

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 202**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/68** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2000** **E 05019175 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 1604616**

54 Título: **Elemento de unión quirúrgico para la fijación de placas óseas adyacentes**

30 Prioridad:

**30.10.1999 DE 19952359**

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

**24.02.2017**

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)  
AM AESULAP-PLATZ  
78532 TUTTLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**LERCH, KARL-DIETER DR.;  
FISCHER, MANFRED;  
STEINHILPER, KLAUS-DIETER y  
WEISSHAUPT, DIETER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 603 202 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**

Elemento de unión quirúrgico para la fijación de placas óseas adyacentes

5 La invención se refiere a un elemento de unión quirúrgico para la fijación de placas óseas dispuestas de forma adyacente, que comprende un primer elemento de contacto, un segundo elemento de contacto y un elemento de acoplamiento, mediante el que el primer y el segundo elemento de contacto pueden acoplarse entre sí de tal forma que pueden fijarse placas óseas situadas entre el primer y el segundo elemento de contacto, presentando el elemento de acoplamiento al menos una cavidad de fijación en la que puede hacerse engranar un elemento de sujeción correspondiente del segundo elemento de contacto para el acoplamiento de dicho segundo elemento de contacto al elemento de acoplamiento.

10 Para abrir al cirujano el acceso a la zona de operación, por ejemplo en intervenciones craneoquirúrgicos, la cápsula craneal del paciente se abre de tal forma que mediante cortes craneotómicos, formando una hendidura de corte, se extrae un segmento de calota de la cápsula craneal para obtener de esta manera un acceso al cerebro situado debajo de este. A continuación de la operación, el segmento de calota extraído de la cápsula craneal ha de volver a insertarse en la cápsula craneal y a fijarse a la calota craneal restante.

15 Por el documento DE29614921U1 se dio a conocer un elemento de unión quirúrgico para la fijación de un segmento de calota extraído de una cápsula craneal a la calota craneal restante, en el cual el elemento de unión comprende un vástago de unión que se puede insertar en una hendidura de corte entre el segmento de calota y la calota craneal restante, una cabeza de unión para cubrir la hendidura de corte así como un elemento de contacto que sobresale lateralmente del vástago de unión y que se puede poner en contacto con el segmento de calota y en la calota craneal restante.

20 Por el documento EP0787466 se dio a conocer un dispositivo para la fijación de un fragmento óseo, separado de la cápsula craneal con el fin de una intervención operativa, a una zona puesta al descubierto en el hueso craneal restante, en el cual un disco perforado centralmente se puede colocar por deslizamiento, como primer y segundo elemento de contacto, sobre un vástago como elemento de acoplamiento, y presenta cortes radiales que parten del disco. Para la fijación del disco al vástago se usa una herramienta. También se puede emplear una unión roscada.

25 Por el documento US4,802,477 se dio a conocer un dispositivo para asegurar un esternón en una posición cerrada después de la apertura. Un collar de fijación correspondiente engrana en un vástago roscado.

30 Por el documento WO00/49949A1 se dio a conocer un sistema de fijación que comprende un elemento de fijación de un material sintético biocompatible, estando previstos una cabeza sustancialmente con forma de disco y un vástago. El vástago tiene una primera superficie sustancialmente plana y una segunda superficie sustancialmente plana, siendo estas superficies paralelas una respecto a otra. Además, está previsto un elemento de fijación sustancialmente con forma de disco de una materia sintética rígida, biocompatible.

35 Este tiene un orificio de paso y dientes de retención que definen al menos una parte del orificio. Estos dientes de retención operan con los dientes de retención del vástago; el vástago se puede hacer pasar por el orificio, de tal forma que la cabeza y el elemento de fijación se pueden presionar una hacia otro, pero no se pueden mover alejándose una de otro.

40 La invención tiene el objetivo de realizar un elemento de unión de tal forma que se pueda emplear de manera sencilla y segura y se pueda fabricar de manera económica y que especialmente se puedan usar materiales biocompatibles y reabsorbibles.

45 Este objetivo se consigue según la invención en un elemento de unión quirúrgico del tipo descrito, porque un elemento de sujeción es una solapa de sujeción y porque el primer elemento de contacto y/o el segundo elemento de contacto presentan una zona marginal estirada hacia arriba para producir una tensión de tracción en un sentido de apriete, presentando la zona marginal estirada hacia arriba un ángulo con respecto a una superficie de contacto del elemento de contacto correspondiente siendo deformable elásticamente para reducir el ángulo entre la zona marginal y la superficie de contacto, por lo que en la posición de apriete ejerce una fuerza que mejora el apriete.

50 Mediante una realización de este tipo ya no es necesario prever una unión roscada o una unión por apriete por el contorno completo del vástago, sino que el acoplamiento entre el segundo elemento de contacto y el elemento de acoplamiento se puede realizar de manera sencilla y, a pesar de ello, segura. De esta manera, se dispone también de una mayor selección de materiales que se pueden emplear para fabricar el elemento de unión quirúrgico, porque no se tiene que cortar ninguna rosca.

5 Para un corte de rosca así como para un apriete a lo largo del contorno completo preferentemente se han de usar metales para obtener una buena fijación. Mediante el acoplamiento según la invención que evita tener que prever especialmente un corte de rosca se pueden emplear por ejemplo también materiales sintéticos más blandos que presentan una alta biocompatibilidad o capacidad de reabsorción y con los que mediante el mecanismo de fijación y de acoplamiento según la invención se puede establecer una unión buena y segura.

Mediante la realización según la invención se puede establecer especialmente una unión forzada entre el segundo elemento de contacto y el elemento de acoplamiento.

10 Si el primer y/o el segundo elemento de contacto presentan una zona marginal estirada hacia arriba para producir una tensión de tracción en el sentido de apriete, esta se puede deformar durante la realización de la fijación durante la que placas óseas se aprietan entre el primer y el segundo elemento de contacto. De esta manera, en la posición de fijación (la posición de apriete) es ejercida una fuerza por la zona marginal estirada hacia arriba, deformada, que mejora el apriete y por tanto produce una alta seguridad de fijación.

15 Resulta especialmente ventajoso si una posición de fijación del primer y del segundo elemento de contacto se puede enclavar mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento y el segundo elemento de contacto, transversalmente con respecto al sentido de apriete. De esta forma, de una manera sencilla y con elementos de unión de fabricación económica, se puede conseguir una fijación segura.

20 Por la misma razón, resulta especialmente ventajoso si se puede desenclavar una posición de fijación del primer y del segundo elemento de contacto mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento y el segundo elemento de contacto transversalmente con respecto al sentido de apriete. Entonces, por ejemplo, se puede realizar un reajuste de una manera sencilla durante una operación.

25 Para mejorar el apriete de placas óseas apretadas entre el primer y el segundo elemento de contacto, resulta especialmente ventajoso si el primer y/o el segundo elemento de contacto presenta un cuerpo de sujeción que se pueda insertar en un espacio intermedio entre placas óseas adyacentes. Un cuerpo de sujeción de este tipo sirve de chaveta adicional y produce especialmente una fijación adicional en un sentido transversal con respecto al sentido de apriete.

30 Resulta particularmente ventajoso si un cuerpo de sujeción está realizado de forma elástica en el sentido transversal con respecto al sentido de apriete, especialmente de forma elástica como un resorte. De esta manera, en este sentido transversal se puede variar dentro de determinados límites la distancia de las placas óseas que están en contacto con el cuerpo de sujeción, y especialmente, usando varios elementos de unión se puede conseguir un tensado en sentido transversal de una placa ósea con respecto a placas óseas contiguas.

35 Dado que los elementos de unión permanecen en el cuerpo, resulta ventajoso si un elemento de unión de este tipo está hecho de un material biocompatible. Resulta particularmente ventajoso si el elemento de unión está hecho de un material sintético reabsorbible. Las hendiduras de corte entre las placas óseas se van cerrando después de la operación y en caso de un material reabsorbible, el tejido también puede crecer sobre el elemento de unión, de manera que este no es ningún "factor perturbador" dentro del cuerpo.

40 En una variante ventajosa de una forma de realización, el elemento de acoplamiento está provisto de un punto de rotura controlada. De esta manera, especialmente después de realizarse la fijación, el elemento de acoplamiento se puede acortar correspondientemente de manera sencilla. Resulta particularmente ventajoso si el punto de rotura controlada está dispuesto en el elemento de acoplamiento y realizado de tal forma que una rotura se produzca sustancialmente con una tensión de tracción tal que causa un pretensado óptimo de las placas óseas. De esta manera, el operador puede conseguir la fijación de una manera sencilla.

45 En una variante de una forma de realización está previsto que el primer elemento de contacto está unido al elemento de acoplamiento en una sola pieza o por unión geométrica. Entonces, el primer elemento de contacto ya no se tiene que unir al elemento de acoplamiento antes del uso de un elemento de unión.

50 De manera ventajosa, el segundo elemento de contacto presenta al menos una cavidad de paso para el elemento de acoplamiento, de manera que el segundo elemento de contacto y el elemento de acoplamiento pueden moverse uno respecto a otro paralelamente con respecto al sentido de apriete.

55 Finalmente, en otra forma de realización está previsto que el segundo elemento de contacto se puede unir al elemento de acoplamiento mediante un movimiento relativo de una pieza de sujeción, asentada en el segundo elemento de acoplamiento, con respecto al elemento de acoplamiento.

En una variante de una forma de realización está previsto que el elemento de acoplamiento es un cuerpo rígido. Esto significa que el elemento de acoplamiento tiene una forma definida. Pero el elemento de acoplamiento puede tener además propiedades elásticas, es decir, por ejemplo dejarse deformar elásticamente.

5 De manera ventajosa, el elemento de acoplamiento está dimensionado de tal forma que en un sentido transversal con respecto a su sentido longitudinal presenta un mayor ancho que en el sentido transversal perpendicular con respecto a ello. De esta manera, el elemento de acoplamiento está realizado en forma de banda. Durante el posicionamiento del elemento de unión, el lado más largo se encuentra en una hendidura de corte y la distancia  
10 entre placas óseas adyacentes (estando en contacto con el elemento de acoplamiento) está determinada sustancialmente por el ancho del lado más estrecho. De esta manera, por una parte se reduce el ancho de la hendidura del hueso y por otra parte se consigue un acoplamiento seguro entre el segundo elemento de contacto y el elemento de acoplamiento, sin tener que prever por ejemplo una rosca en la pieza de acoplamiento y en el segundo elemento de contacto.

15 De manera ventajosa, el elemento de sujeción del segundo elemento de contacto engrana en una cavidad de fijación transversalmente con respecto al sentido de apriete.

20 Resulta especialmente ventajoso si el elemento de acoplamiento comprende una pluralidad de cavidades de fijación dispuestas en el sentido longitudinal del elemento de acoplamiento. De esta manera, se pueden ajustar distancias correspondientes entre el primer y el segundo elemento de contacto, y especialmente se puede ajustar la distancia necesaria para conseguir un buen efecto de apriete.

25 De manera ventajosa, cavidades de fijación adyacentes están dispuestas a la misma distancia entre sí.

Especialmente, puede estar previsto que el elemento de acoplamiento esté provisto de un listón de engrane formado por cavidades de fijación. Este está realizado de manera ventajosa como listón de retención para permitir así de manera sencilla un acoplamiento y una fijación.

30 En una variante de una forma de realización está previsto que el elemento de acoplamiento presenta al menos dos listones de engrane. De manera ventajosa, al menos dos listones de engrane están dispuestos con un desplazamiento uno respecto a otro en relación con la distancia de cavidades de fijación respecto al primer elemento de contacto. Mediante un desplazamiento se puede conseguir una división en escalones más fina sin tener que estrechar una cavidad de fijación y un alma situada entre cavidades de fijación.

35 En una variante de una forma de realización, una superficie lateral del elemento de acoplamiento está provista de un listón de engrane. De esta manera, el listón de engrane mismo no choca contra las placas óseas.

40 En otra variante de una forma de realización, un listón de engrane está dispuesto entre superficies laterales del elemento de acoplamiento en el elemento de acoplamiento. De esta manera, el listón de engrane se puede disponer a lo largo de una zona de superficie más grande mejorando correspondientemente el acoplamiento. Por ejemplo, en el caso de una disposición en la superficie lateral resulta muy ventajoso si las superficies laterales opuestas están provistas respectivamente de un listón de engrane para mejorar el acoplamiento elevando la superficie de acoplamiento. En el caso de una disposición entre las superficies laterales basta con un listón de  
45 engrane, ya que se puede proporcionar una superficie de engrane más grande.

