

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 016 816**

51 Int. Cl.:

A61B 90/10 (2006.01)

A61B 90/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2020 PCT/IB2020/000022**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020 WO20144537**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2020 E 20730098 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024 EP 3908225**

54 Título: **Conjunto de balancín para dispositivo de fijación de la cabeza**

30 Prioridad:

10.01.2019 US 201962790785 P
31.01.2019 US 201962799425 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2025

73 Titular/es:

PRO MED INSTRUMENTS GMBH (100.00%)
Bötzingen Straße 86
79111 Freiburg im Breisgau, DE

72 Inventor/es:

SCHUELE, MATTHIAS, E. y
MERTENS, JAN, H.

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

ES 3 016 816 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

Conjunto de balancín para dispositivo de fijación de la cabeza

5 ANTECEDENTES

[0001] La técnica anterior de relevancia se divulga en los documentos US 2013/096557, US 7 730 563, US 2008/251086 y US 2010/059064. Los dispositivos y métodos no reivindicados divulgados pertenecen a la estabilización del paciente, y en particular a la estabilización de la cabeza y el cuello utilizando dispositivos de estabilización conocidos como dispositivos de estabilización de la cabeza, que también se denominan dispositivos de fijación de la cabeza (en lo sucesivo, "los HFD" o "HFD" en singular). Los HFD se utilizan a veces durante diversos procedimientos quirúrgicos y otros procedimientos médicos, por ejemplo, durante una intervención quirúrgica en la cabeza o el cuello o en pruebas en las que sería deseable sujetar con seguridad la cabeza de un paciente en una posición determinada. Los HFD pueden incluir diversos componentes configurados para contactar con la cabeza del paciente. Algunos de estos componentes incluyen pernos craneales o almohadillas que pueden retenerse en un conjunto de perno o soporte de almohadilla. Algunos dispositivos y métodos no reivindicados divulgados en el presente documento pertenecen a varios conjuntos de soporte de perno o almohadilla. Aunque se han fabricado y utilizado diversos dispositivos de estabilización y componentes de los mismos, se cree que nadie anterior al inventor o inventores ha realizado o utilizado una invención como la descrita en el presente documento y limitada por el alcance de la reivindicación independiente 1 adjunta. En las reivindicaciones dependientes se divulgan otras realizaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0002] Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que señalan particularmente y reivindican claramente la invención, se cree que la presente invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción de determinados ejemplos considerados junto con los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares identifican elementos iguales.

La FIG. 1 representa una vista en perspectiva de un HFD de ejemplo en forma de pinza craneal y que tiene un conjunto de soporte de perno de ejemplo configurado como un conjunto de balancín curvo de 2 pernos en un lado.

La FIG. 2 representa una vista frontal en sección transversal del brazo curvo del conjunto de balancín de 2 pernos de la FIG. 1.

La FIG. 3 representa una vista esquemática frontal del HFD de la FIG. 1 mostrando una configuración de estabilización utilizada con la cabeza de un paciente de forma elíptica, mostrando ángulos de penetración de ejemplo de una fijación de 3 pernos.

La FIG. 4 muestra una vista en perspectiva ampliada parcial de una configuración de estabilización de ejemplo, que muestra un solo perno y su ángulo de penetración.

La FIG. 5 representa una vista frontal parcial de una configuración de estabilización del HFD de ejemplo que muestra ángulos de penetración de ejemplo definidos por dos pernos de un conjunto de balancín curvo de 2 pernos cuando se utiliza con una parte plana de hueso craneal de la cabeza del paciente.

La FIG. 6 representa una vista frontal parcial de una configuración de estabilización del HFD de ejemplo que muestra ángulos de penetración de ejemplo definidos por dos pernos de otro conjunto de balancín de 2 pernos de ejemplo cuando se utiliza con una parte plana de hueso craneal de la cabeza del paciente.

La FIG. 7 muestra una vista frontal parcial en sección transversal de la configuración de estabilización del HFD de la FIG. 5, mostrada con los pernos craneales omitidos ilustrando ángulos de penetración de ejemplo definidos por dos perforaciones de un conjunto de balancín curvo de 2 pernos cuando se utiliza con una parte plana de hueso craneal de la cabeza del paciente.

La FIG. 8 muestra una vista frontal parcial en sección transversal de la configuración de estabilización del HFD de la FIG. 6, mostrada con los pernos craneales omitidos ilustrando ángulos de penetración de ejemplo definidos por dos perforaciones cuando se utilizan con una parte plana de hueso craneal de la cabeza del paciente.

La FIG. 9 representa una vista en perspectiva de un HFD de ejemplo en forma de pinza craneal y que tiene un conjunto de soporte de perno de ejemplo configurado con un conjunto de balancín de 2 pernos en un lado configurado para el contactar con regiones planas de la cabeza de un paciente.

[0003] Los dibujos no pretenden ser limitantes de ninguna manera y se contempla que diversas realizaciones de la invención se pueden llevar a cabo de una diversidad de maneras diferentes, incluyendo aquellas que no se representan necesariamente en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados en y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la

invención; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones precisas mostradas

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 **[0004]** La siguiente descripción de determinados ejemplos de la invención no se debe usar para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención resultarán evidentes para aquellos expertos en la materia a partir de la siguiente descripción, que es, a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la invención. Tal como se apreciará, la invención es susceptible de otros aspectos diferentes y obvios, todos sin apartarse todos de la invención. En consecuencia, los dibujos y las descripciones se deben considerar de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

I. Conjuntos de balancín de ejemplo configurados para contacto con la región plana

15 **[0005]** La FIG. 1 muestra un HFD de ejemplo en forma de pinza craneal (10) que utiliza fijación en 3 puntos. La pinza craneal (10) comprende un par de brazos (12, 14), teniendo cada brazo (12, 14) una parte lateral (16, 18) y una parte vertical (20, 22). Los brazos (12, 14) son ajustables lateralmente entre sí para que la pinza craneal (10) se adapte a distintos tamaños de cabeza de los pacientes. La pinza craneal (10) incluye un conjunto de balancín (100) que sujeta dos pernos (102) en un lado de la pinza craneal (10). En la versión ilustrada, el conjunto de balancín (100) está conectado con la pinza craneal (10) en un extremo de la parte vertical (20). Frente al conjunto de balancín (100), en un extremo de la parte vertical (22), hay un soporte (104) de perno único que sujeta un perno único (102).

