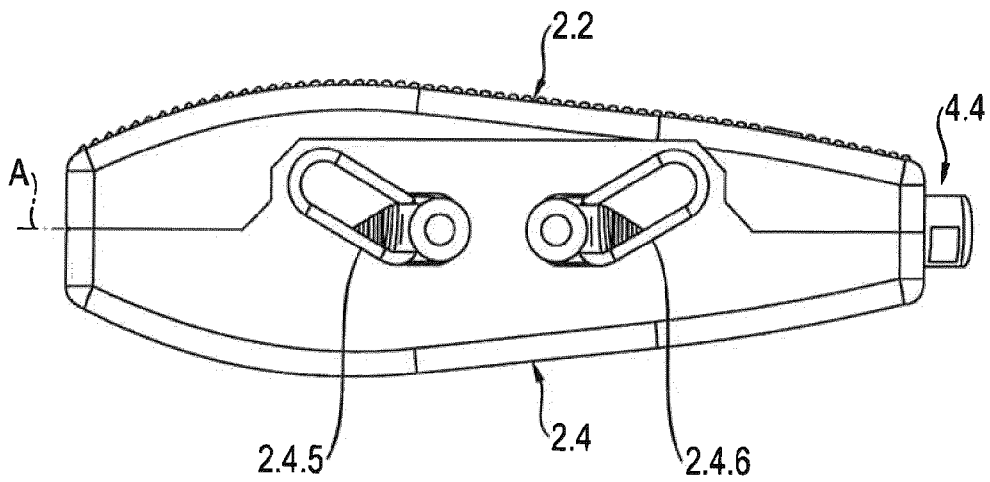
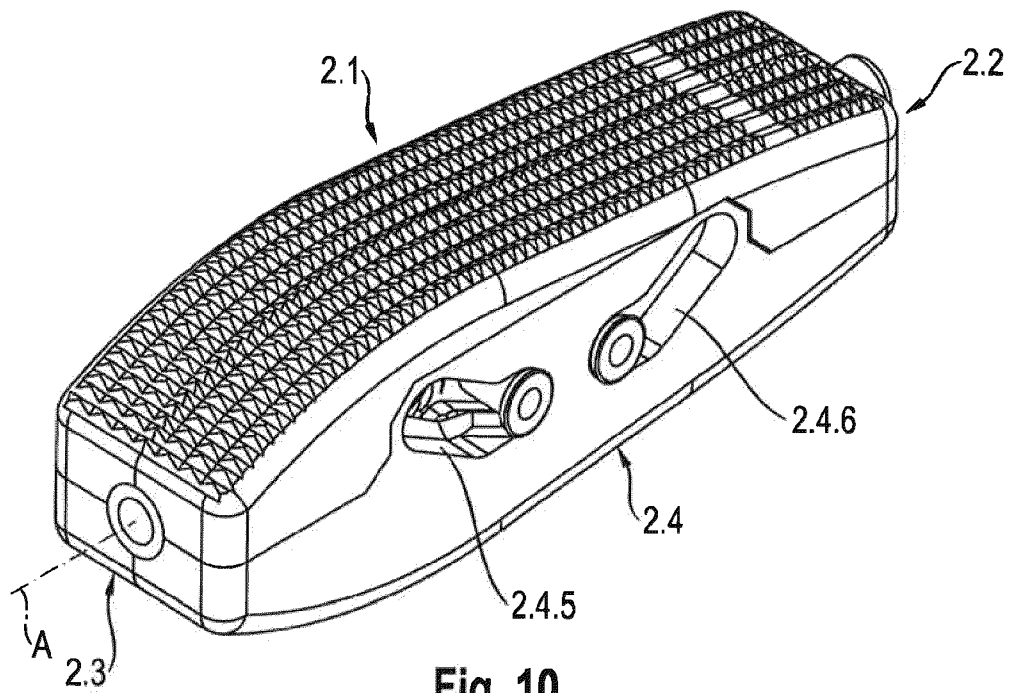
