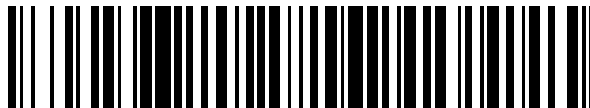


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 143**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/80** (2006.01)

**A61B 17/68** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2010 PCT/DE2010/000365**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.10.2010 WO10115403**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2010 E 10720246 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2416720**

54 Título: **Dispositivo para la fijación con estabilidad angular y la compresión de una fractura u osteotomía en un hueso**

30 Prioridad:

**07.04.2009 DE 102009016394**

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

**03.07.2017**

73 Titular/es:

**ARISTOTECH INDUSTRIES GMBH (100.0%)  
Im Biotechnologiepark  
14943 Luckenwalde, DE**

72 Inventor/es:

**HILSE, MARTIN;  
KRANZ, CURT y  
ANAPLIOTIS, EMMANUEL**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 621 143 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).

**DISPOSITIVO PARA LA FIJACIÓN CON ESTABILIDAD ANGULAR Y LA COMPRESIÓN DE UNA FRACTURA U OSTEOTOMÍA EN UN HUESO****DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para la fijación con estabilidad angular y la compresión de una fractura u osteotomía en un hueso, con una placa ósea, que está formada por un lado superior, un lado inferior y varios agujeros dispuestos en el eje longitudinal de la placa, que unen el lado superior y el lado inferior y tornillos para hueso con cabeza roscada, que están alojados en los agujeros y atornillados al hueso, en el que al menos un
- 10 agujero es una combinación de dos agujeros redondos con diámetros de distinto tamaño y los centros de simetría de ambos agujeros están dispuestos sobre el eje longitudinal de la placa ósea, estando dispuestos los agujeros redondos desplazados uno respecto a otro en la dirección del eje longitudinal tal que un segmento circular del agujero pequeño forma en el perímetro del agujero más grande una ampliación delimitada por bordes, que por un lado tiene forma de hoz.
- 15 Por el documento EP 1 255 498 B1 se conoce una placa ósea que puede utilizarse para una compresión o para una fijación en el tratamiento de fracturas de hueso. Esto se logra según este estado de la técnica conocido teniendo la placa ósea un lado superior, un lado inferior destinado al contacto con el hueso, así como varios agujeros dispuestos a lo largo del eje longitudinal de la placa, que unen el lado superior y el lado inferior, para alojar tornillos para hueso, estando compuesto al menos uno de los agujeros por una combinación de un agujero redondo con un agujero
- 20 alargado. La distancia entre los centros de simetría del agujero circular y del agujero alargado es entonces inferior a la suma del radio del agujero con forma circular y de la mitad del eje longitudinal del agujero alargado. Bajo agujero alargado se define en este estado de la técnica conocido un agujero oval, con forma elíptica, rectangular o una combinación de tales formas como agujero alargado, pero se excluyen de ello los agujeros redondos.
- 25 Este estado de la técnica conocido puede generar sólo una compresión o una fijación. La compresión se logra al apretar firmemente el tornillo para hueso en el agujero alargado mediante desplazamiento longitudinal de los elementos de la fractura. Pero esto no provoca a la vez una fijación con estabilidad angular. Ésta sólo puede lograrse mediante un tornillo para hueso aparte en otro agujero alargado, con lo que tiene que utilizarse una pluralidad de tornillos para hueso. El tratamiento de la fractura es complejo y complica la intervención al paciente.
- 30 Además se conoce por el documento DE 31 13 639 A1 una placa de compresión osteosintética con varios agujeros en forma de ranura dispuestos en la dirección longitudinal de la placa, con superficies de apoyo para tornillos para hueso avellanados con cabeza de forma esférica. La compresión de la fractura se logra aquí mediante un movimiento de deslizamiento de ambas partes del hueso, deslizando la cabeza de forma esférica del tornillo para hueso avellanado a lo largo de un avellanado con forma de cono o esférica dentro de los agujeros con forma de ranura en la dirección longitudinal de la placa. La fijación en una posición así comprimida se realiza mediante otro tornillo para hueso. En consecuencia no se diferencia este estado de la técnica del antes mencionado.
- 35 El documento WO 02/096309 A1 describe una placa para hueso para fijar fracturas del húmero proximales con una parte con forma de estilo, cuya longitud es mayor que su anchura y una parte con forma de cuchara, cuya anchura es mayor que la anchura de la parte con forma de estilo, presentando la parte con forma de estilo y la parte con forma de cuchara un eje central longitudinal común. Los agujeros en la parte con forma de estilo están compuestos por una combinación de un agujero con un diámetro mayor y un agujero con un diámetro menor, presentando al
- 40 menos uno de los agujeros para el tornillo un roscado interior al menos parcial.
- 45 Tampoco según este estado de la técnica conocido es posible simultáneamente una compresión y una fijación dentro de un agujero para tornillo.
- 50 Además se conoce por el documento EP 1 468 655 A2 una placa para hueso para su utilización en la osteotomía, tal que la placa para hueso presenta al menos un eje longitudinal, una parte inferior que se encuentra en contacto con el hueso y una parte superior con aberturas, que se unen entre sí a través de la placa desde el lado superior hasta el lado inferior, sirviendo los agujeros para alojar espigas para hueso o tornillos para hueso y estando dispuestas las aberturas esencialmente a lo largo del eje longitudinal, estando realizadas dos de estas aberturas como un juego de
- 55 dos agujeros que se solapan y estando orientados al menos dos agujeros a lo largo de un segundo eje, que se extiende formando un ángulo respecto al eje longitudinal. Ambas aberturas que se solapan de uno de los juegos de agujeros que se solapan tienen forma cilíndrica y están dotadas de un roscado y de un achaflanado. Este estado de la técnica conocido sólo posibilita aprisionar y/o asegurar con cuña el tornillo para hueso en la superficie achaflanada. Un desplazamiento de la placa al atornillar no es posible, porque la fuerza de atornillado en las superficies achaflanadas de la cabeza del tornillo y del agujero se descompone en una componente de fuerza mayor orientada alejándose del lugar de la fractura y una componente de fuerza menor orientada en dirección hacia el lugar de la fractura. La compresión por un lado del lugar de la fractura la provoca el cirujano eligiendo el punto donde se atornilla el tornillo para hueso en el agujero. La fabricación de la placa para hueso es costosa debido a los distintos achaflanados de los agujeros.
- 60 Además se conoce por el documento EP 2 016 018 A1 una placa bloqueada con agujeros del mismo diámetro con un achaflanado esférico que discurre hacia abajo, que interactúa con la cabeza redonda de un tornillo para hueso y que provoca el aprisionamiento, con lo que también en este estado de la técnica están separadas la fijación y la compresión.
- 65