25 **[0006]** La FIG. 2 muestra un brazo (106) del conjunto de balancín (100) en sección transversal. El brazo (106) tiene una forma curva en la versión ilustrada, y un par de perforaciones (108) dentro del brazo (106). De esta manera, las perforaciones (108) están configuradas para retener los pernos (102) en cada extremo respectivo del brazo (106). El brazo (106) se inclina aún más hacia el interior de modo que los ejes longitudinales (A1, A2) definidos por las perforaciones (108) del brazo (106) se extienden de forma convergente, de la manera mostrada.

30 **[0007]** La FIG. 3 muestra una disposición de estabilización con la cabeza de un paciente que tiene forma elíptica utilizando una pinza craneal (10). En la versión ilustrada, los ángulos de contacto definidos por los pernos y su interfaz con la cabeza del paciente se muestran mediante líneas que se extienden en diagonal (L1, L2) que forman una forma triangular. Debe entenderse que la expresión "ángulo de contacto", como se utiliza en el presente documento, incluye también el ángulo de penetración cuando la estabilización implica que el perno o el elemento de contacto penetre en el hueso, en contraposición a que sólo contacte el hueso sin penetración. Por tanto, se entiende que la expresión "ángulo de contacto" incluye tanto el ángulo de contacto como el ángulo de penetración en función de la configuración de la estabilización. En este ejemplo, el brazo (106) de un conjunto de balancín (100) está configurado con una forma curva diseñada para trabajar con una cabeza de forma elíptica de un paciente para proporcionar un ángulo de contacto deseado. En algunos ejemplos, cuando el cráneo del paciente tiene forma elíptica o, en otras palabras, cuando la forma de la cabeza se asemeja a un elipsoide, la posición de los tres pernos forma un triángulo isósceles. Esto proporciona la distribución de la carga entre los tres pernos y los pernos están configurados con ángulos de contacto de noventa o de aproximadamente noventa grados. En otras palabras, los pernos entran en contacto con el hueso craneal y pueden introducirse en él a noventa o aproximadamente noventa grados o perpendiculares o sustancialmente perpendiculares al hueso craneal.

45 **[0008]** La FIG. 4 muestra una disposición de estabilización en la que el perno craneal (102) define un eje longitudinal (A3), y el perno craneal (102) se coloca en contacto con una parte de forma elíptica de la cabeza de un paciente. Se muestra una línea tangente (T1) en el punto de contacto donde el perno craneal (102) entra en contacto con la cabeza. El ángulo de contacto (θ_1), definido como el ángulo entre el eje longitudinal (A3) del perno craneal (102) y la línea tangente (T1), se muestra como noventa o aproximadamente noventa grados. En esta disposición perpendicular o sustancialmente perpendicular, el perno craneal (102) realiza una conexión rígida y estable con la cabeza.

50 **[0009]** En ciertos procedimientos neuroquirúrgicos, el cráneo del paciente se inmoviliza en una región plana del hueso craneal en lugar de una región elíptica como se ha comentado anteriormente. La región plana del hueso craneal puede ser plana, generalmente planas, o sustancialmente plana a lo largo de cierta distancia de la estructura ósea. Para evitar dudas, la expresión "región plana", como se utiliza en el presente documento, debe entenderse que abarca no sólo una región plana, sino también una región generalmente plana, una región sustancialmente plana, una región casi-plana, y/u otras variaciones de estos términos como comprenderán aquellos con conocimientos ordinarios en la materia a la vista de las enseñanzas del presente documento. Únicamente a modo de ejemplo, y no de limitación, la introducción de los pernos en una región plana del hueso craneal puede darse en procedimientos en los que el paciente se coloca boca abajo (decúbito prono). Por ejemplo, para realizar una cirugía en la región occipital, en la fosa posterior o en la columna cervical, al menos en algunos casos, los pernos se colocan en una región plana de hueso temporal y hueso parietal.

65 **[0010]** Si se utiliza el conjunto de balancín y pernos descrito anteriormente, al introducir de los pernos en una región plana de hueso craneal, el ángulo de contacto de los pernos diferirá en comparación con el uso de ese mismo conjunto de balancín y pernos al introducir los pernos en una región elíptica de hueso craneal. Por tanto, intentar conseguir un ángulo de contacto de aproximadamente noventa grados para los pernos no sería alcanzable al introducir de los

pernos en estas geometrías óseas diferentes utilizando conjuntos de balancín y pernos idénticos. Por ejemplo, si se introducen los pernos usando un conjunto de balancín y pernos configurado para su uso con una cabeza de forma elíptica para proporcionar un ángulo de contacto de noventa grados de los pernos, tal como el conjunto de balancín (100) que tiene pernos (102) como se muestra en las FIGS. 1-4, el uso del mismo conjunto de balancín y pernos con una región plana de hueso craneal puede impedir lograr un ángulo de contacto de noventa grados o cerca de este. El resultado puede ser una pérdida de estabilidad y rigidez de la estabilización.

[0011] A modo de ejemplo, la FIG. 5 muestra partes del conjunto de balancín (100) de las FIGS. 1-3 utilizadas con una parte plana de hueso craneal (30) de la cabeza del paciente. En este ejemplo, cuando se introducen los pernos en una región plana de hueso craneal como se muestra en la FIG. 5, el ángulo de contacto es superior a noventa grados. Más específicamente, los ángulos de contacto (α_1 , α_2) se definen como el ángulo entre ejes longitudinales (A4, A5) de los pernos craneales (102) respectivos y la línea tangente (T2).

