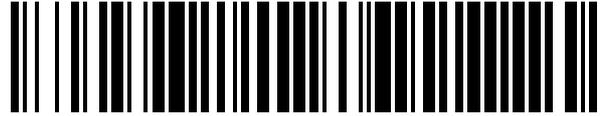


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 248 380**

21 Número de solicitud: 201931954

51 Int. Cl.:

A61B 17/58 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

27.11.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.06.2020

71 Solicitantes:

**ADMINISTRACIÓN GENERAL DE LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EUSKADI (100.0%)
C/ Donostia-San Sebastian , 1
01010 Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava) ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA FERNÁNDEZ, Rubén y
MARTÍN LARRAÑAGA, Nerea**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **INSTALACIÓN PARA EL CONFORMADO DE PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS**

ES 1 248 380 U

DESCRIPCIÓN

INSTALACIÓN PARA EL CONFORMADO DE PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una instalación y un procedimiento de uso de dicha instalación para el conformado de placas de osteosíntesis con una curvatura adaptada a la estructura ósea particular de un paciente. Mas en particular, se describe una máquina de posicionamiento automatizable, que comprende una pluralidad de varillas verticales adaptadas para alojar una placa de osteosíntesis con una pluralidad de orificios, que comprende además elementos de desplazamiento horizontal a través de sendos ejes de coordenadas X e Y, y unos topes roscados y desplazables verticalmente a dichas varillas, de manera que mediante el uso de una plantilla maleable previamente adaptada a la estructura ósea del paciente o preconformada con un biomodelo 3D del propio paciente, permite conformar la placa de osteosíntesis definitiva con una morfología precisa, agilizando los tiempos de ejecución en quirófano, y además consiguiendo una mayor precisión, eliminando así posibles complicaciones que puedan repercutir en la calidad de vida del paciente.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La reducción (recolocación en fracturas) de estructuras óseas a través de placas de osteosíntesis es una práctica ampliamente utilizada en traumatología, cirugía maxilofacial, cirugía torácica, cirugía cardiaca o plástica.

25

A través de esta técnica se intenta conformar dichas placas de osteosíntesis adaptándolas lo más próximamente posible a la estructura ósea de cada paciente, para su posterior fijación a través de tornillos.

30

En los procesos conocidos en el estado de la técnica, se moldea una plantilla maleable a la morfología de la zona ósea del paciente particular a tratar, y a partir de esta plantilla maleable se moldea o se conforma la placa de osteosíntesis definitiva. Sin embargo, conlleva perder mucho tiempo durante la intervención, y en ocasiones se trata de un acceso dificultoso y/o peligroso a la zona a reconstruir, por lo que limita el retoque final de las placas.

35

5 En algunos casos, para minimizar estos tiempos quirúrgicos, se desarrolla un biomodelo de la estructura anatómica sana en espejo, que permite preconformar la placa de osteosíntesis de manera exacta a la anatomía previa a cirugía. Este proceso se realiza un día antes de la cirugía para poder disponer de estas placas estériles el día de la intervención.

10 Asimismo, este proceso se torna un trabajo manual y laborioso que se realiza con herramientas convencionales como, por ejemplo, mediante grifas o dobladores especiales. Cuando no se cuenta con el biomodelo 3D previo a la cirugía, dicho proceso se realiza con el paciente ya abierto y puede tardar en promedio incluso más de una hora, dependiendo de la cantidad de placas a conformar. Por consiguiente, estos tiempos de ejecución repercuten en la anestesia suministrada al paciente, en el riesgo de infección y en otras complicaciones asociadas.

15 Dicha placa de osteosíntesis, una vez ha sido conformada se atornilla en la estructura ósea para proceder a la reconstrucción. En consecuencia, su adaptación depende de la capacidad y experiencia del cirujano, y pequeñas tolerancias e imperfecciones ciertamente terminan en complicaciones que repercuten en la calidad de vida del paciente.

