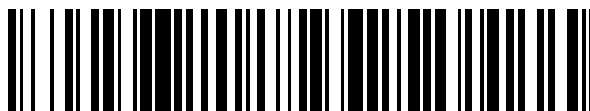


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 514**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2018 E 18195824 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3459478**

54 Título: **Dispositivo de deformación médico-técnico, sistema de deformación y procedimiento para deformar un artículo**

30 Prioridad:

25.09.2017 DE 102017122143

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

12.03.2021

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**KOZAK, JOSEF;
BEGER, JENS y
WEISSHAUPT, DIETER**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 811 514 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

Dispositivo de deformación médico-técnico, sistema de deformación y procedimiento para deformar un artículo

La invención se refiere a un dispositivo de deformación médico-técnico para un artículo médico-técnico.

5 Además de esto, la invención se refiere a un sistema de deformación médico-técnico y un procedimiento para deformar un artículo médico-técnico.

10 Se conocen sistemas de fijación médico-técnicos para fijar estructuras corporales entre sí, en donde unos elementos de anclaje fijados a las estructuras corporales se conectan entre sí por medio de un elemento estabilizador. Un campo de aplicación a modo de ejemplo son las estabilizaciones de cuerpos vertebrales entre sí, en donde se utilizan tornillos óseos como elementos de anclaje y una varilla como elemento estabilizador. Estos sistemas de fijación se describen, por ejemplo, en los documentos EP 2 910 206 A1 y WO 2016/134911 A1. A este respecto es conocido establecer la posición de los elementos de anclaje unos con relación a los otros, que están fijados a las estructuras – es decir, por ejemplo, los tornillos óseos, que están fijados a los cuerpos vertebrales - mediante un sistema de navegación médico-técnico. Con la condición de que los elementos de anclaje estén fijados en una posición definida de unos en relación con los otros, el sistema de navegación puede determinar la forma del elemento estabilizador. Por ejemplo, aquí se puede determinar una curva espacial. Con base en esta indicación, se puede seleccionar un elemento estabilizador de entre una reserva. Alternativa o adicionalmente, existe la posibilidad de transformar el elemento estabilizador en la forma de la curva espacial. Para este propósito, el uso de dispositivos de deformación médico-técnicos es conocido del documento WO 2016/134911 A1, por ejemplo. El dispositivo de deformación descrito en el mismo ha demostrado su eficacia en la práctica.

20 El documento WO 2017/037113 A1 se considera el estado de la técnica más cercano al objeto de la reivindicación 1. En él se revela un dispositivo de deformación médico-técnico para un artículo médico-técnico, que tiene un alojamiento para fijar el artículo y una herramienta de deformación con la que se actúa sobre el artículo para su deformación, en donde la herramienta de deformación puede moverse de manera definida en relación con el alojamiento y un dispositivo de marcaje médico-técnico detectable por un sistema de navegación está sujeto en la herramienta de deformación, para determinar una posición relativa de la herramienta de deformación y del alojamiento.

30 La presente invención se refiere a un dispositivo de deformación médico-técnico para un artículo médico-técnico, que no se limita a un elemento estabilizador y en particular a una varilla de un sistema de fijación médico-técnico.

la tarea de la presente invención es proporcionar un dispositivo de deformación, un sistema de deformación y un procedimiento del tipo mencionado anteriormente, con el que se facilite la deformación de un artículo médico-técnico.

35 Esta tarea se resuelve con un dispositivo de deformación médico-técnico conforme a la invención para un artículo médico-técnico, que tiene un alojamiento para fijar el artículo y una herramienta de deformación, con la que se actúa para deformar el artículo, en donde la herramienta de deformación puede moverse de una manera definida en relación con el alojamiento y en donde un dispositivo de marcaje médico-técnico detectable por un sistema de navegación se sujeta en el alojamiento y en la herramienta de deformación, respectivamente, para determinar una posición relativa de la herramienta de deformación y del alojamiento, y en donde en la herramienta de deformación está fijado un dispositivo de marcaje para determinar, por medio del sistema de navegación, un grado de deformación del artículo.

45 La presente invención se basa en la consideración de que, para conferir al artículo médico-técnico una forma nominal, la posición y magnitud de la deformación pueden ser comprobadas de una manera relativamente sencilla usando un sistema de navegación médico-técnico. El artículo puede fijarse al alojamiento y la herramienta de deformación se utiliza para la deformación. La posición relativa del alojamiento y la herramienta de deformación puede determinarse mediante un sistema de navegación, por ejemplo, por el hecho de que la posición y/o la orientación de los dispositivos de marcaje sujetos a los mismos pueden determinarse mediante el sistema de navegación, de lo que se pueden derivar las posiciones del alojamiento y de la herramienta de deformación. Para ello, los dispositivos de marcaje están conformados de forma diferente y diferenciada entre ellos. Esto hace posible posicionar la herramienta de deformación en una posición de deformación nominal en el artículo, en el que se lleva a cabo la deformación. Además de esto, existe otro dispositivo de marcaje que puede distinguirse de los mencionados anteriormente, para determinar el grado de deformación del artículo. El dispositivo de marcaje adicional se sujeta a la herramienta de deformación y permite al sistema de navegación determinar, si la deformación en la posición de deformación nominal coincide con una deformación nominal.

55 El dispositivo de deformación según la invención puede, en particular, estar conformado de forma puramente mecánica y por lo tanto ser fácil de manipular.

60 De forma ventajosa es posible llevar a cabo la deformación del artículo sin conocer a priori la posición de la deformación nominal y la deformación nominal. Cuando se adopta una posición correcta de la deformación nominal y una deformación nominal, el sistema de navegación puede utilizarse para emitir una indicación correspondiente a un usuario, lo que se analizará más adelante, de modo que el usuario pueda guiar fácilmente la deformación sin, por ejemplo, introducir datos sobre la deformación en el dispositivo de deformación.