[0012] A modo de ejemplo adicional, la FIG. 7 muestra partes del conjunto de balancín (100) de la FIG. 5 sin pernos (102), y de nuevo siendo utilizado con una parte plana de hueso craneal (30) de la cabeza del paciente. En este ejemplo, cuando se introducen los pernos en una región plana de hueso craneal como se muestra en la FIG. 7, el ángulo de contacto es superior a noventa grados. Más específicamente, los ángulos de contacto (α_3 , α_4) se definen como el ángulo entre ejes longitudinales (A6, A7) de las perforaciones (108) respectivas y línea tangente (T2).

[0013] Como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGS. 5 y 7, el ángulo de contacto puede definirse en función de la orientación de las perforaciones (108) o de la orientación de los pernos (102). En algunos casos en los que los pernos (102) son rectos y las perforaciones (108) definen receptáculos concéntricos para recibir los pernos (102), los ejes longitudinales definidos por las perforaciones (108) y los pernos (102) serán los mismos. En este supuesto, los ángulos de contacto serán los mismos tanto si están definidos por la orientación de las perforaciones (108) como por la orientación de los pernos (102). Sin embargo, en algunos otros ejemplos, las perforaciones (108) pueden omitirse cuando los pernos (102) pueden estar formados con o como parte del brazo (106). En tal ejemplo, el ángulo de contacto se definirá en función de la orientación de los pernos (102). También en otros ejemplos, las perforaciones (108) y los pernos (102) pueden estar conformados o configurados de tal manera que no tengan el mismo eje longitudinal o un eje longitudinal común, y por lo tanto definirían diferentes ángulos de contacto como se define en el presente documento. Únicamente a modo de ejemplo, y no de limitación, este podría ser el caso cuando los pernos (102) son angulares o curvos en lugar de rectos. En vista de las enseñanzas del presente documento, otras configuraciones para el conjunto de balancín (100), con pernos (102) y perforaciones (108), donde los pernos (102) y las perforaciones (108) tienen diferentes ejes longitudinales y, por tanto, diferentes ángulos de contacto, tal como se definen en el presente documento, serán evidentes para los expertos. Durante la aplicación, donde difieren el ángulo de contacto definido por las perforaciones y el ángulo de contacto definido por los pernos, el ángulo de contacto definido por los elementos de contacto o pernos es un factor clave a la hora de considerar la estabilidad de una estabilización del paciente, ya que son esos elementos de contacto o pernos los que entran en contacto con la cabeza del paciente.

[0014] La FIG. 9 muestra un HFD de ejemplo en forma de pinza craneal (50) que utiliza fijación en 3 puntos. La pinza craneal (50) comprende un par de brazos (12, 14), teniendo cada brazo (12, 14) una parte lateral (16, 18) y una parte vertical (20, 22). Los brazos (12, 14) son ajustables lateralmente entre sí para que la pinza craneal (50) se adapte a distintos tamaños de cabeza de los pacientes. La pinza craneal (50) incluye un conjunto de balancín (300) que sujeta dos pernos (302) en un lado de la pinza craneal (50). En la versión ilustrada, el conjunto de balancín (300) se conecta con la pinza craneal (50) en el extremo de la parte vertical (20). Frente al conjunto de balancín (300) en el extremo de la parte vertical (22) hay un soporte (304) de perno único que sujeta un perno único (302).

[0015] Volviendo ahora a las FIGS. 6 y 8, la FIG. 6 muestra partes de un conjunto de balancín (300) de ejemplo de 2 pernos que está configurado para usarse con una pinza craneal (50) como la mostrada en FIG. 9, pero que también puede configurarse para su uso en lugar del conjunto de balancín (100) de la pinza craneal (10) como se muestra en las FIGS. 1-3, así como otros tipos de HFD. En la versión ilustrada de la FIG. 6, el conjunto de balancín (300) de 2 pernos se utiliza con una parte plana de hueso craneal (30) de la cabeza del paciente. En este ejemplo, el ángulo de contacto es de noventa grados o de aproximadamente noventa grados. Este es el caso para ambos pernos (302) configurados para ser utilizados con el conjunto de balancín (300) de 2 pernos. Más específicamente, los ángulos de contacto (α_5 , α_6) a cada lado del brazo (306) se definen como el ángulo entre los ejes longitudinales (A8, A9) de los pernos (302) respectivos y la línea tangente (T2).

[0016] Con esta configuración, utilizar el conjunto de balancín (300) de 2 pernos, permite lograr un ángulo de contacto de noventa grados o cerca de este, para cada uno de los pernos retenidos por el conjunto de balancín (300) al estabilizarse cuando se introducen los pernos en una región plana del cráneo de la cabeza del paciente. En otras palabras, los pernos (302) se introducen perpendicularmente en la región plana del hueso craneal en esta disposición mostrada en la FIG. 6. Dicho de otra forma, el conjunto de balancín (300) permite al cirujano o al usuario realizar un contacto óseo perpendicular o la penetración de los pernos (302) en el conjunto de balancín (300) aunque se fije o utilice una región plana de hueso craneal como ubicación estabilizadora.

[0017] A modo de ejemplo adicional, la FIG. 8 muestra partes del conjunto de balancín (300) de la FIG. 6 sin pernos

(302). En este ejemplo, el conjunto de balancín (300), con brazo (306) y perforaciones (308), está configurado para su uso en la introducción de pernos en una región plana de hueso craneal. Por tanto, cuando se introducen los pernos en una región plana de hueso craneal como se muestra en la FIG. 8, el ángulo de contacto es de noventa grados o de aproximadamente noventa grados. Más específicamente, los ángulos de contacto (α_7 , α_8) a cada lado del brazo (306) se definen como el ángulo entre los ejes longitudinales (A10, A11) de las perforaciones (308) respectivas y línea tangente (T2).