20 Las cirugías de pelvis son intervenciones largas, complejas y con riesgos de complicaciones importantes, incluso vitales, que condicionan un elevado nivel de concentración, tensión y agotamiento tanto en los cirujanos como en los anestesiistas.

25 En otros casos, a partir del TAC del paciente, se realiza una placa customizada. Las desventajas son:

- No es maleable en quirófano
 - Tiene un elevado coste
 - El diseño y fabricación requiere de unos tiempos con los que no se cuenta en una
- 30 cirugía de urgencia de estas características.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención pretende solucionar alguno de los problemas mencionados en el estado de la técnica. Más en particular, se describe una instalación para el conformado de placas de osteosíntesis con una curvatura adaptada a la estructura ósea particular de un paciente, que comprende una primera plantilla maleable apta para ser moldeada de acuerdo con la estructura ósea del paciente, placas de osteosíntesis comerciales que comprenden una pluralidad de orificios, y que comprende, además, una máquina de posicionamiento automatizable que a su vez comprende:

- 10 - una pluralidad de varillas verticales configuradas para alojar las placas de osteosíntesis y las plantillas maleables a través de los orificios,
- unos topes roscados a cada una de las varillas verticales, adaptados para desplazarse verticalmente a través de dichas varillas verticales,
- unos primeros elementos de desplazamiento adaptados para desplazar horizontalmente cada una de las varillas verticales a través de un primer eje de coordenadas Y,
- 15 - unos segundos elementos de desplazamiento adaptados para el desplazar horizontalmente cada una de las varillas verticales a través de un segundo eje de coordenadas X.
- 20 - unos elementos de prensa para prensar la placa de osteosíntesis en una posición final adaptada a la morfología de la plantilla maleable y como consecuencia a la estructura ósea del paciente.

Preferentemente, los primeros elementos de desplazamiento comprenden dos primeros ejes horizontales unidos solidaria y perpendicularmente a cada una de las varillas verticales, donde cada uno comprende un dentado y lleva acoplado una corona adaptada para engranar interiormente con dicho dentado permitiendo así un movimiento horizontal de cada una de las varillas verticales al girar dicha corona a través del primer eje de coordenadas, y que comprende, además, un piñón adaptado para engranar simultáneamente con cada corona de los primeros ejes, destinado dicho piñón a ser girado por un primer elemento de accionamiento.

Los segundos elementos de desplazamiento pueden presentar una pluralidad de segundos ejes horizontales dentados, estáticos y perpendiculares a los primeros ejes, adaptados cada uno de dichos segundos ejes para engranar con sendas ruedas dentadas unidas y solidarias a las varillas verticales, permitiendo así un movimiento de

cada una de las varillas verticales en la dirección longitudinal de los segundos ejes al hacer girar cada rueda dentada por medio de unos segundos elementos de accionamiento.

5 De esta manera, las varillas verticales pueden ser desplazadas de manera precisa a través de todos los ejes de coordenadas. Nótese, que los medios de desplazamiento para cada uno de los ejes de coordenadas podrían ser robóticos, brazos mecánicos, hidráulicos o cualquier otro medio de desplazamiento que permita desplazar individualmente cada varilla con precisión en cada uno de los ejes de coordenadas.

10

Preferentemente, la máquina de posicionamiento puede automatizarse por medio de motores para ambos elementos de desplazamiento horizontal, controlados y programados por un autómata programable.

15 En un segundo aspecto, la presente invención describe un procedimiento que hace uso de la instalación anteriormente descrita, donde dicho procedimiento comprende, al menos, las etapas de:

A) moldear la plantilla maleable hasta conseguir la curvatura precisa adaptada a la estructura ósea del paciente,

20 B) introducir dicha plantilla maleable en las varillas verticales de la máquina de posicionamiento a través de los primeros orificios y desplazar cada varilla vertical a la posición de la plantilla maleable mediante el desplazamiento vertical de los topes,

25 C) ejecutar el desplazamiento horizontal de dichas varillas con respecto al primer eje de coordenadas y con respecto al segundo eje de coordenadas haciendo uso de los primeros elementos de desplazamiento y los segundos elementos de desplazamiento,

D) registrar posición final de la plantilla maleable en el paso B y retirar dicha plantilla maleable,

30 E) introducir la placa de osteosíntesis en las varillas verticales a través de los orificios de dicha placa de osteosíntesis,

F) guiar elementos de desplazamiento hasta posición registrada en el paso C y prensar haciendo uso de los elementos de prensa, consiguiendo así en dicha placa de osteosíntesis la curvatura precisa adaptada a la estructura ósea del paciente.