Puede estar previsto que un listón de engrane esté realizado en forma de escalón. En otra variante puede estar previsto que un listón de engrane esté realizado en forma de dientes de sierra. Para la técnica de fabricación resulta ventajoso si un listón de engrane comprende cavidades rectangulares como cavidades de fijación.

50 En una variante ventajosa de una forma de realización, una cavidad de fijación presenta una sección transversal estrechada. Con una adaptación correspondiente del segundo elemento de contacto (es decir, la adaptación correspondiente de una pieza de sujeción de este) se puede conseguir un efecto de chaveta para una mejor fijación.

55 Resulta ventajoso si el segundo elemento de contacto presenta una solapa de sujeción que se pueda sumergir en una cavidad de fijación y por medio de la que el segundo elemento de contacto puede unirse al elemento de acoplamiento.

60 En una variante de una forma de realización, la solapa de sujeción presenta una pluralidad de dientes de sujeción para el engrane simultáneo en una pluralidad de cavidades de fijación. De esta manera, se consigue una seguridad

de fijación elevada.

5 También puede estar previsto que una solapa de sujeción esté dispuesta en un ángulo con respecto a una superficie de contacto del segundo elemento de contacto. De esta manera, por ejemplo, se puede formar una cavidad de fijación como orificio continuo con una sección transversal rectangular y mediante la disposición oblicua de la solapa de sujeción se puede conseguir una buena fijación.

10 Un elemento de unión según la invención puede emplearse de manera sencilla y fabricarse de forma económica, si el segundo elemento de contacto se puede fijar al elemento de acoplamiento por unión forzada.

La siguiente descripción de formas de realización preferibles de la invención en relación con el dibujo sirve para la descripción más detallada. Muestran:

15 la figura 1, una vista en perspectiva de un segmento de calota extraído de una cápsula craneal extraído de una cápsula craneal, que se ha vuelto a insertar en la calota craneal restante, estando fijadas placas óseas adyacentes con la ayuda de elementos de unión según una primera forma de realización que no corresponde a las reivindicaciones;

20 la figura 2, una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones, con placas óseas fijadas;

la figura 3, una vista en perspectiva de una tercera forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones, con placas óseas fijadas;

la figura 4, una vista en perspectiva de una cuarta forma de realización de un elemento de unión;

25 la figura 5, una vista en perspectiva de una quinta forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones;

la figura 6, una vista en perspectiva de una sexta forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones;

la figura 7, una vista en perspectiva de una séptima forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones;

30 la figura 8, una vista en perspectiva de una octava forma de realización de un elemento de unión;

la figura 9, una vista en perspectiva de una novena forma de realización de un elemento de unión;

la figura 10, una vista en perspectiva de una décima forma de realización de un elemento de unión;

la figura 11, una vista en perspectiva de una undécima forma de realización de un elemento de unión;

35 la figura 12, una vista en perspectiva de una duodécima forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones;

la figura 13, una vista en perspectiva de una 13<sup>a</sup> forma de realización de un elemento de unión;

la figura 14, una vista en perspectiva de una 14<sup>a</sup> forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones;

la figura 15, una vista en perspectiva de una 15<sup>a</sup> forma de realización de un elemento de unión;

40 la figura 16, una vista en perspectiva de una 16<sup>a</sup> forma de realización de un elemento de unión y

la figura 17, una vista en perspectiva de una 17<sup>a</sup> forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones.

45 Un ejemplo de aplicación de un elemento de unión según la invención es la fijación de un segmento de calota 10 a una cápsula craneal 12 circundante restante, como se muestra en la figura 1. El segmento de calota 10 se eliminó mediante cortes craneotómicos que han formado una hendidura de corte 14 para proporcionar al cirujano un acceso al cerebro situado debajo del segmento de calota 10. Una vez realizada la operación, dicho segmento de calota 10 se vuelve a insertar. Con la ayuda de elementos de unión 16, por ejemplo mediante tres elementos de unión 16 de este tipo, tal como están representados en la figura 1, las placas óseas 10 y 12 adyacentes se fijan de tal forma que el segmento de calota 10 puede volver a soldarse con la cápsula craneal 12. Para ello, un elemento de unión 16 de este tipo está hecho de un material biocompatible y especialmente de un material reabsorbible, de manera que el tejido corporal puede soldarse con el elemento de unión.

55 En una forma de realización de un elemento de unión que no corresponde a las reivindicaciones y que está representada en la figura 1, un elemento de unión 16 de este tipo comprende un primer elemento de contacto 18 en forma de disco y un segundo elemento de contacto 20 que básicamente tiene la misma estructura que el primer elemento de contacto. El primer elemento de contacto 18 se coloca debajo del segmento de calota 10 y la cápsula craneal 12 y el segundo elemento de contacto 20 se coloca, a una distancia con respecto a ello, encima del segmento de calota 10 y la cápsula craneal 12. Mediante la fijación del primer elemento de contacto 18 con respecto al segundo elemento de contacto 20 y el ejercicio de una fuerza de apriete en un sentido de apriete 22 que en el ejemplo de realización representado es sustancialmente perpendicular con respecto a las placas óseas 10 y

12, el segmento de calota 10 adyacente y la cápsula craneal 12 pueden fijarse entonces uno respecto a otra.

El primer elemento de contacto 18 presenta cavidades de paso 24a, 24b dispuestas a una distancia, cuya línea de unión 26 se encuentra preferentemente en una línea diametral. Un hilo o un alambre 28 como elemento de acoplamiento que es linealmente flexible en el sentido de que en un vector de dirección tangencial, perpendicularmente con respecto a dicho vector de dirección no hay ninguna dirección preferencial en cuanto a la flexibilidad, es arrastrado a través de las cavidades de paso 24a y 24b distanciadas en el primer elemento de contacto 18, de tal forma que entre las dos cavidades de paso 24a y 24b está formado un bucle 30 orientado hacia el interior del cráneo.

Entonces, el elemento de acoplamiento 28 está guiado a través de la hendidura de corte 14 en dirección contraria al interior del cráneo, a través de cavidades 32a, b correspondientes en el segundo elemento de contacto 20. Si se ejerce una fuerza de tracción hacia fuera (en sentido contrario al sentido de apriete 22) sobre extremos correspondientes del elemento de acoplamiento 28, esto hace que el bucle 30 está en contacto con el primer elemento de contacto 18.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el primer elemento de contacto 18 y el segundo elemento de contacto 20 están fijados uno respecto a otro a través de un nodo 34. Para ello, tras el arrastre por las cavidades 32a y 32b del segundo elemento de contacto y el apriete del elemento de acoplamiento, los extremos correspondientes del elemento de acoplamiento 28 son guiados transversalmente con respecto al sentido de apriete 22 y se anudan entre sí, durante lo que se ejerce una tensión de tracción para ejercer una fuerza de apriete porque a través del bucle 30, el segundo elemento de contacto 20 es tirado hacia arriba quedando tensado contra el segmento de calota 10 y la calota craneal 12. Mediante el nudo 34, esta posición de fijación o posición de apriete se asegura, es decir que se enclava la posición de fijación 36.

De esta manera, a través del efecto de apriete del primer elemento de contacto 18 y del segundo elemento de contacto 20 sobre las placas óseas situadas entre medias, el segmento de calota 10 y la calota craneal 12 quedan fijadas uno respecto a otra en la zona alrededor de un elemento de unión. Usando varios de estos elementos de unión 16, el segmento de calota 10 puede fijarse con respecto a la calota craneal 12 en su conjunto.

En otro ejemplo de realización que está representado en la figura 2 y no corresponde a las reivindicaciones, el primer elemento de contacto 38 básicamente está estructurado de forma idéntica como se ha descrito para el primer ejemplo de realización. Sin embargo, el primer elemento de contacto presenta preferentemente un cuerpo de sujeción 40 dispuesto centralmente que se eleva sobre una superficie de contacto 42. En esta segunda forma de realización 44 de un elemento de unión con el cuerpo de sujeción 40, el primer elemento de contacto 38 se posiciona en la hendidura de corte 14 entre placas óseas 10 y 12 adyacentes para producir un chaveteado adicional y por tanto una mejor fijación entre las dos placas óseas 10 y 12.

Preferentemente, el cuerpo de sujeción 40 está realizado de forma elástica y especialmente de forma elástica como un resorte, transversalmente con respecto al sentido de apriete 22, de manera que existe cierta variabilidad en el movimiento de las dos placas óseas 10 y 12 una hacia otra o una en sentido contrario a otra, para conseguir un resultado de fijación óptimo.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, el cuerpo de sujeción 40 comprende dos piezas de espiga 46 y 48 opuestas que forman un espacio intermedio 50. Las piezas de espiga 46 y 48 están realizadas en forma de tronco cónico hacia fuera. El espacio intermedio 50 determina sustancialmente en qué medida las placas óseas se pueden deslizar una hacia otra dentro de la hendidura de corte; cuando las dos piezas de espiga 46 y 48 chocan una con otra se ha alcanzado la distancia mínima entre las placas óseas.

En la segunda forma de realización 44, en el centro del segundo elemento de contacto 52 está dispuesto un elemento de taco 54 asentado especialmente en un ahondamiento 58 formado enfrente de una superficie 56 exterior, para que dicho elemento de taco 54 no sobresalga o sobresalga sólo ligeramente de la superficie 56.

En el segundo elemento de contacto 52 están formadas en sentido radial cavidades 60a, 60b cuneiformes, abiertas lateralmente, por las que se puede introducir el elemento de acoplamiento 28 flexible para poder enlazarlo y especialmente enrollarlo alrededor del elemento de taco 24.

La fuerza de apriete entre el primer elemento de contacto 38 y el segundo elemento de contacto 52 se genera básicamente como ya se ha descrito anteriormente para la primera forma de realización. La posición de fijación queda enclavada, es decir fijada, porque los extremos correspondientes del elemento de acoplamiento 28 linealmente flexible se enrollan alrededor del elemento de taco 54 de tal forma que quedan sujetos los dos

elementos de posición 38 52 con las placas óseas 10 y 12 situadas entre ellas. Las cavidades 60a y 60b sirven como hendiduras de introducción para un elemento de acoplamiento 28 en forma de hilo.

5 El segundo elemento de contacto 52 puede presentar igualmente un cuerpo de sujeción 53 dispuesto centralmente, que especialmente está realizado de forma idéntica al cuerpo de sujeción 40 del primer elemento de contacto.

10 En una tercera forma de realización de un elemento de unión 62 que está representado en la figura 3 y que no corresponde a las reivindicaciones, el primer elemento de contacto 64 está realizado como el primer elemento de contacto 18 según el primer ejemplo de realización (figura 1). El segundo elemento de contacto 66 presenta un orificio 68 central como cavidad de paso para el elemento de acoplamiento 28 linealmente flexible, para el paso de este. Partiendo de este orificio 68 central, en el lado opuesto están formados en sentido radial cavidades 70 cuneiformes. En el extremo radialmente exterior de una cavidad 70 de este tipo está formada una cavidad de apriete 72 como cavidad de fijación a la que se puede apretar el elemento de acoplamiento 28 flexible para fijarlo con respecto al segundo elemento de contacto 66.

15 Un alojamiento de apriete 72 preferentemente se encuentra más al exterior en sentido radial, con respecto a una proyección de una cavidad de paso 24a o 24b del primer elemento de contacto 64 en sentido de apriete 22 hacia el segundo elemento de contacto 66 (con la orientación correspondiente del primer elemento de contacto 64 y del segundo elemento de contacto (66)). De esta manera, mediante tracción transversalmente con respecto al sentido de apriete 22 se pueden apretar placas óseas entre el primer elemento de contacto 64 y el segundo elemento de contacto, pudiendo fijarse una posición de fijación mediante el alojamiento de apriete 72.

20 En una cuarta forma de realización que está representada en la figura 4, un elemento de unión 74 según la invención comprende un elemento de acoplamiento 76 en el que está formado en una sola pieza un primer elemento de contacto 78. El elemento de acoplamiento 76 con el primer elemento de contacto 78 es rígido en el sentido de que tiene una forma sólida.

25 El elemento de acoplamiento 76 presenta una zona inferior 80 que en sección transversal es rectangular, siendo un lado del rectángulo más largo que el otro, de manera que la zona inferior 80 está realizada en forma de banda. El primer elemento de contacto 78 es transversal con respecto al lado 82 más largo de la zona inferior 80, de manera que el lado 84 más estrecho determina la distancia mínima de placas óseas adyacentes durante la fijación.