[0018] Como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGS. 6 y 8, el ángulo de contacto puede definirse en función de la orientación de las perforaciones (308) o de la orientación de los pernos (302). En algunos casos en los que los pernos (302) son rectos y las perforaciones (308) definen receptáculos concéntricos para recibir los pernos (302), los ejes longitudinales definidos por las perforaciones (308) y los pernos (302) serán los mismos. En este supuesto, los ángulos de contacto serán los mismos tanto si están definidos por la orientación de las perforaciones (308) como por la orientación de los pernos (302). Sin embargo, en algunos otros ejemplos, las perforaciones (308) pueden omitirse cuando los pernos (302) pueden formarse con, o como parte de, el brazo (306). En tal ejemplo, el ángulo de contacto se definirá en función de la orientación de los pernos (302). También en otros ejemplos, las perforaciones (308) y los pernos (302) pueden estar conformados o configurados de tal manera que no tengan el mismo eje longitudinal o un eje longitudinal común y, por lo tanto, tendrían diferentes ángulos de contacto como se define en el presente documento. Únicamente a modo de ejemplo, y no de limitación, este podría ser el caso cuando los pernos (302) son angulares o curvos en lugar de rectos. En vista de las enseñanzas del presente documento, otras configuraciones para el conjunto de balancín (300) con pernos (302) y perforaciones (308), donde los pernos (302) y las perforaciones (308) tienen diferentes ejes longitudinales y, por tanto, diferentes ángulos de contacto, tal como se definen en el presente documento, serán evidentes para los expertos habituales en la materia. Durante la aplicación, donde difieren el ángulo de contacto definido por las perforaciones y el ángulo de contacto definido por los pernos, el ángulo de contacto definido por los elementos de contacto o pernos es un factor clave a la hora de considerar la estabilidad de una estabilización del paciente, ya que son esos elementos de contacto o pernos los que entran en contacto con la cabeza del paciente.

[0019] En una versión del conjunto de balancín (300) de 2 pernos de ejemplo, el brazo (306) puede ser de aproximadamente 9 mm x 9 mm x 70 mm - 110 mm, con dos receptores de perno o perforaciones (308) perpendiculares en los extremos del brazo (306) a una distancia de aproximadamente 50 mm - 90 mm entre sí. En otra versión del conjunto de balancín (300) de 2 pernos de ejemplo, el brazo (306) es más pequeño, de tal manera que el brazo (306) es de aproximadamente 9 mm x 9 mm x 40 mm - 70 mm, con dos receptores de perno o perforaciones (308) perpendiculares en los extremos del brazo a una distancia de aproximadamente 20 mm - 55 mm entre sí. Con esta configuración más pequeña, el conjunto de balancín (300) de 2 pernos puede configurarse para su uso con pacientes pediátricos o pacientes que tengan un tamaño de cabeza más pequeño.

[0020] Al comparar el conjunto de balancín (100) con el conjunto de balancín (300), en cada caso los pernos (102, 302) respectivos definen un eje longitudinal o línea central como se muestra en las FIGS. 5 y 6. En algunos ejemplos, las líneas centrales de cada uno de los pares de pernos se cruzan formando un ángulo, tal como β_1 en la FIG. 5 para el conjunto de balancín (100). Este ángulo define un ángulo del arco, y también puede denominarse en el presente documento como el radio o grado de curvatura del brazo. Con el conjunto de balancín (100) como se ilustra, el ángulo β_1 es de cuarenta grados.

[0021] Con el conjunto de balancín (300) como se ilustra en la FIG. 6, las líneas centrales o ejes longitudinales de los pernos (302) son paralelas y, por lo tanto, no se cruzan para definir un ángulo. En otros ejemplos en los que las líneas centrales o ejes longitudinales de los pernos (302) son casi paralelos, pero no exactamente paralelos, se cruzan para definir un ángulo como se ha mencionado anteriormente. En los casos en los que estos ejes están próximos pero no son exactamente paralelos, el ángulo definido es menos de cuarenta grados. Por tanto, con el conjunto de balancín (300), el ángulo representado por β_2 puede ser uno que es igual o mayor que aproximadamente cero grados (como se define por β_2 en la FIG. 6) y menor que cuarenta grados. Debe tenerse en cuenta que en el presente documento se está definiendo un ángulo de cero grados para β_2 como el caso en que los ejes definidos por los pernos (302) son paralelos.

[0022] De esta manera, un conjunto de balancín configurado para la introducción de los pernos con una región plana de hueso craneal puede tener un grado de curvatura del balancín, definido por el ángulo formado por los ejes longitudinales o ejes centrales de cada uno de los pares de pernos, que sea mayor que o igual a aproximadamente cero grados y menor que cuarenta grados. Por ejemplo, cuando β_2 es igual a cero grados, el brazo (306) del conjunto de balancín (300) tiene una forma recta, no curva. Cuando β_2 es superior a cero pero menor de aproximadamente cuarenta grados, el brazo (106) del conjunto de balancín (100) puede tener una ligera curvatura. Por tanto, debe entenderse que en algunas versiones el brazo (306) es recto, mientras que en otras versiones el brazo (306) puede tener una curvatura, pero en menor grado que la curvatura de los conjuntos de balancín diseñados para fijar el hueso craneal de forma elíptica. Todavía en algunos otros ejemplos este intervalo para el ángulo puede estar entre aproximadamente cero grados y aproximadamente treinta grados, o entre aproximadamente cero grados y aproximadamente 20 grados, o entre aproximadamente cero grados y aproximadamente 10 grados. En vista de las enseñanzas del presente documento, otros intervalos de este tipo serán evidentes para los expertos en la materia.

[0023] En otra comparación del conjunto de balancín (100) con el conjunto de balancín (300), en cada caso, las perforaciones (108, 308) respectivas definen un eje longitudinal o línea central como se muestra en las FIGS. 7 y 8. En algunos ejemplos, las líneas centrales de cada uno de los pares de perforaciones (108, 308) se cruzan formando un ángulo, tal como β_3 en la FIG. 7 para el conjunto de balancín (100). Este ángulo define un ángulo del arco, y también puede denominarse en el presente documento como el radio o grado de curvatura del brazo (106). Con el conjunto de balancín (100), el ángulo β_3 es de cuarenta grados.

