

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 077**

51 Int. Cl.:

C21D 1/673 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

B21D 1/14 (2006.01)

F27D 5/00 (2006.01)

C22F 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2013** **PCT/FR2013/050559**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013** **WO13140072**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2013** **E 13715340 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2828413**

54 Título: **Utillaje de sujeción para tratamiento térmico de piezas metálicas**

30 Prioridad:

23.03.2012 FR 1252605

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

22.05.2017

73 Titular/es:

HERAKLES (100.0%)
Les Cinq Chemins Rue de Touban
33185 Le Haillan, FR

72 Inventor/es:

GUICHARD, FRÉDÉRIC y
MAUMUS, JEAN-PIERRE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 613 077 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

Utillaje de sujeción para tratamiento térmico de piezas metálicas.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a los utillajes de sujeción utilizados para sujetar piezas metálicas cuando tienen lugar tratamientos térmicos de estas piezas, tales como recocidos, soldaduras, conformaciones, etc.

10 Los tratamientos térmicos de piezas de material metálico, como titanio u otro, se realizan a temperaturas elevadas que pueden sobrepasar los 1000°C. En el caso de piezas de titanio, por ejemplo, es corriente someter a la pieza, cuando tiene lugar su fabricación, a un tratamiento térmico denominado "recocido" a temperaturas en las que el titanio deviene blando. En este caso, la pieza de titanio se deforma (fluye) bajo el efecto de la simple gravedad y permanece deformado después del enfriamiento. La pieza puede alabearse también cuando tienen lugar bajadas de
15 temperatura por liberación de tensiones internas.

Asimismo, se utilizan generalmente soportes metálicos monobloque muy pesados realizados, por ejemplo, de acero refractario, para sujetar la pieza cuando tiene lugar el tratamiento térmico. No obstante, la utilización de tales soportes presenta varios inconvenientes.

20 En primer lugar, estos soportes son generalmente muy voluminosos y pesados. Por consiguiente, reducen la capacidad de carga del horno utilizado para los tratamientos térmicos al tiempo que son difíciles de manipular. Presentan además una inercia térmica importante, lo que conlleva consumos de energía importantes para la puesta a temperatura del utillaje y demanda un tiempo de enfriamiento largo que reduce la productividad de la instalación.
25 Además, esta inercia térmica importante limita los gradientes térmicos necesarios para obtener la microestructura buscada. Este tipo de soporte presenta asimismo un coeficiente de dilatación térmica elevado, la mayoría del tiempo diferente del del material de la pieza a tratar, lo que limita su utilización a unas piezas de formas geométricas simples y exige prever reanudaciones de mecanización importantes sobre las piezas con el fin de conformarlas a su geometría definitiva.

30 Finalmente, este tipo de soporte se deforma en el curso de los tratamientos térmicos debido a choques térmicos repetidos.

35 El documento EP 2 014 777 A1 divulga un utillaje de sujeción que presenta elementos elásticos que aseguran la sujeción durante el tiempo de un tratamiento térmico.

Objeto y resumen de la invención

40 Por consiguiente, la presente invención tiene por objeto proponer un nuevo utillaje de sujeción para piezas de material metálico destinadas a ser tratadas térmicamente que, además de ser más ligero, menos voluminoso y reducir la inercia térmica en el horno, permite respetar precisamente las geometrías de las piezas, desde las más simples a las más complejas, y esto mismo en caso de movimientos de estas últimas cuando tienen lugar variaciones de temperatura. Otro objeto de la invención es disponer de un utillaje que no fluya durante los
45 tratamientos térmicos y que conserve sus características mecánicas en el transcurso del tiempo.

Existe además una necesidad de disponer de un utillaje capaz de conformar en caliente una pieza que esté fuera de tolerancia al frío.

A este efecto, la invención propone un utillaje de sujeción que comprende:

- 50
- una estructura de soporte fija que presenta una forma determinada correspondiente a la forma general de cada pieza de material metálico a sujetar,
 - unos primeros elementos de sujeción dispuestos en un lado de cada pieza,
 - 55 - unos segundos elementos de sujeción dispuestos en el otro lado de cada pieza,
 - por lo menos un elemento elástico de tipo resorte colocado entre la estructura de soporte y cada primer o segundo elemento de sujeción con el fin de asegurar la sujeción de la pieza a lo largo de un tratamiento
60 térmico,

siendo la estructura de soporte, los primer y segundo elementos de sujeción y los elementos de resorte de material compuesto termoestructural, por ejemplo un material compuesto de carbono/carbono o con matriz cerámica (CMC).

65 El utillaje de la invención realiza una sujeción elástica de una pieza metálica en un alojamiento que respeta la geometría final de la pieza, lo que permite la sujeción o la puesta en conformidad de la pieza en su geometría

precisa cuando tienen lugar tratamientos térmicos. La estructura que define el alojamiento así como los elementos del sistema de sujeción que son de material compuesto termoestructural, es decir, un material que presenta un coeficiente de dilación térmica muy pequeño, el utillaje experimenta muy pocas deformaciones cuando tienen lugar variaciones de temperatura y los elementos de resorte presentan una rigidez y, por consiguiente, una fuerza de apoyo sobre los elementos de sujeción casi constante cualquiera que sea la temperatura.

Gracias a la fuerza de sujeción elástica ejercida sobre la pieza de manera casi uniforme cualquiera que sea la temperatura, es posible conformar esta última cuando tiene lugar el tratamiento térmico y corregir así deformaciones generadas durante operaciones previas realizadas sobre la pieza como una premecanización lo más cerca de la cota final. En efecto, el principio de sujeción elástica de la pieza en el utillaje de la invención permite montar en éste una pieza relativamente deformada que no esté inicialmente (es decir, en frío) en contacto con todos los elementos de sujeción de referencia pero que, una vez a temperatura, se verá obligada por los elementos de resorte y, por tanto, conformada a la geometría deseada. Tal conformación en caliente sería muy difícil de realizar con un utillaje metálico.

Gracias al material compuesto termoestructural utilizado para la realización de los elementos constitutivos del utillaje de la invención, éste es mucho menos voluminoso y pesado que los utillajes de acero refractario habitualmente utilizados. El utillaje de la invención permite así aumentar la capacidad de carga de piezas metálicas a tratar en un mismo horno, lo que permite disminuir los costes de tratamientos térmicos. Permite también reducir el número de manipulaciones y tratamientos para un número de piezas dado, lo que permite disminuir significativamente los costes de tratamientos térmicos.

Según un modo de realización de la invención, el utillaje comprende una pluralidad de pares de mordazas colocadas en cada lado de la pieza metálica, estando montado cada par de mordazas de forma deslizante sobre la estructura de soporte. Los desplazamientos de la pieza, cuando tienen lugar aumentos o descensos de temperatura, pueden acompañarse así por las mordazas sin ejercer tensión sobre la pieza y mientras se sigue la geometría precisa de ésta definida por la estructura de soporte del utillaje.

A este efecto, cada mordaza está provista de por lo menos una guía que coopera con una corredera dispuesta en la estructura de soporte. Según un modo de realización de la invención, las paredes laterales de la estructura de soporte comprenden por lo menos una corredera destinada a recibir una guía de una mordaza de un par de mordazas, interponiéndose unos elementos de resorte entre por lo menos una mordaza de cada par de mordazas y las paredes laterales de la estructura de soporte.

Según una característica de la invención, la estructura de soporte presenta un alojamiento que comprende por lo menos una primera parte que se extiende en un primer plano y un segundo plano que se extiende en un segundo plano que forma un ángulo con el primer plano. Es posible así sujetar y conformar una misma pieza en unos planos diferentes que forman entre ellos unos ángulos según una o varias direcciones.

Esta configuración de utillaje de sujeción con geometría planar variable puede obtenerse asimismo con una estructura de soporte que presenta un alojamiento que se extiende en un primer plano y cuya por lo menos una parte está provista de cuñas angulares dispuestas entre uno o varios pares de mordazas y las paredes laterales de la estructura de soporte de manera que la parte del alojamiento presente entre las cuñas angulares se extienda en un segundo plano que forma un ángulo con el primer plano.

Según otro modo de realización de la invención, el utillaje comprende una pluralidad de elementos de separación interpuestos entre unas primera y segunda piezas metálicas y una pluralidad de mordazas colocadas contra la primera pieza metálica y unas placas de apoyo colocadas contra la segunda pieza metálica, estando interpuestos los elementos de resorte entre las mordazas y la estructura de soporte.

Según una característica de este modo de realización, los elementos de resorte están unidos a las mordazas por unas primeras uniones articuladas y a la estructura de soporte por unas segundas uniones articuladas, reposando los elementos de separación sobre unos carros móviles en la estructura de soporte y sujetándose las placas de apoyo contra unos rodillos solidarios a la estructura de soporte. De esta manera, todos los elementos de sujeción son aptos para desplazarse con las piezas metálicas con respecto a la estructura de soporte fija y pueden acompañar así los movimientos de las piezas cuando tienen lugar las variaciones de temperatura.

Según una característica particular de la invención, la estructura de soporte, los primer y segundo elementos de sujeción y cada elemento elástico de tipo resorte son de material compuesto carbono/carbono.