La herramienta de deformación puede estar conformada de forma que pueda desplazarse en relación con el alojamiento, por ejemplo. En este caso puede estar previsto un desplazamiento particularmente rectilíneo, por ejemplo a lo largo de o paralelo a un eje definido por el alojamiento.

5 Es favorable que el dispositivo de deformación comprenda un dispositivo de sujeción que abarque o configure el alojamiento o al que esté fijado el alojamiento, y que la herramienta de deformación se sujete de forma móvil al dispositivo de sujeción, en donde preferiblemente puede estar prevista una sujeción móvil que pueda fijarse la herramienta de deformación al dispositivo de sujeción. El alojamiento está dispuesto en el dispositivo de sujeción y la herramienta de deformación, que está sujeta al dispositivo de sujeción, puede moverse en relación con el alojamiento. De esta manera, un operador puede manejar el dispositivo de deformación más fácilmente.

De forma ventajosa el dispositivo de sujeción comprende o forma una guía para un cuerpo de cojinete de la herramienta de formación. La guía facilita al usuario la colocación de la herramienta de deformación y del alojamiento en una posición relativa definida. Un dispositivo de marcaje del dispositivo de deformación está sujeto ventajosamente al cuerpo de cojinete.

Es ventajoso que el dispositivo de deformación comprenda un dispositivo de marcaje médico-técnico sujeto al dispositivo de sujeción, para determinar la posición y/o orientación del dispositivo de deformación en relación con el sistema de navegación. El dispositivo de marcaje, que difiere en particular de los dispositivos de marcaje mencionados anteriormente, permite al sistema de navegación detectar y en particular seguir el dispositivo de deformación en cuanto a posición y/o orientación. Esto facilita que el sistema de navegación compruebe la posición de la deformación nominal y la deformación nominal en base a los otros dispositivos de marcaje.

Está previsto ventajosamente que el alojamiento esté conformado de forma que pueda girar con respecto al dispositivo de sujeción, en donde el alojamiento está montado preferiblemente de forma giratoria en el dispositivo de sujeción. A este respecto es ventajoso que el alojamiento defina un eje, que esté alineado con un eje definido por el artículo extendido longitudinalmente fijado al receptáculo. Mediante el alojamiento giratorio con relación al dispositivo de sujeción se facilita la deformación del artículo, ya que se evita al usuario la necesidad de extraer el artículo del alojamiento y fijarlo de nuevo en una orientación o posición diferente en el alojamiento. En lugar de ello, tal vez sólo sea necesario girar el alojamiento, especialmente en el caso de artículos extendidos longitudinalmente y en forma de varilla. El grado de libertad que proporciona el giro puede ser supervisado por el sistema de navegación utilizando el dispositivo de marcaje sujeto al alojamiento. Esto no sólo ofrece la posibilidad de controlar la posición nominal de la deformación en relación con la distancia relativa de la herramienta de deformación y del alojamiento, sino también en relación con la orientación relativa del artículo y de la herramienta de deformación en función de un giro.

Es concebible que el alojamiento pueda ser girado manualmente o por medio de un accionamiento con relación al dispositivo de sujeción. El dispositivo de deformación puede incluir un accionamiento correspondiente.

De manera correspondiente, se puede concebir un movimiento operado manualmente o mediante un accionamiento y, en particular, un desplazamiento de la herramienta de deformación en relación con el alojamiento. El dispositivo de deformación puede incluir un accionamiento correspondiente.

En una forma de realización ventajosa, se puede prever que la herramienta de deformación sea una herramienta de flexión y comprenda un cuerpo de flexión y un elemento accionador acoplado al mismo, en donde el artículo pueda ser doblado por medio del cuerpo de flexión. Esta aplicación es ventajosa, por ejemplo, para doblar un artículo en forma de elemento estabilizador y en particular una varilla. Por medio del elemento accionador, es posible actuar sobre el cuerpo de flexión acoplado a éste y por medio de éste sobre el artículo.

Por ejemplo, el elemento accionador está montado en un cuerpo de cojinete de la herramienta de flexión para que pueda girar y/o desplazarse. El cuerpo de cojinete está montado ventajosamente de forma que puede desplazarse en una guía del dispositivo de sujeción antes mencionado.

Es ventajoso que la herramienta de deformación comprenda o configure un elemento de contacto y en particular un elemento de apoyo para el artículo. El artículo fijado al alojamiento puede colocarse en el elemento de contacto y, por lo tanto, disponerse en una posición relativamente estable en la herramienta de deformación a fin de facilitar al usuario la deformación y, en particular, la flexión del artículo.

Ha demostrado ser ventajoso que la herramienta de deformación comprenda o configure un elemento de tope graduable para el artículo. Mediante el elemento de tope, el grado de la deformación puede ser ajustado, por ejemplo mediante el mencionado cuerpo de flexión, y por medio de ello ser limitado. El elemento de tope puede estar configurado por el elemento de contacto antes mencionado, o estar formado integralmente con el mismo. Es ventajoso que el elemento de tope se sujete de forma móvil, de forma que puede fijarse a un cuerpo de cojinete de la herramienta de deformación. Al ajustar la posición del elemento de tope, el usuario puede prefijar el grado de deformación del artículo por la herramienta de deformación.

Es ventajoso que un dispositivo de marcaje de la herramienta de deformación se sujete al elemento accionador. Mediante

el sistema de navegación se puede determinar el movimiento del elemento accionador y, por tanto, del cuerpo de flexión. A partir de esto se puede determinar la deformación del artículo.

5 De forma alternativa o complementaria puede estar previsto que un dispositivo de marcaje de la herramienta de deformación se sujete al elemento de tope. La posición del elemento de tope en el dispositivo de deformación (por ejemplo, en relación con el cuerpo de cojinete, el alojamiento y/o el dispositivo de sujeción en su conjunto) puede ser determinada por el sistema de navegación y de esta manera se puede determinar el grado previsto de la deformación.