También en función del estado de la técnica, según el documento US 2008/0132955 A1, se logra la compresión aprisionando la cabeza del tornillo para hueso en un achaflanado y fijando mediante la atornilladura.

**Formulación del objetivo**

5 Habida cuenta de este estado de la técnica, la invención tiene como objetivo básico indicar un dispositivo para la fijación con estabilidad angular y la compresión de un lugar de fractura o bien osteotomía a un hueso, que posibilite simplificar la fijación con estabilidad angular y la compresión del lugar de la fractura y lograr ambas funciones simultáneamente con un único tornillo para hueso.

10 Este objetivo se logra mediante un dispositivo de la clase genérica citada al principio con las características de la reivindicación 1.

15 Ventajosas variantes del dispositivo de acuerdo con la invención pueden tomarse de las reivindicaciones secundarias.

20 La solución correspondiente a la invención se caracteriza porque la función de fijación y de compresión puede realizarse dentro de un agujero para tornillo mediante un único tornillo para hueso. Esto implica para el paciente la extraordinaria ventaja de que puede reducirse considerablemente la cantidad de tornillos para hueso para el tratamiento de la fractura, perforándose el hueso en menor medida, reduciéndose las dimensiones de la placa ósea y simplificándose la intervención correspondiente a la operación.

25 Se logra reunir las funciones de fijación y compresión en un tornillo estando dotada la pared interior del agujero grande de un roscado interior que discurre desde el lado superior hasta el lado inferior, que se extiende hasta los bordes y estando configurada la ampliación a modo de hoz sin roscado y estando dispuesto el centro de simetría del agujero pequeño próximo al centro de simetría del agujero grande, cumpliendo la distancia entre ambos centros de simetría la condición  $1/18 D2 < A < 1/3 D2$ , fijando el tornillo para hueso el hueso en el centro de simetría del agujero pequeño mediante atornilladura y presentando a la vez la cabeza roscada un roscado exterior cónico, que al atornillarse engrana en el roscado interior del agujero grande y genera un desplazamiento relativo de la placa respecto al hueso.

30 Es especialmente ventajoso además que el agujero más grande esté dispuesto con su roscado interior hacia el lugar de la fractura del hueso y la ampliación con forma de hoz en cada caso alejada del lugar de la fractura, con lo que resulta posible realizar la fijación y la compresión con muy pocos componentes estructurales en un espacio mínimo.

35 Los ejes del agujero con el diámetro grande y la ampliación con forma de hoz están dispuestos esencialmente perpendiculares al lado superior de la placa ósea y discurren paralelos entre sí. Esto simplifica no sólo la fabricación de las placas óseas, sino también la fijación sobre la correspondiente parte del hueso.

40 En una forma de realización preferente, la relación entre el diámetro del agujero grande y la ampliación con forma de hoz con el diámetro pequeño es de  $0,5 < D2/D1 < 0,8$ . Esto asegura que los centros de simetría del agujero con el diámetro grande y de la ampliación con forma de hoz con el diámetro pequeño estén dispuestos próximos uno a otro, con lo que mejora la rigidez de la placa ósea debido a la reducida necesidad de espacio para los agujeros y también puede reducirse el grosor de la placa ósea.

45 En otra forma de realización preferente de la invención, el roscado interior del agujero grande es un roscado fino cilíndrico, cuyo paso de rosca se encuentra en la gama entre 0,5 mm y 1,2 mm. El roscado exterior cónico de la cabeza roscada presenta para ello un ángulo cónico de 10° y 20°, con preferencia de 16°. Esto garantiza un ajuste con fina sensibilidad de la compresión a los valores necesarios en el correspondiente caso de aplicación.

50 En otra variante preferente, se complementa el dispositivo de acuerdo con la invención mediante una plantilla de agujeros para configurar un agujero en el centro de simetría del agujero que tiene el diámetro pequeño en el hueso, con lo que puede mantenerse fácilmente y sin problemas la deseada posición ortogonal respecto al eje longitudinal de la placa ósea.

55 Los materiales preferentes para la placa ósea y para el tornillo para hueso son con preferencia materiales biocompatibles, como titanio, aleaciones de titanio, acero, aleaciones de cromo-cobalto, plástico o composite. Pertenece también a la invención el caso de que la placa ósea y el tornillo para huesos estén compuestos en cada caso por materiales distintos con distintas características mecánicas.