Según un aspecto de la invención, cada elemento elástico presenta una rigidez en frío predeterminada que define la fuerza de sujeción aplicada por las mordazas sobre la pieza, y esto para una zona de temperatura extendida ya que el elemento de resorte se realiza de material compuesto termoestructural.

La invención se refiere asimismo a una instalación de tratamiento térmico que comprende un horno y uno o varios utillajes de sujeción según la invención colocados en el interior del horno.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción siguiente de modos particulares de realización de la invención, dados a título de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una instalación de tratamiento térmico que comprende unos utillajes de sujeción de acuerdo con la invención,
- la figura 2 es una vista explosionada de un utillaje de sujeción según un modo de realización de la invención;
- la figura 3 es una vista esquemática en perspectiva del utillaje de sujeción de la figura 2 una vez montado;
- la figura 4 es una vista en sección de una parte del utillaje de sujeción de la figura 3 representado en la figura 5;
- la figura 5 es una vista lateral de una parte del utillaje de sujeción de la figura 3;
- las figuras 6A y 6B son vistas esquemáticas de un utillaje de sujeción de una pieza según varios planos orientados en direcciones diferentes de acuerdo con un modo de realización de la invención;
- la figura 7 es una vista esquemática de un utillaje de sujeción de una pieza según varios planos orientados en direcciones diferentes de acuerdo con otro modo de realización de la invención;
- las figuras 8A y 8B son vistas de detalle de partes del utillaje de sujeción de la figura 7;
- la figura 9 es una vista esquemática en perspectiva del utillaje de sujeción según otro modo de realización de la invención;
- la figura 10 es una vista explosionada del utillaje de sujeción de la figura 9;
- la figura 11 es una vista en sección del utillaje de la figura 9.

Descripción detallada de un modo de realización

La invención se aplica de una manera general a los utillajes que permiten sujetar unas piezas de material metálico según una geometría precisa cuando tienen lugar tratamientos que implican unos aumentos de temperatura, tales como recocidos, temple, revenidos, maduraciones, conformaciones o soldaduras en caliente o cualquier otro tratamiento que implique variaciones de temperatura. Un dominio particular, pero no exclusivo, de aplicación de la invención es el de la conformación en caliente de piezas de titanio o similar de gran dimensión y cuya geometría debe ser respetada muy precisamente o recuperada en caliente (conformación de piezas fuera de tolerancia en frío).

La figura 1 ilustra una instalación 300 destinada a tratar térmicamente unas piezas de material metálico cuya geometría debe respetarse precisamente a lo largo del tratamiento. La instalación 300 comprende un horno 200 y una pluralidad de utillajes de sujeción 100 que reposan sobre una base 101.

Como se ilustra en las figuras 2 y 3, cada utillaje de sujeción 100 comprende una estructura de soporte 110. En el ejemplo descrito en la presente memoria, la estructura 110 está constituida por un chasis 111, formado por dos travesaños 1110 y 1111, y unas paredes laterales 1120 a 1124 y 1140 a 1144 sujetas por encima del chasis 111 por unos montantes 114. El espacio presente entre las paredes laterales 1120 a 1124, por una parte, y las paredes laterales 1140 a 1144, por otra parte, forma un alojamiento 115 para una pieza metálica 150 destinada a ser tratada térmicamente. La forma del alojamiento 115 corresponde a la forma general de la pieza metálica a tratar 150, a saber aquí una pieza que presenta en su dirección longitudinal una forma curva.

El utillaje de sujeción 100 comprende asimismo una pluralidad de pares de mordazas, aquí unos pares de mordazas 116 a 126, las mordazas 1161 a 1261 situadas en un lado de la pieza 150 correspondiente a la totalidad o parte de los primeros elementos de sujeción del utillaje de la invención y las mordazas 1162 a 1262 situadas en el otro lado de la pieza correspondiente a la totalidad o parte de los segundos elementos de sujeción del utillaje de la invención. Cada par de mordazas, como el par 119 ilustrado en la figura 4, está formado por dos mordazas 1191 y 1192 entre los cuales está sujeta la pieza metálica 150. A este efecto, las mordazas de cada par, como las mordazas 1191 y 1192 del par 119, comprende cada una de ellas una cara interna 1191a, 1192a cuya forma corresponde a la geometría de la parte de la pieza destinada a sujetarse en este lugar del utillaje.

Con el fin de mantener una fuerza de sujeción sobre la pieza en el utillaje, unos elementos elásticos de tipo resorte están interpuestos entre por lo menos la cara externa de una de las mordazas de cada par de mordazas y la pared

vertical correspondiente. En el ejemplo descrito en la presente memoria, unos elementos elásticos 130 a 134 están interpuestos respectivamente entre las mordazas 1161 a 1261 y las paredes laterales 1140 a 1144, pudiendo además interponerse unas placas de apoyo (no representadas) entre los elementos de resorte y las mordazas. Un
5 utilizado en el montaje de la pieza y de las mordazas en el utillaje, liberándose a continuación los elementos elásticos 130 a 134 con el fin de ejercer una fuerza de sujeción sobre las mordazas y sobre la pieza en el alojamiento del utillaje.

Los elementos elásticos 130 a 134 están constituidos respectivamente cada uno de ellos por dos lamas elásticas
10 1301/1302, 1311/1312, 1321/1322, 1331/1332 y 1341/1342 que ejercen un esfuerzo de sujeción elástico sobre cada par de mordazas 116 a 126, y esto según la geometría del alojamiento 115 que corresponde a la geometría precisa de la pieza a respetar.

Por otra parte, las mordazas 1161/1162 a 1261/1262 de los pares de mordazas 116 a 126 están montadas de forma
15 deslizante sobre las paredes laterales. A este efecto, cada mordaza comprende sobre su cara externa una guía acoplada en una corredera dispuesta en la pared lateral enfrente de la mordaza considerada. En el ejemplo descrito en la presente memoria, las paredes externas de las mordazas 1161 a 1261 están provistas respectivamente de una guía 1163 a 1263, mientras que las paredes externas de las mordazas 1162 a 1262 están provistas respectivamente de una guía 1164 a 1264. Las guías 1163 a 1263 están acopladas respectivamente en unas correderas 1140a,
20 1140b, 1141a, 1141b, 1141c, 1142a, 1143a, 1143b, 1143c, 1144a, 1144b de las paredes laterales 1140 a 1144. Asimismo, las guías 1164 a 1264 están respectivamente acopladas en unas correderas 1120a, 1120b, 1121a, 1121b, 1121c, 1122a, 1123a, 1123b, 1123c, 1124a, 1124b de las paredes laterales 1120 a 1124.

Como se ilustra en la figura 5, la mordaza 1191 del par de mordazas 119 se sujeta sobre la estructura de soporte
25 110 por medio de la guía 1193 que está acoplada en la corredera 1141b dispuesta en la pared lateral 1141. La corredera 1141b presenta la forma de un agujero oblongo en el cual la guía 1193 puede desplazarse entre una primera posición A, correspondiente a la posición del elemento de sujeción en frío, y una segunda posición B correspondiente a la posición del elemento de sujeción 1191 cuando la pieza metálica 150 se dilata durante un aumento de temperatura. La orientación del agujero oblongo de la corredera 1131b así como su posición sobre la
30 pared lateral 1131 orientada según la geometría de la pieza en la dirección longitudinal, aquí una forma curva, permiten que el sistema de sujeción constituido por los elementos de sujeción asociados a los elementos elásticos siga los desplazamientos de la pieza cuando tiene lugar su dilatación y/o retracción, asegurando una conservación de la geometría en el o los planos de sujeción definidos por el alojamiento de la estructura de soporte.

De acuerdo con la presente invención, los elementos que constituyen el utillaje de sujeción de la presente invención
35 como la estructura de soporte, los elementos de sujeción de cada par y los elementos elásticos de tipo resorte se realizan de material compuesto termoestructural que presenta un pequeño coeficiente de dilatación térmica en comparación con los materiales metálicos tales como acero.

Los elementos constitutivos del utillaje de sujeción se realizan preferentemente de material compuesto
40 carbono/carbono (C/C) que, de forma conocida, es un material formado por un refuerzo de fibras de carbono densificado por una matriz de carbono y que puede estar provisto eventualmente de un revestimiento como, por ejemplo, un depósito cerámico (ejemplo SiC). Estos elementos pueden realizarse asimismo de material compuesto con matriz cerámica (CMC) que es un material formado por un refuerzo de fibras de carbono o cerámica densificado
45 por una matriz por lo menos parcialmente cerámica, como los materiales compuestos CMC siguientes:

- carbono-carbono/carburo de silicio (C/C-SiC) correspondiente a un material formado por un refuerzo de fibras de carbono y densificado por una matriz que comprende una fase de carbono y una fase de carburo de silicio,
- 50 - carbono-carburo de silicio (C/SiC) que es un material formado por un refuerzo de fibras de carbono densificado por una matriz de carburo de silicio,
- carburo de silicio-carburo de silicio (SiC/SiC) correspondiente a un material formado por un refuerzo de fibras de carburo de silicio densificado por una matriz de carburo de silicio.