10 La herramienta de deformación puede ser una herramienta de deformación que puede ser operada manualmente o por medio de un accionamiento. El dispositivo de deformación puede incluir un accionamiento correspondiente.

15 La tarea mencionada al principio se resuelve mediante un sistema de deformación médico-técnico, que comprende un dispositivo de deformación del tipo mencionado anteriormente y un sistema de navegación médico-técnico para detectar y seguir los dispositivos de marcaje del dispositivo de deformación, en donde la posición relativa del alojamiento y de la herramienta de deformación puede establecerse con el sistema de navegación para determinar una posición de deformación del artículo, y en donde el grado de deformación del artículo en la posición de deformación puede establecerse con el sistema de navegación.

20 El sistema de navegación puede determinar la posición de deformación que adopta la herramienta de deformación por medio de los dispositivos de marcaje, como se explicó anteriormente, en particular si la misma está dispuesta en una posición de deformación nominal. Además de esto, se puede comprobar el grado de la deformación para ver si el mismo coincide con una deformación nominal. Para ello, se puede sujetar un dispositivo de marcaje, en particular en el elemento accionador y/o en el elemento de tope, como se ha explicado anteriormente.

25 Es ventajoso que la forma nominal del artículo se archive en una unidad de memoria y que el sistema de navegación incluya o forme un dispositivo de indicación. En particular, se puede emitir al menos una indicación en el dispositivo de indicación de que la herramienta de deformación adopta una posición de deformación nominal para el alojamiento, en particular cuando la herramienta de deformación se mueve en relación con el alojamiento. Sin conocimiento previo, el usuario puede ser informado, por ejemplo, al mover y en particular al desplazar la herramienta de deformación, de que
30 ésta adopta la posición correcta. Se puede emitir una indicación, por ejemplo de forma óptica, acústica y/o háptica, para el usuario. Alternativa o suplementariamente, se puede proporcionar una indicación sobre que la deformación del artículo, que se produce o puede producirse mediante la herramienta de deformación, coincide con una deformación nominal. Por ejemplo, el movimiento del elemento de confirmación es determinado por el sistema de navegación y se determina la deformación que se produce como consecuencia de ello. Alternativa o suplementariamente, se puede determinar la
35 posición y/o el movimiento del elemento de tope y determinar la deformación a esperar. En ambos casos, se puede informar al usuario mediante una indicación correspondiente de que se ha logrado o se logrará la deformación nominal deseada.

40 El artículo puede ser deformado en varias posiciones o varias veces. A tal fin, es ventajoso que el sistema de navegación pueda subdividir la forma nominal en segmentos individuales, en donde se pueden proporcionar secuencialmente unas indicaciones en el dispositivo de indicación, sobre que un segmento respectivo con una deformación nominal coincide con una deformación nominal del segmento respectivo, mediante la deformación del artículo en una posición de deformación nominal. El artículo puede ser deformado segmento por segmento. La correcta deformación de cada
45 segmento puede ser monitoreada, verificada y confirmada secuencialmente por el sistema de navegación.

Por ejemplo, los segmentos se deforman sucesivamente de distal a proximal en relación con el alojamiento.

50 En el caso de una forma de realización ventajosa puede estar previsto que desde el sistema de navegación puedan transmitirse informaciones de deformación a por lo menos un accionamiento del dispositivo de deformación, para la deformación mecánica del artículo, de acuerdo con las informaciones de deformación. Es concebible que una deformación del artículo pueda realizarse mecánicamente, sin ninguna acción por parte del usuario.

55 Un procedimiento para deformar un artículo médico-técnico de acuerdo con la invención, que resuelve la tarea mencionada al comienzo, prevé el uso de un sistema de deformación del tipo mencionado anteriormente, en donde se determina una posición de deformación del artículo médico-técnico a ser deformado por medio del sistema de navegación, y se establece el grado de la deformación del artículo en la posición de deformación.

60 Las ventajas del procedimiento conforme a en la invención ya han sido mencionadas en relación con la explicación del dispositivo de deformación y del sistema de deformación. Se hace referencia a las explicaciones anteriores. Unos ejemplos de realización ventajosos del procedimiento resultan de unas formas de realización ventajosas del dispositivo de deformación y del sistema de deformación.

65 La siguiente descripción de unas formas de realización preferidas de la invención se usa, en relación con el dibujo, para explicar la invención con más detalle. El sistema de deformación descrito a continuación permite la ejecución de un ejemplo de realización preferido de un procedimiento según la invención. Aquí muestran:

la figura 1: una representación esquemática en perspectiva de un sistema de deformación conforme a la invención, que comprende un sistema de navegación y una forma de realización preferida de un dispositivo de deformación conforme a la invención;

5 la figura 2: una representación ampliada del dispositivo de deformación en la figura 1; y

la figura 3: otra forma de realización preferida del dispositivo de deformación conforme a la invención, que puede, por ejemplo, formar parte del sistema de deformación conforme a la invención en lugar o además del dispositivo de deformación en la figura 1.

10

La figura 1 muestra, una representación esquemática en perspectiva, un sistema de deformación según la invención designado en conjunto con el símbolo de referencia 10. El sistema de deformación 10 tiene un sistema de navegación médico-técnico 12 y un dispositivo de deformación médico-técnico 14. El sistema de deformación 10 se usa para deformar un artículo médico-técnico 16 de manera definida. En el presente caso, el artículo 16 está conformado como un elemento estabilizador de un sistema de fijación médico-técnico (esto no se muestra en sí mismo en el dibujo), en particular como una varilla 18 que define un eje 20 (figura 2).