30 A continuación de la zona inferior 80 se encuentra una zona central 86 a continuación de la que se encuentra una zona superior 88. La zona central 86 presenta una menor sección transversal con respecto al lado 82 más largo que la zona inferior 80 y que la zona superior 88, de manera que especialmente por la transición entre la zona central 86 y la zona superior 88 queda formado un elemento de manija, con cuya ayuda se puede sujetar el elemento de acoplamiento 76 o, en caso de necesidad, se puede ejercer una tensión de tracción sobre el primer elemento de contacto 78 con sus superficies de contacto 90.

35 La zona central 86 está provista de cavidades 92 continuas en forma de hendidura, paralelas con respecto a las superficies de contacto 90 del primer elemento de contacto 78, que están dispuestas ellas mismas a una distancia regular entre sí, de manera que por las cavidades 92 queda formado un listón de engrane 94. De esta manera, un segundo elemento de contacto 96 se puede unir, en distintas posiciones de altura, por unión forzada, al elemento de acoplamiento 76, con respecto al primer elemento de contacto 78.

40 El segundo elemento de contacto 96 presenta una solapa de sujeción 98 que está adaptada a una cavidad 92 y mediante la que el segundo elemento de contacto 96 se inserta por deslizamiento en una cavidad 92 transversalmente con respecto al sentido de apriete 22. Para ello, la solapa de sujeción 98 realizada de forma plana está provista en su extremo delantero de cantos 100 biselados para facilitar la introducción en una cavidad 92.

45 La solapa de sujeción 98 del segundo elemento de contacto 96 asienta en un elemento 104 que forma una superficie de contacto 102 para una placa ósea. La solapa de sujeción 98 asienta en una superficie frontal del elemento 104, de tal forma que queda formada una superficie de contacto transversal 106 para el elemento de acoplamiento 76, mediante la que un segundo elemento de contacto insertado puede apoyarse en el elemento de acoplamiento 76 transversalmente con respecto al sentido de apriete 22 que corresponde al sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 76.

50 El elemento de unión 74 se posiciona con las superficies de contacto 90 debajo de placas óseas que han de fijarse, encontrándose entonces la zona inferior 80 del elemento de acoplamiento 76 dentro de la hendidura de corte 14. Para la fijación y el ejercicio simultáneo de una fuerza de apriete, el segundo elemento de contacto 96 se desliza al

interior de la cavidad 92 correspondiente transversalmente con respecto al sentido de apriete 22. En la cavidad 92 queda fijado entonces por unión forzada el segundo elemento de contacto 96. Especialmente, la solapa de sujeción 96 está realizada de forma tan elástica que se puede doblar en el sentido de apriete 22 y, de manera correspondiente, un segundo elemento de contacto 96 insertado ejerce una fuerza de apriete en la dirección del primer elemento de contacto 78.

En una quinta forma de realización de un elemento de unión 108 que está representada en la figura 5 y que no corresponde a las reivindicaciones, el elemento de acoplamiento 110 básicamente tiene la misma estructura que en la cuarta forma de realización que se acaba de describir. Pero un primer elemento de contacto 112 no está realizado en una sola pieza con el elemento de acoplamiento 110, sino como elemento separado que tiene sustancialmente la misma estructura que un segundo elemento de contacto 114. El segundo elemento de contacto 114 comprende a su vez una solapa de sujeción 116 para la inserción en una cavidad 92 correspondiente. La solapa de sujeción 116 se encuentra en un elemento 118 en el que asientan lateralmente respectivamente solapas de fijación 120 en forma de garras de sujeción. Al insertar el segundo elemento de contacto 114 en una cavidad 92 del elemento de acoplamiento 110, dichas solapas de fijación 120 agarran el elemento de acoplamiento 110 para producir una unión adicional a este y de esta manera mejorar la fijación en total. Para ello, una solapa de fijación 120 presenta en un extremo un diente de sujeción 122 que tiene en su extremo delantero un canto 124 biselado, para que el diente de sujeción se pueda deslizar sobre el elemento de acoplamiento 110. Para ello, la solapa de fijación 120 está dispuesta en el elemento 118 de tal forma que se puede mover transversalmente con respecto al sentido de inserción. Cuando está insertado el segundo elemento de contacto, el elemento de acoplamiento 110 asienta entre el elemento 118 y los dientes de sujeción 122.

El primer elemento de contacto 112 realizado de forma idéntica al segundo elemento de contacto se inserta en un extremo inferior del elemento de acoplamiento 110 y se fija al elemento de acoplamiento 110 de manera correspondiente como se ha descrito anteriormente para el segundo elemento de sujeción.

Preferentemente, una superficie de contacto 126 del primer o del segundo elemento de contacto 112 o 114 es plana para permitir un buen contacto.

En una sexta forma de realización 128 de un elemento de unión que está representado en la figura 6 y que no corresponde a las reivindicaciones, el elemento de acoplamiento 130 básicamente está estructurado de la manera descrita a continuación. Sin embargo, el elemento de acoplamiento presenta como característica adicional un punto de rotura controlada 132 que está formado por ejemplo porque el elemento de acoplamiento 130 presenta una zona 134 con una sección transversal reducida con respecto a un lado 135 más largo.

El punto de rotura controlada sirve para producir una rotura del elemento de acoplamiento 130 cuando se genera una tensión de tracción que produce un tensado óptimo de las placas óseas.

En el ejemplo de realización representado en la figura 6, a su vez, el primer elemento de contacto 136 y el segundo elemento de contacto 138 están realizados de forma idéntica. Dicho elemento de contacto 136 o 138 de este tipo tiene forma de disco con cavidades 140a, 140b en forma de hendiduras que se extienden paralelamente entre sí a una distancia del borde de disco hacia el interior de dicho elemento de contacto 136 o 138.. De esta manera, entre las cavidades 140a y 140b queda formada una solapa de sujeción 142 para la inserción en una cavidad 92 del elemento de acoplamiento 130. Flancos laterales 144a, b que están en contacto con las cavidades 140a, b producen una sujeción adicional de un elemento de contacto insertado en el elemento de acoplamiento 130.

En una séptima forma de realización 146 que está representada en la figura 7, un elemento de acoplamiento 148 está provisto respectivamente de listones de engrane 150 en sus superficies laterales opuestas (en el lado estrecho 149). Un listón de engrane 150 está realizado como listón dentado con dientes 152 y con cavidades de fijación 154 situadas entre los dientes.

El primer elemento de contacto 156 y el segundo elemento de contacto 158 tienen la misma estructura con un orificio de paso 160 central, por el que por ejemplo el segundo elemento de contacto 158 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 148. En el orificio e paso 160 asienta una solapa de sujeción 162 circunferencial que sirve para el engrane en una cavidad de fijación 154 de un listón de engrane 150. La solapa de sujeción 162 está calada por cavidades 164 radialmente opuestas, cuyo ancho y distancia entre sí están adaptados a las dimensiones correspondientes del elemento de acoplamiento 148, para poder deslizar a través de las cavidades 164 el segundo elemento de contacto 158 sobre el elemento de acoplamiento 148 y poder deslizarlo paralelamente con respecto al sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 148.

Cuando está colocado por deslizamiento el segundo elemento de contacto 158, mediante un giro, es decir,



mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento 148 y el segundo elemento de contacto 158 transversalmente con respecto al sentido de apriete, la solapa de sujeción 162 se puede poner en engrane con cavidades de fijación 154 opuestas y, por tanto, el segundo elemento de contacto 158 se puede acoplar y por tanto fijar por unión forzada al elemento de acoplamiento 148.

5 De esta manera, se pueden fijar placas óseas asentadas entre el primer elemento de contacto 156 y el segundo elemento de contacto 158 (que se une al elemento de acoplamiento 148 de la misma manera que el primer elemento de contacto).

10 En una octava forma de realización 166 que está representada en la figura 8, un elemento de acoplamiento 168 presenta listones de engrane 170 opuestos con dientes 172 y cavidades de fijación 174 situadas entre los dientes 172.

15 El segundo elemento de contacto 176 está realizado como disco con una cavidad 178 rectangular que está orientada paralelamente con respecto a un sentido radial. El ancho de la cavidad 178 corresponde sustancialmente a una distancia de cavidades de fijación 174 opuestas de listones de engrane 170 opuestos. La distancia de dientes 172 opuestos de un listón de engrane 170 corresponde sustancialmente al grosor del segundo elemento de contacto 176.

20 El segundo elemento de contacto 176 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 168 transversalmente con respecto al sentido longitudinal de este.

25 En este ejemplo de realización, el primer elemento de contacto 180 está formado en una sola pieza con el elemento de acoplamiento 168 o unido a este por unión forzada y presenta zonas marginales 182 estiradas hacia arriba (en dirección hacia el segundo elemento de contacto 176, cuando este está acoplado al elemento de acoplamiento 168) que presentan cierta elasticidad. De esta manera, las zonas marginales 182 se pueden deformar cuanto actúa una tensión de tracción correspondiente después de insertarse debajo de placas óseas opuestas, después se coloca el segundo elemento de contacto 176 y al liberarse la tensión de tracción, la fuerza ejercida por las zonas marginales 182 elásticamente deformables sobre placas óseas intermedias causa un  
30 aumento del efecto de apriete entre el primer elemento de contacto 180 y el segundo elemento de contacto 176.

35 En una novena forma de realización 184 que está representada en la figura 9, el primer elemento de contacto 186 a su vez está unido en una sola pieza a un elemento de acoplamiento 188 y está estructurado sustancialmente de la misma manera que se acaba de describir para la octava forma de realización.

40 El elemento de acoplamiento 188 mismo tiene una forma cilíndrica con cavidades de fijación 192 que están realizadas de forma circunferencial entre elementos 190 en forma de disco y que de esta manera están limitadas por superficies anulares 194 opuestas y por una superficie cilíndrica 196 que choca contra superficies anulares 194 opuestas.

45 Por la realización radialmente simétrica del elemento de acoplamiento 188 no hay ninguna dirección preferencial en cuanto a una deformación transversalmente con respecto a un sentido longitudinal. De esta manera, el elemento de acoplamiento según la invención según la novena forma de realización se puede insertar de manera ventajosa si se ha de producir o si se espera una deformación.

50 El segundo elemento de contacto 198 está realizado como disco con un orificio 200 central. Este orificio central está adaptado a la superficie cilíndrica 196 y, a través del mismo, el segundo elemento de contacto 198 se sujeta en las superficies anulares 194 en el elemento de acoplamiento 199 por el contacto de la zona alrededor del orificio. Desde el borde del segundo elemento de contacto hacia el orificio 200 central, el segundo elemento de contacto 198 presenta una cavidad 202 cuneiforme, mediante la que el segundo elemento de contacto se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 188 transversalmente con respecto al sentido longitudinal de este. Las superficies laterales 204 se extienden una hacia otra hacia el orificio 200 central, de manera que durante la colocación por deslizamiento se ha de superar una fuerza (para abrir dichas superficies laterales 204), y cuando el segundo elemento de contacto 198 está colocado por deslizamiento, este queda sujeto  
55 por apriete o al menos de tal forma que se entorpece el empuje hacia atrás.

60 En una décima forma de realización 206 de un elemento de unión según la invención, que está representada en la figura 10, un primer elemento de contacto 208 está unido en una sola pieza con un elemento de acoplamiento 210. Dicho elemento de acoplamiento presenta un elemento cilíndrico 212 que se extiende en el sentido longitudinal y en el que están dispuestos a una distancia elementos esféricos 214, estando formadas respectivamente cavidades de fijación 216 entre elementos 214 esféricos adyacentes. El elemento de acoplamiento 210 mismo es flexible.

5 El segundo elemento de contacto 218 presenta una cavidad 220 que comprende una cavidad de paso 222, mediante la que el segundo elemento de contacto 218 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 210 y se deja mover con respecto a este en el sentido longitudinal del mismo, así como una cavidad de acoplamiento 224 unida, a través de la que el segundo elemento de contacto 218 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 210 transversalmente con respecto al sentido longitudinal de este para fijarlo al elemento de acoplamiento 210.

10 Por la realización esférica de los elementos 214 se consigue un buen efecto de apriete, incluso si el primer elemento de contacto 208 y el segundo elemento de contacto 218 no están orientados paralelamente, por ejemplo, porque las placas óseas no son planas, ya que la forma esférica de los elementos 214 permite al menos dentro de ciertos límites también una colocación por deslizamiento en un sentido transversal que difiere de un sentido perpendicular.