[0024] Con el conjunto de balancín (300) como se ilustra en la FIG. 8, las líneas centrales o los ejes longitudinales de las perforaciones (308) son paralelos y, por lo tanto, no se cruzan para definir un ángulo. En otros ejemplos en los que las líneas centrales o los ejes longitudinales de las perforaciones (308) son casi paralelos, pero no exactamente paralelos, se cruzan para definir un ángulo como se ha mencionado anteriormente. En los casos en los que estos ejes están próximos pero no son exactamente paralelos, el ángulo definido es menor de cuarenta grados. Por tanto, con el conjunto de balancín (300), el ángulo representado por β_4 puede ser uno que es igual o mayor que aproximadamente cero grados (como se define por β_4 en la FIG. 8) y menor que cuarenta grados. Cabe señalar que en el presente documento se está definiendo un ángulo de cero grados para β_4 como el caso en que los ejes definidos por las perforaciones (308) son paralelos

[0025] De esta manera, un conjunto de balancín configurado para la introducción de los pernos con una región plana de hueso craneal puede tener un grado de curvatura del balancín, definido por el ángulo formado por los ejes longitudinales o ejes centrales de cada uno de los pares de perforaciones, que sea mayor que o igual a aproximadamente cero grados y menor que cuarenta grados. Por ejemplo, cuando β_4 es igual a cero grados, el brazo (306) del conjunto de balancín (300) tiene una forma recta, no curva. Cuando β_4 es mayor que cero pero menor que cuarenta grados, el brazo (106) del conjunto de balancín (100) puede tener una ligera curvatura. Por tanto, debe entenderse que en algunas versiones el brazo (306) es recto, mientras que en otras versiones el brazo (106) puede tener una curvatura, pero en menor grado que la curvatura de los balancines diseñados para fijar el hueso craneal de forma elíptica. Todavía en algunos otros ejemplos este intervalo para el ángulo puede estar entre aproximadamente cero grados y aproximadamente treinta grados, o entre aproximadamente cero grados y aproximadamente 20 grados, o entre aproximadamente cero grados y aproximadamente 10 grados. En vista de las enseñanzas del presente documento, otros intervalos de este tipo serán evidentes para los expertos en la materia.

[0026] Como se ha mencionado anteriormente, los conjuntos de balancín, como el conjunto de balancín (100) están configurados para su uso con el hueso craneal de forma elíptica. Tales conjuntos de balancín comprenden un ángulo, definido por los ejes longitudinales o líneas centrales de cualquiera de los pares de perforaciones dentro del brazo del balancín, o el par de pernos dentro del brazo del balancín, de cuarenta grados o más. Cuando dichos conjuntos de balancín se utilizan para introducir los pernos en regiones planas de hueso craneal, el resultado pueden ser ángulos de contacto que se desvíen significativamente de un ángulo de penetración perpendicular, de manera que una estabilización estable y/o rígida puede verse comprometida. Sin embargo, como se ha mostrado y descrito anteriormente con respecto al conjunto de balancín (300), el uso de una configuración de estabilización en la que el ángulo definido por los ejes longitudinales o las líneas centrales del par de perforaciones dentro del brazo del balancín, o del par de pernos dentro del brazo del balancín, es menor de cuarenta grados, proporciona la capacidad de lograr una estabilización estable y/o rígida de un paciente en procedimientos que implican la inmovilización de la cabeza en regiones planas del hueso craneal, ya que el ángulo de contacto puede mantenerse en o cerca de noventa grados.

III. Varios

[0027] Las enseñanzas, expresiones, realizaciones y ejemplos que se describen a continuación, etc., no deben considerarse aisladamente unos de otros. Las enseñanzas contenidas en el presente documento pueden combinarse de diversas formas que resultarán evidentes para los expertos en la materia a la vista de las enseñanzas contenidas en el presente documento. Se pretende que tales modificaciones y variaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones

[0028] Habiendo mostrado y descrito diversas realizaciones de la presente invención, se pueden realizar adaptaciones adicionales de los métodos y sistemas descritos en el presente documento mediante modificaciones adecuadas por parte de un experto habitual en la materia, sin alejarse del alcance de las reivindicaciones. Se han mencionado varias de tales modificaciones posibles y otras resultarán evidentes para aquellos expertos en la materia. En consecuencia, el alcance de la presente invención debe considerarse en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiende que no está limitado a los detalles de estructura y operación mostrados y descritos en la memoria descriptiva y los dibujos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fijación de la cabeza para estabilizar la cabeza de un paciente, donde el dispositivo comprende:
- 5 (a) un conjunto de balancín (100, 300) que comprende un brazo (106, 306), en donde el conjunto de balancín define un eje de rotación alrededor del cual el brazo es giratorio;
- 10 (b) dos elementos de contacto (102, 302) retenidos por el conjunto de balancín o dos perforaciones configuradas para retener selectivamente cada una un elemento de contacto (102, 302) - para contactar con la cabeza del paciente, en donde los elementos de contacto están configurados para contactar la cabeza del paciente, en donde cada uno de los elementos de contacto o cada una de las perforaciones define un eje longitudinal que se extiende a través de un extremo distal del elemento de contacto configurado para contactar con la cabeza del paciente o a través de la perforación, y
- 15 (c) un soporte de perno (104) opuesto al conjunto de balancín, en donde el soporte de perno incluye un tercer elemento de contacto o perforación configurado para contactar con la cabeza del paciente,
- caracterizado por que** los elementos de contacto o perforaciones forman un triángulo isósceles y un ángulo definido por los dos ejes longitudinales de los elementos de contacto o perforaciones retenidos por el conjunto de balancín es menor de aproximadamente 30 grados.
- 20 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el ángulo definido entre los dos ejes longitudinales se determina mediante una configuración en la que los elementos de contacto que definen los dos ejes longitudinales o dos de los elementos de contacto configurados para ser retenidos dentro de las perforaciones respectivas definen cada uno un ángulo de contacto con una parte sustancialmente plana del hueso craneal del paciente, en donde el ángulo de contacto es de aproximadamente 90 grados.
- 25 3. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde al menos dos de los dos o más elementos de contacto (102, 302) están configurados para contactar con una parte sustancialmente plana de la cabeza del paciente.
- 30 4. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde los elementos de contacto (102, 302) son retenidos selectivamente por el brazo del conjunto de balancín.
- 35 5. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde los elementos de contacto o las perforaciones que definen los dos ejes longitudinales definen cada uno un ángulo de contacto con una parte sustancialmente plana del hueso craneal del paciente, en donde el ángulo de contacto es de aproximadamente 90 grados, y en donde el ángulo de contacto representa un ángulo de penetración.
- 40 6. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el brazo (106, 306) del conjunto de balancín no está curvado.
- 45 7. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el brazo comprende las dos o más perforaciones (108, 308) configuradas cada una para retener uno de los elementos de contacto.
8. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el brazo (106, 306) del conjunto de balancín define una forma fija.
9. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la distancia relativa de los elementos de contacto (102, 302) entre sí es fija.
10. El dispositivo de una de las reivindicaciones 1-9, en donde el ángulo definido por los ejes longitudinales es menor de aproximadamente 20 grados.
- 50 11. El dispositivo de una de las reivindicaciones 1-9, en donde el ángulo definido por los ejes longitudinales es menor de aproximadamente 10 grados.
- 55 12. El dispositivo de una de las reivindicaciones 1-9, en donde el ángulo definido por los ejes longitudinales es preferiblemente de aproximadamente 0 grados.