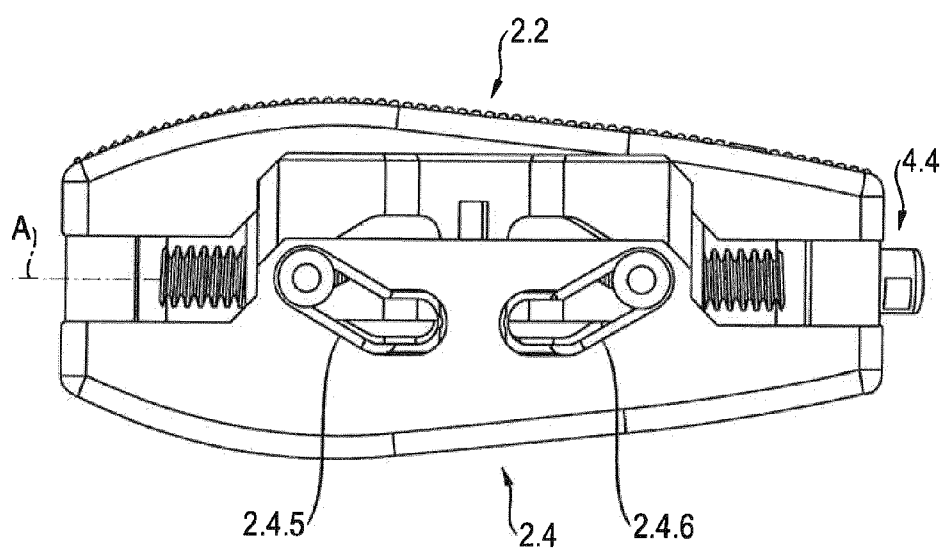
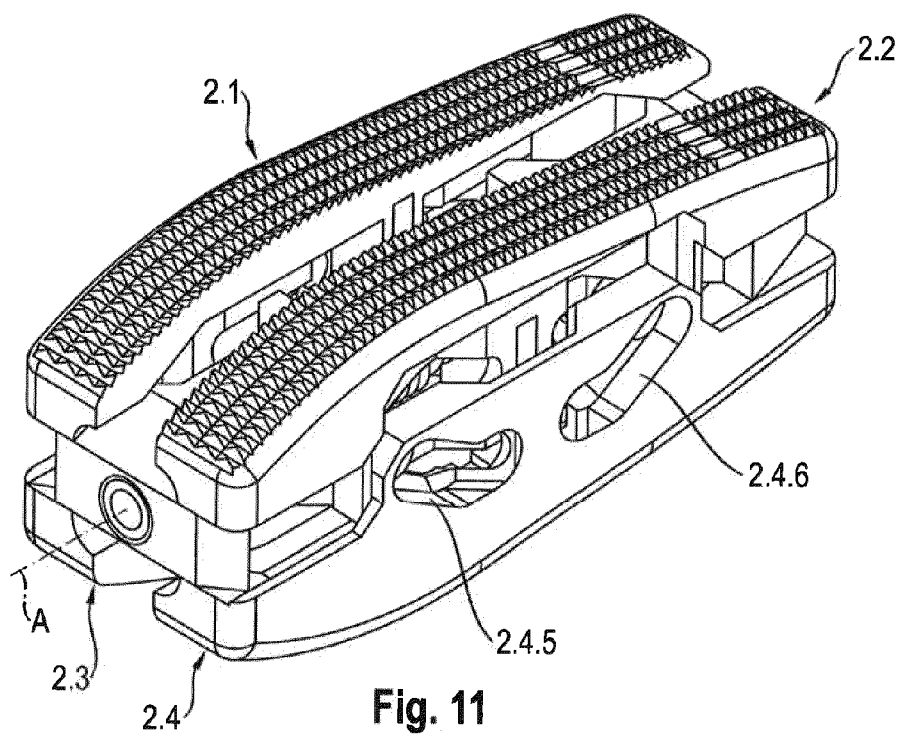