Se conoce bien la fabricación de piezas de material compuesto constituidas por un refuerzo fibroso densificado por
55 una matriz. Dicha fabricación comprende principalmente la realización de una estructura fibrosa, aquí de fibras de carbono o cerámica, la puesta en forma de la estructura en una forma próxima a la de la pieza a fabricar (preforma fibrosa) y la densificación de la preforma por la matriz.

La preforma fibrosa constituye el refuerzo de la pieza cuyo papel es esencial con respecto a propiedades mecánicas.
60 La preforma se obtiene a partir de texturas fibrosas de fibras de carbono o cerámica. Las texturas fibrosas utilizadas pueden ser de diversas naturalezas y formas tales como, en particular:

- 65 - tejido bidimensional (2D),

- tejido tridimensional (3D) obtenido por tejedura 3D o multicapas,
- trenzado,
- 5 - tricotado,
- fieltro
- 10 - napa unidireccional (UD) de hilos o cables o napas multidireccional (nD) obtenida por superposición de varias napas UD en unas direcciones diferentes y unión de las napas UD entre ellas, por ejemplo por costura, por agente de unión químico o por agujado.

Se puede utilizar también una estructura fibrosa formada por varias capas superpuestas de tejido, trenzado, tricotado, fieltro, napas, cables u otros, cuyas capas están unidas entre ellas, por ejemplo por costura, por
15 implantación de hilos o elementos rígidos o por agujado.

La puesta en forma se realiza por tejedura, apilamiento, agujado de estratos bidimensionales/tridimensionales o de napas de cables, etc.

20 La preforma fibrosa se densifica a continuación de forma bien conocida por vía líquida y/o gaseosa.

La densificación por vía líquida consiste en impregnar la preforma por una composición líquida que contiene un precursor del material de la matriz. El precursor se presenta habitualmente en forma de un polímero, tal como una resina, eventualmente diluida en un disolvente. La transformación del precursor en carbono o cerámica se realiza
25 por tratamiento térmico, después de la eliminación del disolvente eventual y reticulación del polímero. Varios ciclos de impregnación sucesivos pueden realizarse para llegar al grado de densificación deseado.

Una resina precursora de carbono puede ser, por ejemplo, una resina de tipo fenólico.

30 Una resina precursora de cerámica puede ser, por ejemplo, una resina de polycarbosilano precursor de carburo de silicio (SiC) o una resina de polisiloxano precursor de SiCO, o una resina de poliborocarbosilazano precursor de SiCNB o una resina de polisilazano (SiCN).

35 Las operaciones de impregnación y polimerización de resina precursora de carbono y/o de resina precursora de cerámica pueden repetirse varias veces si fuera necesario para obtener características mecánicas determinadas.

La densificación de la preforma fibrosa puede realizarse asimismo, de forma conocida, por vía gaseosa por infiltración química en fase vapor de la matriz (CVI). La preforma fibrosa correspondiente a la estructura a realizar se coloca en un horno en el cual es admitida una fase gaseosa reaccional. La presión y la temperatura que reinan en el
40 horno y la composición de la fase gaseosa se eligen de manera que se permita la difusión de la fase gaseosa en el seno de la porosidad de la preforma para formar allí la matriz por depósito, en el corazón del material en contacto con las fibras, de un material sólido resultante de una descomposición de un constituyente de la fase gaseosa o de una reacción entre varios constituyentes, contrariamente a las condiciones de presión y temperaturas propias de los procedimientos CVD ("Chemical Vapor Deposition") que conducen exclusivamente a un depósito en la superficie del
45 material.

La formación de una matriz de carbono puede obtenerse con unos gases de hidrocarburos tales como metano y/o propano que proporcionan el carbono por craqueo, mientras que una matriz SiC puede obtenerse con metiltriclorosilano (MTS) que proporciona SiC por descomposición del MTS.
50

En el caso de un material C/C-SiC, la primera fase de carbono puede formarse con gases hidrocarburos que proporcionan el carbono por craqueo, depositándose a continuación la segunda fase SiC sobre la primera fase de carbono, por ejemplo por descomposición del MTS.

55 Una densificación que combina vía líquida y vía gaseosa puede utilizarse asimismo para facilitar la realización, limitar los costes y los ciclos de fabricación mientras se obtienen características satisfactorias para la utilización contemplada.

Los elementos, como las paredes laterales de la estructura de soporte, son mecanizados a continuación con el fin de formar en ellos las correderas y, eventualmente, las lumbreras que permiten aligerar el conjunto de la estructura y reducir su inercia térmica. Asimismo, pueden mecanizarse unas lumbreras en los otros elementos constitutivos de la estructura de soporte con el fin de aligerar todavía la masa y reducir la inercia térmica.
60

La ventaja de la utilización de un material compuesto termoestructural tal como el C/C para los elementos elásticos de tipo resorte es poder conservar una rigidez predefinida en frío cuando tienen lugar aumentos de temperatura. La fuerza ejercida por el elemento de sujeción sobre la pieza permanece así casi constante y esto independientemente
65

de las variaciones de temperatura. De esta forma, se controla de manera precisa la sujeción o la conformación de la pieza en su geometría final, y esto mismo cuando el material de la pieza fluye bajo unas temperaturas elevadas.

Por otra parte, estando montados los elementos de sujeción de la pieza metálica de forma deslizante sobre la estructura de soporte, estos se adaptan a las dilataciones y retracciones de la pieza cuando tienen lugar aumentos y descensos de temperatura en el curso de los tratamientos térmicos siguiendo los desplazamientos de esta última mientras se respeta su geometría, ya que los desplazamientos se hacen según la geometría de alojamiento de la estructura de soporte.

El sujeción y la conformación de la pieza metálica en el utillaje de la invención pueden realizarse en un mismo plano como éste es el caso con el utillaje de sujeción 100 descrito anteriormente que comprende un alojamiento 115 que se extiende en un mismo plano sobre toda la longitud del alojamiento, es decir, sobre toda la longitud de la pieza metálica 150.

No obstante, el utillaje de sujeción según la invención puede permitir asimismo la sujeción y la conformación de una pieza metálica en varios planos orientados diferentemente. A este efecto, según una primera variante de realización, se utiliza un utillaje de sujeción cuya estructura de soporte define un alojamiento no rectilíneo, creando así unas partes que se extienden según unos ángulos diferentes. A título de ejemplo, como se representa de forma esquemática en la figura 6A, un utillaje de sujeción 400 comprende una estructura de soporte (no representada en la figura 6A) que define un alojamiento 415 que comprende una primera parte central 415a y unas segunda y tercera partes extremas 415b y 415c que se extienden en unos planos diferentes del de la parte central 415a. Más precisamente, la parte central 415a se extiende según un plano P1 paralelo a unas direcciones de referencia X y Z. La parte extrema 415b se extiende según un plano P2 que forma un ángulo α_1 con respecto al plano P1 en la dirección X. La parte extrema 415c se extiende según un plano P3 que forma un ángulo α_2 con respecto al plano P1 en la dirección X.

En el ejemplo descrito en la presente memoria, las partes extremas 415b y 415c son "retorcidas" con respecto a la parte central 415a, es decir, que los planos P2 y P3 de estas partes se extienden además en la dirección Y, formando respectivamente unos ángulos β_1 y β_2 con el plano P1 de la parte central 415a (figura 6B).

De acuerdo con una segunda variante de realización ilustrada en la figura 7, la sujeción y la conformación de una pieza metálica 550 según la geometría planar variable ilustrada en las figuras 6A y 6B anteriormente descritas, pueden realizarse adaptando un utillaje de sujeción que comprende un alojamiento que se extiende en un mismo plano como el utillaje 100 descrito anteriormente. A este efecto, como se ilustra en la figura 7, se utiliza un utillaje de sujeción 500 cuya estructura de soporte 510 se extiende en una dirección longitudinal según un mismo plano. Unos pares de cuñas angulares complementarios 540/541 y 542/543 están dispuestos al nivel de las partes extremas 511 y 512 de la estructura de soporte 510 con el fin de definir un alojamiento 515 que comprende una parte central 515a que se extiende según un plano idéntico al plano P1 descrito anteriormente en relación con las figuras 6A y 6B y dos partes extremas 515b y 515c que se extienden respectivamente según unos planos idénticos a los planos P2 y P3 descritos anteriormente con las figuras 6A y 6B. Al igual que para el utillaje 400, el utillaje de sujeción 500 permite sujetar al nivel de las partes extremas 511 y 512 de la estructura de soporte 510, la pieza metálica 550 según unos planos que forman uno o varios ángulos con respecto a otras partes de sujeción del utillaje.

La estructura de soporte 510 difiere de la estructura de soporte 110 descrita anteriormente en que presenta una anchura más importante al nivel de las partes extremas 511 y 512 con el fin de permitir la integración de los pares de cuñas angulares 540/541 y 542/543. Al nivel de la parte extrema 511 tal como se representa en la figura 8A, la cuña angular 540 está fijada sobre una pared lateral 5140 de la estructura de soporte mientras que la cuña 541 está fijada en la pared lateral opuesta 5120. Una placa de apoyo 5130 provista de correderas 5130a y 5130b para permitir el desplazamiento de las mordazas está fijada sobre la cuña angular 541 con interposición de un elemento de resorte 530 que asegura la sujeción elástica de la pieza. Al igual que para el nivel de la parte extrema 512 tal como se representa en la figura 8B, la cuña angular 543 está fijada sobre una pared lateral 5144 de la estructura de soporte mientras que la cuña 542 está fijada sobre la pared lateral opuesta 5124. Una placa de apoyo 5134 provista de correderas 5134a y 5134b para permitir el desplazamiento de las mordazas está fijada sobre la cala angular 543 con interposición de un elemento de resorte 534 que asegura la sujeción elástica de la pieza.