15 En una undécima forma de realización 226 que está representada en la figura 11, el elemento de acoplamiento 210 con el primer elemento de contacto 208 asentado en este está realizado de la misma manera que en la décima forma de realización que se acaba de describir.

20 Un segundo elemento de contacto 228 está formado por un plato anular que presenta un orificio 230 central y una cavidad de introducción 232. La cavidad de introducción presenta superficies laterales 234 y 236 opuestas que están desplazadas en altura una respecto a otra. En la superficie lateral 234 está formado un diente 238 orientado en dirección hacia la superficie lateral 236 y en la superficie lateral 236 está formado un diente 240 correspondiente que está orientado en dirección hacia la superficie lateral 234. Los dos dientes 238 y 240 se pueden enganchar entre sí después de que el segundo elemento de contacto 228 ha sido colocado por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 210, para causar mediante este dentado adicional una sujeción mejorada.

25 Especialmente, puede estar previsto que el solape de los dientes 238 y 240 para su enganchamiento se realice mediante unas tenazas de aplicación.

30 En una duodécima forma de realización 242 que está representada en la figura 12, a su vez, un primer elemento de contacto 244 está formado en una sola pieza en un elemento de acoplamiento 246 que presenta una sección transversal rectangular. En el elemento de acoplamiento 246 está dispuesta una primera línea de orificios 248 continuos, orientados linealmente, como listón de engrane 250 y paralelamente respecto a esta otro listón de engrane 252 realizado de manera correspondiente, estando los orificios continuos 254 del listón de engrane 252 desplazados en altura frente a los del listón de engrane 250; de esta manera, se dispone de escalones de distancia más finos para el acoplamiento de un segundo elemento de acoplamiento 256, 258.

40 Un orificio 248 o 254 puede estar realizado de forma cilíndrica, y un segundo elemento de contacto 256 adaptado a ello está realizado entonces igualmente de forma cilíndrica o presenta una solapa de sujeción cilíndrica.

45 En una variante de esta forma de realización también puede estar previsto que los orificios 248 o 254 se estrechen en una dirección, teniendo por ejemplo forma de tronco cónico. Entonces, de manera correspondiente, también el segundo elemento de contacto 258 está realizado en forma de tronco cónico. Al insertar este segundo elemento de contacto 258 en los orificios 248 o 254 correspondientes se puede conseguir entonces un efecto de cuña que mejora la sujeción del segundo elemento de contacto 258 en el elemento de acoplamiento 246.

50 En una 13ª forma de realización de un elemento de unión según la invención, que en la figura 13 está designado por 302 en su conjunto, un elemento de acoplamiento 304 está unido en una sola pieza a un primer elemento de contacto 306 que asienta en un extremo del elemento de acoplamiento 304. El primer elemento de acoplamiento 306 tiene la forma de una placa rectangular con una zona marginal 308 estirada hacia arriba y orientada en dirección hacia el elemento de acoplamiento 304, en lado opuestos del primer elemento de contacto 306. Una zona marginal 308 de este tipo presenta un ángulo con respecto a una superficie de contacto 310 del primer elemento de contacto 306.

55 El primer elemento de contacto 306 está hecho de un material tan flexible que una zona marginal 308 puede deformarse por el efecto de una fuerza en dirección hacia esta zona marginal, para reducir el ángulo entre una zona marginal 308 y la superficie de contacto 310.

60 El elemento de acoplamiento 304 presenta una sección transversal rectangular con un lado 312 más largo y un lado 314 más estrecho, siendo el lado 312 más largo sustancialmente paralelo a una zona marginal 308. De esta manera, el elemento de unión 302 según la invención se puede insertar en una hendidura de corte 14 a través del

lado 314 más estrecho, y las zonas marginales 308 opuestos del primer elemento de contacto 306 chocan desde abajo contra las placas óseas que han de ser fijadas.

5 En una superficie exterior 316 del elemento de acoplamiento 304 que está formada por el lado 312 más largo en el sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 304 está dispuesto un listón dentado 318 como listón de engrane. El listón dentado 318 está realizado como listón de retención en forma de dientes de sierra con dientes 320 de sección transversal triangular que presentan un flanco 322 perpendicular a la superficie exterior 316 y otro flanco 324 que partiendo de dicho flanco se extiende hacia la superficie exterior 316, en dirección contraria al primer elemento de contacto 306. Un diente 320 de este tipo es sustancialmente paralelo a la superficie de contacto 310 del primer elemento de contacto 306.

15 El primer listón dentado 318 comprende una pluralidad de dientes 320 dispuestos linealmente unos después de otros que están dispuestos especialmente a una distancia idéntica. De esta manera, entre el flanco 322 de un diente determinado y el flanco 324 de un diente adyacente está formada una cavidad de fijación 326 en forma de una cavidad de retención.

20 Un segundo elemento de contacto 328 está realizado en forma de disco y presenta un orificio de paso 330 de sección transversal rectangular que está adaptada a la sección transversal del elemento de acoplamiento 304. Mediante este orificio de paso 330, el segundo elemento de contacto 328 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 304 y moverse con respecto a este en el sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 304. El orificio de paso 330 está unido a otra cavidad 332 en la que asienta una solapa de sujeción 334 para el engrane en una cavidad de fijación 326. La solapa de sujeción 324 está orientada hacia el orificio de paso 330 y es especialmente tan flexible que se puede colocar por deslizamiento sobre un flanco 324 de un diente 320 y después de colocarse sobre el flanco puede encajar en una cavidad de fijación 326. Esto significa que para el encaje la solapa de sujeción 334 realiza un movimiento transversal con respecto al sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 304 cuando la solapa de sujeción retorna desde una posición deformada por la presión en el flanco oblicuo 324 a su posición no deformada en la cavidad de fijación 326. El movimiento relativo entre la solapa de sujeción 334 y el elemento de acoplamiento 304 se realiza por tanto desde una posición no enclavada a una posición enclavada.

30 Preferentemente, la solapa de sujeción 334 está dispuesta en un plano con una superficie superior y una superficie inferior del segundo elemento de contacto 328.

35 Para la fijación de placas óseas situadas de forma adyacente entre el primer elemento de contacto 306 y el segundo elemento de contacto 328, estando situado el elemento de acoplamiento 304 en una hendidura de corte 14, el segundo elemento de contacto 328 se coloca por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 304 y la solapa de sujeción 334 se desliza sobre el listón dentado 380. Mediante una solapa de sujeción 334 que se sumerge en una cavidad de fijación 326, el segundo elemento de contacto 328 queda fijado por unión forzada en el elemento de acoplamiento 304. De esta manera, entre el primer elemento de contacto 306 y el segundo elemento de contacto 328 se puede ejercer una fuerza de apriete sobre las placas óseas que quedan fijadas de esta manera. Mediante las zonas marginales 308 estiradas hacia arriba que se deforman elásticamente bajo tensión de tracción durante el contacto a las placas óseas y por tanto están bajo un pretensado, esta fuerza de apriete aumenta y por tanto, mejora la fijación.

45 Puede estar previsto que el elemento de acoplamiento presente un punto de rotura controlada tal como se ha descrito ya en relación con la sexta forma de realización.

50 En una 14ª forma de realización 336 que está representada en la figura 14, un elemento de acoplamiento 338 comprende cavidades 340 continuas que tienen una sección transversal rectangular y que están dispuestos paralelamente a una distancia entre sí en forma de un listón de engrane 342.

55 Un segundo elemento de contacto 344 está realizado en forma de disco con un orificio de paso 346 rectangular, mediante el que el segundo elemento de contacto 344 puede colocarse por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 338. Además, transversalmente con respecto al orificio de paso está realizada una cavidad 348 en el segundo elemento de contacto 344, en la que asientan solapas de sujeción 350a, 350b opuestas que sirven para el engrane en las cavidades 340 que son cavidades de fijación. Una solapa de sujeción 350a, 350b de este tipo tiene la forma de una solapa de resorte situada en un ángulo con respecto a una superficie de contacto 352 del segundo elemento de contacto 344, de forma opuesta a este.

60 En la superficie de contacto 353, el segundo elemento de contacto presenta dos cuerpos de sujeción 356, de manera que estos pueden posicionarse, de forma orientada hacia un primer elemento de contacto 354, en una

hendidura de corte 14 entre placas óseas adyacentes. Los dos cuerpos de sujeción 356 están situados en una línea de unión que se encuentra en un diámetro del segundo elemento de contacto 344. Un cuerpo de sujeción 356 mismo comprende dos elementos de sujeción 358 dispuestos de forma opuesta que están formados en forma de tronco cónico. Entre estos dos elementos de sujeción 358 hay un espacio intermedio 360. De esta manera, los elementos de sujeción 358 se pueden mover uno hacia otro hasta que esté puentado el espacio intermedio 360 y se toquen los dos elementos de sujeción 358.

Los cuerpos de sujeción 356 realizados de esta manera proporcionan un apriete adicional y se mejora la fijación de placas óseas adyacentes. Mediante los dos elementos de sujeción 358 de un cuerpo de sujeción y el espacio intermedio 360, las placas óseas todavía se pueden mover una hacia dentro de ciertos límites, de manera que se pueden realizar correcciones con respecto a la orientación

De manera similar que ya se ha descrito para la 13ª forma de realización, el segundo elemento de contacto 344 se coloca por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 338 y las dos solapas de sujeción 350a y 350b engranan simultáneamente en una cavidad 340 correspondiente para fijar el segundo elemento de contacto 344 al elemento de acoplamiento 338.

El primer elemento de contacto 354 está estructurado básicamente de forma idéntica al segundo elemento de contacto 344, pero los cuerpos de sujeción 362 pertenecientes están dispuestos en una superficie de contacto 364 que es la superficie opuesta a la superficie de contacto 352 del segundo elemento de contacto 344; por tanto, el primer elemento de contacto 354 y el segundo elemento de contacto 344 son simétricos de forma especular uno respecto a otro.

En una 15ª forma de realización 366 que está representada en la figura 15, un primer elemento de contacto 368 con zonas marginales 370 estiradas hacia arriba está unido en una sola pieza a un elemento de acoplamiento 372. Dicho elemento de acoplamiento 372 presenta un punto de rotura controlada 374 tal como se ha descrito anteriormente. Un segundo elemento de acoplamiento 376 está estructurado como el segundo elemento de contacto 344 de la 14ª forma de realización 336.

En una variante de la 15ª forma de realización que en la figura 16 está designada por 378 en su conjunto (16ª forma de realización), un elemento de acoplamiento 380 en el que asienta en una sola pieza un primer elemento de contacto 382 presenta un primer listón de engrane 384 con cavidades de paso 386 y un segundo listón de engrane 388 dispuesto paralelamente con respecto a este, pero que está dispuesto de forma tan desplazada en el sentido longitudinal del elemento de acoplamiento 380 que entre orificios de paso adyacentes del primer listón de engrane, con respecto a una altura en el sentido longitudinal del primer elemento de acoplamiento 380, se encuentra una cavidad de paso del segundo listón de engrane 388. De esta manera, se consigue un ajuste de altura más fino de un segundo elemento de contacto 390 con respecto al primer elemento de contacto 382.

El segundo elemento de contacto a su vez presenta un orificio de paso 346 como ya se ha descrito anteriormente para la 14ª forma de realización. Sin embargo, en una cavidad 392 transversalmente respecto a ello asientan en lados opuestos respectivamente dos solapas de sujeción 394 y 396, sirviendo la solapa de sujeción 394 para el engrane en el primer listón de engrane 384 y la solapa de sujeción 396 para el engrane en el segundo listón de engrane 388. Por lo tanto, el segundo elemento de contacto 390 presenta en total cuatro solapas de sujeción realizadas como lengüetas de resorte que pueden engranar en ambos lados de los listones de engrane 384 y 388 cruzándose.

En una 17ª forma de realización 398 que está representada en la figura 17 y que no corresponde a las reivindicaciones, en un elemento de acoplamiento 400 asienta por ejemplo en una sola pieza o por unión geométrica un primer elemento de contacto 402 en forma de disco y presenta una sección transversal sustancialmente rectangular, estando formado centralmente en los lados 404 más largos, opuestos, un ahondamiento 406 en forma de una abolladura.