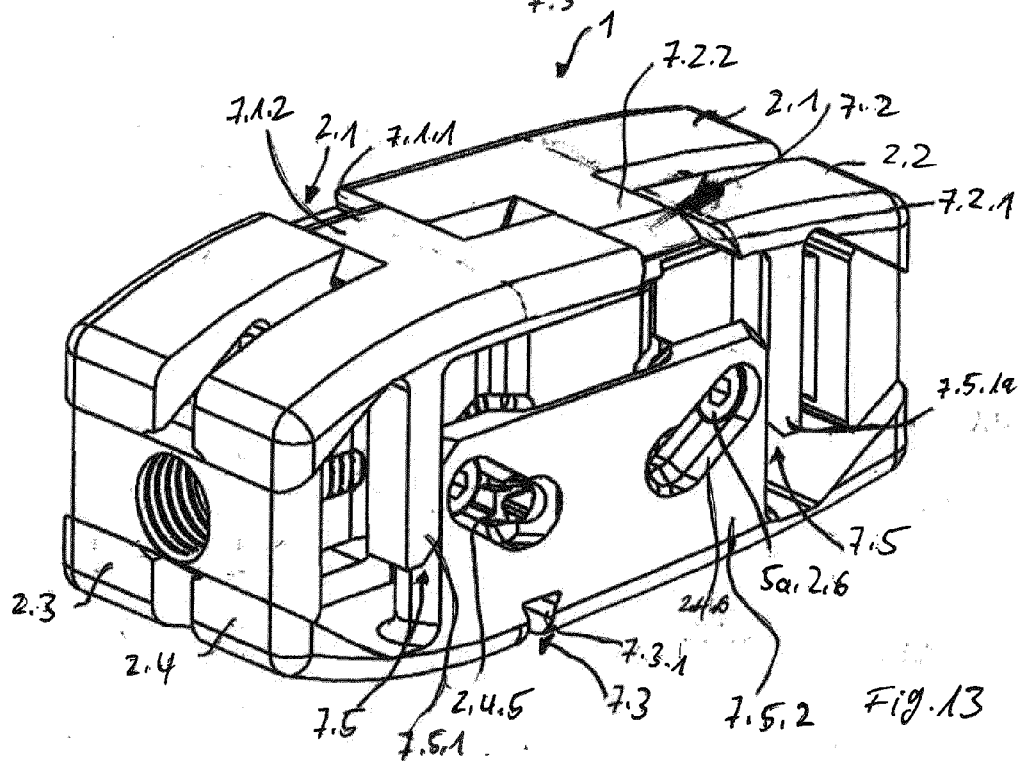
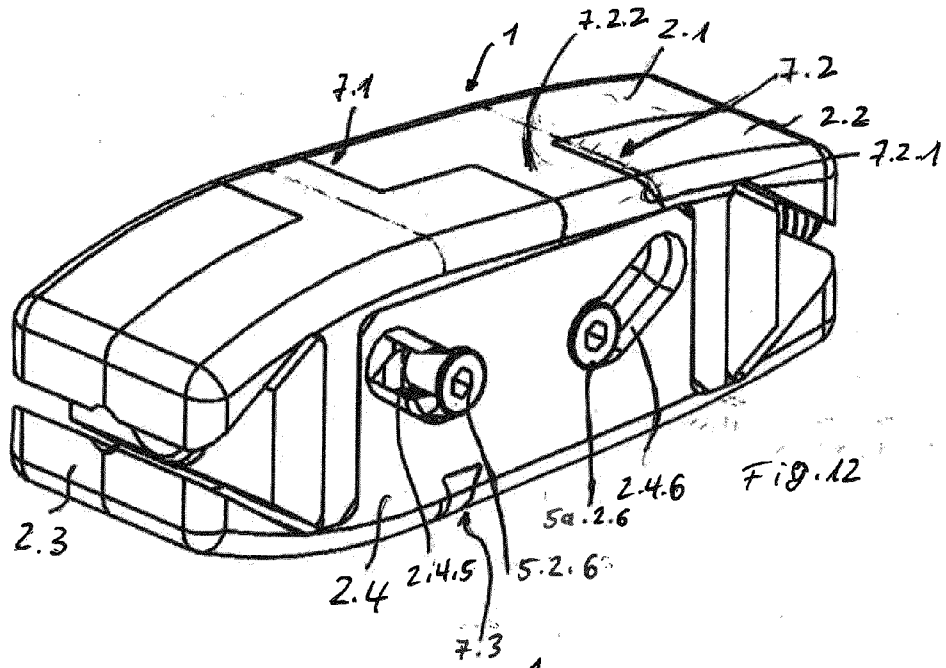