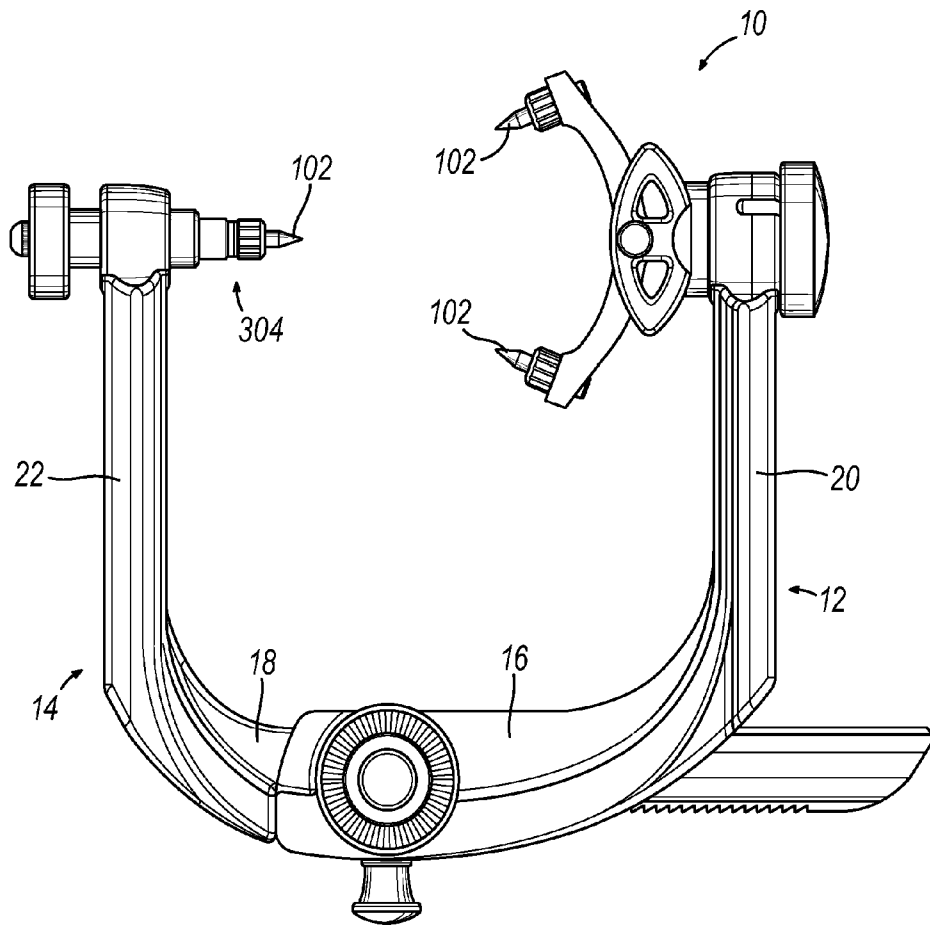


FIG. 1

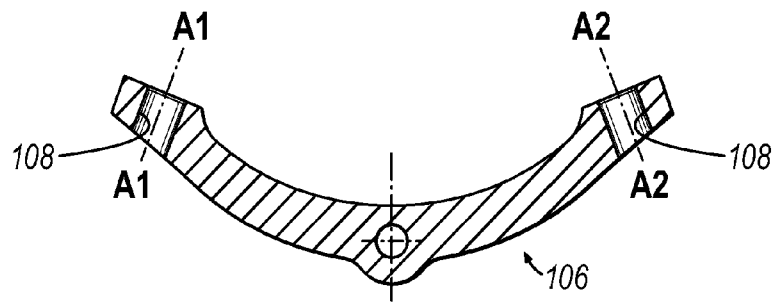


FIG. 2

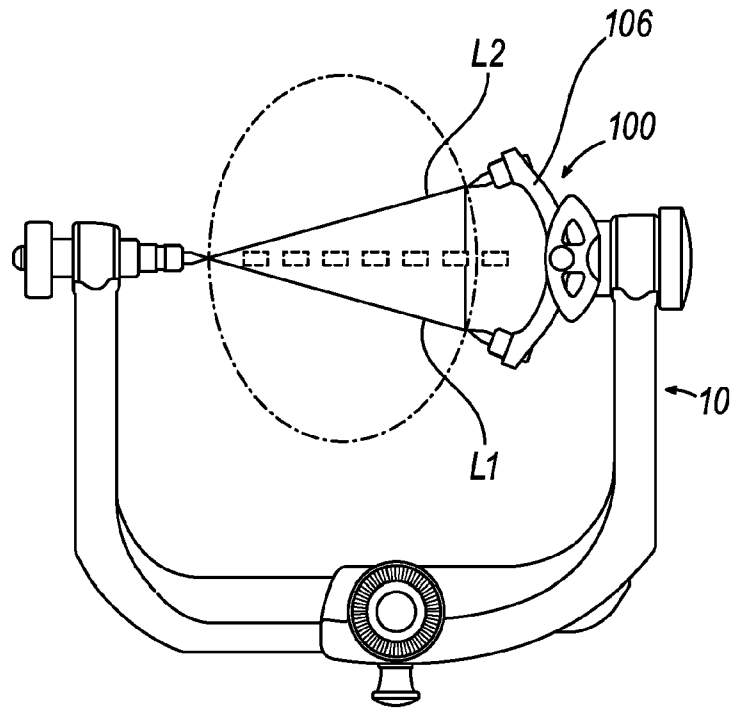


FIG. 3