35

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1A.- Muestra una vista en perspectiva de acuerdo con una realización preferente de la invención, donde se muestra la placa de osteosíntesis que comprende una pluralidad de orificios adaptados para alojar unos tornillos y para ser introducidos en las varillas verticales.

Figura 1B.- Muestra una vista en perspectiva de acuerdo con una realización preferente de la invención, donde se muestra la plantilla maleable que comprende una pluralidad de orificios adaptados para ser introducidos en las varillas verticales.

Figura 2.- Muestra una vista frontal de la máquina de posicionamiento según una realización preferente de la invención donde se muestran las varillas verticales y los topes de desplazamiento vertical.

Figura 3.- Muestra una vista lateral de la máquina de posicionamiento según la realización preferente descrita en la figura 2, donde se muestran los dos primeros ejes con las respectivas coronas, y el piñón intermedio adaptado para engranar con dichas coronas para permitir el movimiento horizontal en un primer eje de coordenadas Y.

Figura 4.- Muestra una vista frontal de la máquina de posicionamiento según a la realización preferente de la figura 3, donde se muestra uno de los segundos ejes horizontales dentados y la rueda dentada que engrana con dicho segundo eje dentado, para permitir el movimiento horizontal a través de un segundo eje de coordenadas X.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación, con la ayuda de las figuras 1 a 4, se procederá a describir una realización preferente de la instalación automatizable para el conformado de placas de

osteosíntesis (1) con una curvatura adaptada a la estructura ósea particular de un paciente.

5 La figura 1A muestra una vista en perspectiva donde se muestra claramente la placa de osteosíntesis (1) previamente a la adaptación a la anatomía ósea del paciente, donde dicha placa de osteosíntesis (1) comprende una pluralidad de orificios (2) adaptados para alojar unos tornillos durante la intervención de osteosíntesis.

10 La figura 1B muestra una vista en perspectiva de acuerdo con la realización preferente siendo descrita, donde se muestra una plantilla maleable (1') que comprende una pluralidad de orificios (2').

15 La figura 2 muestra una vista frontal de la máquina de posicionamiento (3) automatizable donde se muestran claramente tres varillas verticales (4) configuradas para alojar las placas de osteosíntesis (1) y las plantillas maleables (1') a través de cada uno de los orificios (2, 2').

20 Asimismo, la figura 2 muestra también que la máquina de posicionamiento (3) comprende unos topes (5) roscados a cada una de las varillas verticales (4), adaptados para desplazarse verticalmente a través de dichas varillas verticales (4).

25 La figura 3, muestra una vista lateral de la máquina de posicionamiento (3) según la realización preferente descrita más arriba, donde se muestran claramente unos elementos de desplazamiento horizontal a lo largo del eje de coordenadas (Y) según una realización preferente de la invención, donde se muestra que dichos elementos comprenden dos primeros ejes (6) horizontales unidos solidaria y perpendicularmente a cada una de las varillas verticales (4), donde cada uno comprende un dentado (7) y lleva acoplado una corona (8) adaptada para engranar interiormente con dicho dentado (7).

30 Por consiguiente, permitiendo así un movimiento horizontal a través del primer eje de coordenadas (Y) de cada una de las varillas verticales (4) cuando se efectúa el giro de dicha corona (8).

35 Asimismo, también se muestra que los elementos de desplazamiento horizontal a lo largo del eje (Y) comprenden un piñón (9) adaptado para engranar simultáneamente con

cada corona (8) de los primeros ejes (6), estando destinado dicho piñón (9) a ser girado por un primer elemento de accionamiento (10).