Un segundo elemento de contacto 408 igualmente está realizado en forma de disco con una cavidad de paso 410 que tiene una sección transversal rectangular, de manera que el segundo elemento de contacto 408 se puede colocar por deslizamiento sobre el elemento de acoplamiento 400. En el segundo elemento de contacto 408 asientan en un diámetro solapas de sujeción 412a y 412b opuestas que sobresalen de una superficie de contacto 414 del segundo elemento de contacto 408. Una solapa de sujeción 412a o 412b de este tipo está provista, en el lado orientado a la otra solapa de sujeción, por ejemplo con tres dientes dispuestos a una distancia.

El elemento de acoplamiento 400 presenta en superficies laterales 418 opuestas un primer listón de engrane 420 y un segundo listón de engrane 422 que están provistos respectivamente de dientes 424, estando formada entre

dientes adyacentes de un listón de engrane 420 o 422 una cavidad de fijación 426 para el engrane de respectivamente un diente 416 del segundo elemento de contacto 408. De esta manera, los listones de engrane 420 y 422 pueden posicionarse en la hendidura de corte 14 de tal forma que no quedan en contacto con placas óseas adyacentes. Puede estar previsto que los dos listones de engrane 420 y 422 estén dispuestos con un desplazamiento en altura uno respecto a otro, de tal forma que los dientes 424 de los dos listones de engrane estén desplazados en altura uno respecto a otro para conseguir un ajuste de altura más fino.

Por la pluralidad de dientes de una solapa de sujeción 412a o 412b también engrana al mismo tiempo una pluralidad de dientes en el primer listón de engrane 420 y el segundo listón de engrane 422 para obtener una fijación segura.

Para desplazar el segundo elemento de contacto 408 sobre el elemento de acoplamiento 400 o para soltar la fijación, las solapas de sujeción 412a o 412b están realizadas y dispuestas en el segundo elemento de contacto 408 de forma tan flexible que pueden moverse para anular el acoplamiento en sentido contrario a los listones de engrane 420 o 422. Una deformación producida durante ello del segundo elemento de contacto 408, que podría conducir a un apriete - no deseado - en el elemento de acoplamiento 400 puede ser absorbido por los ahondamientos 406, de tal forma que no se ve afectada la deslizabilidad del segundo elemento de contacto 408 a lo largo del elemento de acoplamiento 400.

REIVINDICACIONES

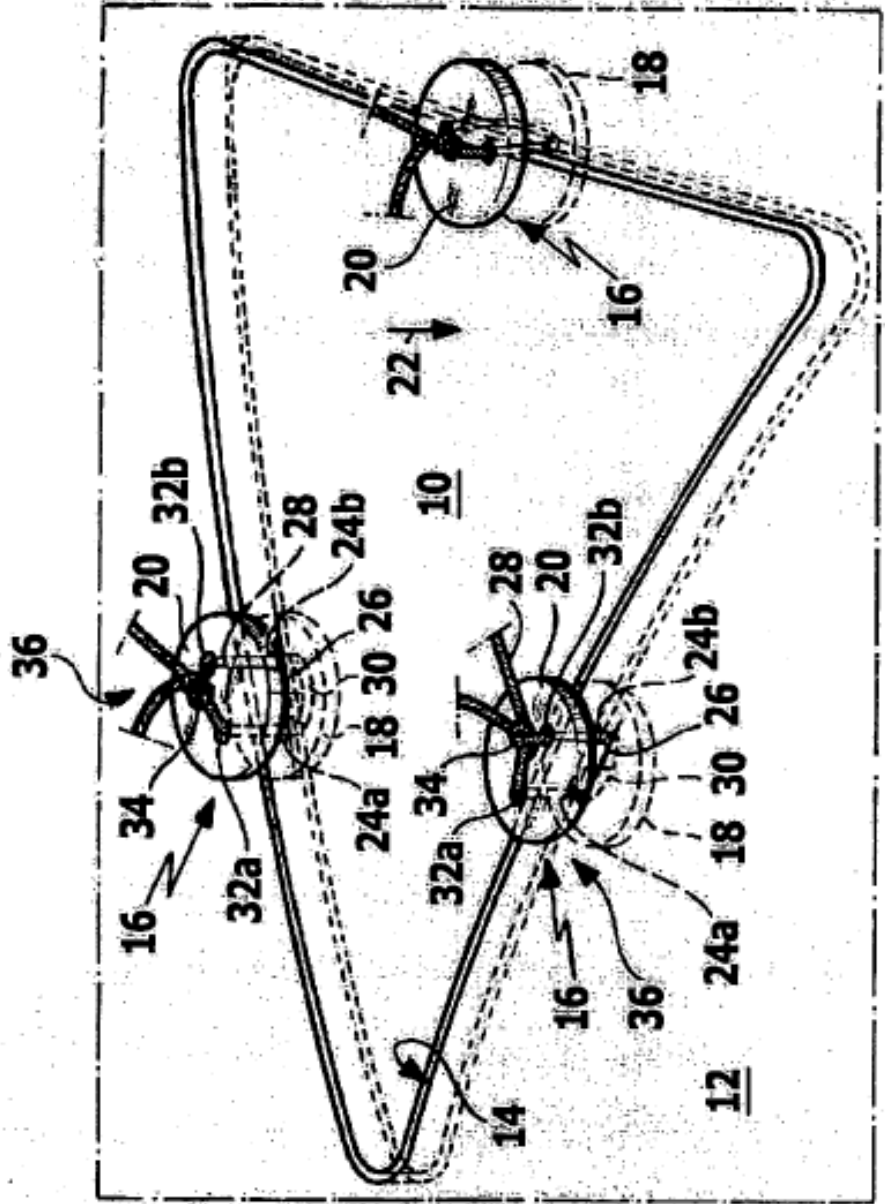
- 5 1.- Elemento de unión quirúrgico para la fijación de placas óseas adyacentes, que comprende un primer elemento de contacto (306; 368; 382), un segundo elemento de contacto (328; 376; 390) y un elemento de acoplamiento (372; 380), mediante el que el primer y el segundo elemento de contacto pueden acoplarse entre sí de tal forma que pueden fijarse placas óseas (10, 12) situadas entre el primer y el segundo elemento de contacto, presentando el elemento de acoplamiento (304; 372; 380) al menos una cavidad de fijación (326; 386) en la que puede hacerse engranar un elemento de sujeción (334; 350a; 394; 396) correspondiente del segundo elemento de contacto (328; 376; 390) para el acoplamiento de dicho segundo elemento de contacto (328; 376; 390) al elemento de acoplamiento (304; 372; 380), **caracterizado porque** un elemento de sujeción (334; 350a; 394; 396) es una solapa de sujeción y porque el primer elemento de contacto (306; 368; 382) y/o el segundo elemento de contacto (328; 376; 390) presentan una zona marginal (308; 370) estirada hacia arriba para producir una tensión de tracción en un sentido de apriete (22), presentando la zona marginal (308; 370) estirada hacia arriba un ángulo con respecto a una superficie de contacto (310) del elemento de contacto (306; 368; 382) correspondiente siendo deformable elásticamente para reducir el ángulo entre la zona marginal (308; 370) y la superficie de contacto (310), por lo que en la posición de apriete ejerce una fuerza que mejora el apriete.
- 10 2.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el engrane se produce sustancialmente de forma transversal con respecto al sentido de apriete (22).
- 15 3.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el segundo elemento de contacto (376; 390) se puede fijar al elemento de acoplamiento por unión forzada.
- 20 4.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo elemento de contacto (376; 390) y el elemento de acoplamiento (372; 380) están realizados y adaptados uno a otro de tal forma que mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento (372; 380) y el segundo elemento de contacto (376; 390) transversalmente con respecto al sentido de apriete (22), se pueden fijar las placas óseas (10, 12) entre el primer elemento de contacto (368; 382) y el segundo elemento de contacto (376; 390).
- 25 5.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una posición de fijación del primer elemento de contacto (368; 382) y del segundo elemento de contacto (376; 390) se puede enclavar mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento (372; 380) y el segundo elemento de contacto (376; 390) transversalmente con respecto al sentido de apriete (22).
- 30 6.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una posición de fijación del primer elemento de contacto (368; 382) y del segundo elemento de contacto (376; 390) se puede desenclavar mediante un movimiento relativo entre el elemento de acoplamiento (372; 380) y el segundo elemento de contacto (376; 390) transversalmente con respecto al sentido de apriete (22).
- 35 7.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el primer elemento de contacto (368; 382) y/o el segundo elemento de contacto (376; 390) presentan un cuerpo de sujeción (356) que se puede insertar en un espacio intermedio (14) entre placas óseas (10, 12) dispuestas de forma adyacente.
- 40 8.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 7, **caracterizado porque** un cuerpo de sujeción (356) está realizado de forma elástica en el sentido transversal con respecto al sentido de apriete (22).
- 45 9.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de unión está hecho de un material biocompatible.
- 50 10.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de unión está hecho de un material sintético reabsorbible.
- 55 11.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372) está provisto de un punto de rotura controlada (374).
- 60 12.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el primer elemento de contacto (368; 390) está unido en una sola pieza o por unión geométrica con el elemento de acoplamiento (372; 380).

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60
- 13.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo elemento de contacto (376; 390) presenta al menos una cavidad de paso (346) para el elemento de acoplamiento (372; 380), de manera que el segundo elemento de contacto (376; 390) y el elemento de acoplamiento (372; 380) pueden moverse uno respecto a otro sustancialmente de forma paralela al sentido de apriete (22).
- 14.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo elemento de contacto (376; 390) se puede unir al elemento de acoplamiento (372; 380) mediante un movimiento relativo, con respecto al elemento de acoplamiento (372; 380), de un elemento de sujeción (350a, 394; 396) asentado en el segundo elemento de contacto (376; 390).
- 15.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372; 380) es un cuerpo rígido.
- 16.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372; 380) está dimensionado de tal forma que en el sentido transversal con respecto a su sentido longitudinal presenta un mayor ancho que en el sentido transversal perpendicularmente con respecto a ello.
- 17.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372; 380) presenta al menos en la zona que se puede posicionar entre placas óseas adyacentes una sección transversal sustancialmente rectangular.
- 18.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de sujeción (350a; 394; 396) del segundo elemento de contacto (376; 390) engrana en una cavidad de fijación (386) transversalmente con respecto al sentido de apriete (22).
- 19.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372; 380) comprende una pluralidad de cavidades de fijación (386) que están dispuestas en el sentido longitudinal del elemento de acoplamiento (372; 380).
- 20.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cavidades de fijación (386) adyacentes están dispuestas a la misma distancia entre sí.
- 21.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (372; 380) está provisto de un listón de engrane (384; 388) formado por cavidades de fijación.
- 22.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 21, **caracterizado porque** el listón de engrane (384; 388) está realizado como listón de retención.
- 23.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 21 o 22, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (380) presenta al menos dos listones de engrane (384, 388).
- 24.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 23, **caracterizado porque** al menos dos listones de engrane (384, 388) están dispuestos de forma desplazada entre sí con respecto a la distancia de cavidades de fijación (386) en relación con el primer elemento de contacto (382).
- 25.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una Superficie lateral del elemento de acoplamiento está provisto de un listón de engrane.
- 26.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un listón de engrane (384; 388) está dispuesto entre superficies laterales del elemento de acoplamiento (372; 380) en el elemento de acoplamiento (372; 380).
- 27.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones 22 a 26, **caracterizado porque** un listón de engrane está realizado de forma escalonada.
- 28.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones 22 a 27, **caracterizado porque** un listón de engrane está realizado en forma de dientes de sierra.
- 29.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un listón de engrane (384; 388) comprende cavidades (386) rectangulares como cavidades de fijación.