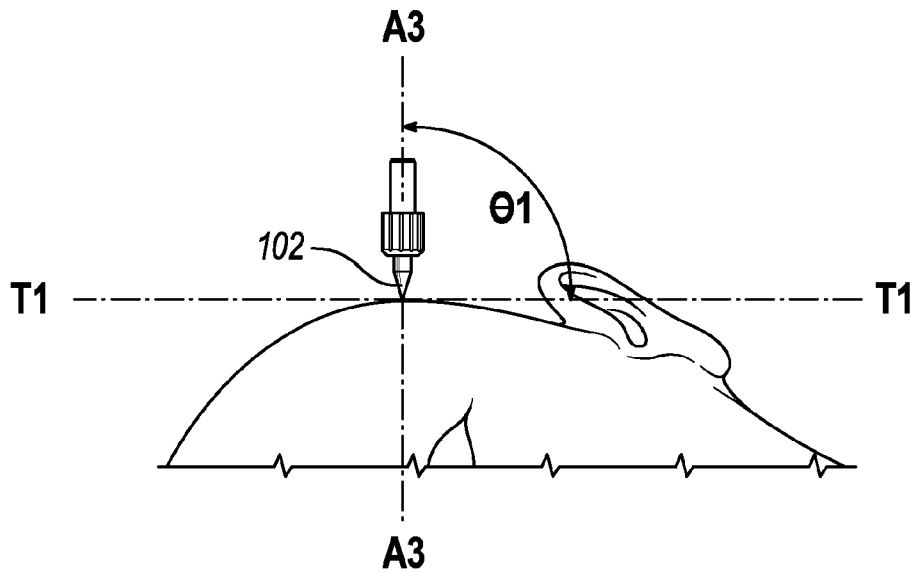


FIG. 4

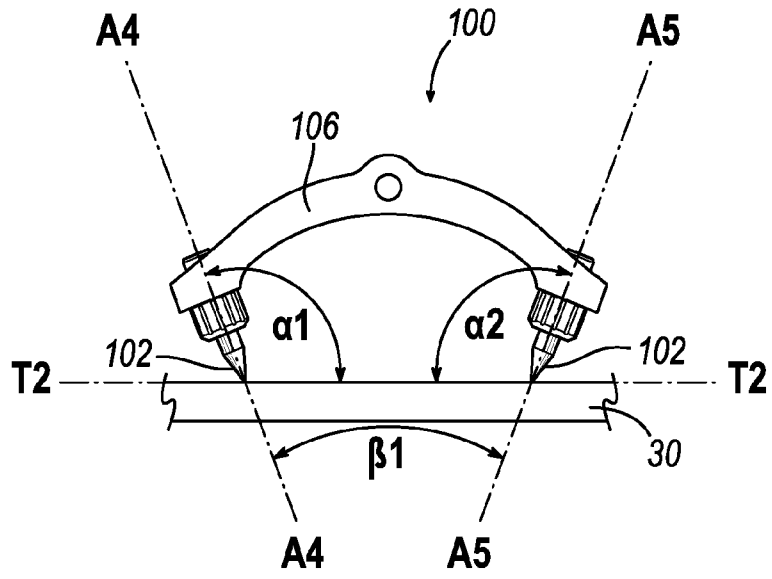


FIG. 5

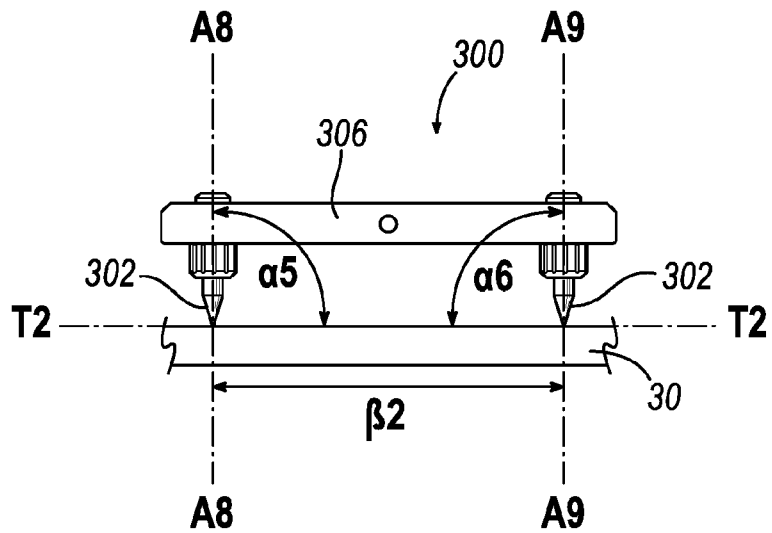


FIG. 6