5 Dicho elemento de accionamiento (10) según una realización preferente es un motor controlado por un autómata programable.

10 La figura 4, muestra una vista frontal de la máquina de posicionamiento según la realización preferente descrita, donde se observan unos segundos elementos de desplazamiento horizontal para desplazar dichas varillas verticales (4) a lo largo del eje de coordenadas X, donde dichos segundos elementos de desplazamiento comprenden una pluralidad de segundos ejes horizontales (11) dentados, estáticos y perpendiculares a los primeros ejes (6), adaptados cada uno de dichos segundos ejes (11) para engranar con sendas ruedas dentadas (12) unidas y solidarias a las varillas verticales (4).

15 En una realización preferente, las ruedas dentadas (12) engranan con cada uno de los ejes (11), mediante un engranaje de tipo gusano o helicoidal. Por consiguiente, permitiendo así un movimiento de cada una de las varillas verticales (4) en la dirección longitudinal de los segundos ejes (11), es decir del eje de coordenadas Y, al hacer girar cada rueda dentada (12) por medio de unos segundos elementos de accionamiento.

20 Dichos segundos elementos de accionamiento, según una realización preferente comprenden motores, controlados por medio de autómatas programables.

25 En un segundo aspecto, la presente invención describe un procedimiento que hace uso de la instalación anteriormente descrita, donde dicho procedimiento comprende, al menos, las etapas de:

- 30 A) moldear la plantilla maleable (1') hasta conseguir la curvatura precisa adaptada a la estructura ósea del paciente,
- B) introducir dicha plantilla maleable (1') en las varillas verticales (4) de la máquina de posicionamiento (3) a través de los primeros orificios (2') y desplazar cada varilla vertical (4) a la posición de la plantilla maleable (1') mediante el desplazamiento vertical de los topes (5),
- 35 C) ejecutar el desplazamiento horizontal de dichas varillas (4) con respecto al primer eje de coordenadas (Y) y con respecto el segundo eje de coordenadas (X) haciendo uso de los primeros elementos de desplazamiento y los segundos elementos de desplazamiento,

- D) registrar posición final de la plantilla maleable en el paso B y retirar dicha plantilla maleable (1'),
- E) introducir la placa de osteosíntesis (1) en las varillas verticales (4) a través de los orificios (2) de dicha placa de osteosíntesis (1),
- 5 F) guiar elementos de desplazamiento hasta posición registrada en el paso C y prensar haciendo uso de los elementos de prensa, consiguiendo así en dicha placa de osteosíntesis (1) la curvatura precisa adaptada a la estructura ósea del paciente.

REIVINDICACIONES

1.- Instalación para el conformado de placas de osteosíntesis con una curvatura adaptada a la estructura ósea particular de un paciente, que comprende una plantilla maleable (1') apta para ser moldeada de acuerdo con la estructura ósea del paciente y que comprende una pluralidad de primeros orificios (2'), unas placas de osteosíntesis (1) comerciales que comprenden una pluralidad de segundos orificios (2), y **caracterizado por que** comprende, además, una máquina de posicionamiento (3) automatizable que a su vez comprende:

- una pluralidad de varillas verticales (4) configuradas para alojar las placas de osteosíntesis (1) y las plantillas maleables (1') a través de los orificios (2, 2'),

- unos topes (5) roscados a cada una de las varillas verticales (4), adaptados para desplazarse verticalmente a través de dichas varillas verticales (4),

- unos primeros elementos de desplazamiento adaptados para desplazar horizontalmente cada una de las varillas verticales (4) a través de un primer eje de coordenadas (Y),

- unos segundos elementos de desplazamiento adaptados para el desplazar horizontalmente cada una de las varillas verticales a través de un segundo eje de coordenadas (X).

- unos elementos de prensa para prensar la placa de osteosíntesis (1) en una posición final adaptada a la morfología de la plantilla maleable y como consecuencia a la estructura ósea del paciente.