60 Otras ventajas y particularidades resultan de la siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos.

**Ejemplo de realización**

65 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de realización. Se muestra en

figura 1 una vista en perspectiva de la placa ósea del dispositivo de acuerdo con la invención, mostrando la posición de los huesos en la placa ósea,

figura 2 una representación ampliada del agujero de fijación y compresión, formado por un agujero con un diámetro mayor y un agujero con un diámetro menor, en vista ampliada,

- figura 3 una sección de la placa ósea con tornillos para hueso alojados en el hueso, en la situación antes de engranar el roscado exterior de la cabeza roscada del tornillo para hueso en el roscado interior del agujero que tiene el diámetro mayor,
- 5 figura 4 una vista en planta de la figura 3,
- figura 5 una sección de la placa ósea con tornillos para hueso alojados en el hueso, tras atornillarse por completo el roscado exterior de la cabeza roscada del tornillo para hueso en el roscado interior del agujero que tiene el diámetro mayor y
- figura 6 una vista en planta correspondiente a la figura 5.
- 10 La figura 1 muestra la placa ósea 1 del dispositivo de acuerdo con la invención para la fijación con estabilidad angular y para la compresión de una fractura en un hueso mediante dos agujeros enfrentados de fijación y compresión 2 y 3, que unen el lado superior 4 y el lado inferior 5 de la placa ósea 1. La placa ósea 1 tiene un curvado que está adaptado a la forma y configuración de la parte del hueso a tratar. Los agujeros de fijación y compresión 2 y 3 se encuentran sobre un eje longitudinal común LA de la parte de estilo 6 de la placa ósea 1. Sus ejes A están dispuestos esencialmente perpendiculares al eje longitudinal A y discurren en paralelo entre sí.
- 15 La parte de estilo 6 está dotada en su extremo 7 de una ampliación 8 con forma de T y en su otro extremo 9 de una prolongación 10 con forma de L. La ampliación 8 y la prolongación 10 presentan en cada caso dos agujeros 11 con forma circular, con roscado interior cilíndrico 12, que sirven para la fijación con un apoyo correcto de la placa ósea 1 a las partes del hueso a tratar. Se entiende que naturalmente están incluidas en la invención también otras formas de placa ósea. Pertenecen al dispositivo de acuerdo con la invención tornillos para hueso 13 y una plantilla de agujeros, sobre la que volveremos en detalle en relación con las figuras.
- 20 La figura 2 muestra el agujero de fijación y compresión 2 en vista ampliada, mostrando las relaciones y condiciones geométricas.
- 25 El agujero de fijación y compresión 2 se forma mediante un agujero con forma circular 2.1 con el diámetro D1 y un agujero con forma circular 2.2 con el diámetro D2, que están desplazados entre sí tal que el agujero con forma circular 2.1 presenta una ampliación con forma de hoz 14 en la dirección que se aleja del centro de simetría SK del agujero 2.1. El diámetro D2 es menor que el diámetro D1. Ambos diámetros D1 y D2 se comportan como  $0,5 < D2/D1 < 0,8$ .
- 30 El centro de simetría SK del agujero 2.1 y el centro de simetría SE de la ampliación 14 se encuentran uno muy junto al otro sobre el eje longitudinal LA de la placa ósea 1 y tienen una distancia entre sí A, que cumple la siguiente condición geométrica  $1/18 D2 < A < 1/3 D2$ .
- 35 El agujero con forma circular 2.1 está dotado en su pared interior de un roscado interior cilíndrico, en particular de un roscado fino 15. El roscado fino discurre hasta los bordes 16, en los que continúa la ampliación 14 en el agujero con forma circular 2.1, con lo que el roscado fino 15 describe un arco circular BG y forma respecto a la ampliación 14 una parte abierta 17 que discurre en perpendicular lateralmente.
- 40 La figura 3 muestra una sección de la placa ósea 1 en la situación anterior al atornillado de la cabeza roscada 18 del tornillo para hueso 13 en el roscado interior 15 en el agujero con forma circular 2.1. El tornillo para hueso 13 se encuentra ya parcialmente atornillado en los agujeros 19 en las partes del hueso 20.1 y 20.2 que corresponden a la fractura. Los agujeros preliminares 19 se realizan mediante una plantilla de agujeros no representada en el centro de simetría SE de la ampliación con forma de hoz 14 en las partes del hueso 20.1 y 20.2. La cabeza roscada 18 posee un roscado exterior cónico 21, que está coordinado con el roscado interior 15 del agujero con forma circular 2.1. El ángulo del cono  $\alpha$  del roscado exterior se encuentra en la gama de  $10^\circ$  a  $20^\circ$ , con preferencia  $16^\circ$ . Respecto a la coordinación del roscado exterior cónico con el roscado interior, remitimos al documento WO 2007/025520 A1.
- 45 Puesto que los centros de simetría SK del agujero con forma circular 2.1 y SE de la ampliación con forma de hoz 14 están dispuestos uno muy junto a otro, al seguir atornillando puede penetrar el roscado exterior 21 del tornillo para hueso 13 lateralmente en la parte abierta 17 del roscado interior 15 y engrana con el mismo, con lo que tras atornillar, la cabeza roscada 18 está completamente alojada en el roscado interior 15. Los tornillos para hueso 13 encuentran fijos en el agujero preliminar 19.
- 50 La figura 4 muestra este estado de atornillado en vista en planta sobre la placa ósea 1.
- 55 En la figura 5 se muestran los tornillos para hueso 13 completamente atornillados. Las cabezas roscadas cónicas 18 de ambos tornillos para hueso 13 generan al atornillar en el roscado interior 15 del agujero 2.1 respectivos movimientos forzosos K uno frente a otro en dirección hacia el lugar de la rotura, con lo que los mismos, tras comprimir el hueso, se mantienen bajo compresión.
- 60 El tornillo para hueso 13 fija y ejerce así una compresión sobre las partes del hueso 20.1 y 20.2 a través del roscado exterior cónico de la cabeza roscada 18.
- 65 La figura 6 muestra los tornillos para hueso 13 completamente atornillados.

