

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 372**

51 Int. Cl.:

A61B 34/10 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2014 PCT/IB2014/064586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15040552**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2014 E 14786336 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 3049011**

54 Título: **Método que hace posible producir la curvatura ideal de una varilla de material de osteosíntesis vertebral diseñada para soportar la columna vertebral de un paciente**

30 Prioridad:

18.09.2013 FR 1358988

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

13.02.2018

73 Titular/es:

**MEDICREA INTERNATIONAL (100.0%)
14 Porte du Grand Lyon
01700 Neyron, FR**

72 Inventor/es:

**MOSNIER, THOMAS;
RYAN, DAVID y
FIERE, VINCENT**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 654 372 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

Método que hace posible producir la curvatura ideal de una varilla de material de osteosíntesis vertebral diseñada para soportar la columna vertebral de un paciente

5 La presente invención se refiere a un método que hace posible la producción de la curvatura ideal de una varilla de material de osteosíntesis vertebral diseñada para soportar la columna vertebral de un paciente.

10 Se sabe cómo analizar la columna vertebral de un paciente en referencia a los denominados parámetros “pélvicos” y los diferentes morfotipos de una columna vertebral, lo que está documentado en la literatura científica. La figura 1 adjunta muestra muy esquemáticamente la base de la columna vertebral, es decir, parte de las vértebras lumbares L y el sacro S, así como las cabezas femorales TF; los criterios pélvicos mencionados anteriormente son:

- 15 - el criterio SS (pendiente sacra), que es el ángulo de inclinación de la placa de S1 (primera vértebra del sacro) con respecto a la horizontal;
- el criterio PV (versión pélvica), que es el ángulo formado por el segmento recto que conecta el centro de las cabezas femorales TF y el centro de la placa de S1 con la vertical;
- el criterio PI (incidencia pélvica), que es el ángulo formado por el segmento recto que conecta el centro de las cabezas femorales TF y el centro de la placa de S1 con la perpendicular a la placa de S1.

20 Las figuras 2A a 2D muestran, respectivamente:

- 25 - un morfotipo denominado “tipo 1”, en el que el ápice (es decir, el punto más adelantado de la columna vertebral) está localizado en el plano medio de L5 (quinta vértebra lumbar), y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35°;
- un morfotipo denominado “tipo 2”, en el que el ápice está localizado en la base de L4 (cuarta vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35°;
- un morfotipo denominado “tipo 3”, en el que el ápice está localizado en el plano medio de L4, y el criterio SS corresponde a un ángulo comprendido entre 35° y 45°;
- 30 - un morfotipo denominado “tipo 4”, en el que el ápice está localizado en la base de L3 (tercera vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo superior a 45°.

35 Se acepta que una persona adoptará una postura de la columna vertebral natural, denominada “económica”, evitando el dolor y otras patologías, si sus parámetros pélvicos, en particular, están de acuerdo con su morfotipo de espalda. Si este no es el caso, puede considerarse un tratamiento quirúrgico con el fin de restablecer la postura correcta de la columna vertebral, en el que existe ese acuerdo.

40 Se sabe bien cómo realizar este tipo de recuperación usando varillas vertebrales rígidas, fabricadas en particular de metal, fijadas a las vértebras usando elementos de anclaje tales como tornillos pediculares o ganchos laminares, varillas que deben curvarse adecuadamente en función de la corrección a realizar. La publicación de la solicitud de patente n.º WO 98/55038 ilustra un material de este tipo.