En función de la geometría planar del alojamiento del utillaje de sujeción y/o del ángulo, la disposición y el número de cuñas angulares utilizadas, el utillaje puede sujetar y conformar una pieza metálica en dos o varios planos orientados según unos ángulos diferentes. De acuerdo con la invención, las cuñas angulares se realizan asimismo de material compuesto termoestructural, preferentemente de material compuesto carbono/carbono.

Las figuras 9 a 11 ilustran un utillaje de sujeción de acuerdo con otro modo de realización que difiere del descrito con anterioridad principalmente por que los desplazamientos (dilatación/retracción) de la pieza, cuando tienen lugar variaciones de temperaturas, se acompañan de elementos de sujeción que están montados sobre el utillaje por medio de uniones móviles de tipo rótulas o rodillos.

Más precisamente, en este modo de realización, el utillaje de sujeción 600 comprende una estructura de soporte 610

constituida por un chasis 6100 que soporta, en un lado del utillaje, una pared lateral 6110 provista de rodillos 6111 a 6116 y, en el otro lado del utillaje, unos montantes 6120 a 6125. Una pared central 6130 que comprende unas pletinas 6131 a 6136 está montada además sobre el chasis 6100 entre la pared lateral 6110 y los montantes 6120 a 6125 (figura 10).

El utillaje 600 está destinado a sujetar simultáneamente dos piezas metálicas 680 y 690 de la misma geometría final. A este efecto, las piezas 680 y 690 están colocadas una enfrente de otra por medio de elementos de separación 620 a 625, cada uno de ellos montado respectivamente sobre un carro 630 a 635. Los carros 630 a 635 comprenden cada uno de ellos un rodillo, respectivamente 6300 a 6350, que reposa sobre una pletina, respectivamente 6131 a 6136 de la pared central 6130.

La pieza 680 está sujeta además sobre su lado opuesto a los elementos de separación 620 a 625 por unas placas de apoyo 640 a 645, cada una respectivamente apoyada sobre uno de los rodillos 6111 a 6116 de la pared lateral 6110.

La pieza 690 se sujeta en su lado opuesto a los elementos de separación 620 a 625 por unas mordazas 650 a 655 que comprenden respectivamente unas partes laterales 6501 a 6551 y unas partes superiores horizontales 6502 a 6552. Las mordazas 650 a 655 están montadas sobre el utillaje por unas uniones de resorte articuladas. Más precisamente, unos elementos elásticos de tipo resorte 660 a 665 están respectivamente interpuestos entre las mordazas 650 a 655 y los montantes 6120 a 6125. Además, los elementos elásticos 660 a 665 están unidos respectivamente a las mordazas 650 a 655 por unas rótulas 6601 a 6651. Los elementos elásticos 660 a 665 están unidos asimismo a los montantes 6120 a 6125 de la estructura de soporte por unas rótulas 6602 a 6652. De esta manera, los elementos de resorte 650 a 655 y las rótulas 6601 a 6651 y 6602 a 6652 forman unas uniones elásticas articuladas que permiten ejercer una fuerza de sujeción a la vez lateral y vertical sobre las piezas 680 y 690. En efecto, como se ilustra en la figura 11 para la mordaza 653, las partes laterales 6531 de la mordaza 653 ejercen, bajo la presión del elemento de resorte 663, una fuerza de sujeción lateral F_l sobre las piezas 680 y 690, mientras que las partes superiores horizontales 6532 de la mordaza 653 ejercen, bajo la presión del elemento de resorte 663, una fuerza de sujeción vertical F_v sobre las piezas 680 y 690.

Además de esta unión articulada al nivel de las mordazas que permite seguir los movimientos de las piezas metálicas cuando tienen lugar variaciones de temperaturas, los elementos de separación 620 a 625 así como las placas de apoyo 640 a 645 son a su vez aptas para acompañar los movimientos de las piezas durante su sujeción en el utillaje. En efecto, los elementos de separación 620 a 625 están asociados a los carros 630 a 635 que reposan cada uno de ellos sobre una de las pletinas 6131 a 6136 de la pared central 6130 de manera que sea móvil en la dirección longitudinal de las piezas. Asimismo, las placas de apoyo 640 a 645 se sujetan contra los rodillos 6111 a 6116 de la pared lateral 6110 y pueden, por consiguiente, seguir los movimientos de las piezas en el utillaje.

El utillaje 600 comprende así unos medios de sujeción que permiten sujetar y/o conformar en caliente unas piezas metálicas según una geometría precisa mientras se adaptan a las dilataciones y retracciones de las piezas cuando tienen lugar variaciones de temperatura.

Los elementos constitutivos del utillaje 600 y, en particular, la estructura de soporte 610, los elementos de separación 620 a 625, los carros 630 a 635, las placas de apoyo 640 a 645, los rodillos 6111 a 6116, las mordazas 650 a 655 y los elementos elásticos 660 a 665 se realizan de material compuesto.

El utillaje de sujeción 600 está particularmente adaptado para la sujeción de piezas metálicas de gran dimensión ya que permite soportar de forma equilibrada y fiable unas piezas que presentan una masa importante.

REIVINDICACIONES

1. Utillaje de sujeción (100) para por lo menos una pieza de material metálico (150) destinada a ser tratada térmicamente o conformada en caliente, comprendiendo dicho utillaje:

- una estructura de soporte fija (110) que presenta una forma determinada correspondiente a la forma general de cada pieza de material metálico a sujetar,
- unos primeros elementos de sujeción (1161-1261) dispuestos en un lado de cada pieza,
- unos segundos elementos de sujeción (1162-1262) dispuestos en el otro lado de cada pieza,
- por lo menos un elemento elástico de tipo resorte (130-134) colocado entre la estructura de soporte (110) y cada primer o segundo elementos de sujeción (1161-1261; 1162-1262) de manera que aseguren la sujeción de la pieza a lo largo de toda la duración de un tratamiento térmico,

siendo la estructura de soporte (110), los primer y segundo elementos de sujeción (1161-1261, 1162-1262) y el o los elementos elásticos (130-134) de material compuesto termoestructural

2. Utillaje según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una pluralidad de pares (116-126) de mordazas (1161-1261; 1162-1262) colocadas a cada lado de la pieza metálica (150), estando cada mordaza montada de forma deslizante sobre la estructura de soporte.

3. Utillaje según la reivindicación 2, caracterizado por que cada mordaza (1161; 1162) está provista de por lo menos una guía (1163; 1164) que coopera cada una de ellas con una corredera (1140a; 1120a) dispuesta en la estructura de soporte.

4. Utillaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que cada mordaza (1191) comprende una cara interna (1191a) destinada a entrar en contacto con una parte de la pieza metálica (150), presentando dicha cara una forma correspondiente a la geometría de dicha parte de la pieza.

5. Utillaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la estructura de soporte presenta un alojamiento (415) que comprende por lo menos una primera parte (415a) que se extiende en un primer plano (P1) y una segunda parte (415b) que se extiende en un segundo plano (P2) que forma un ángulo con el primer plano (P1).

6. Utillaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la estructura de soporte (510) presenta un alojamiento (515) que se extiende en un mismo primer plano, y por que comprende por lo menos una parte (511) provista de cuñas angulares (540, 541) dispuestas entre uno o varios pares de mordazas y las paredes laterales de la estructura de soporte de manera que la parte del alojamiento (515b) presente entre las cuñas angulares (540, 541) se extienda en un segundo plano que forma un ángulo con el primer plano.