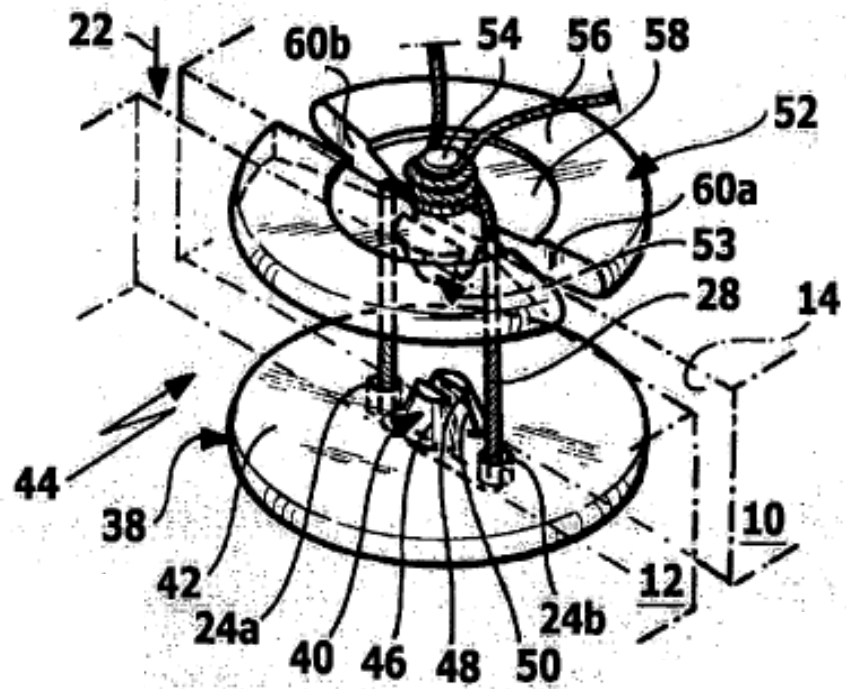
- 30.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una cavidad de fijación presenta una sección transversal que se estrecha.
- 5 31.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo elemento de contacto (376; 390) presenta una solapa de sujeción (394; 396) que se puede sumergir en una cavidad de fijación (386) y por medio de la que el segundo elemento de contacto (376; 390) puede unirse al elemento de acoplamiento (372; 380).
- 10 32.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 31, **caracterizado porque** una solapa de sujeción comprende una pluralidad de dientes de sujeción para el engrane simultáneo en una pluralidad de cavidades de fijación.
- 15 33.- Elemento de unión quirúrgico según la reivindicación 31 o 32, **caracterizado porque** una solapa de sujeción (350a; 350b) está dispuesta en un ángulo con respecto a una superficie de contacto (352) del segundo elemento de contacto (344).
- 20 34.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el movimiento relativo entre el segundo elemento de contacto (376; 390) y el elemento de acoplamiento (372; 380) para la fijación del segundo elemento de contacto (376; 390) al elemento de acoplamiento (372; 380) se realiza desde una posición no fijada a una posición fijada.
- 35.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las cavidades de fijación (386) adyacentes están separadas entre sí.
- 25 36.- Elemento de unión quirúrgico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las cavidades de fijación (386) adyacentes no están unidas entre sí.