**Lista de referencias**

1 placa para hueso

## ES 2 621 143 T3

	2, 3	agujeros de fijación y compresión
	2.1	agujero con forma circular con D1
	2.2	agujero con forma circular con D2
5	4	lado superior de 1
	5	lado inferior de 1
	6	parte longitudinal de 1
	7	parte final de 1
	8	ampliación con forma de T
	9	parte final de 1
10	10	alargamiento con forma de L
	11	agujeros con forma circular
	12	roscado interior cilíndrico de 11
	13	tornillo para hueso
15	14	ampliación con forma de hoz
	15	roscado interior cilíndrico de 2.1
	16	bordes entre 2.1 y 14
	17	parte abierta de 15
	18	cabeza roscada de 13
20	19	agujero preliminar
	20.1, 20.2	partes de hueso
	21	roscado exterior cónico de 18
	AA	eje de 2.1
	AB	eje de 2.2
25	$\alpha$	distancia entre centros de simetría
	K	componente de movimiento
	LA	eje longitudinal de 1
	R1	diámetro de 2.1
	R2	diámetro de 2.2
30	SK	centro de simetría de 2.1
	SE	centro de simetría de 2.2
	$\alpha$	ángulo cónico de 18
	BG	arco circular

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la fijación con estabilidad angular y la compresión de una fractura u osteotomía en un hueso, con una placa ósea (1), que está formada por un lado superior (4), un lado inferior (5) y varios agujeros (2) dispuestos en el eje longitudinal (LA) de la placa, que unen el lado superior y el lado inferior y tornillos para hueso (13) con cabeza roscada (18), que están alojados en los agujeros (2) y que pueden atornillarse en el hueso, en el que al menos un agujero (2) es una combinación de dos agujeros redondos (2.1; 2.2) con diámetros (D1, D2) de distinto tamaño y los centros de simetría (SK, SE) de ambos agujeros (2.1; 2.2) están dispuestos sobre el eje longitudinal (LA) de la placa ósea (1), estando dispuestos los agujeros redondos (2.1; 2.2) desplazados uno respecto a otro en la dirección del eje longitudinal (LA) tal que un segmento circular del agujero pequeño (2.2) forma en el perímetro del agujero más grande (2.1) una ampliación (14) delimitada por bordes (16), que por un lado tiene forma de hoz,
- 10 **caracterizado porque** la pared interior del agujero grande (2.1) está dotada de un roscado interior (15) que discurre desde el lado superior (4) hasta el lado inferior (3), que se extiende hasta los bordes (16) y estando configurada la ampliación a modo de hoz (14) sin roscado y estando dispuesto el centro de simetría (SE) del agujero pequeño (2.2) próximo al centro de simetría (SK) del agujero grande (2.1), cumpliendo la distancia (A) entre ambos centros de simetría (SK; SE) de ambos agujeros (2.1; 2.2) la condición  $1/18 D2 < A < 1/3 D2$ , fijando los tornillos para hueso (13) el hueso en el centro de simetría (SE) del agujero pequeño (2.2) mediante atornilladura y presentando a la vez la cabeza roscada (18) un roscado exterior cónico (21), que al atornillarse engrana en el roscado interior del agujero grande (2.1) y genera un desplazamiento relativo de la placa respecto al hueso.
- 15 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el agujero más grande (2.1) puede disponerse con el roscado interior (15) hacia el lugar de la fractura y/u osteotomía y la ampliación a modo de hoz (14) puede situarse en cada caso alejada del lugar de la fractura y/u osteotomía.
- 20 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los ejes (AA, AB) del agujero (2.1) y la ampliación (14) están dispuestos esencialmente perpendiculares al eje longitudinal (LA) y discurren paralelos entre sí.
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la relación entre los diámetros (D1; D2) de los agujeros (2.1; 2.2) cumple la condición  $0,5 < D2/D1 < 0,8$ .
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 4, **caracterizado porque** el roscado interior (15) de la placa ósea (1) está coordinado con el roscado exterior (21) de la cabeza roscada cónica (18).
- 35 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, **caracterizado porque** el roscado interior del agujero grande (2.1) es un roscado fino cilíndrico.
- 40 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, **caracterizado porque** el roscado exterior cónico (21) de la cabeza roscada (18) presenta un ángulo cónico ( $\alpha$ ) de  $10^\circ$  a  $16^\circ$ , con preferencia de  $16^\circ$ .
- 45 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo incluye una plantilla de agujeros para configurar un agujero en el centro de simetría (SE) de la ampliación (14) en el hueso.
- 50 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa ósea (1) y el tornillo para hueso (13) están compuestos por materiales biocompatibles, como titanio, una aleación de titanio, aleación de cromo-cobalto, acero, plástico o composite.