2.- La instalación de la reivindicación 1, en el que los primeros elementos de desplazamiento comprenden dos primeros ejes (6) horizontales unidos solidaria y perpendicularmente a cada una de las varillas verticales (4), donde cada uno comprende un dentado (7) y lleva acoplado una corona (8) adaptada para engranar interiormente con dicho dentado (7) permitiendo así un movimiento horizontal de cada una de las varillas verticales (4) al girar dicha corona (8) a través del primer eje de coordenadas, y donde dichos primeros elementos de desplazamiento comprenden, además, un piñón (9) adaptado para engranar simultáneamente con cada corona (8) de los primeros ejes (6), destinado dicho piñón (9) a ser girado por un primer elemento de accionamiento (10).

3.- La instalación de la reivindicación 2, donde los segundos elementos de desplazamiento comprenden una pluralidad de segundos ejes horizontales (11) dentados, estáticos y perpendiculares a los primeros ejes (6), adaptados cada uno de dichos segundos ejes (11) para engranar con sendas ruedas dentadas (12) unidas y solidarias a las varillas verticales (4), permitiendo así un movimiento de cada una de las varillas verticales (4) en la dirección longitudinal de los segundos ejes (11) al hacer girar cada rueda dentada (12) por medio de unos segundos elementos de accionamiento .