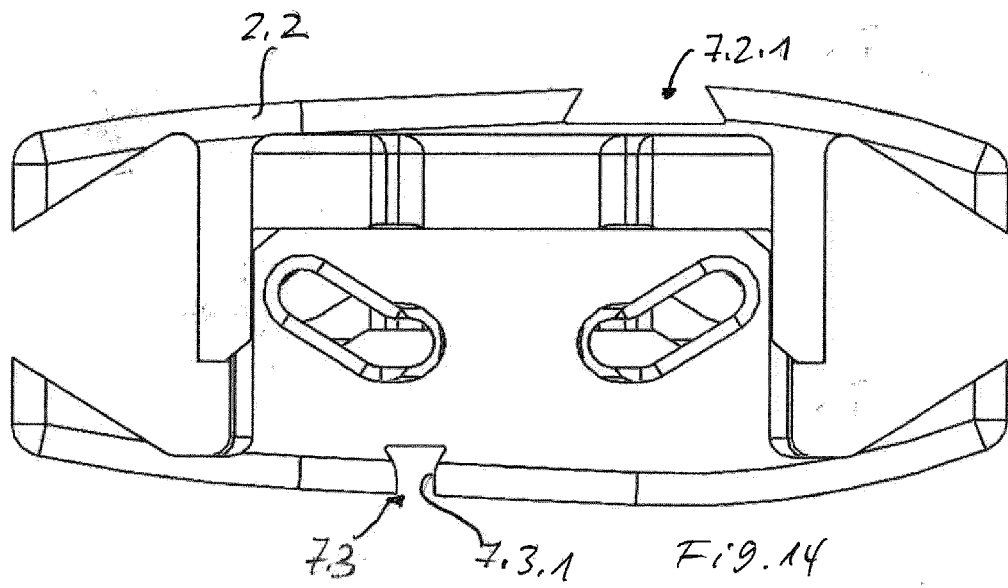


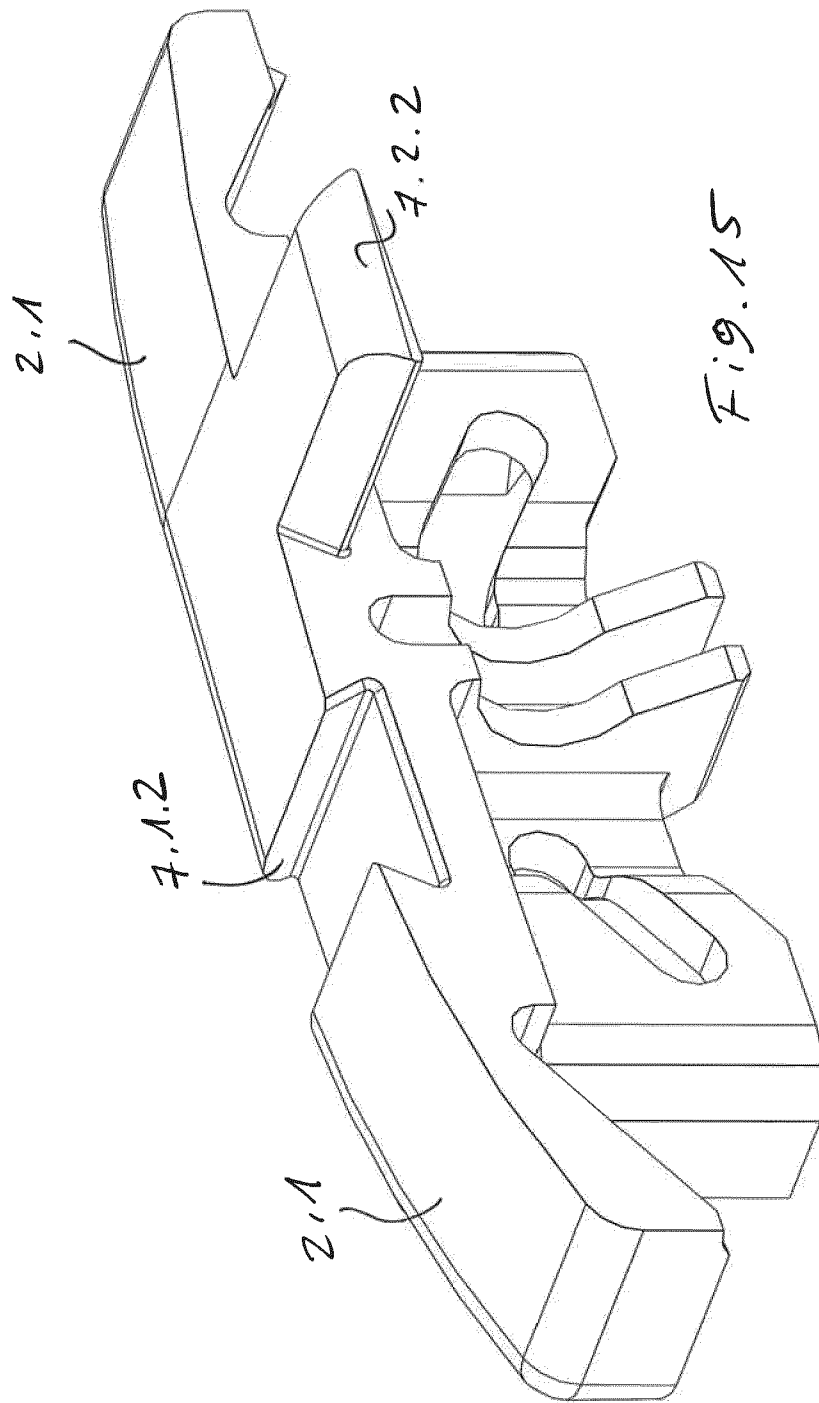