45 El documento WO 2004/017836 A2 divulga un método y un aparato para colocar múltiples implantes espinales durante una cirugía, comprendiendo el aparato: una pantalla para una imagen que representa la anatomía de un paciente; una base de datos de implantes virtuales a partir de los que el usuario selecciona; una herramienta para que el usuario manipule con el fin de seleccionar los implantes virtuales de la base de datos y colocar los implantes virtuales en la imagen en las localizaciones deseadas; y un módulo de posicionamiento para calcular la posición de un primero de los implantes virtuales con respecto a un segundo de los implantes virtuales y permitir al usuario alinear los implantes virtuales primero y segundo uno con respecto a otro, para generar datos de posición relativos en función de la posición calculada, y para enviar los datos de posición relativos a la pantalla. Se ha demostrado que conferir la curvatura apropiada a una varilla recta puede ser muy difícil para un cirujano, siendo la curvatura más o menos pronunciada en cualquier localización dada de la varilla. En la actualidad, dicha curvatura se realiza a discreción del cirujano y exige mucha experiencia y destreza por parte de este último. El necesario ensayo-error para obtener una curvatura apropiada tiene el gran inconveniente de prolongar el tiempo de operación, lo cual no es deseable para el paciente, y no puede descartarse el riesgo de implantar una varilla con una curvatura no ideal.

50 La presente invención tiene como objetivo resolver este inconveniente esencial.

60 Las publicaciones de solicitud de patente números WO 2004/017836 A2, WO 2009/254326 A1 y US 2008/079546 A2 divulgan métodos que no logran este objetivo de manera satisfactoria.

Con este fin, el método de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- 65 a) tomar una radiografía preoperatoria sagital de la columna vertebral del paciente a tratar, que se extiende desde las vértebras cervicales a las cabezas femorales;
- b) identificar en esa radiografía:

los denominados parámetros “pélvicos”, es decir, la pendiente sacra, la versión pélvica y la incidencia pélvica, la lordosis lumbar, la posición de la vértebra lumbar apical, es decir, la que se encuentra más adelantada en la radiografía, al menos una de las siguientes mediciones:

- 5 la distancia, denominada SVA, desde la vertical del punto superior posterior de la placa de la primera vértebra del sacro, denominada S1, a la vertical que pasa a través del centro de la séptima vértebra cervical;
- 10 la distancia, denominada SFD, desde la vertical del punto superior posterior de la placa de S1 a la vertical que pasa a través del centro de las cabezas femorales;
- el ángulo, denominado T1/SPI, formado entre el segmento que va desde el centro de la primera vértebra dorsal, denominada T1, al centro de las cabezas femorales y la vertical al centro de T1,

15 una nube de puntos que definen la curvatura de la columna vertebral del paciente, incluyendo un punto por nivel vertebral, colocado en el centro de la placa superior de una vértebra afectada, y un punto que define el ápice preoperatorio observado;

c) deducir, entre morfotipos de columna vertebral predeterminados y a partir del valor observado de la pendiente sacra, el morfotipo al que corresponde la columna vertebral tratada y deducir el punto apical postoperatorio deseado después de realizar la corrección a partir del mismo, y definir las vértebras en las que se implantarán los elementos de anclaje para la varilla vertebral a anclar a las vértebras;

d) realizar un modelado de alambre de la columna vertebral del paciente usando, por ejemplo, un software CAD;

e) definir, a partir de dichos parámetros pélvicos, una referencia centrada en la placa de S1, cuyo punto de origen sea el punto central de esa placa;

25 f) colocar los diferentes puntos de dicha nube de puntos, unidos a cada vértebra, en esa referencia, y dibujar arcos paso a paso entre los puntos identificados, siendo todos los arcos tangentes entre sí y siendo el arco que se extiende desde S1 tangente a la línea recta perpendicular a la placa de S1;

g) leer los valores de las longitudes de arco;

h) simular la corrección que va a aplicarse al segmento lumbar a tratar de la siguiente manera:

30 h1) dibujar una línea recta tangente al punto apical postoperatorio deseado, moviendo esa línea recta a una posición vertical de tal manera que el arco unido a esa línea recta sea tangente al punto apical postoperatorio deseado, recolocándose este último con el fin de convertirse en el punto apical del segmento de columna vertebral modelado,

35 h2) definir como co-radiales entre sí los arcos localizados por debajo de ese punto apical y definir como co-radiales entre sí los arcos localizados por encima del mismo punto apical, con el fin de obtener dos curvaturas diferentes, una por encima de ese punto apical y la otra por debajo del punto apical,

h3) definir la lordosis lumbar como igual a más o menos diez grados de la incidencia pélvica y definir, según se desee, uno de los tres valores siguientes:

- 40 - distancia SVA menor de 5 cm;
- relación SVA/SFD comprendida entre -1,9 y +0,1; el valor de esta relación es positivo en el lado de la vertical del punto superior posterior de la placa de S1 localizado hacia las cabezas femorales y es negativo en el lado de la vertical localizado frente a las cabezas femorales;
- 45 - ángulo T1/SPI comprendido entre -9° y 0° , siendo ese ángulo negativo en el lado de la vertical en el centro de T1 localizado hacia las cabezas femorales;

h4) definir dos arcos concéntricos a las dos curvaturas obtenidas durante la etapa h2 anterior, que son tangentes entre sí en el punto apical, formando esos arcos un segmento curvado que representa la curvatura ideal de la varilla que va a implantarse con el fin de obtener la corrección del segmento vertebral a tratar,

50 h5) trasladar ese segmento curvado lejos de la línea media de la columna vertebral, a lo largo de una distancia media evaluada que va desde el centro de las vértebras a los puntos de anclaje de los elementos de anclaje para anclar la varilla a las vértebras de dicho segmento vertebral a tratar, de tal manera que la posición de dicho segmento de curva corresponde a la posición que adoptará la varilla una vez implantada;

55 i) definir el diámetro de la varilla a implantar;

j) definir un modelo bidimensional o tridimensional de la varilla, curvada a lo largo de dicho segmento de curva, y

k) a partir de una varilla recta, producir la curvatura de esa varilla de acuerdo con dicho modelo.

60 Preferentemente, dichos morfotipos de columna vertebral predeterminados comprenden:

- un morfotipo denominado “tipo 1”, en el que el ápice (es decir, el punto más adelantado de la columna vertebral) está localizado en el plano medio de L5 (quinta vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35° ;
- 65 - un morfotipo denominado “tipo 2”, en el que el ápice está localizado en la base de L4 (cuarta vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35° ;

- un morfotipo denominado "tipo 3", en el que el ápice está localizado en el plano medio de L4 y el criterio SS corresponde a un ángulo comprendido entre 35° y 45°;
- un morfotipo denominado "tipo 4", en el que el ápice está localizado en la base de L3 (tercera vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo superior a 45°.

5 Preferentemente, el modelado bidimensional o tridimensional realizado en la etapa j) consiste en establecer un dibujo o plano de la varilla a producir.

Preferentemente, la curvatura producida en la etapa k) se realiza por doblado en frío.

10 Preferentemente, el método comprende, después de la etapa h5) o la etapa i) o la etapa j), la transferencia de datos relativos a la varilla a producir a un proveedor de servicios responsable de producir la curvatura de la varilla.

15 Por lo tanto, un médico, que ha determinado la forma de la varilla a implantar usando el método de acuerdo con la invención, transfiere los datos relativos a la varilla a producir a un proveedor de servicios responsable de producir la curvatura de la varilla. Una vez que se produce esa curvatura, el proveedor de servicios entregará la varilla curvada al médico, que podrá operar al paciente con su varilla vertebral que está lista para implantarse.

20 La invención se entenderá bien, y aparecerán otras características y ventajas de la misma, en referencia al dibujo esquemático adjunto, que muestra, como un ejemplo no limitante, diferentes valores usados para realizar el método en cuestión y diferentes operaciones realizadas en el contexto de esa implementación.

La figura 3 es una vista muy esquemática de una columna vertebral, en la que se muestran los puntos de definición de un valor SVA usado para implementar el método de acuerdo con la invención;

25 la figura 4 es una vista similar a la figura 3, que muestra los puntos de definición del valor SVA y un valor SFD, usándose esos dos valores para definir una relación empleada para realizar el método de acuerdo con la invención; la figura 5 es una vista similar a la figura 3, que muestra los puntos de definición del valor denominado T1/SPI usado para realizar el método de acuerdo con la invención;

30 las figuras 6 a 11 son vistas muy esquemáticas de puntos de referencia, segmentos, arcos de círculo y curvas usados durante las diferentes etapas sucesivas de este método; y la figura 12 es, en el lado izquierdo de esa figura, una vista de un dibujo o plano P de la varilla vertebral curvada a obtener, cuya forma se ha definido por las etapas anteriores del método y, en el lado derecho de esa figura, una vista de la varilla vertebral curvada TV, obtenida a partir de ese dibujo P.