5

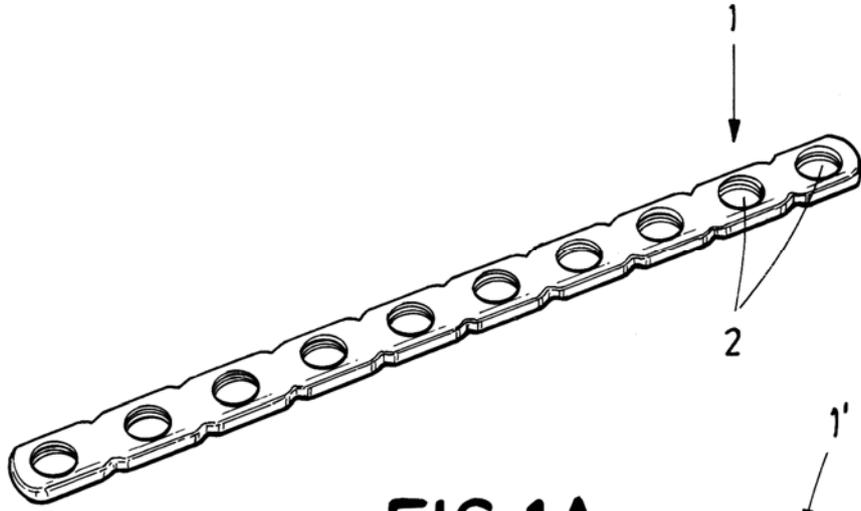


FIG.1A

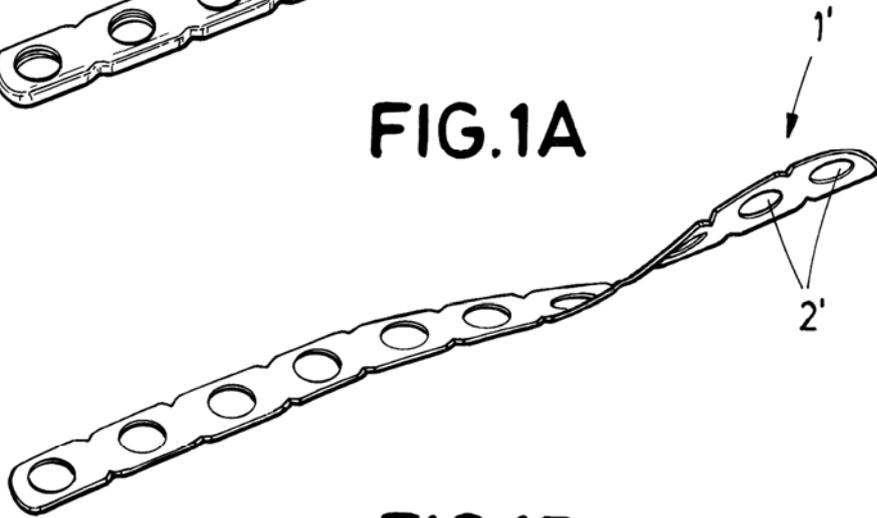