Fig. 9











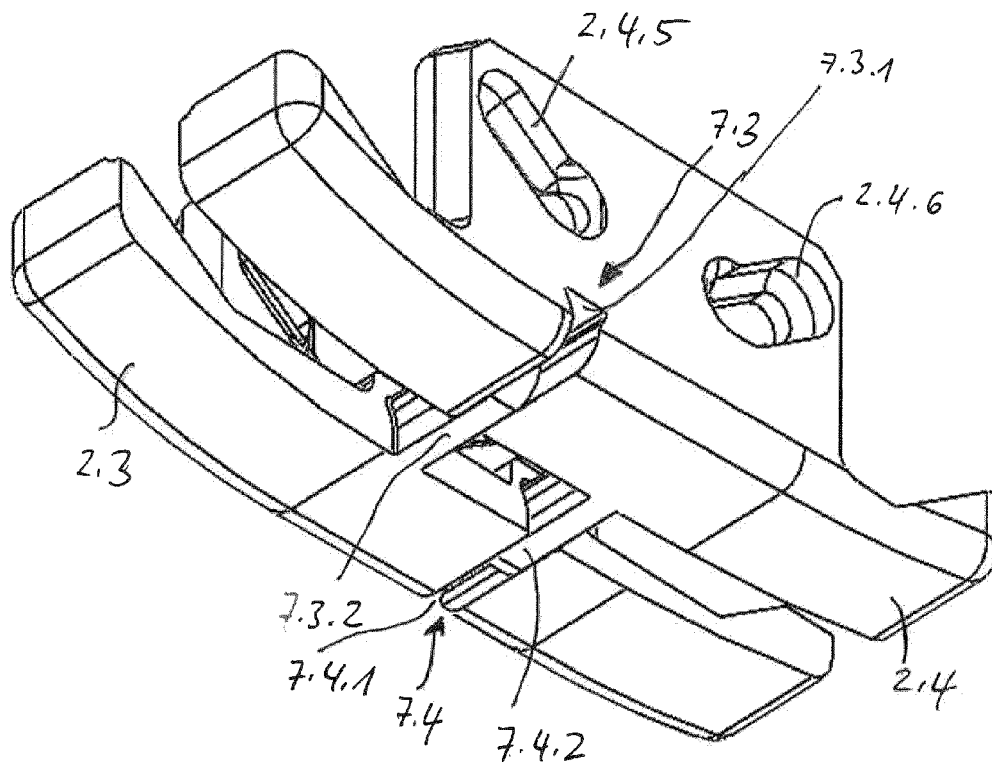


Fig. 16