35 La figura 3 muestra muy esquemáticamente una columna vertebral CV, e incluye la siguiente información:

LL: segmento vertebral a tratar;

L1, L2, L3, L4, L5, S1, C7: las vértebras lumbares primera, segunda, tercera, cuarta y quinta, la primera vértebra del sacro y la séptima vértebra cervical, respectivamente;

40 Ápice: el punto más adelantado de la columna vertebral;

SS, PV, PI: los criterios pélvicos mencionados anteriormente;

TF: las cabezas femorales, mostradas por un círculo;

H1 y V1: la horizontal y la vertical, respectivamente, en el punto superior posterior de la placa de S1;

V2: la vertical que pasa a través del centro de la séptima vértebra cervical (C7).

45 La figura 4 también menciona un valor denominado "SFD", que va desde la vertical V1 a la vertical que pasa a través del centro de la cabeza femoral TF.

50 La figura 5 también menciona un valor denominado "T1/SPI", que es el ángulo formado entre el segmento T1-TF que va desde el centro de la primera vértebra dorsal, denominada T1, al centro de las cabezas femorales TF y la vertical V3 al centro de T1.

Las diversas etapas del método se ilustran en las figuras 6 a 11 de la siguiente manera.

55 Figura 6: en una radiografía preoperatoria sagital de la columna vertebral del paciente a tratar, que se extiende desde las vértebras cervicales a las cabezas femorales, se identifica lo siguiente:

los parámetros pélvicos,

la lordosis lumbar,

60 la posición de la vértebra lumbar apical, es decir, la que se encuentra más adelantada en la radiografía,

según se desee, solo la distancia SVA, o la distancia SVA y la distancia SFD,

una nube de puntos que definen la curvatura de la columna vertebral del paciente, incluyendo un punto por nivel vertebral, colocado en el centro de la placa superior de una vértebra afectada, y un punto que define el ápice preoperatorio observado.

65 El morfotipo al que corresponde la columna vertebral tratada se deduce de los puntos observados, entre los

morfotipos de columna vertebral mostrados en las figuras 2A a 2D, a partir del valor de la pendiente sacra observada; el punto apical postoperatorio deseado después de realizar la corrección se deduce a partir del mismo; las vértebras en las que se implantarán los elementos de anclaje para la varilla vertebral a anclar a las vértebras también se definen en esta etapa.

5 Figuras 7 y 8: se realiza un modelo de alambre de la columna vertebral del paciente usando, por ejemplo, un software CAD;

10 Figura 9: una referencia centrada en la placa de S1 se define a partir de dichos parámetros pélvicos, siendo el punto de origen de esa referencia el punto central de esa placa, a continuación, los diferentes puntos de dicha nube de puntos, unidos a cada vértebra, se colocan en esa referencia, y los arcos entre los puntos identificados se dibujan paso a paso, siendo todos los arcos tangentes entre sí y siendo el arco que se extiende desde S1 tangente a la línea recta perpendicular a la placa de S1.