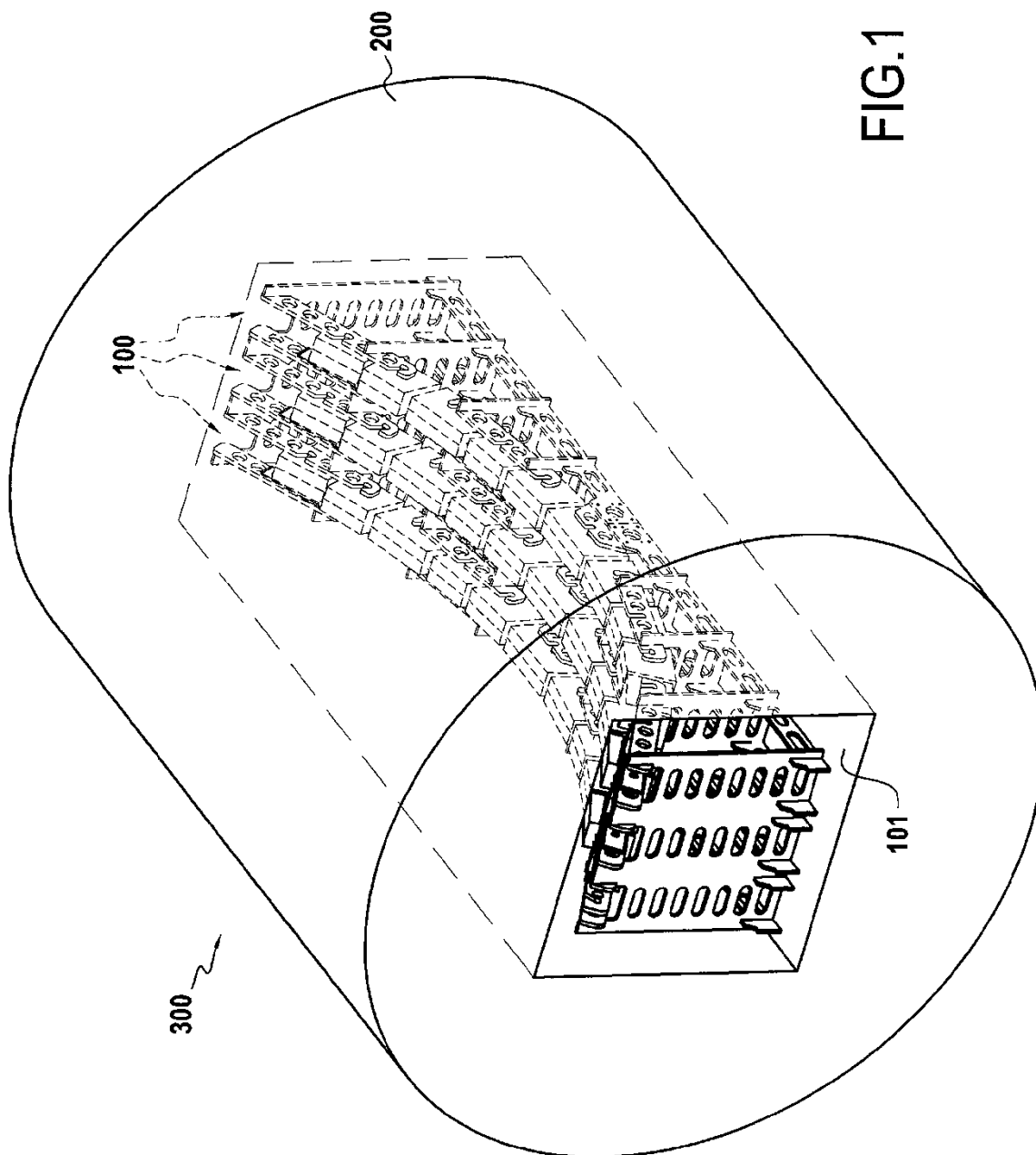
7. Utillaje según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una pluralidad de elementos de separación (620-625) interpuestos entre unas primera y segunda piezas metálicas (690, 680), y por que comprende además una pluralidad de mordazas (650-655) colocadas contra la primera pieza metálica (690) y unas placas de apoyo (640-645) colocadas contra la segunda pieza metálica (680), estando los elementos elásticos de tipo resorte (660-665) interpuestos entre las mordazas (650-655) y la estructura de soporte (610).

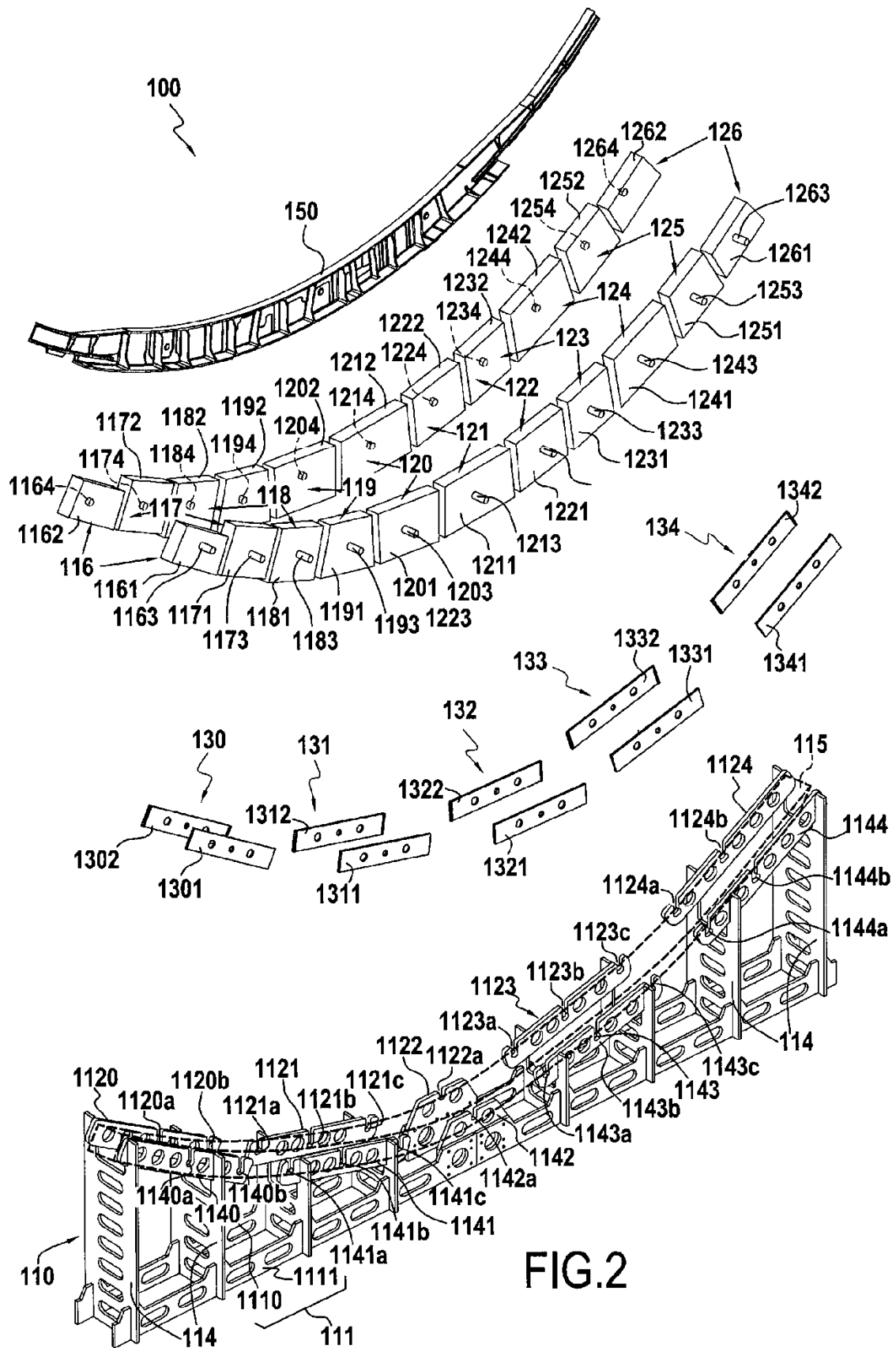
8. Utillaje según la reivindicación 7, caracterizado por que los elementos elásticos (660-665) están unidos a las mordazas (650-655) por unas primeras uniones articuladas (6601-6651) y a la estructura de soporte por unas segundas uniones articuladas (6601-6651), reposando los elementos de separación (620-625) sobre unos carros móviles (630-635) sobre la estructura de soporte (610) y estando las placas de apoyo (640-645) sujetadas contra unos rodillos (6111-6116) solidarios a la estructura de soporte.

9. Utillaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la estructura de soporte, los primer y segundo elementos de sujeción y cada elemento elástico de tipo resorte son de material compuesto carbono/carbono o de material compuesto con matriz cerámica.

10. Utillaje según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que cada elemento elástico de tipo resorte presenta una rigidez en frío predeterminada.

11. Instalación de tratamiento térmico (300) que comprende un horno (200) y uno o varios utillajes de sujeción (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 colocados en el interior del horno.