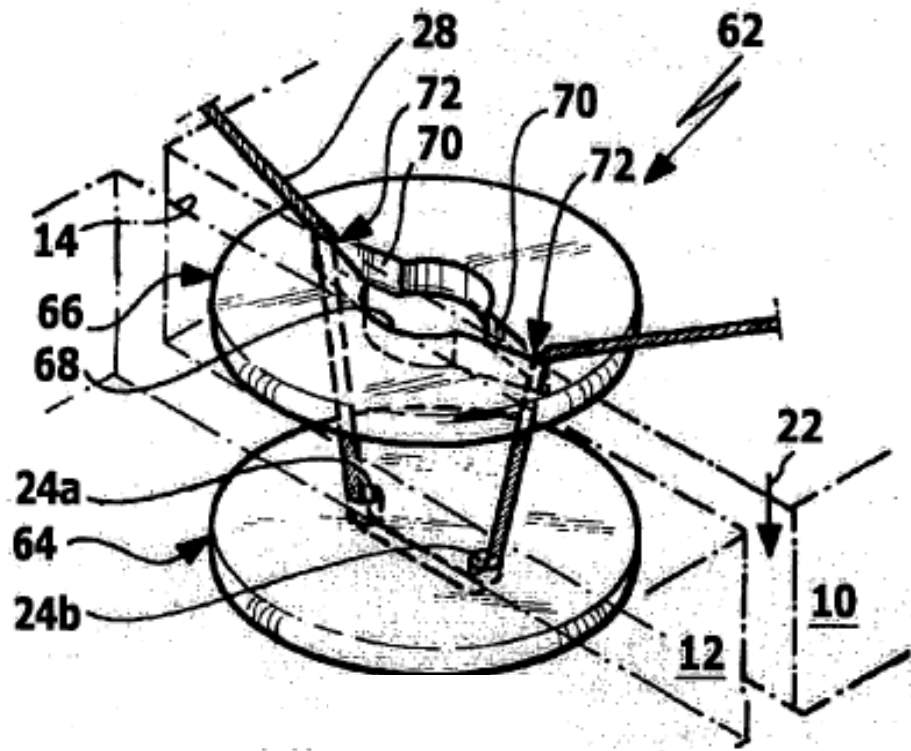
**FIG.1**



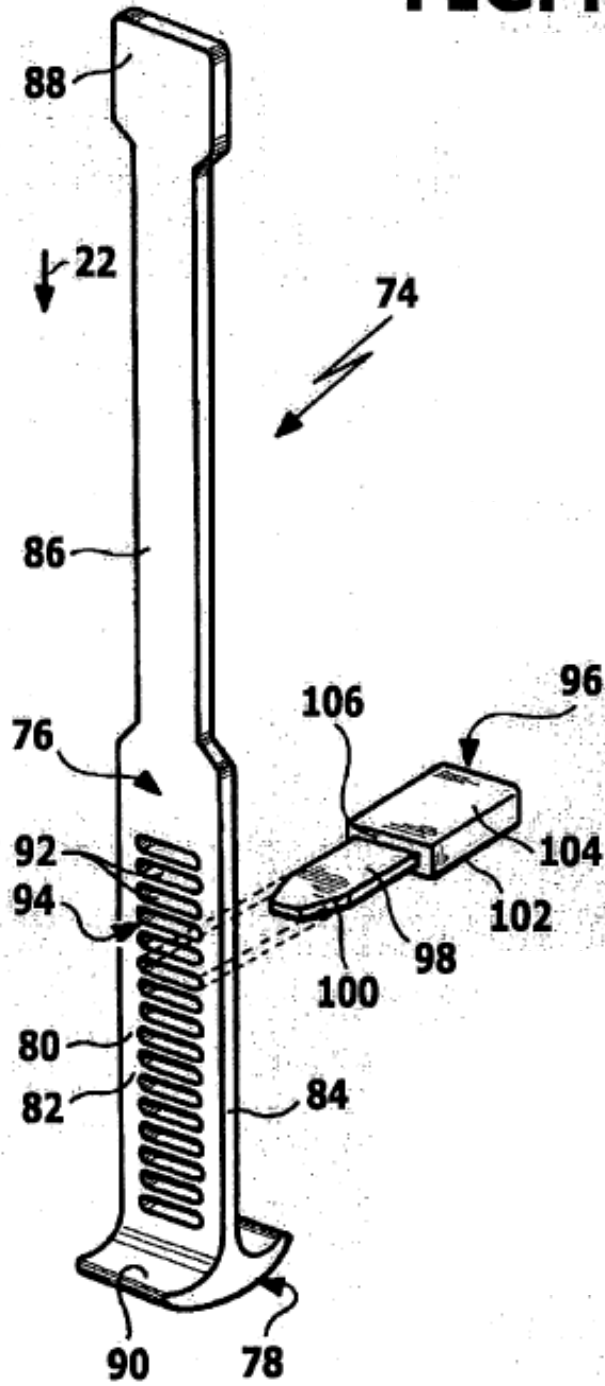
**FIG.2**



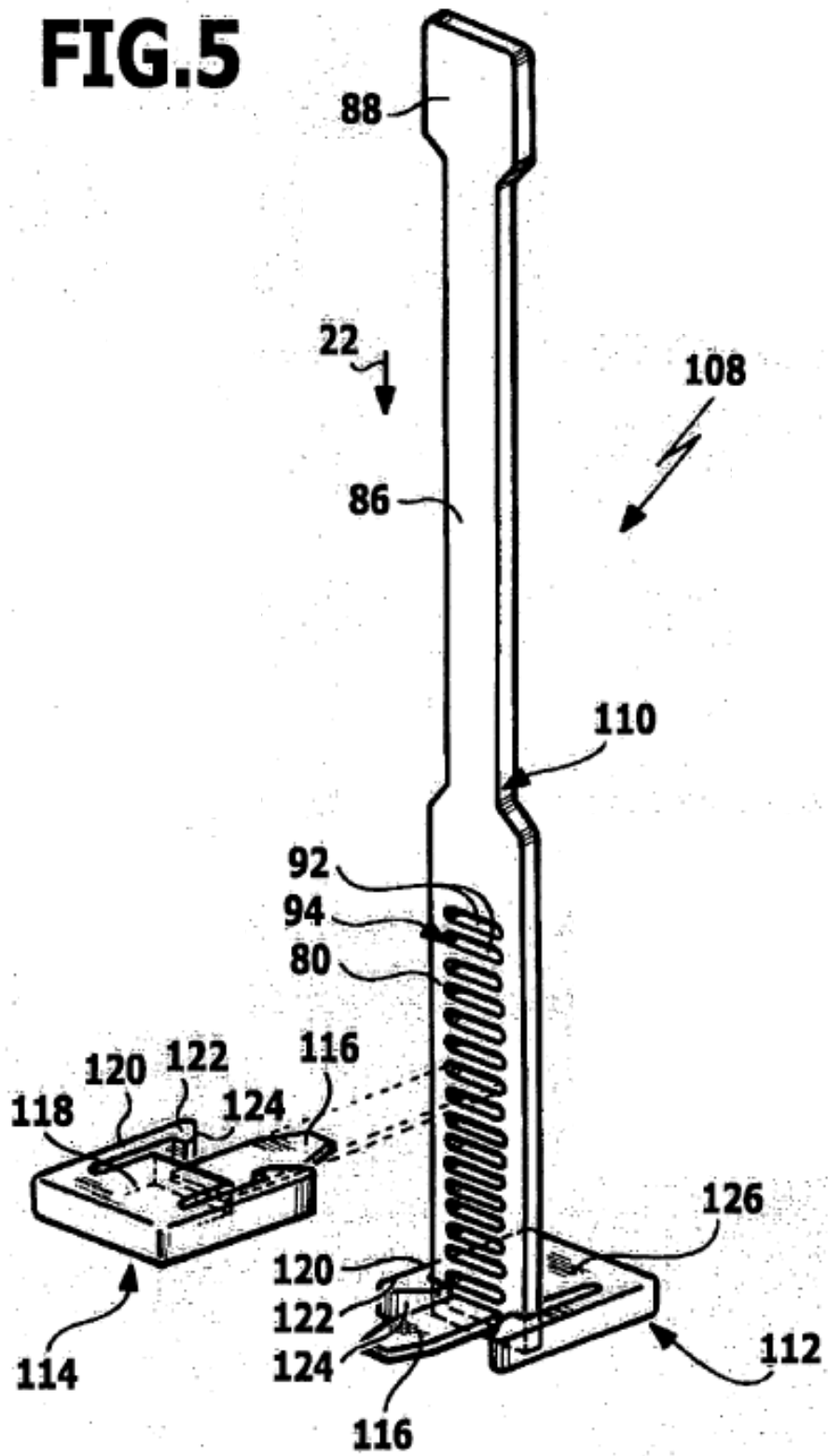
**FIG.3**



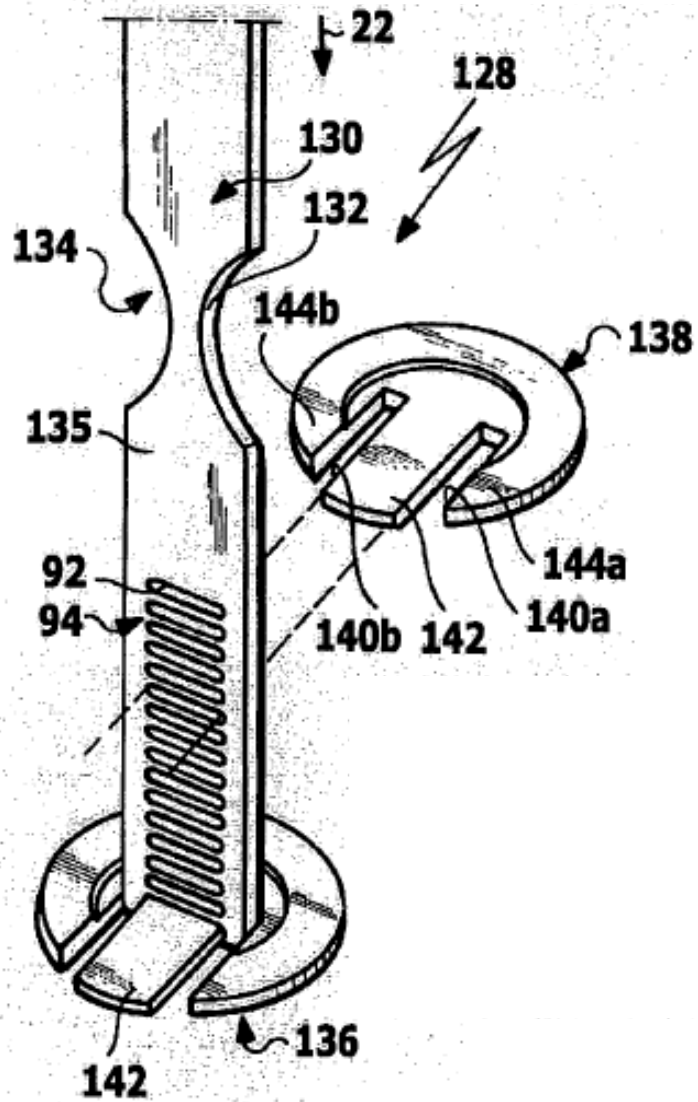
**FIG.4**



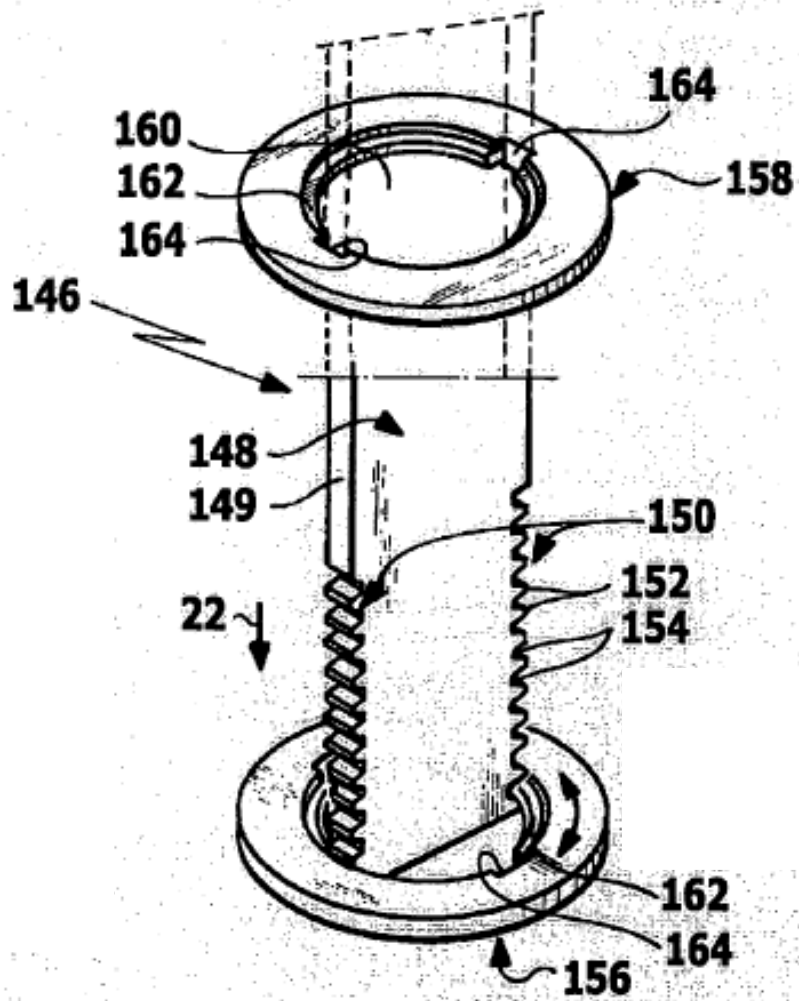
**FIG.5**



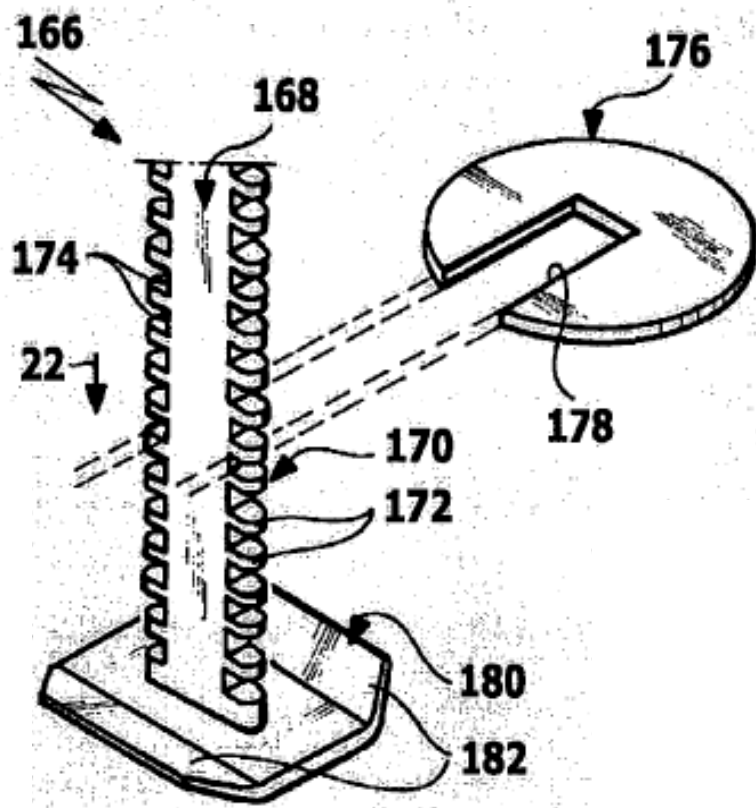
**FIG.6**



**FIG.7**

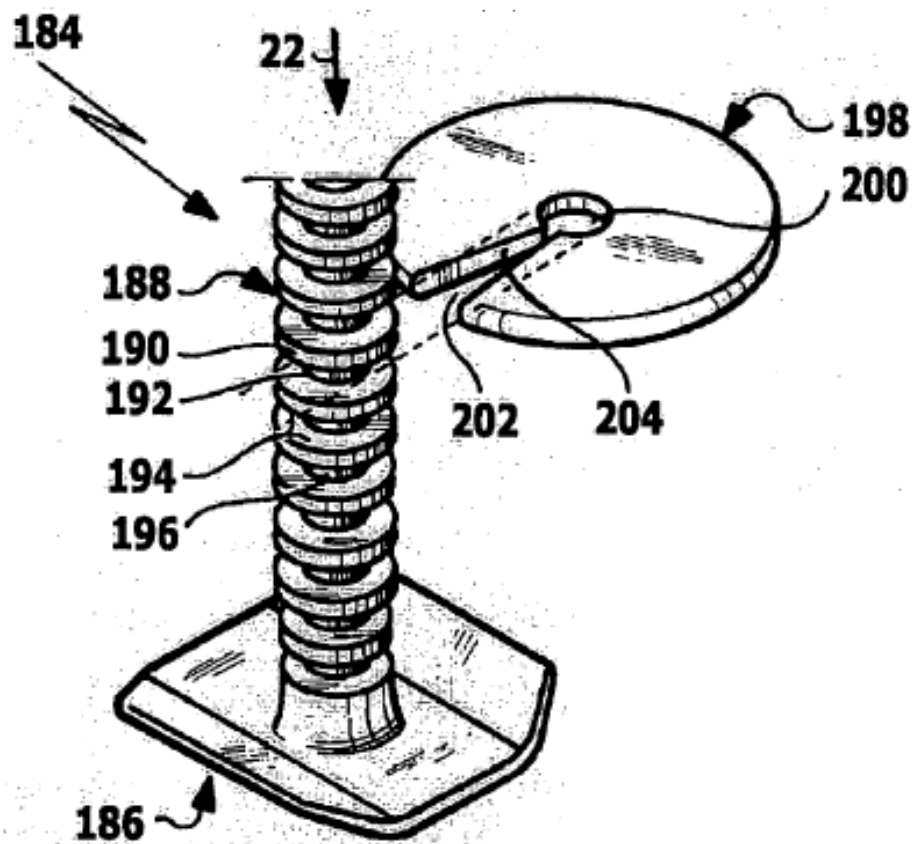