15

El sistema de navegación 12 está conformado de una manera conocida por sí misma y comprende un dispositivo de procesamiento de datos 22, un dispositivo de adquisición 24 y un dispositivo de indicación 26 El dispositivo de adquisición 24 está conformado en el caso presente como cámara de navegación 28, por ejemplo como cámara estéreo, y está acoplado al dispositivo de procesamiento de datos 22. Asimismo, el dispositivo de indicación 26 está acoplado al dispositivo de procesamiento de datos 22. El dispositivo de procesamiento de datos 22 comprende una unidad de memoria 30.

20

Por ejemplo, en base a los datos de planificación preoperativos o intraoperativos, una forma nominal de la varilla 18 está archivada en la unidad de memoria 30. La forma nominal incluye, por ejemplo, informaciones sobre en qué posiciones de deformación y en qué grado debe deformarse o debería estar deformada la varilla 18, de modo que los elementos de anclaje del sistema de fijación no representados en el dibujo puedan conectarse a la varilla 18.

25

Para ello, la forma nominal de la varilla 18 puede estar dividida en diferentes segmentos. Para un segmento respectivo puede estar archivado en qué posición de deformación nominal mediante el dispositivo de deformación 14 y qué deformación nominal debe llevarse a cabo, para asegurar la deformación deseada de la varilla 18.

30

Con el sistema de navegación 12, los dispositivos de marcaje médico-técnicos pueden ser detectados y seguidos de manera conocida por sí misma en cuanto a posición y/u orientación con relación al sistema de navegación 12 (tracking).

35

En el presente caso están previstos cuatro dispositivos de marcaje 32, 34, 36 y 38, que se incluyen en el dispositivo de deformación 14.

40

En el presente caso, los dispositivos de marcado 32 a 38 están conformados de forma tan diferente entre sí, que pueden ser identificados y distinguidos entre ellos sin ninguna duda por el sistema de navegación 12. El sistema de navegación 12 tiene una información sobre en qué componente del dispositivo de deformación 14 está fijado un dispositivo de marcaje respectivo 32 a 38, lo que se analizará a continuación.

45

Los dispositivos de marcaje 32 a 38 están conformados en el caso presente pasivamente como unos llamados "rigid bodys" que reflejan la luz emitida por la cámara de navegación. Alternativa o suplementariamente es concebible el uso de dispositivos de marcaje activo.

Como se desprende claramente en especial de la figura 2, el dispositivo de deformación 14 es un dispositivo de flexión 40 para doblar la varilla 18 El dispositivo de flexión 40 comprende un dispositivo de sujeción de tipo pedestal 42, que tiene un dispositivo de sujeción 44 en un extremo, por ejemplo. El resalte de retención 44 sobresale de una guía 46, por ejemplo en forma de riel.

50

El dispositivo de marcaje 32 está fijado en el resalte de sujeción 44. De esta manera, la posición y/o la orientación del dispositivo de flexión 40 puede determinarse en total en relación con el sistema de navegación 12. Esto ofrece la ventaja de que el dispositivo de flexión 40 no tiene que fijarse en una posición fija durante el uso, sino que puede moverse en relación con el sistema de navegación 12.

55

En el resalte de sujeción 44 está fijado un alojamiento 48 para la varilla 18. El alojamiento 48 define un eje 50, que está alineado con el eje 20 de la varilla 18 insertada en el alojamiento 48.

60

Para la fijación de la varilla 18, el alojamiento 48 puede estar conformado de manera similar a un portabrocas. La varilla 18 se puede sujetar en el alojamiento 48 con encaje de fuerza o geométrico.

65

El alojamiento 48 está conformado de forma que puede girar con respecto al resalte de sujeción 44 y, en particular, está

montado en este último de forma que pueda girar alrededor del eje 50 (flecha doble 52).

El dispositivo de marcaje 34 está sujeto al alojamiento 48. Una rotación de la varilla 18 alrededor del eje 50 y por lo tanto alrededor del eje 20 de la varilla 18 puede ser determinada de esta manera por el sistema de navegación 12.

5

El dispositivo de flexión 40 también comprende una herramienta de deformación 54, que en el caso presente está conformada en particular como una herramienta de flexión para doblar la varilla 18.

10

La herramienta de deformación 54 comprende un cuerpo de cojinete 56. El cuerpo de cojinete está montado en la guía 46 de forma que puede desplazarse y puede desplazarse a lo largo del eje 20. El cuerpo de cojinete 56 puede, por ejemplo, fijarse de forma inamovible a la guía 46 por medio de un elemento de bloqueo 58. La doble flecha 60 indica la dirección de desplazamiento del cuerpo de cojinete 56.

15

El cuerpo de cojinete 56 está conformado como un bloque de cojinete. Un elemento de contacto 62 de la herramienta de deformación 54 está sujeto al cuerpo de cojinete 56. El elemento de contacto 62 forma en particular un elemento de apoyo para la varilla 18. El elemento de contacto 62 está dispuesto preferiblemente de tal manera, que la varilla 18 que se apoya en él se alinea paralelamente a la dirección de desplazamiento del cuerpo de cojinete 56 cuando está fijada en el alojamiento 48.

20

El elemento de contacto 62 se sujeta de forma móvil de manera que puede fijarse al cuerpo de cojinete 56 y, en particular, está montado de forma que puede bascular alrededor de un eje de basculación 64. Se ha previsto un elemento de bloqueo 66 para bloquear el elemento de contacto 62. El eje de basculación 64 está alineado transversalmente al eje 50 y a la guía 46.

25

La herramienta de deformación 54 incluye un elemento de tope 68 para limitar la deformación de la varilla 18. El elemento de tope 68 está conformado en forma de placa en este caso y está formado, de forma preferida, de forma integral con el elemento de contacto 62, de modo que juntos tienen una sección transversal sustancialmente en forma de P. Mediante la basculación del elemento de contacto 62 alrededor del eje de basculación 64, el elemento de tope 68 también puede bascular, de tal manera que su extremo libre esté dispuesto más próximo o menos cerca de la guía 46. De esta manera, el ángulo entre el elemento de contacto 62 y la guía 46 y, por lo tanto, también el ángulo con relación al eje 50 se modifica.