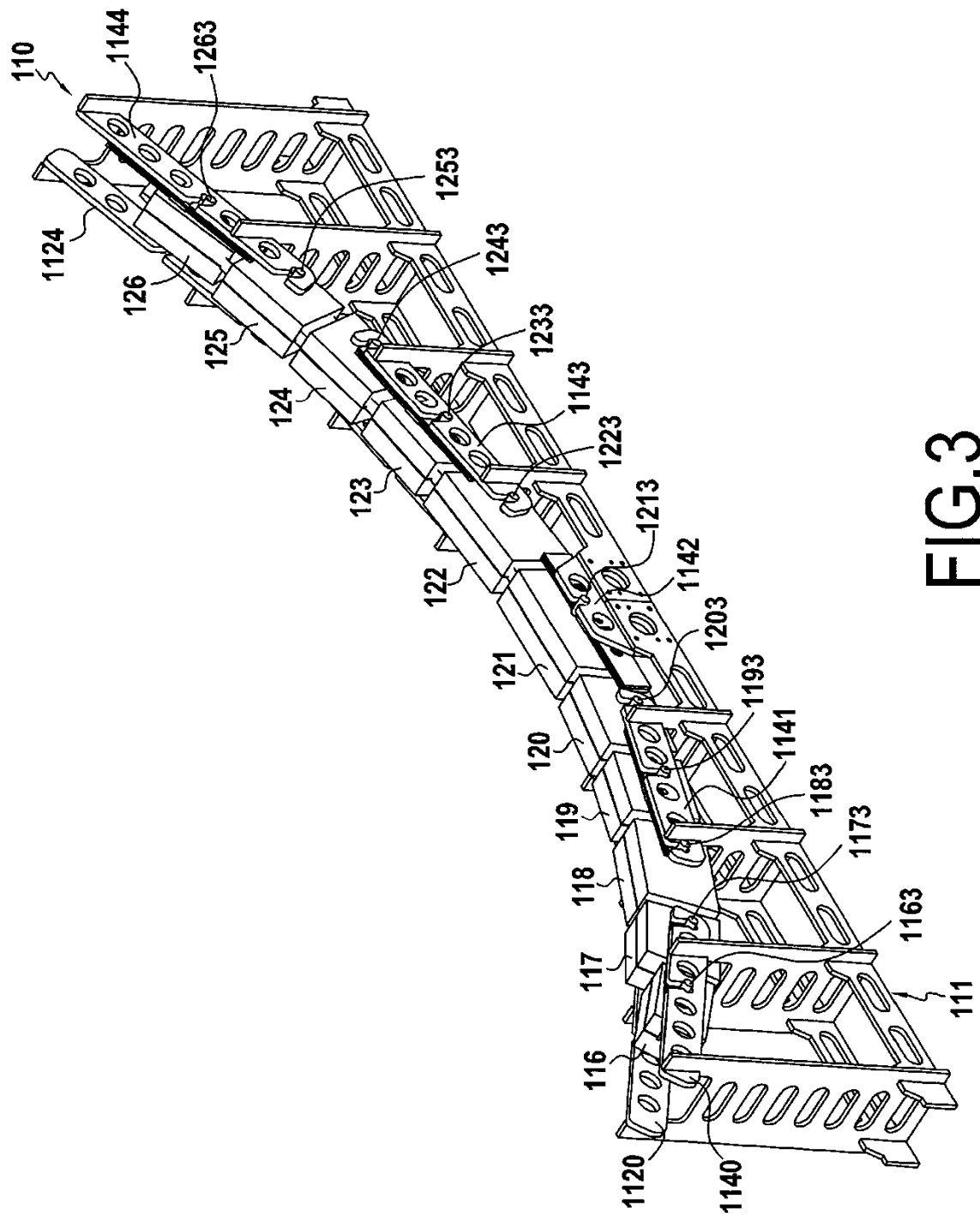


FIG. 3

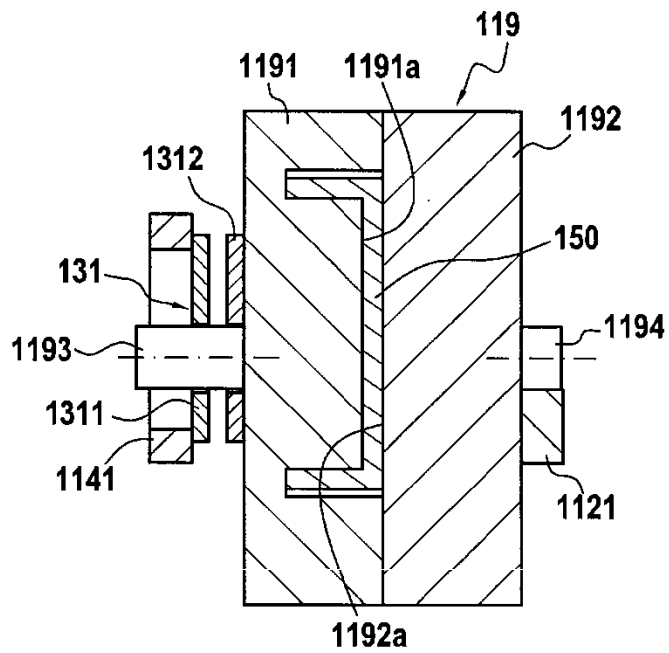


FIG. 4

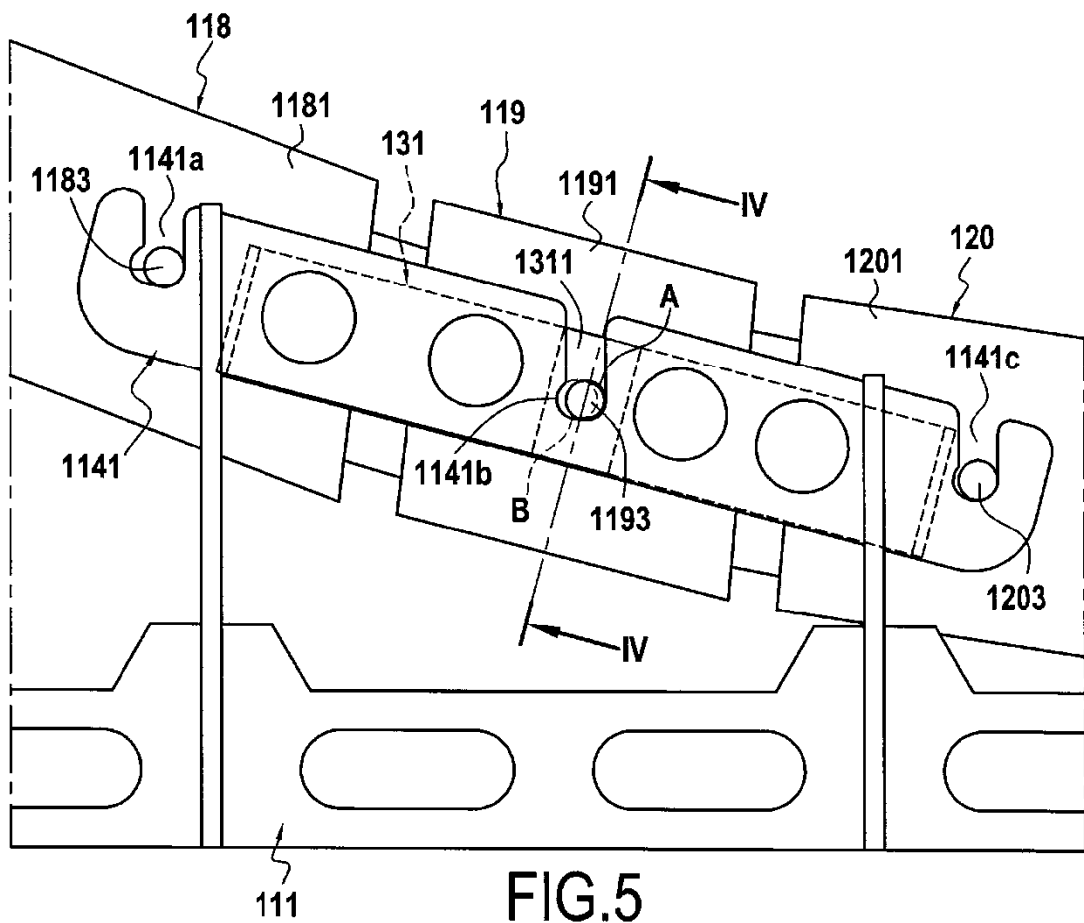


FIG. 5

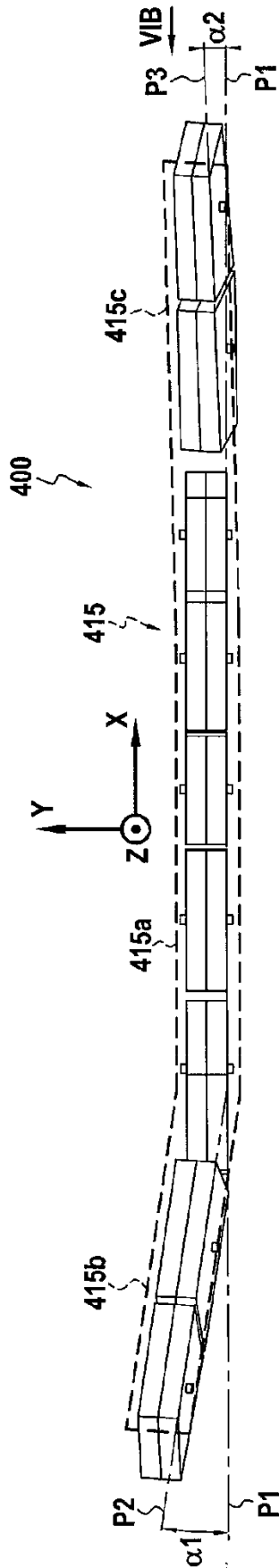