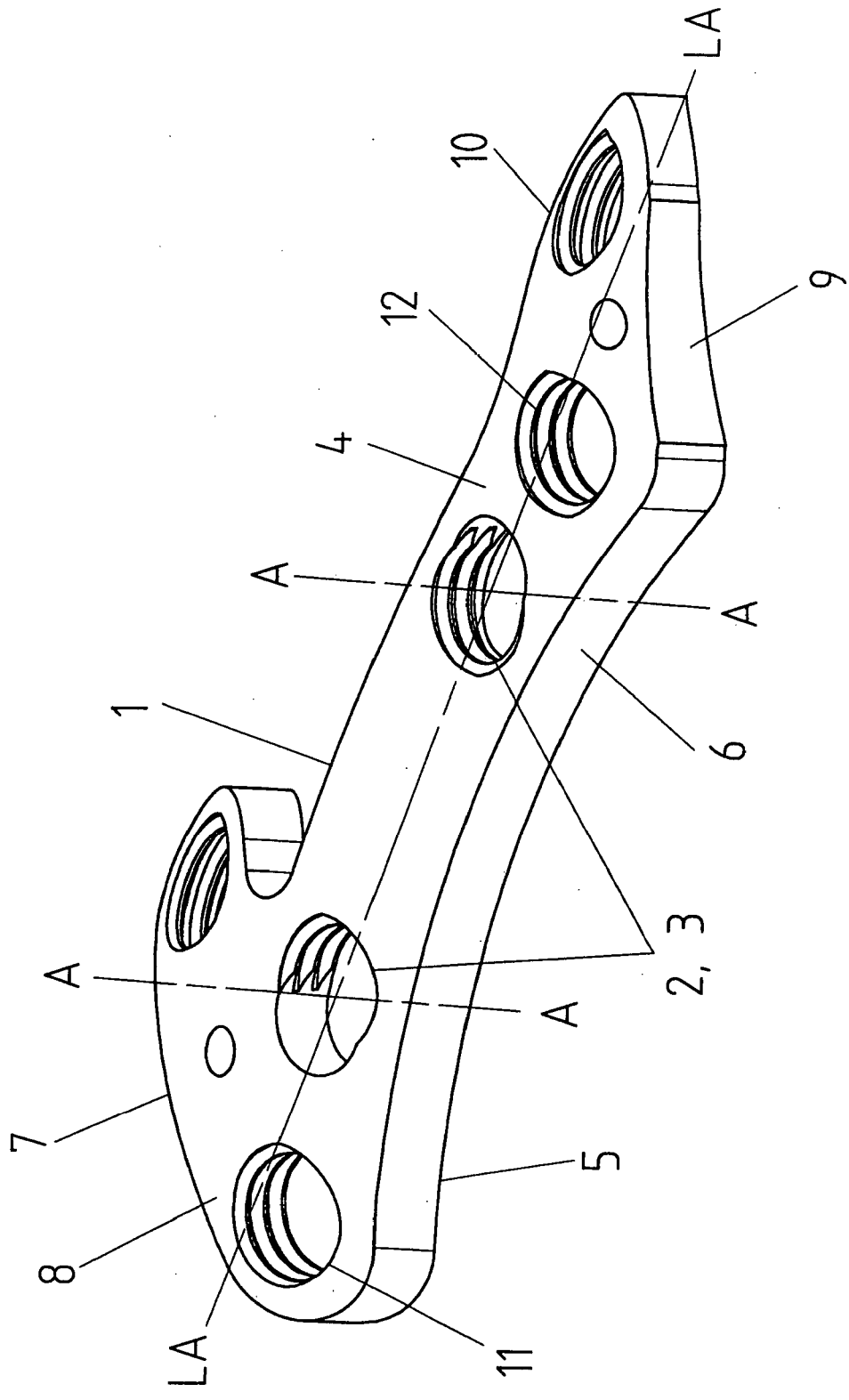


Fig.1

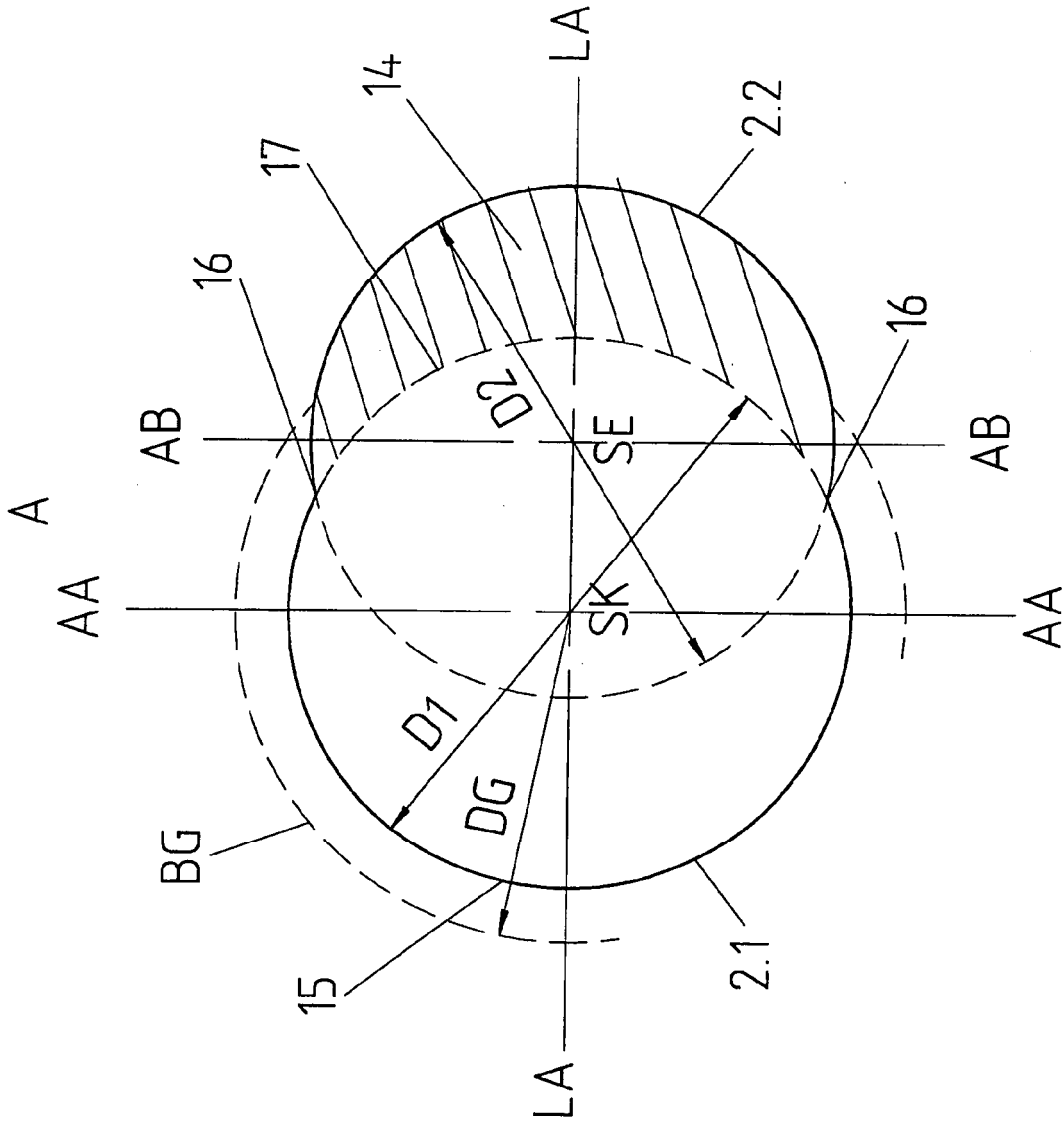