30

Se entiende que la posibilidad de hacer bascular el elemento de tope 68 con respecto al cuerpo de cojinete 56 es ventajosa. Mediante la conformación actual formando una sola pieza el elemento de contacto 62 con el elemento de tope 68, el elemento de contacto 62 también bascula en este caso. Si los elementos fueran componentes separados, se puede prever una fijación inamovible del elemento de contacto 62 y puede estar previsto un punto de apoyo del elemento de tope 68 en el cuerpo de cojinete 56.

35

La herramienta de deformación 54 comprende además un cuerpo de flexión 70. El cuerpo de flexión 70 está dispuesto a una distancia del elemento de contacto 62, de modo que hay un espacio intermedio entre ellos para hacer pasar la varilla 18. El cuerpo de flexión 70 está montado de forma que puede bascular alrededor de un eje de basculación 72 en el cuerpo de cojinete 56. El eje de basculación 72 está alineado transversalmente al eje 50 y a la guía 46, así como en paralelo al eje de basculación 64.

40

El cuerpo de flexión 70 está dispuesto de forma excéntrica con respecto al eje de basculación 72 y tiene, por ejemplo, una forma esencialmente cilíndrica. El eje de basculación 72 está definido por un árbol 74, en el que está fijado un elemento accionador 76 de la herramienta de deformación 54. En este caso, el elemento accionador 76 forma una palanca 78.

45

Mediante la basculación del elemento accionador 76 alrededor del eje de basculación 72, el cuerpo de flexión 70 bascula excéntricamente con relación al eje de basculación 72. A este respecto se puede aplicar una fuerza de flexión a la varilla 18. La varilla 18 puede ser doblada hasta que choque con el elemento de tope 68. Esto está simbolizado por el contorno a trazos y puntos 80 en las figuras 2 y 3.

50

El dispositivo de marcaje 36 está fijado al cuerpo de cojinete 56. Esto permite que el sistema de navegación 12 determine en qué posición relativa definida están dispuestos el cuerpo de cojinete 56 y, por lo tanto, la herramienta de deformación 54 y el alojamiento 48. Al desplazar el cuerpo de cojinete 56 se puede establecer este cambio de la posición relativa. Dado que la varilla 18 se sujeta en el alojamiento 48, el sistema de navegación 12 también puede determinar la posición de la herramienta de deformación 54 en relación con la varilla 18.

55

En el dispositivo de deformación 14, el dispositivo de marcaje 38 está fijado al elemento accionador 76. Cuando bascula el elemento accionador 76, el movimiento puede ser detectado por el sistema de navegación 12. A partir de esto se puede establecer hasta qué punto se mueve el elemento de flexión 70. De esta manera el sistema de navegación 12 puede calcular hasta qué punto la varilla 18 está deformada y en particular doblada.

60

A continuación se explica el modo de funcionamiento del sistema de deformación 10 y del dispositivo de deformación 14, así como el desarrollo del procedimiento.

65

La varilla 18 extendida originalmente, por ejemplo en línea recta, debe ser llevada a la forma nominal archivada en la unidad de memoria 30. Para ello, como ya se ha mencionado, la forma nominal puede dividirse en varios segmentos y la varilla 18 puede doblarse sucesivamente. Al hacerlo, la varilla 18 se dobla preferiblemente de distal a proximal, con relación al alojamiento 48.

5 El sistema de navegación 12 comprueba, por ejemplo mediante los dispositivos de marcaje 34 y 36, si el cuerpo de cojinete 56 y, por tanto, la herramienta de deformación 54 está posicionado(a) en la posición de deformación nominal correcta en relación con el alojamiento 48. En el dispositivo de indicación 26, se puede dar al usuario una indicación para desplazar el cuerpo de cojinete 56. Si el cuerpo de cojinete 56 adopta la posición de deformación nominal, se puede proporcionar una indicación correspondiente en el dispositivo de indicación 26.

Actualmente la pantalla del sistema de navegación 12 se utiliza como dispositivo de indicación 26. Además de una emisión óptica de una indicación, se puede concebir una emisión acústica de una indicación.

15 A continuación la varilla 18 se dobla en la posición de deformación nominal, por medio de que se aplica una fuerza de flexión al elemento accionador 76 (flecha 82). El movimiento del elemento accionador 76 es seguido por el sistema de navegación 12. Si se alcanza el ángulo de flexión nominal, establecido en base al movimiento del elemento accionador 76, se puede proporcionar una indicación correspondiente al dispositivo indicador 26. De esta manera, el sistema de navegación 12 puede determinar que el primer segmento adopta la forma correcta nominal.

20 En el desarrollo posterior del procedimiento, el cuerpo de cojinete 56 puede ser desplazado aún más a lo largo de la guía 46, hasta alcanzar una posición de deformación nominal subsiguiente. Después de llegar a esta posición, acompañada de una indicación correspondiente para el usuario, se puede realizar de nuevo una flexión. Cuando se alcanza el ángulo de flexión correcto, se proporciona una indicación. De esta manera, se comprueba la forma nominal del segundo segmento.

La varilla 18 puede ahora convertirse sucesivamente en la forma nominal deseada mediante el desplazamiento del cuerpo de cojinete 56 y la flexión de la varilla 18. Es ventajoso asegurarse antes de cada flexión mediante el elemento de bloqueo 58, de que se mantiene la posición de deformación nominal del cuerpo de cojinete 56.