FIG.1B

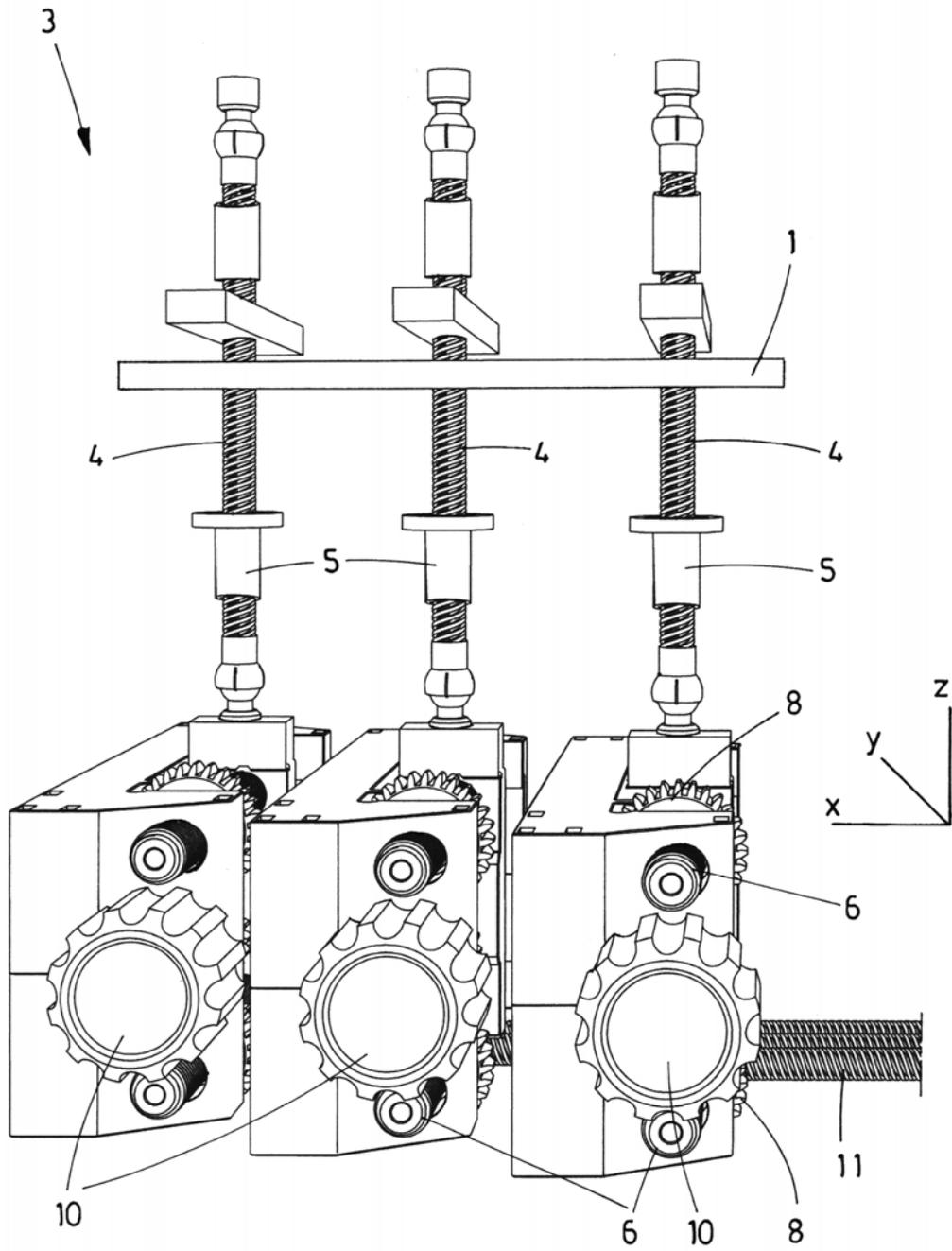


FIG.2