FIG.2



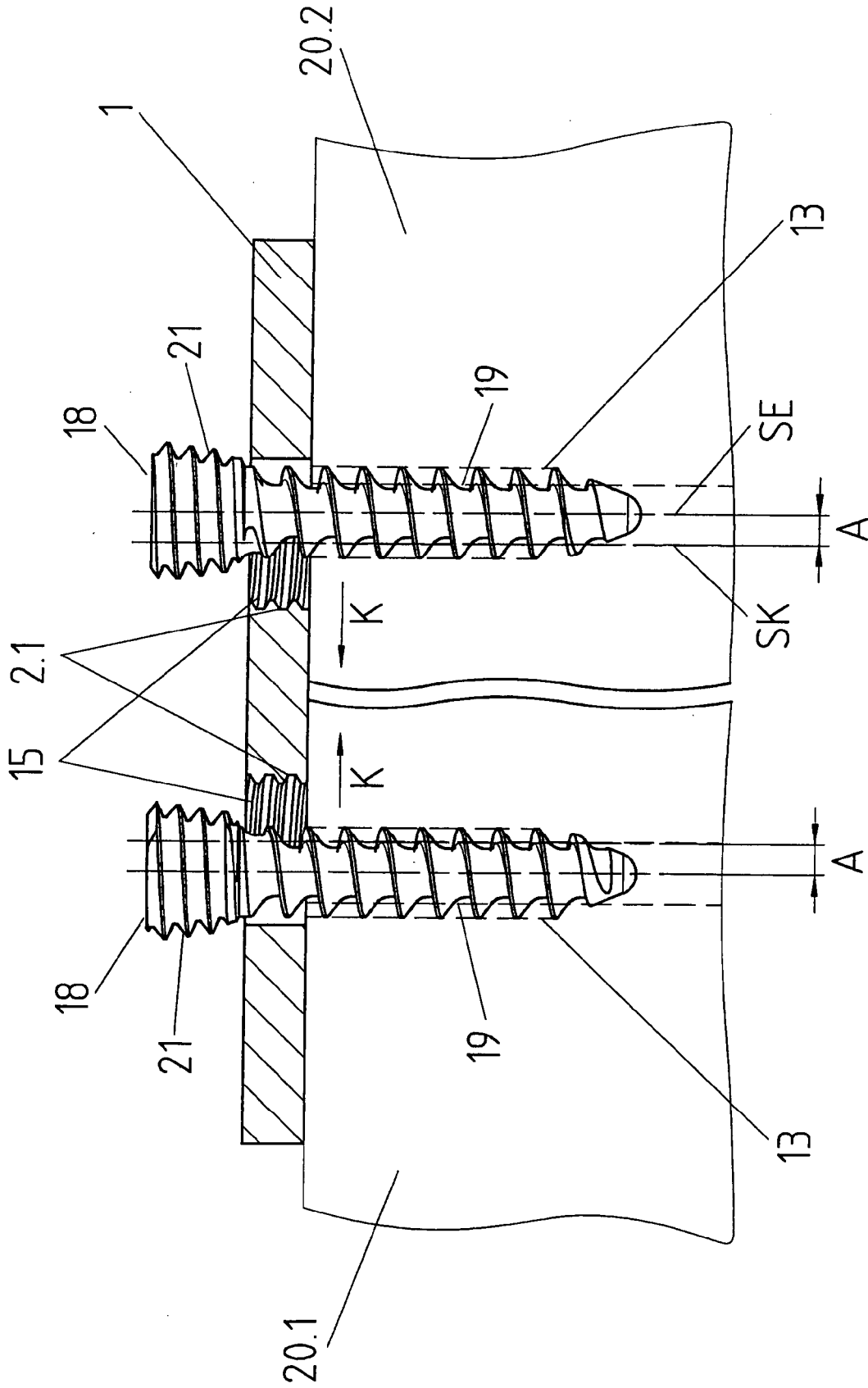


Fig.3