30 En el ejemplo citado anteriormente, la varilla 18 se dobla en un plano. Si la flexión debe realizarse en planos diferentes entre sí, el plano de flexión puede variarse mediante la rotación de la varilla 18 alrededor del eje 20 antes de cada flexión. La rotación puede ser determinada por el sistema de navegación 12 en base al dispositivo de marcaje 34. Si se ha alcanzado el plano de flexión correcto, en este caso también se puede emitir una indicación correspondiente en el dispositivo de indicación 26.

40 De la manera mencionada anteriormente, el dispositivo de deformación 14 conforme a la invención ofrece la posibilidad de vigilar cada grado de libertad por medio del sistema de navegación 12, a saber, el giro de la varilla 18 alrededor del eje 50, la posición de flexión mediante el desplazamiento de la herramienta de deformación 54 y el ángulo de flexión mediante la basculación del elemento accionador 76. Además de esto, se puede determinar la posición del dispositivo de deformación 14 en el espacio en relación con el sistema de navegación 12.

La figura 3 muestra, de una manera correspondiente a la figura 2, una forma de realización ventajosa designada con el símbolo de referencia 90 de un dispositivo de deformación conforme a la invención, que podría ser parte de un sistema de navegación conforme a la invención en lugar de o junto con el dispositivo de deformación 14.

50 Se utilizan símbolos de referencia idénticos para características y componentes iguales o con el mismo efecto. Las ventajas que se pueden lograr con el dispositivo de deformación 14 también se pueden lograr con el dispositivo de deformación 90, de tal manera que se puede hacer referencia a las formas de realización anteriores. Sólo se explican las diferencias esenciales.

Con el dispositivo de deformación 90 puede prescindirse del dispositivo de marcaje en el elemento accionador 76. En cambio, el dispositivo de marcaje 38 se sujeta al elemento de tope 68. De esta manera, el sistema de navegación 12 puede determinar en qué medida puede doblarse como máximo la varilla 18, asumiendo que la varilla 18 está realmente doblada hasta chocar con el elemento de tope 68.

60 Antes de la flexión, el usuario puede hacer bascular el elemento de tope 68 alrededor del eje de basculación 64, preferiblemente en base a una indicación del sistema de navegación 12. Si el elemento de tope 68 adopta la posición nominal correcta para la flexión a realizar, se puede proporcionar una indicación relacionada con ello. El usuario puede fijar el elemento de tope 68 mediante el elemento de bloqueo 66. A continuación la varilla 18 puede ser doblada. Al chocar con el elemento de tope 68, el usuario sabe que se ha alcanzado el ángulo de flexión deseado.

Como es natural puede preverse que un dispositivo de marcaje respectivo se sujete tanto al elemento accionador 76 como al elemento de tope 68.

Lista de símbolos de referencia:

- 10 Sistema de deformación
- 12 Sistema de navegación
- 14 Dispositivo de deformación
- 5 16 Artículo
- 18 Varilla
- 20 Eje
- 22 Dispositivo de procesamiento de datos
- 24 Dispositivo de adquisición
- 10 26 Dispositivo de indicación
- 28 Cámara de navegación
- 30 Unidad de memoria
- 32 Dispositivo de marcaje
- 34 Dispositivo de marcaje
- 15 36 Dispositivo de marcaje
- 38 Dispositivo de marcaje
- 40 Dispositivo de flexión
- 42 Dispositivo de sujeción
- 44 Resalte de sujeción
- 20 46 Guía
- 48 Alojamiento
- 50 Eje
- 52 Doble flecha
- 54 Herramienta de deformación
- 25 56 Cuerpo de cojinete
- 58 Elemento de bloqueo
- 60 Doble flecha
- 62 Elemento de contacto
- 64 Eje de basculación
- 30 66 Elemento de bloqueo
- 68 Elemento de tope
- 70 Cuerpo de flexión
- 72 Eje de basculación
- 74 Árbol
- 35 76 Elemento accionador
- 78 Palanca
- 80 Contorno
- 82 Flecha
- 90 Dispositivo de deformación
- 40