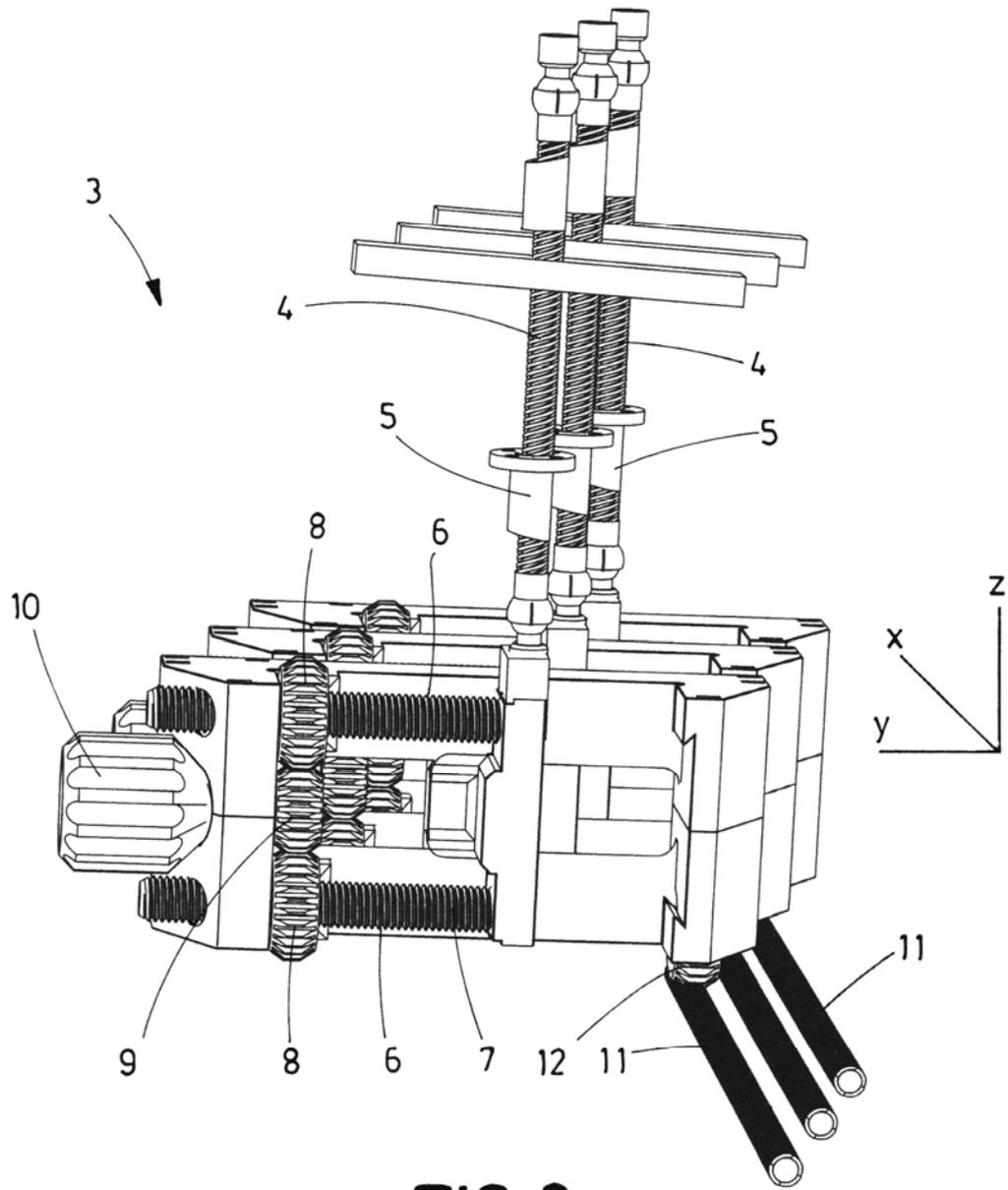


FIG.3

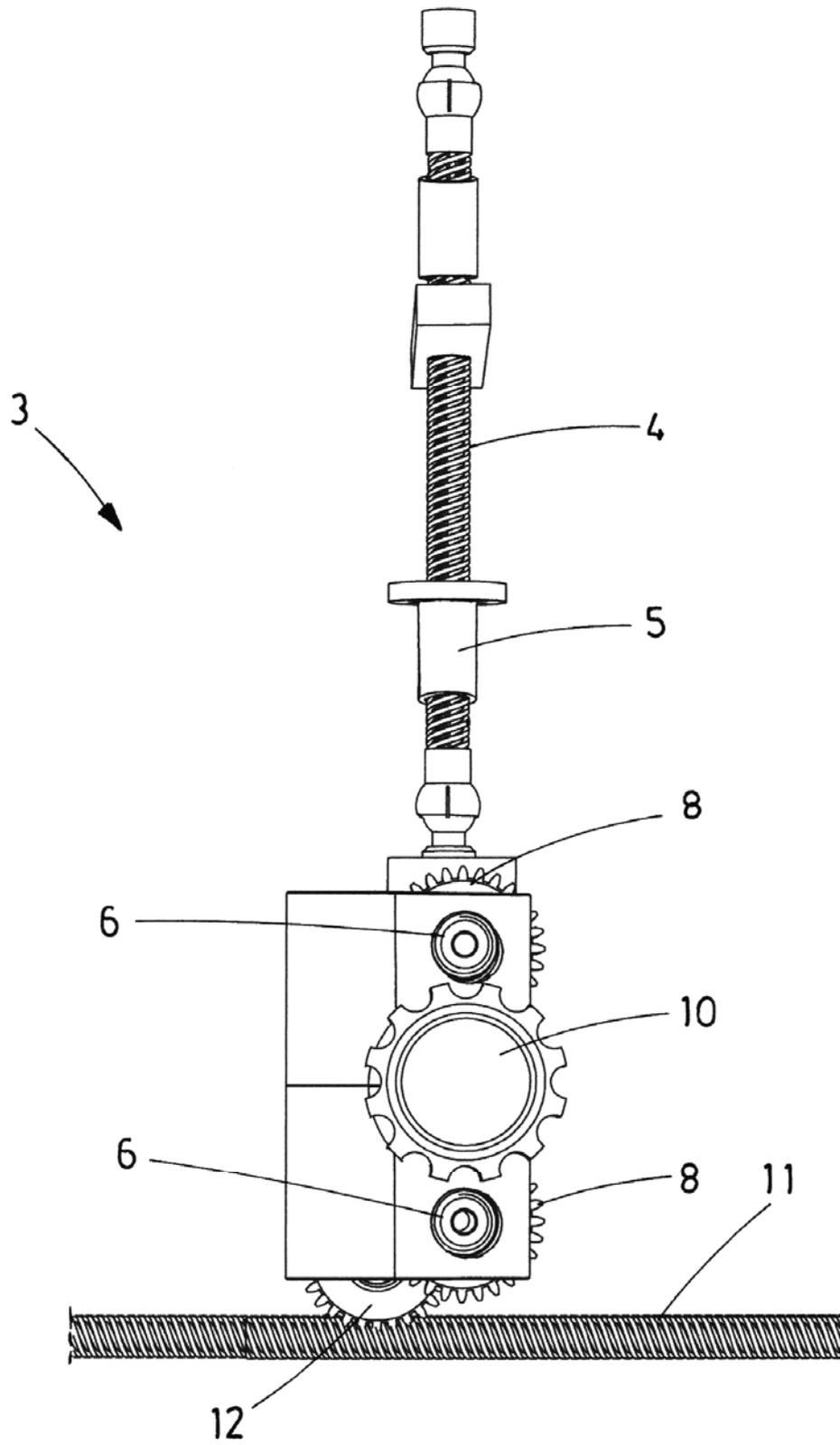


FIG. 4