FIG. 6A

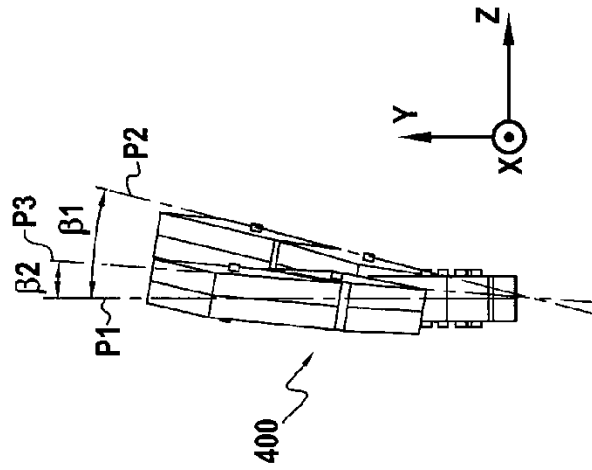


FIG. 6B

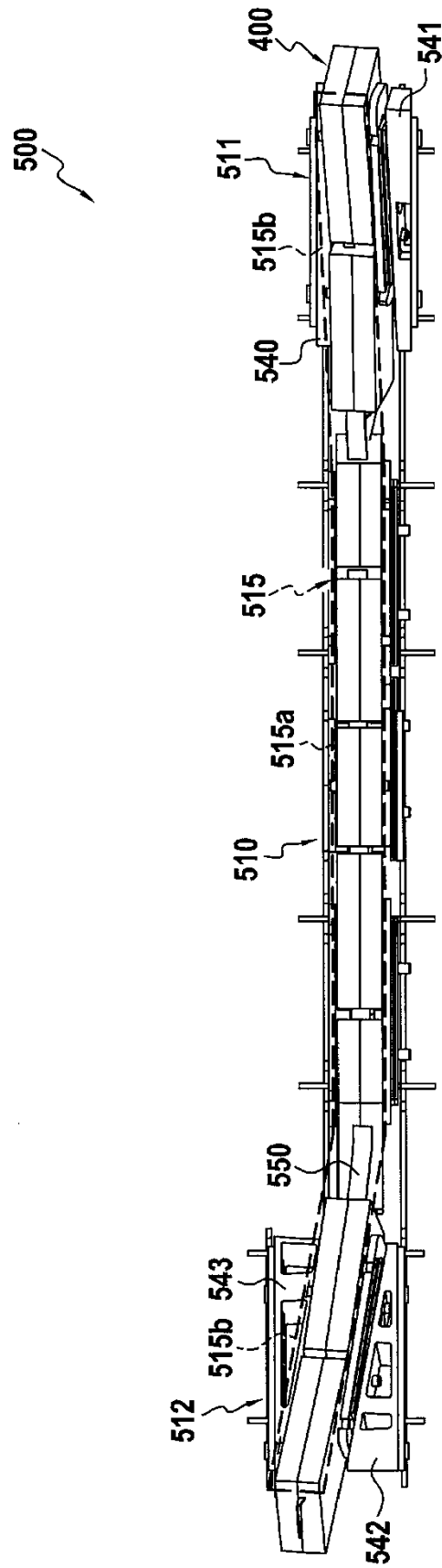


FIG. 7

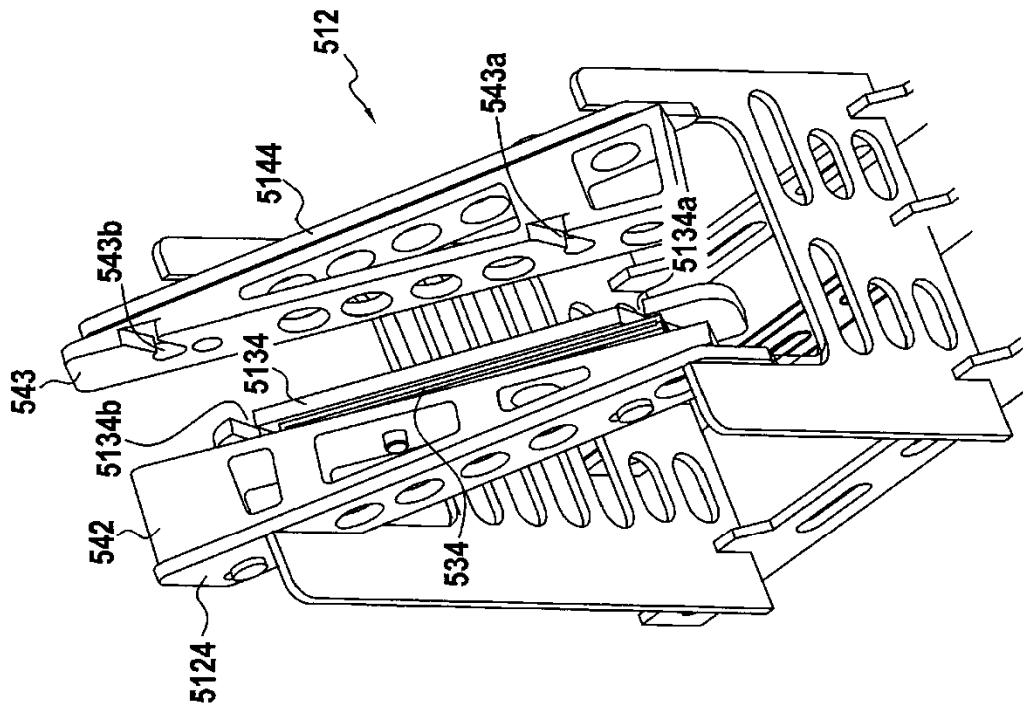


FIG. 8B