15 Figura 10: se leen los valores de las longitudes de arco, y la corrección a aplicar al segmento lumbar a tratar se simula de la siguiente manera:

20 dibujar una línea recta tangente al punto apical postoperatorio deseado, moviendo esa línea recta a una posición vertical de tal manera que el arco unido a esa línea recta sea tangente a ese punto apical postoperatorio deseado, y recolocándose este último con el fin de convertirse en el punto apical del segmento de columna vertebral modelado,
 definir, como co-radiales entre sí, los arcos localizados por debajo de ese punto apical y definir, como co-radiales entre sí, los arcos localizados por encima de ese mismo punto apical, con el fin de obtener dos curvaturas diferentes, una por encima de ese punto apical y la otra por debajo del punto apical,
 25 definir la lordosis lumbar como igual a más o menos diez grados de la incidencia pélvica y definir, según se desee, uno de los tres valores siguientes:

- distancia SVA menor de 5 cm;
- relación SVA/SFD comprendida entre -1,9 y +0,1; el valor de esta relación es positivo en el lado de la vertical V1 localizado hacia las cabezas femorales TF y es negativo en el lado de la vertical V1 localizado frente a las cabezas femorales TF;
- ángulo T1/SPI comprendido entre -9° y 0°, siendo ese ángulo negativo en el lado de la vertical V3 en el centro de T1 localizado hacia las cabezas femorales;

35 definir dos arcos concéntricos a las dos curvaturas obtenidas durante la etapa anterior, que son tangentes entre sí en el punto apical, formando esos arcos un segmento curvado SC que representa la curvatura ideal de la varilla que va a implantarse con el fin de obtener la corrección del segmento vertebral a tratar.

40 Figura 11: el segmento curvado SC se traslada lejos de la línea media de la columna vertebral, a lo largo de una distancia media evaluada que va desde el centro de las vértebras a los puntos de anclaje de los elementos de anclaje OA (figura 10, es un tornillo pedicular) para anclar la varilla a las vértebras de dicho segmento vertebral a tratar, de tal manera que la posición de dicho segmento de curva SC corresponde a la posición que adoptará la varilla una vez implantada; al definirse el diámetro de la varilla a implantar, se establece a continuación un modelo bidimensional o tridimensional de esa varilla, curvada a lo largo de dichos arcos.

45 Figura 12: un dibujo o plano P se establece a partir de ese modelo, disponiéndose a continuación la varilla vertebral TV a obtener a partir de ese dibujo P, en particular por doblado en frío.

50 Por lo tanto, el método de acuerdo con la invención tiene la ventaja decisiva de que hace posible producir la curvatura ideal de una varilla de material de osteosíntesis vertebral diseñada para soportar la columna vertebral de un paciente.

REIVINDICACIONES

1. Un método que hace posible producir la curvatura ideal de una varilla de material de osteosíntesis vertebral diseñada para soportar la columna vertebral de un paciente, que comprende las siguientes etapas:

5 a) tomar una radiografía preoperatoria sagital de la columna vertebral del paciente a tratar, que se extiende desde las vértebras cervicales a las cabezas femorales;
b) identificar en esa radiografía:

10 los denominados parámetros “pélvicos”, es decir, la pendiente sacra, la versión pélvica y la incidencia pélvica, la lordosis lumbar, la posición de la vértebra lumbar apical, es decir, la que se encuentra más adelantada en la radiografía, al menos una de las siguientes mediciones:

15 la distancia, denominada SVA, desde la vertical del punto superior posterior de la placa de la primera vértebra del sacro, denominada S1, a la vertical que pasa a través del centro de la séptima vértebra cervical;

la distancia, denominada SFD, desde la vertical del punto superior posterior de la placa de S1 a la vertical que pasa a través del centro de las cabezas femorales;

20 el ángulo, denominado T1/SPI, formado entre el segmento que va desde el centro de la primera vértebra dorsal, denominada T1, al centro de las cabezas femorales y la vertical al centro de T1,

una nube de puntos que definen la curvatura de la columna vertebral del paciente, incluyendo un punto por nivel vertebral, colocado en el centro de la placa superior de una vértebra afectada, y un punto que define el ápice preoperatorio observado;

25 c) deducir, entre unos morfotipos de columna vertebral predeterminados y a partir del valor observado de la pendiente sacra, el morfotipo al que corresponde la columna vertebral tratada y deducir el punto apical postoperatorio deseado después de realizar la corrección a partir del mismo, y definir las vértebras en las que se implantarán los elementos de anclaje para la varilla vertebral a anclar a las vértebras;