**FIG.8**

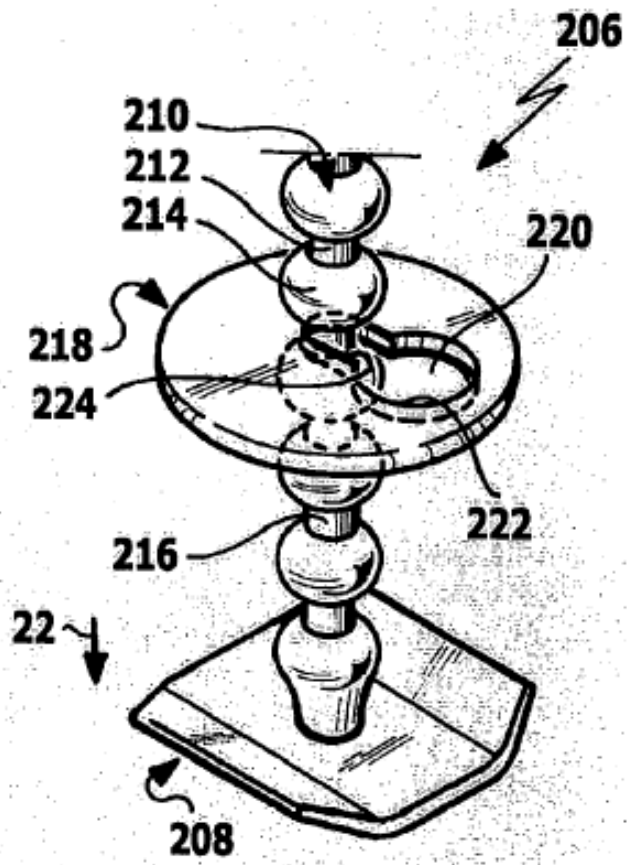




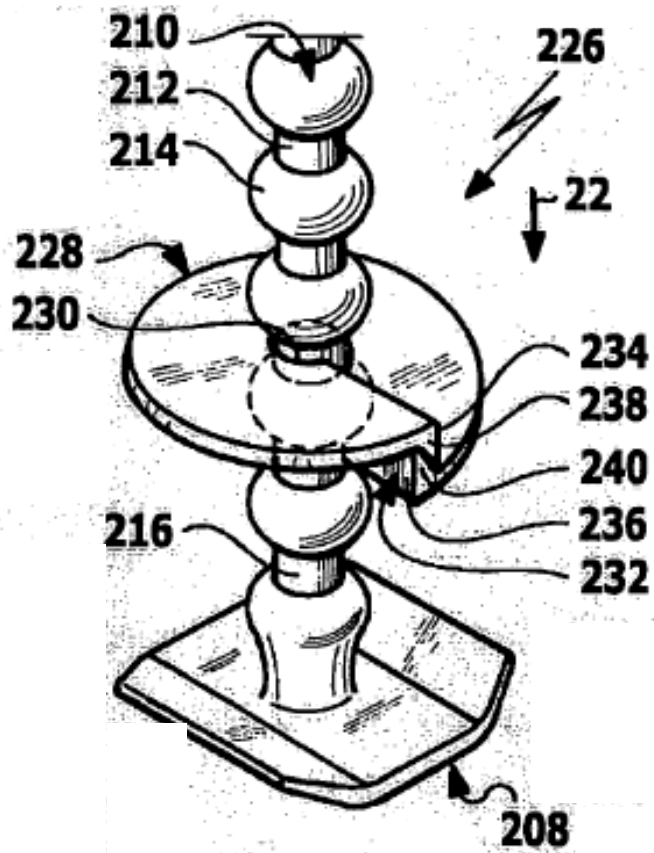
**FIG. 9**



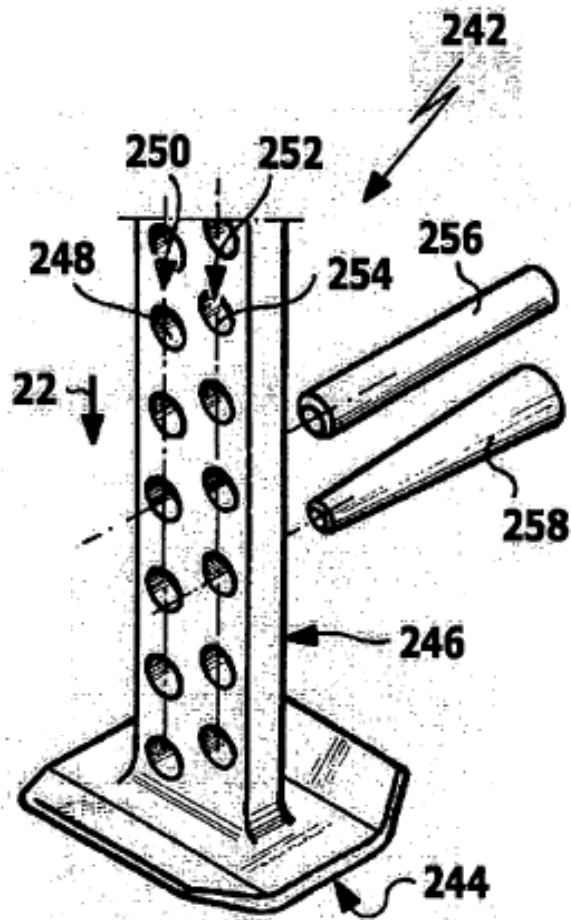
**FIG.10**



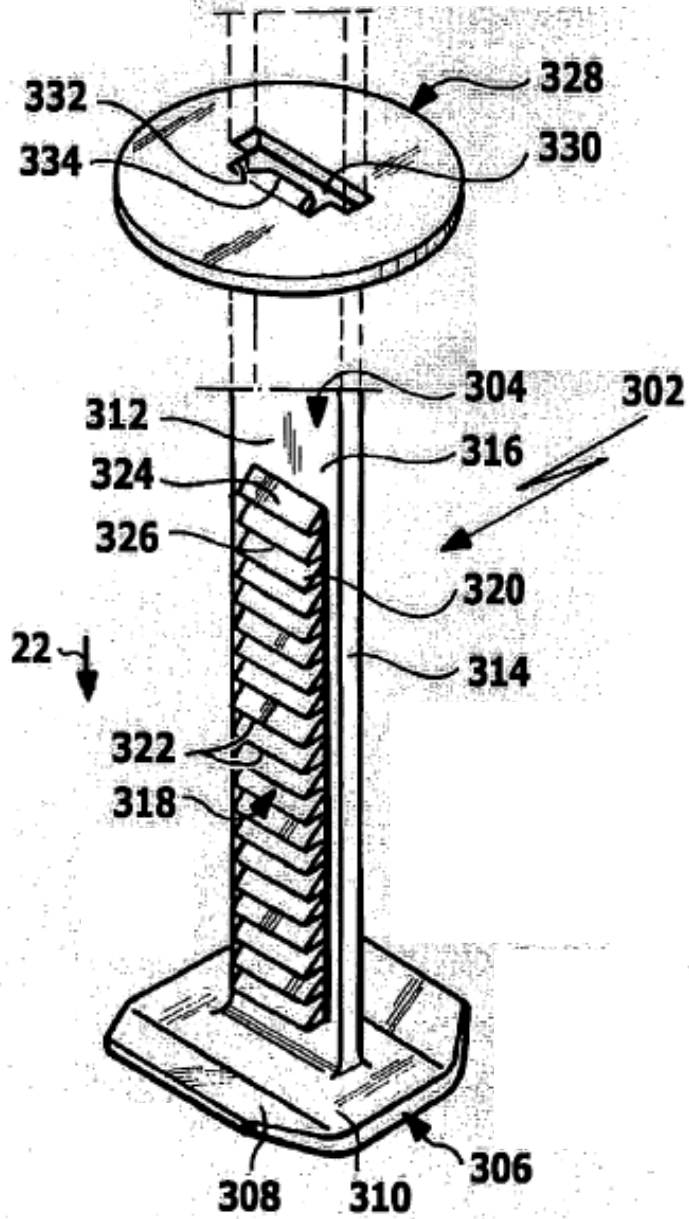
**FIG.11**



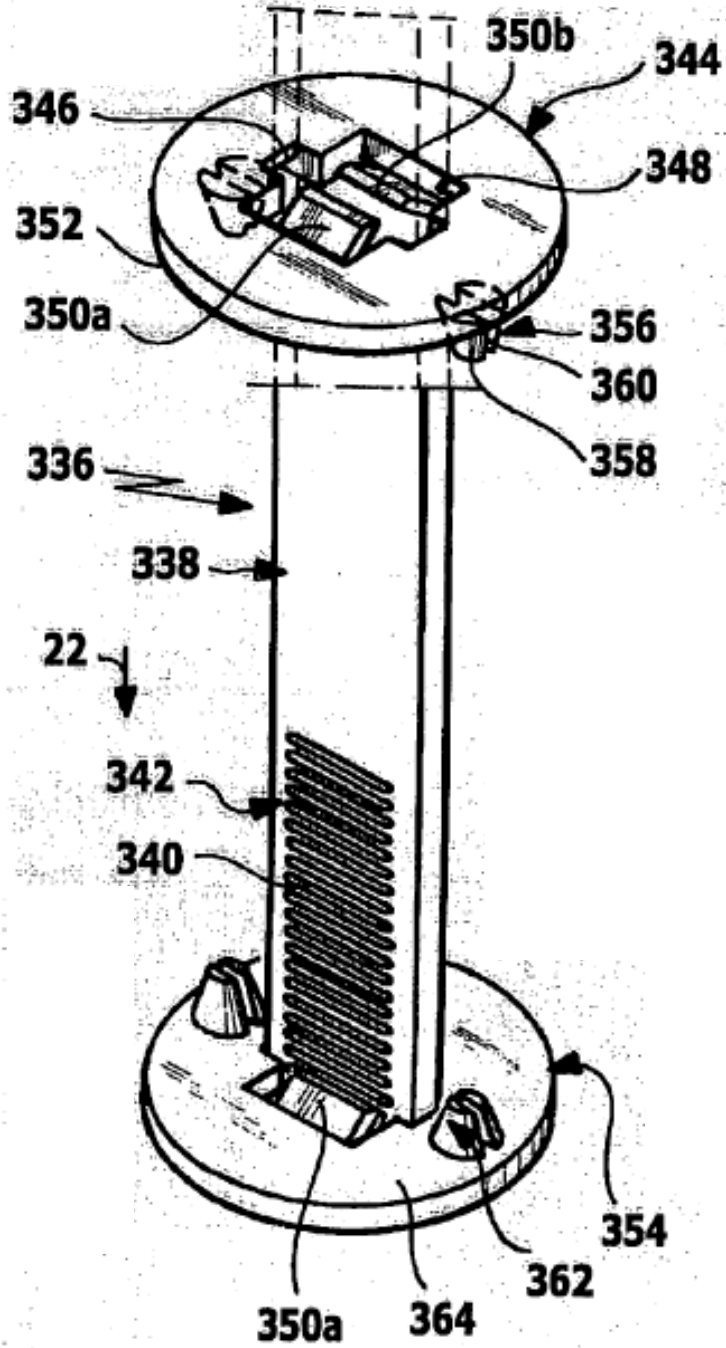
**FIG.12**



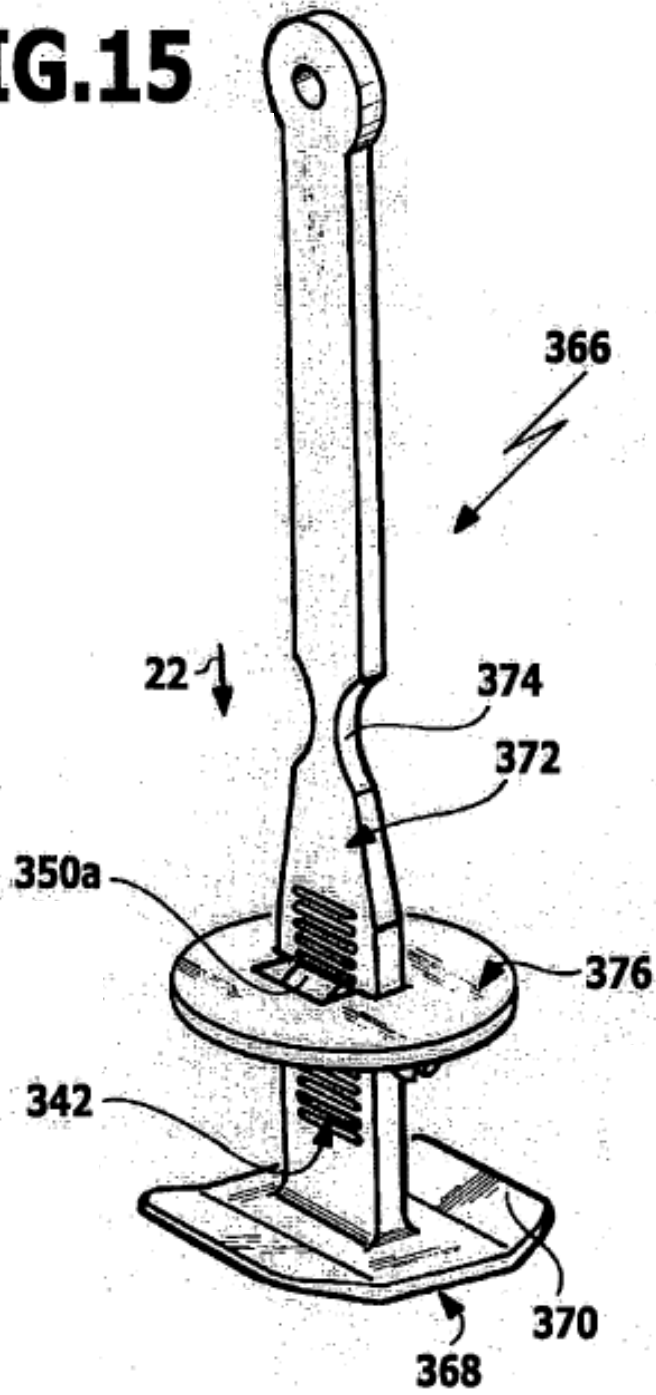
**FIG.13**



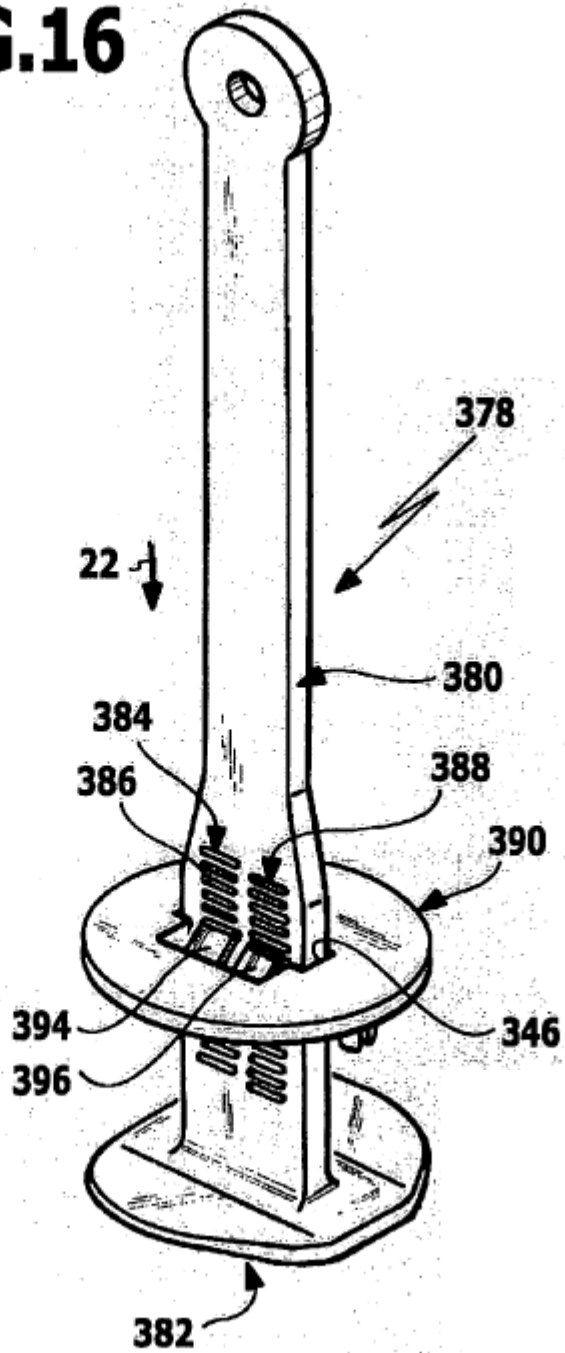
# FIG.14



**FIG.15**



**FIG.16**





**FIG.17**