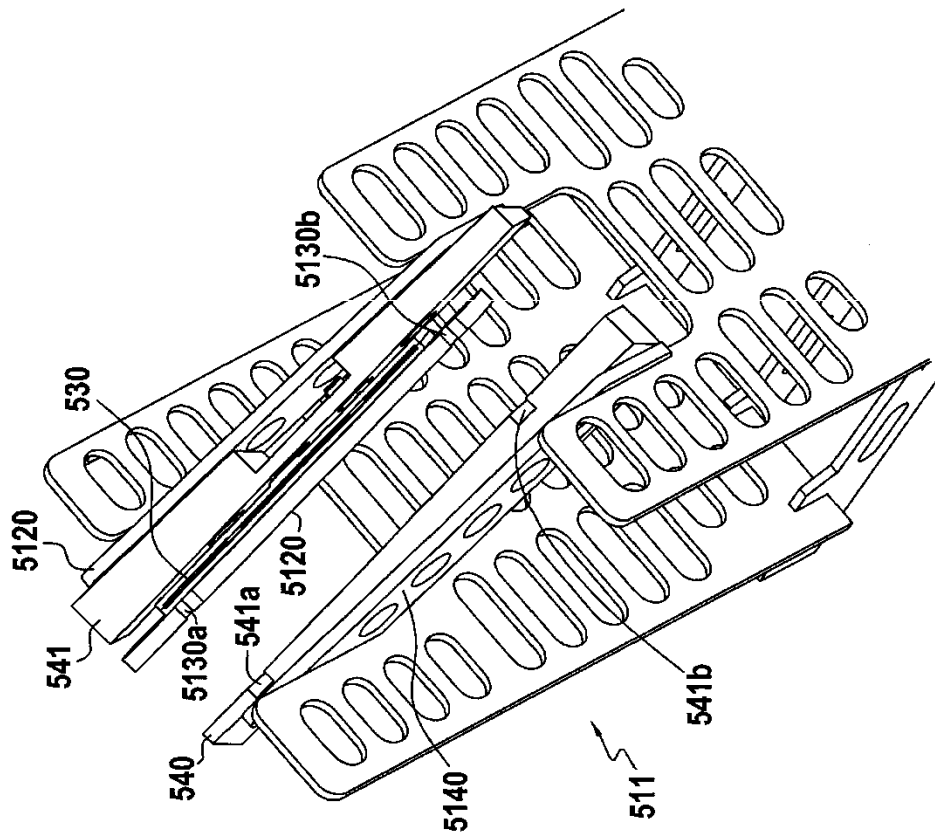


FIG. 8A

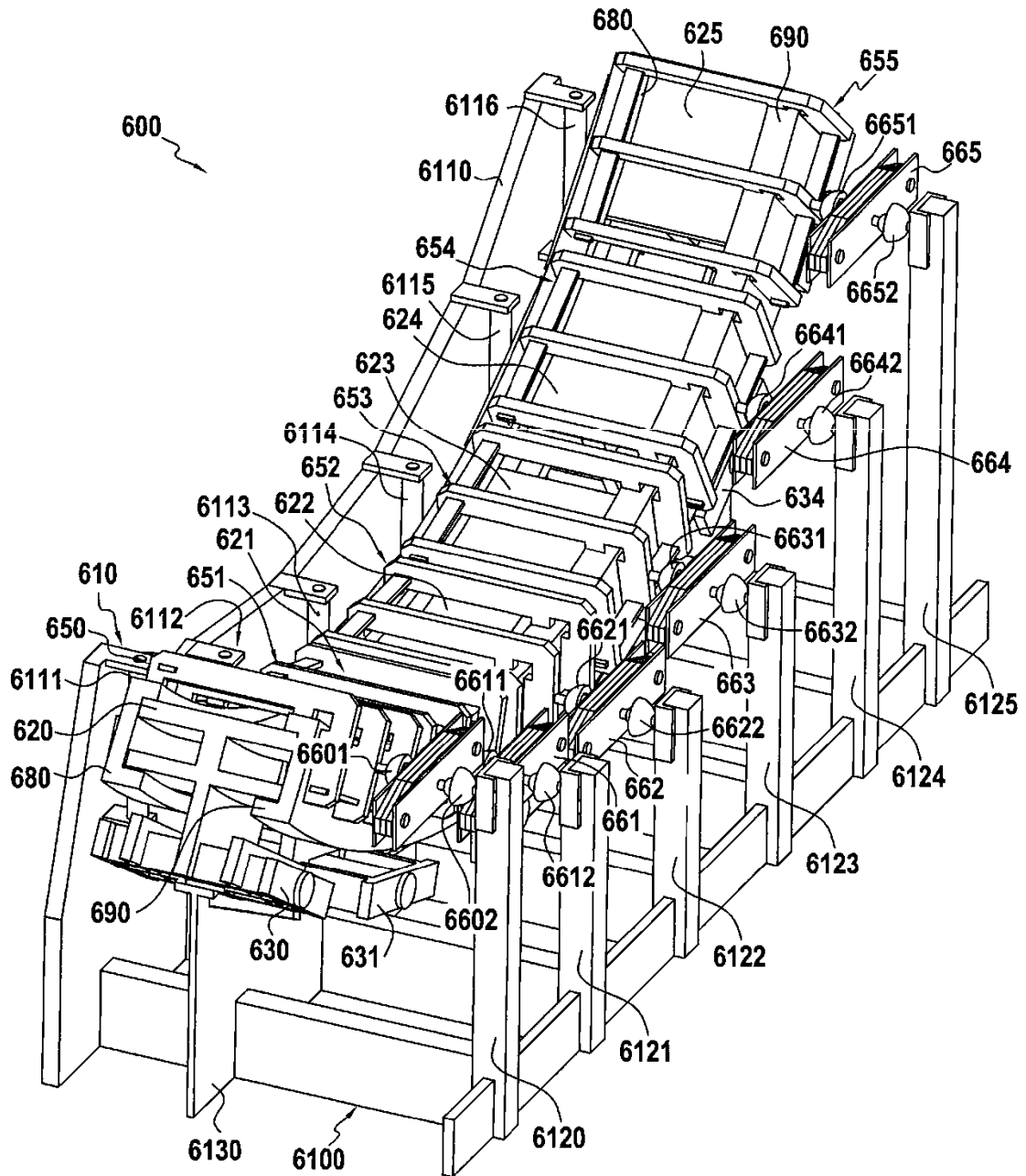
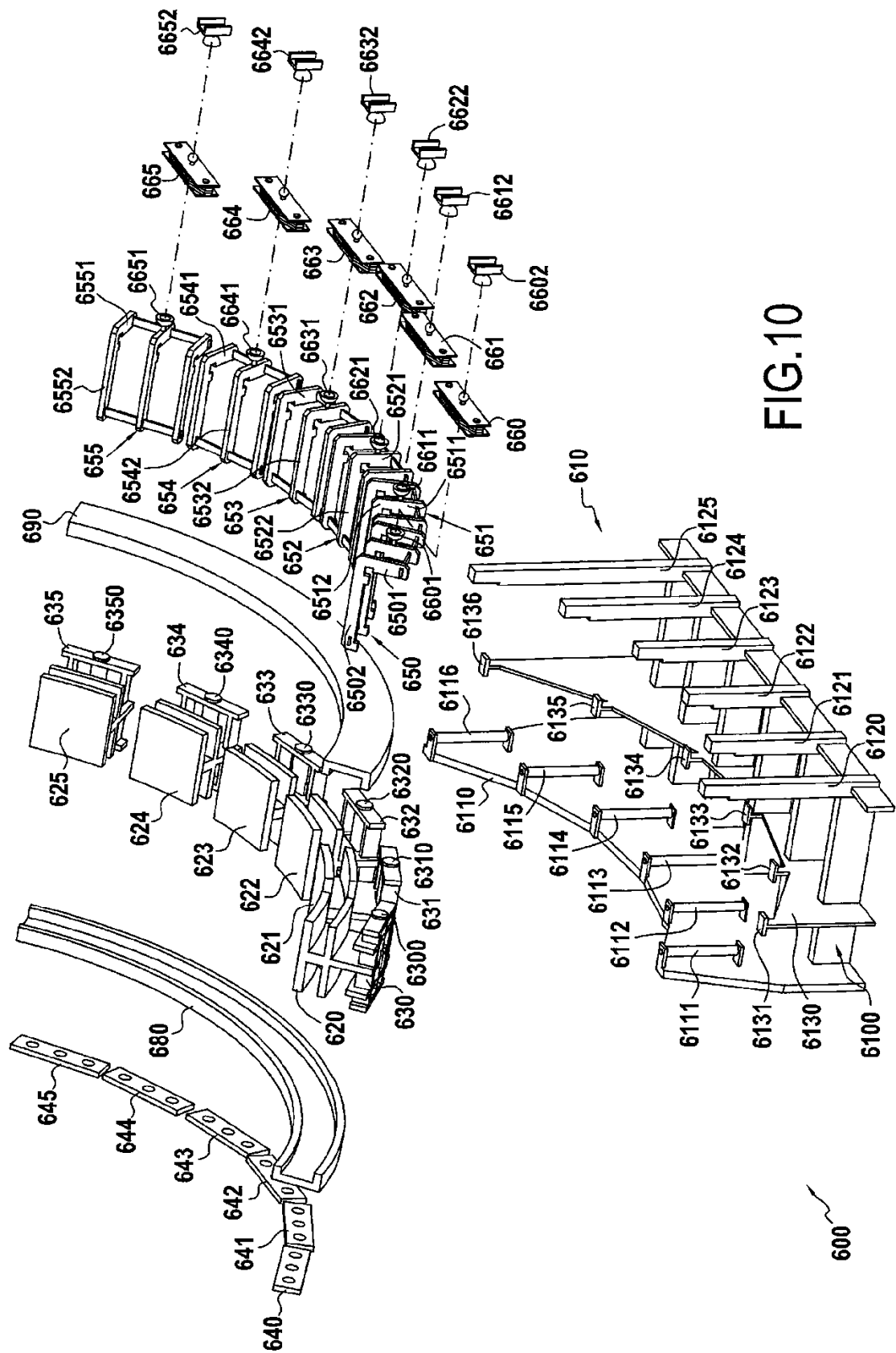


FIG.9



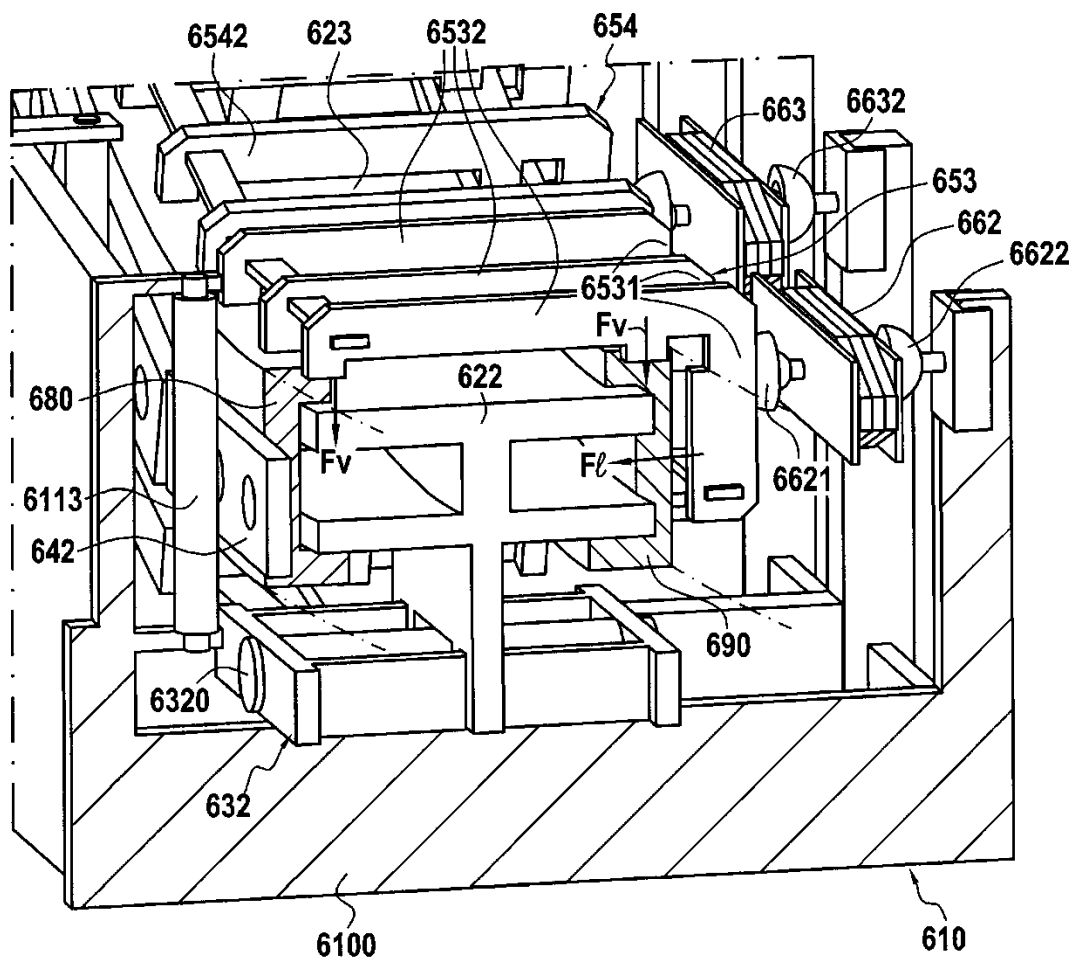


FIG.11