30 d) realizar un modelado de alambre de la columna vertebral del paciente usando, por ejemplo, un software CAD;

e) definir, a partir de dichos parámetros pélvicos, una referencia centrada en la placa de S1, cuyo punto de origen sea el punto central de esa placa;

35 f) colocar los diferentes puntos de dicha nube de puntos, unidos a cada vértebra, en esa referencia, y dibujar arcos paso a paso entre los puntos identificados, siendo todos los arcos tangentes entre sí y siendo el arco que se extiende desde S1 tangente a la línea recta perpendicular a la placa de S1;

g) leer los valores de las longitudes de arco;

h) simular la corrección que va a aplicarse al segmento lumbar a tratar de la siguiente manera:

40 h1) dibujar una línea recta tangente al punto apical postoperatorio deseado, moviendo esa línea recta a una posición vertical de tal manera que el arco unido a esa línea recta sea tangente al punto apical postoperatorio deseado, recolocándose este último con el fin de convertirse en el punto apical del segmento de columna vertebral modelado,

45 h2) definir como co-radiales entre sí los arcos localizados por debajo de ese punto apical y definir como co-radiales entre sí los arcos localizados por encima del mismo punto apical, con el fin de obtener dos curvaturas diferentes, una por encima de ese punto apical y la otra por debajo del punto apical,

h3) definir la lordosis lumbar como igual a más o menos diez grados de la incidencia pélvica y definir, según se desee, uno de los tres valores siguientes:

50 - distancia SVA menor de 5 cm;
- relación SVA/SFD comprendida entre -1,9 y +0,1; el valor de esta relación es positivo en el lado de la vertical del punto superior posterior de la placa de S1 localizado hacia las cabezas femorales y es negativo en el lado de la vertical localizado frente a las cabezas femorales;

55 - ángulo T1/SPI comprendido entre -9° y 0°, siendo ese ángulo negativo en el lado de la vertical en el centro de T1 localizado hacia las cabezas femorales;

h4) definir dos arcos concéntricos a las dos curvaturas obtenidas durante la etapa h2 anterior, que son tangentes entre sí en el punto apical, formando esos arcos un segmento curvado que representa la curvatura ideal de la varilla que va a implantarse con el fin de obtener la corrección del segmento vertebral a tratar,

60 h5) trasladar ese segmento curvado lejos de la línea media de la columna vertebral, a lo largo de una distancia media evaluada que va desde el centro de las vértebras a los puntos de anclaje de los elementos de anclaje para anclar la varilla a las vértebras de dicho segmento vertebral a tratar, de tal manera que la posición de dicho segmento de curva corresponda a la posición que adoptará la varilla una vez implantada;

65 i) definir el diámetro de la varilla a implantar;

j) definir un modelo bidimensional o tridimensional de la varilla, curvada a lo largo de dicho segmento de curva, y

k) a partir de una varilla recta, producir la curvatura de esa varilla de acuerdo con dicho modelo.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos morfotipos de columna vertebral predeterminados comprenden:

- 5
- un morfotipo denominado "tipo 1", en el que el ápice (es decir, el punto más adelantado de la columna vertebral) está localizado en el plano medio de L5 (quinta vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35°;
 - un morfotipo denominado "tipo 2", en el que el ápice está localizado en la base de L4 (cuarta vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo inferior a 35°;
 - un morfotipo denominado "tipo 3", en el que el ápice está localizado en el plano medio de L4 y el criterio SS corresponde a un ángulo comprendido entre 35° y 45°;
 - un morfotipo denominado "tipo 4", en el que el ápice está localizado en la base de L3 (tercera vértebra lumbar) y el criterio SS corresponde a un ángulo superior a 45°.
- 10
- 15

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el modelado bidimensional o tridimensional realizado en la etapa j) consiste en establecer un dibujo o plano de la varilla a producir.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la curvatura producida en la etapa k) se realiza por doblado en frío.