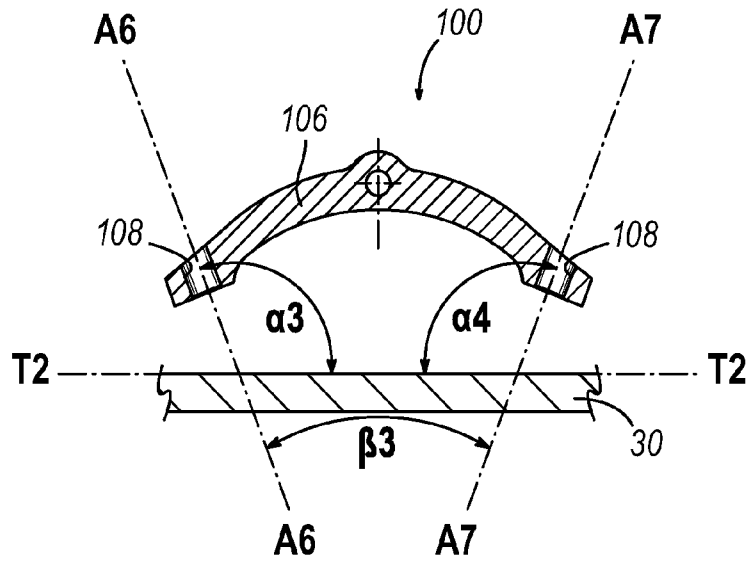


FIG. 7

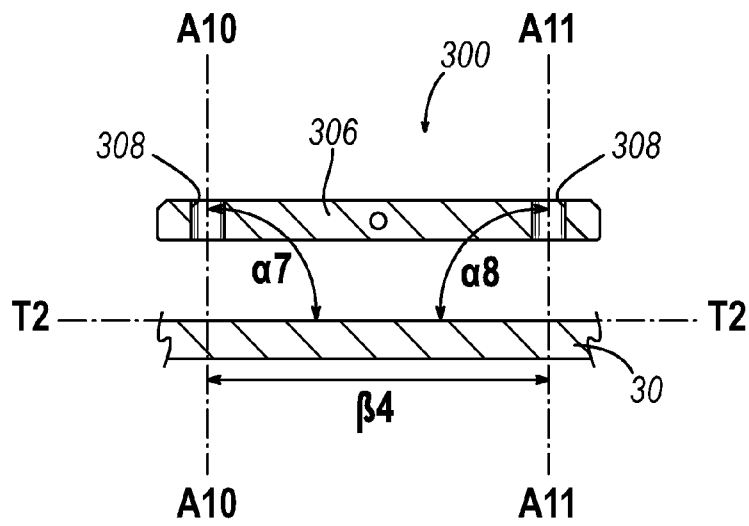


FIG. 8

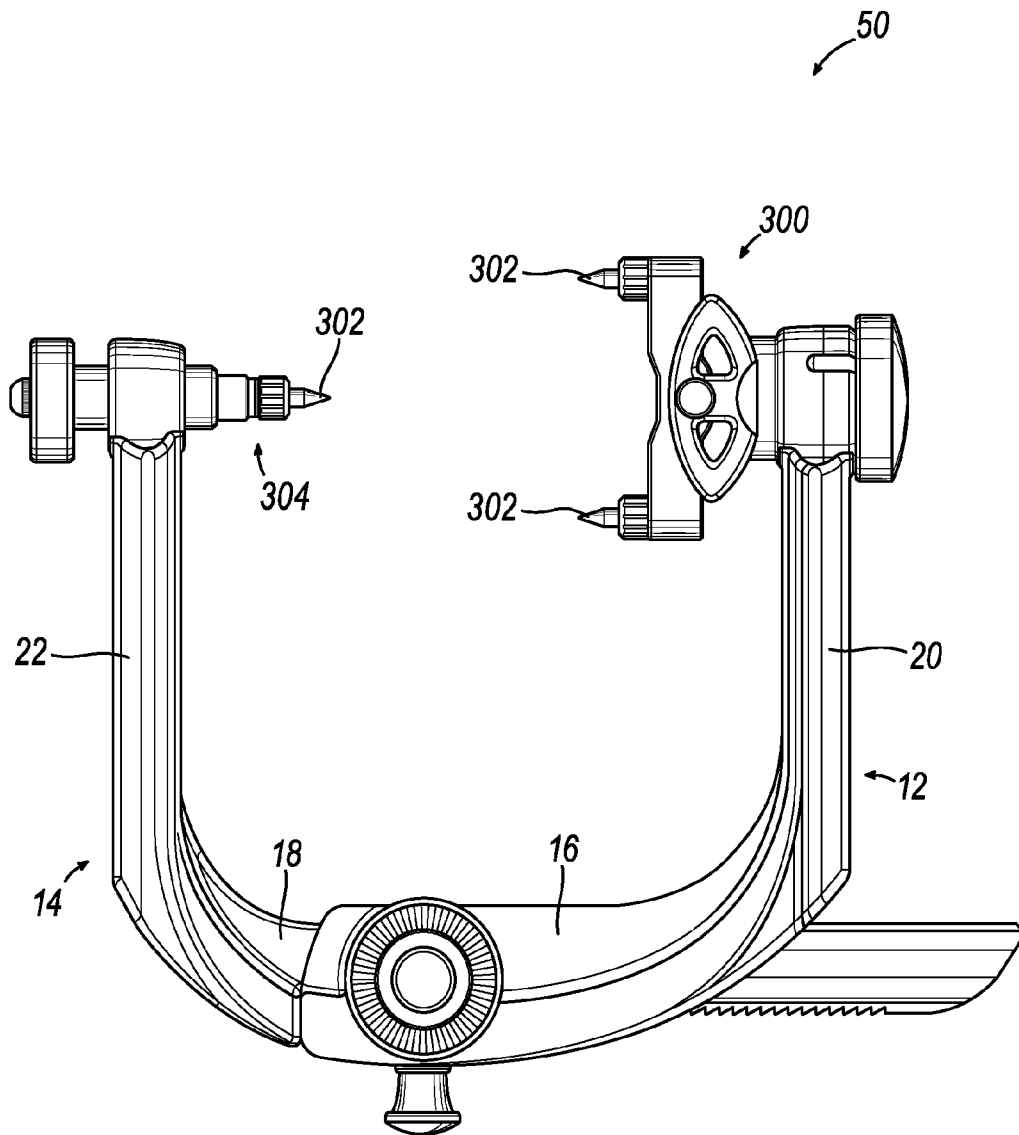


FIG. 9