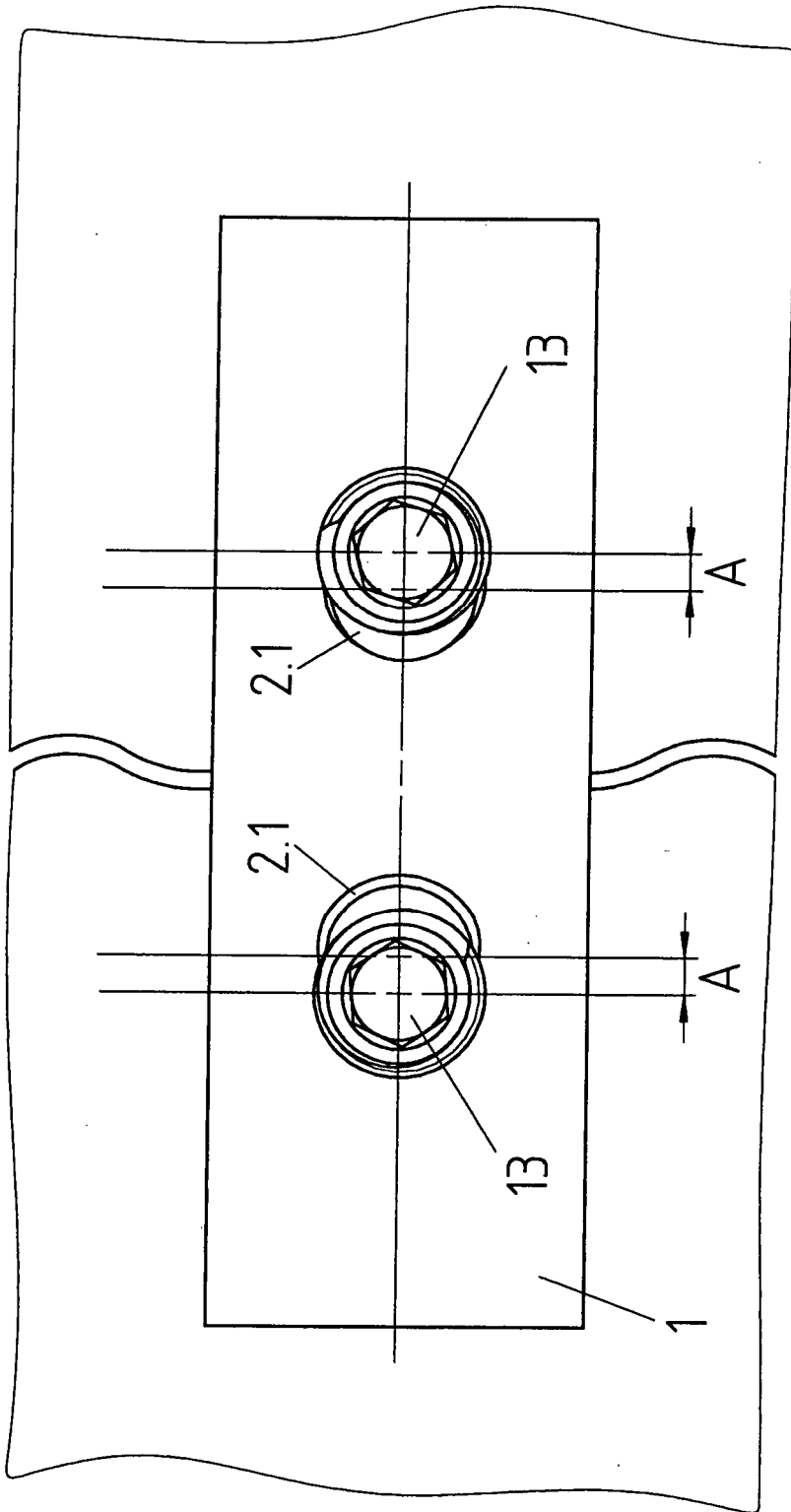


FIG.4

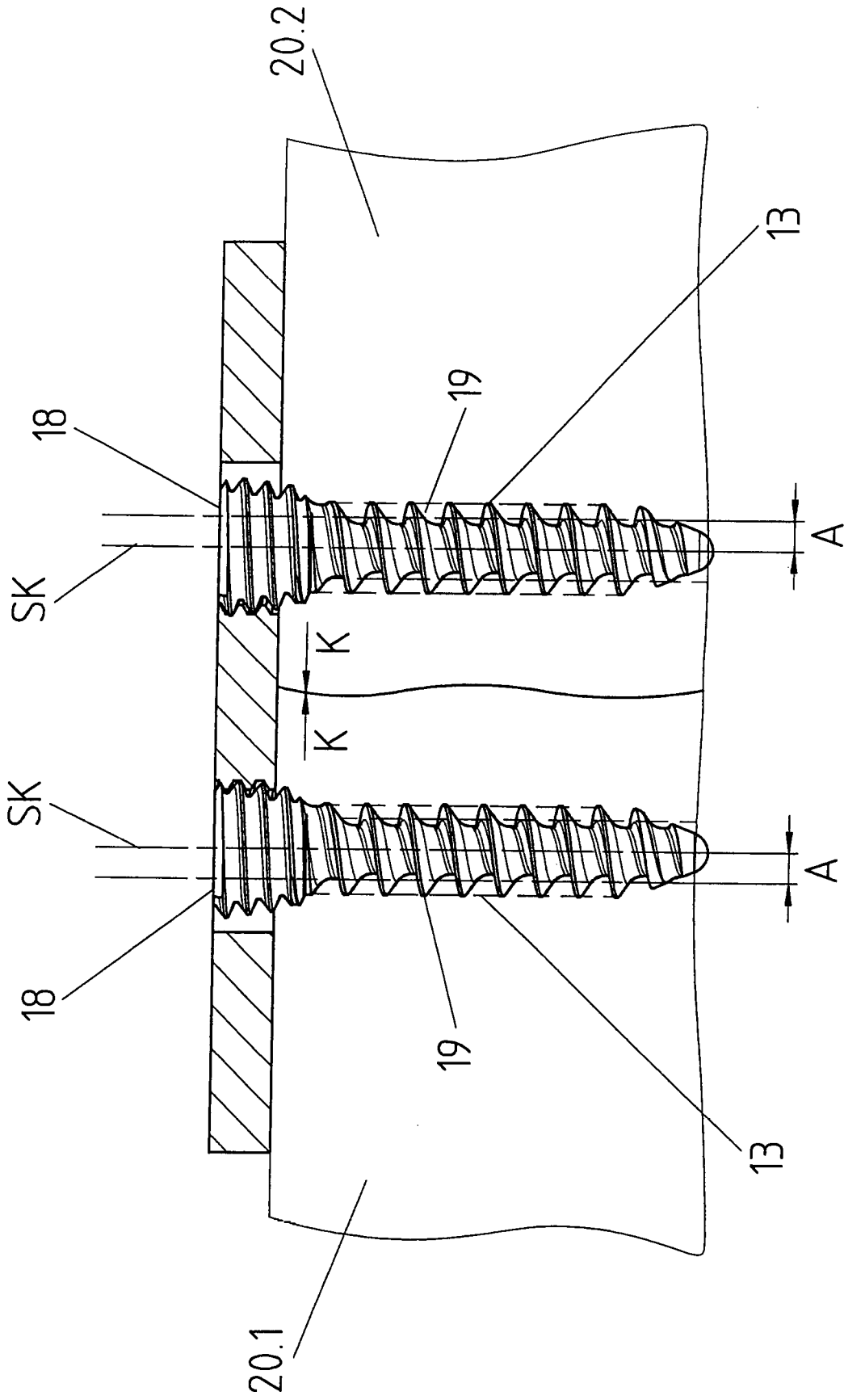