20

5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que** el método comprende, después de la etapa h5) o la etapa i) o la etapa j), la transferencia de datos relativos a la varilla a producir a un proveedor de servicios responsable de producir la curvatura de la varilla.

25

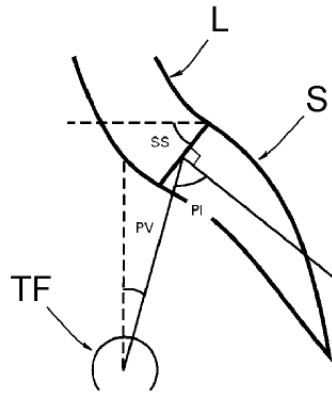


FIG. 1

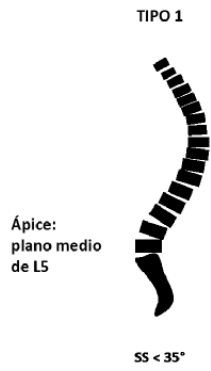


FIG. 2A

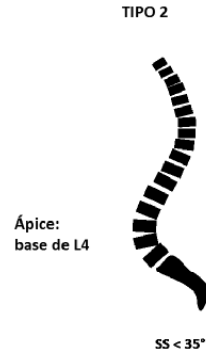


FIG. 2B



FIG. 2C

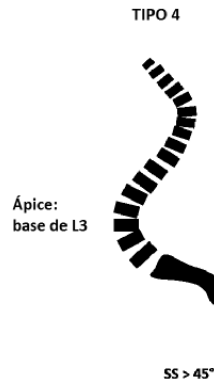


FIG. 2D

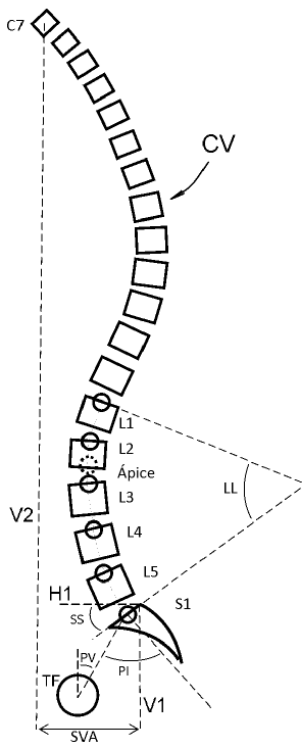


FIG. 3

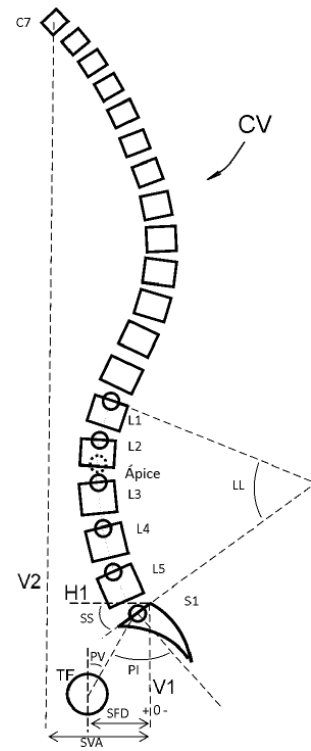


FIG. 4

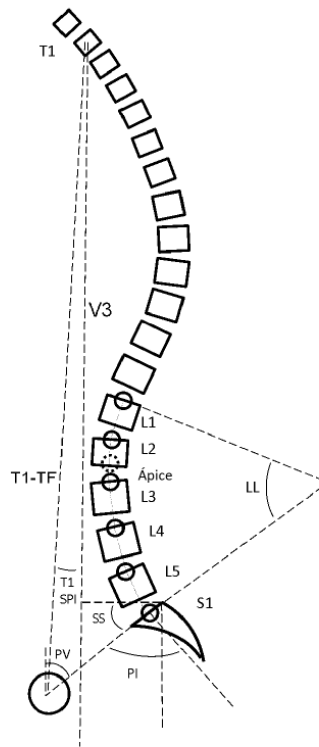


FIG. 5