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de deformación médico-técnico para un artículo médico-técnico, que tiene un alojamiento (48) para fijar el artículo (16) y una herramienta de deformación (54), con la que se actúa sobre el artículo (16) para su deformación, en donde la herramienta de deformación (54) puede moverse de manera definida en relación con el alojamiento (48) y un dispositivo de marcaje médico-técnico (32, 34, 36, 38) que puede ser detectado por un sistema de navegación (12) está sujeto respectivamente al alojamiento (48) y a la herramienta de deformación (54), para determinar una posición relativa de la herramienta de deformación (54) y del alojamiento (48), y en donde se fija otro dispositivo de marcaje (32, 34, 36, 38) a la herramienta de deformación (54) para determinar, mediante el sistema de navegación (12), el grado de una deformación del artículo (16).
- 2.- Dispositivo de deformación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la herramienta de deformación (54) está conformada de forma que puede desplazarse con respecto al alojamiento (48).
- 3.- Dispositivo de deformación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo de deformación (14; 90) comprende un dispositivo de sujeción (42), que comprende o configura el alojamiento (48) o al que está fijado el alojamiento (48), y porque la herramienta de deformación (54) se sujeta al dispositivo de sujeción (42) de una manera móvil de forma que preferiblemente puede fijarse.
- 4.- Dispositivo de deformación según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de sujeción (42) comprende o forma una guía (46) para un cuerpo de cojinete (56) de la herramienta de deformación (54), en donde preferiblemente un dispositivo de marcaje (32, 34, 36, 38) del dispositivo de deformación (10; 90) se sujeta al cuerpo de cojinete (56).
- 5.- Dispositivo de deformación según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** el dispositivo de deformación (10; 90) comprende un dispositivo de marcado médico-técnico (32, 34, 36, 38) sujeto al dispositivo de sujeción (42), para determinar la posición y/o la orientación del dispositivo de deformación (10; 90) en relación con el sistema de navegación (12).
- 6.- Dispositivo de deformación según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque** el alojamiento (48) está conformado de forma que puede girar en relación con el dispositivo de sujeción (42), en particular está montado de forma giratoria en el dispositivo de sujeción (42).
- 7.- Dispositivo de deformación según la afirmación 6, **caracterizado porque** el alojamiento (48) define un eje (50), que está alineado con un eje (20) definido por el artículo que se extiende longitudinalmente (16) fijado en el alojamiento (48), y/o **caracterizado por** un giro del alojamiento (48) con respecto al dispositivo de sujeción (42), accionado manualmente o mediante un accionamiento.
- 8.- Dispositivo de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un movimiento accionado manualmente o por medio de un accionamiento y, en particular, un desplazamiento de la herramienta de deformación (54) con respecto al receptáculo (48) y/o **caracterizado por** una herramienta de deformación (54) que puede ser accionada manualmente o por medio de un accionamiento.
- 9.- Dispositivo de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la herramienta de deformación (54) es una herramienta de flexión y comprende un cuerpo de flexión (70) y un elemento accionador (76) acoplado a él, en donde el artículo (16) puede doblarse mediante el cuerpo de flexión (70), en donde el elemento accionador (76) está montado preferiblemente de forma giratoria y/o desplazable en un cuerpo de cojinete (56) de la herramienta de flexión.
- 10.- Dispositivo de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la herramienta de deformación (54) comprende o configura un elemento de contacto (62) y en particular un elemento de apoyo para el artículo (16), y/o porque el dispositivo de deformación (54) comprende o configura un elemento de tope graduable (68) para el artículo (16), para limitar la deformación del artículo (16), preferiblemente porque el elemento de tope (68) se sujeta de forma móvil de manera que puede fijarse a un cuerpo de cojinete (56) del dispositivo de deformación (54).
- 11.- Dispositivo de deformación según la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado porque** un dispositivo de marcaje (32, 34, 36, 38) de la herramienta de deformación (54) está sujeto al elemento accionador (76) y/o al elemento de tope (68).
- 12.- Sistema de deformación médico-técnico que comprende un dispositivo de deformación (14; 90), según una de las afirmaciones anteriores, y un sistema de navegación médico-técnico (12) para detectar y seguir los medios de marcaje (32, 34, 36, 38) del dispositivo de deformación (14; 90), en donde con el sistema de navegación (12) se puede establecer la posición relativa del alojamiento (48) y de la herramienta de deformación (54) para determinar una posición de deformación en el artículo (16), y en donde con el sistema de navegación (12) se puede establecer el grado de deformación del artículo (16) en la posición de deformación.
- 13.- Sistema de deformación según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la forma nominal del artículo (16) se archiva en una unidad de memoria (30) y porque el sistema de navegación (12) comprende o configura un dispositivo de

indicación (26) para proporcionar al menos una indicación sobre:

- que la herramienta de deformación (54) adopta una posición de deformación nominal en relación con el alojamiento (48), en particular cuando la herramienta de deformación (54) se mueve en relación con el alojamiento (48);

5 - que la deformación del artículo 16 producida o producible por medio del instrumento de deformación corresponde a una deformación nominal.

10 14.- Sistema de deformación según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la forma nominal puede ser dividida por el sistema de navegación (12) en segmentos individuales, en donde se pueden proporcionar indicaciones secuenciales en el dispositivo de indicación (26) de que un segmento respectivo coincide , con ua forma nominal mediante la deformación del artículo en una posición de deformación nominal, con una deformación nominal del segmento respectivo, y/o que unas informaciones sobre la deformación pueden ser transmitidas por el sistema de navegación (12) a por lo menos un accionamiento del dispositivo de deformación (14; 90) para deformar mecánicamente el artículo (16) de forma correspondiente a las informaciones sobre la deformación.

15

15.- Procedimiento para deformar un artículo médico-técnico con un sistema de deformación según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado porque** se determina con el sistema de navegación una posición de deformación del artículo médico-técnico a deformar y se establece un grado de deformación del artículo en la posición de deformación.