Fig.5

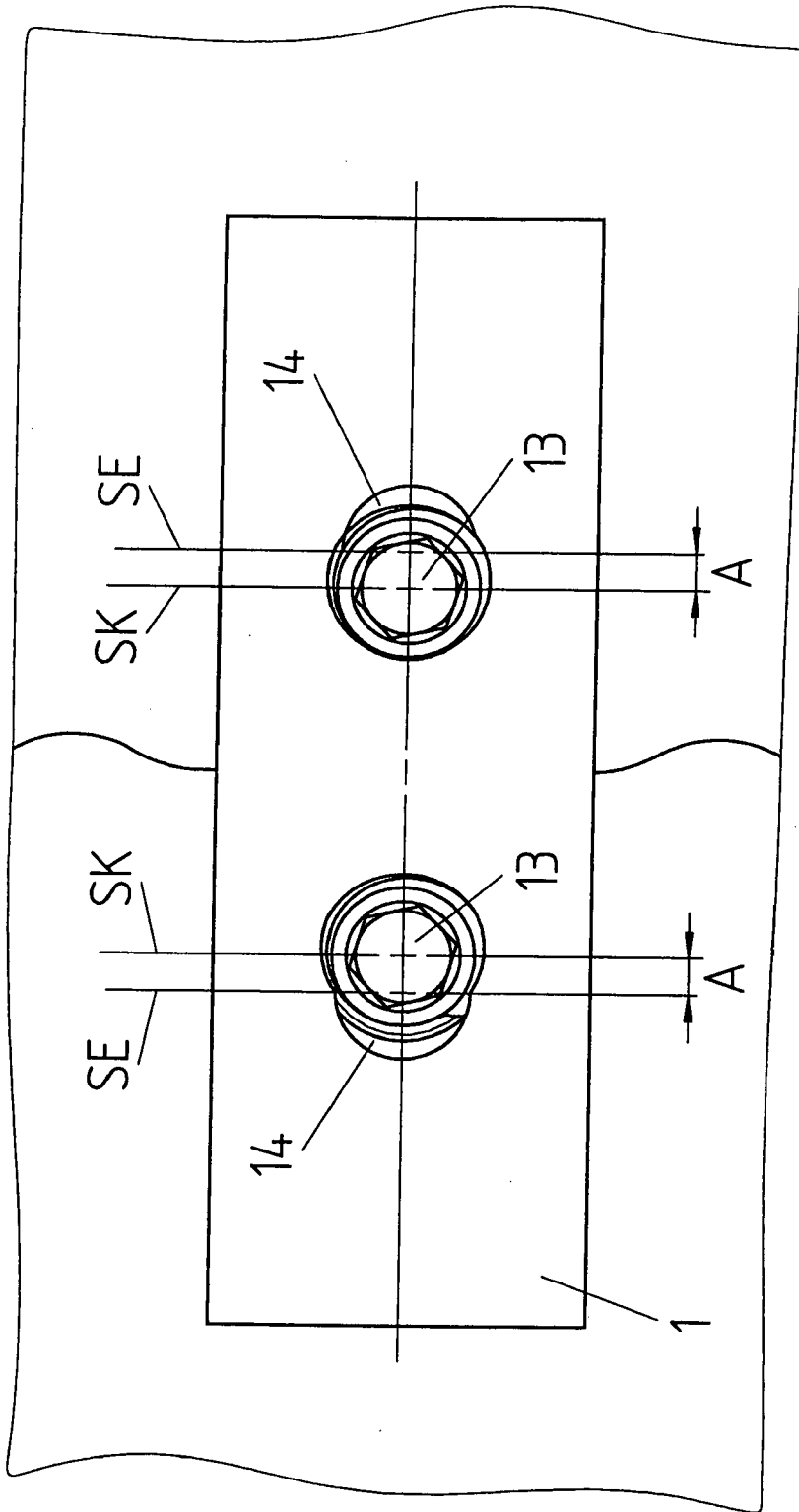


Fig.6