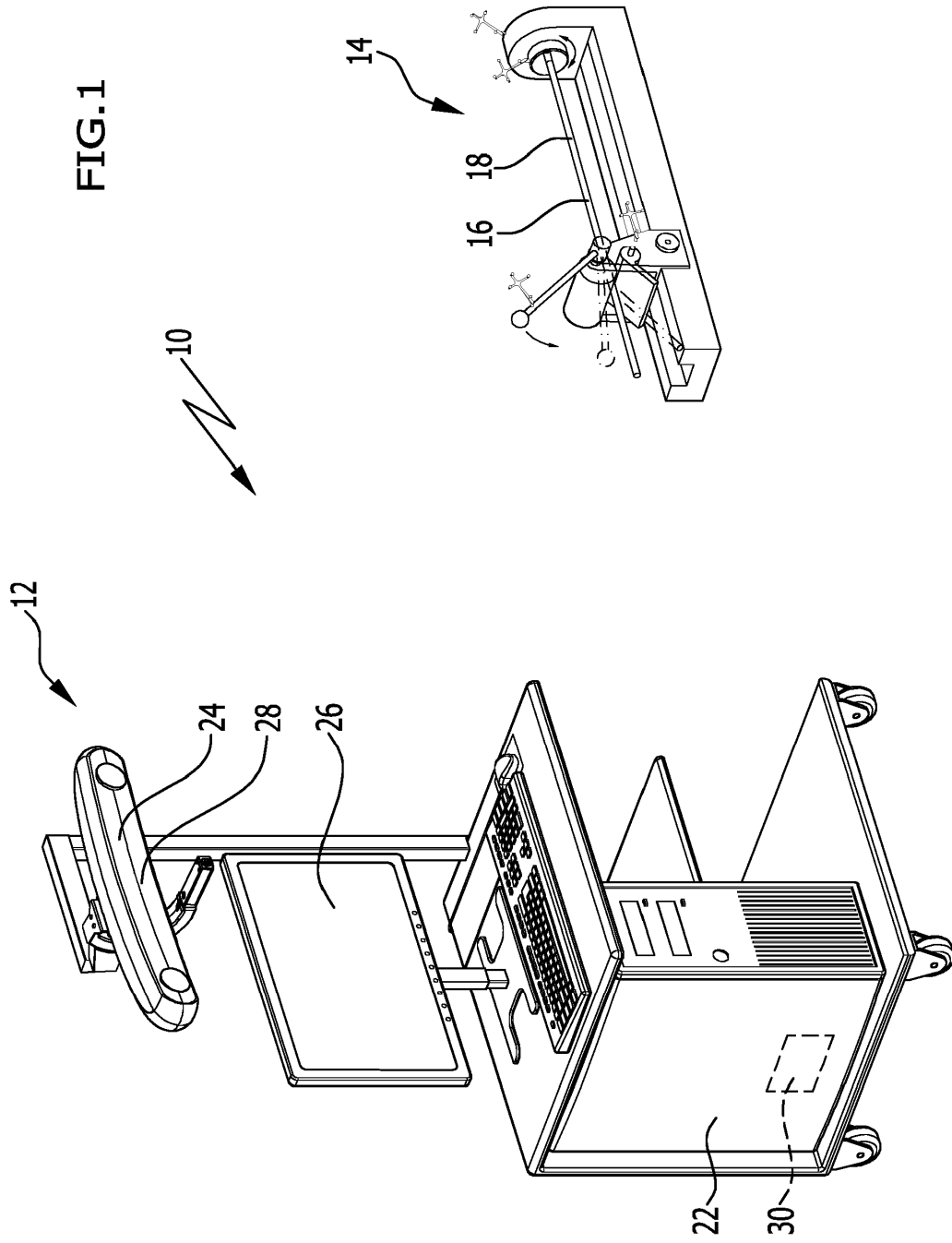


FIG.2

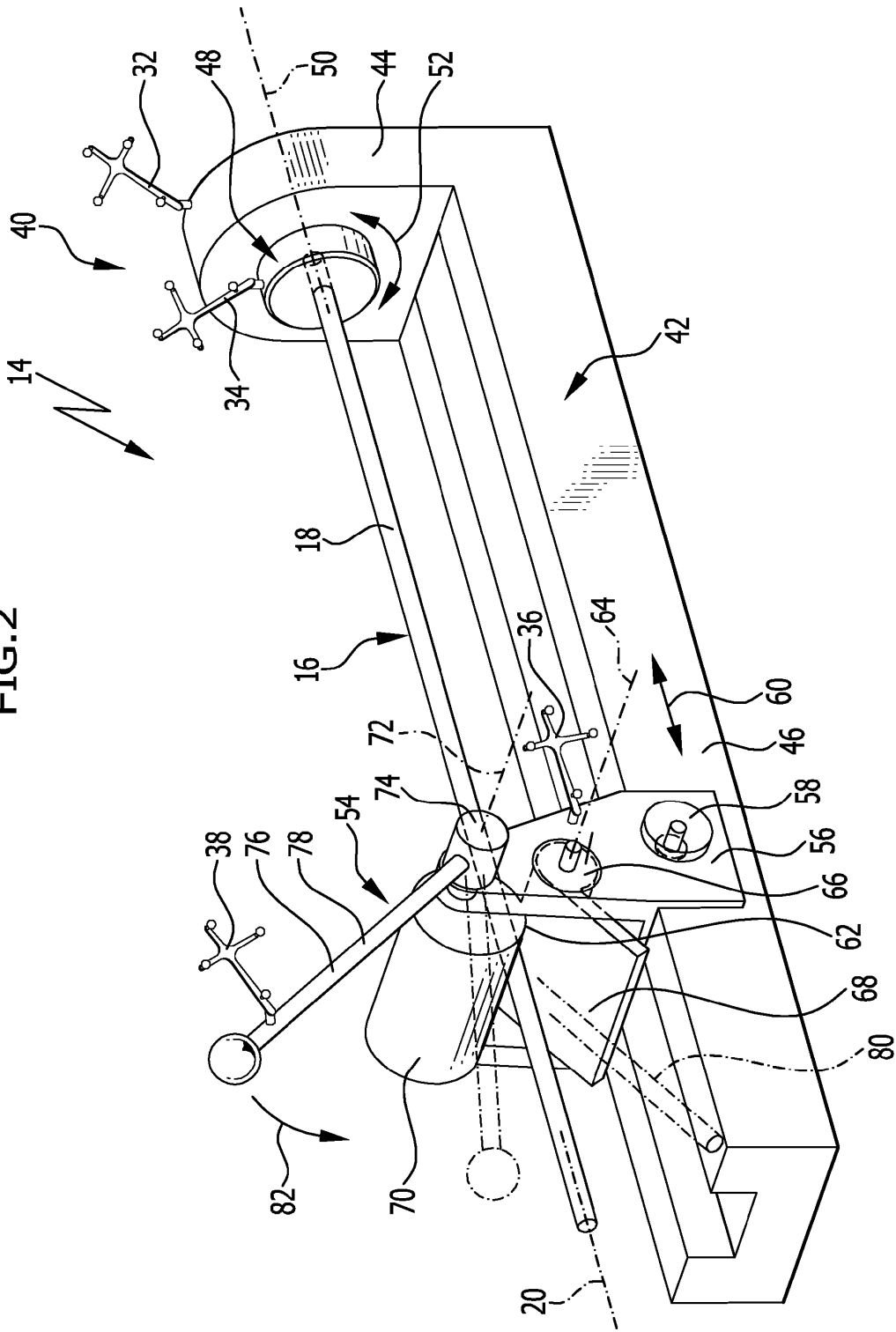


FIG.3

