

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 156**

21 Número de solicitud: 201531758

51 Int. Cl.:

F01D 25/28 (2006.01)
B64F 5/00 (2006.01)
B66F 7/08 (2006.01)
B66F 7/16 (2006.01)
F02C 7/20 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.06.2017

71 Solicitantes:

ANORTEC, SL (100.0%)
C/ Mallorca, 41
08192 SANT QUIRZE DEL VALLÈS (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

TATCHÉ LLONCH, Josep y
UROZ MORALES, Manuel

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **PLATAFORMA ELEVADORA PARA MOTORES DE AVIÓN**

57 Resumen:

Plataforma elevadora para motores de avión.

La plataforma elevadora propuesta incluye un bastidor (10) formado al menos por dos largueros (11) y un travesaño (12); al menos cuatro dispositivos elevadores (30) de desplazamiento vertical dispuestos sobre dichos dos largueros (11); al menos cuatro soportes de bancada (40) unidos a dichos dispositivos elevadores (30) y previstos para conectarse a una bancada de soporte de un motor de aviación; un primer mecanismo deslizante (41) guiado en una dirección paralela a un eje longitudinal (L) interpuesto entre cada soporte de bancada (40) y el bastidor (10), un segundo mecanismo deslizante (42) guiado en una dirección paralela al eje transversal (T) interpuesto entre cada soporte de bancada (40) y el bastidor (10).

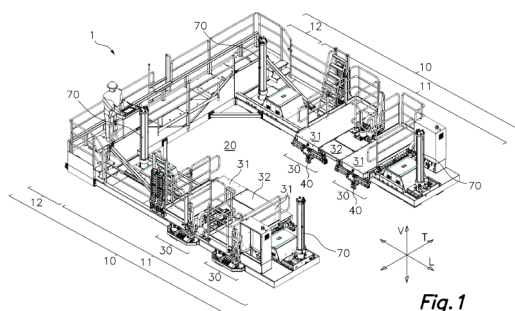


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

PLATAFORMA ELEVADORA PARA MOTORES DE AVIÓN

Campo de la técnica

- 5 La presente invención concierne al campo de las plataformas elevadoras para motores de avión, adaptadas a la elevación y manipulación de motores de avión, típicamente motores a reacción que se emplazan suspendidos de la parte inferior de las alas de los aviones, permitiendo su acople y desacople de dicho ala para su montaje, reparación o sustitución.

10 Estado de la técnica

Típicamente los motores de los aviones cuelgan de la parte inferior del ala de un avión, sostenido mediante tornillos o pernos. Frecuentemente dichos motores deben ser retirados para su reparación o revisión, o sustituidos por otros, por lo que la manipulación de dichos motores se hace necesaria. El elevado peso de los motores, que pueden pesar varias

15 toneladas, complica sobremanera dicha operación.

La técnica habitual consiste en unir unas cadenas a unos anclajes del ala y también al motor, tensar dichas cadenas para aliviar la tensión soportada por los tornillos o pernos antes citados, y proceder a la retirada de los mismos. Tras eso se van alargando las cadenas mediante un mecanismo de trinquete haciendo descender el motor hasta

20 depositarlo sobre una bancada de soporte para motores de avión donde dicho motor se ancla y que permite su traslado seguro.

Ejemplos de dichas bancadas son descritas por ejemplo en el documento GB2509230. Otros documentos plantean bancadas con algunas mejoras que permiten la elevación y descenso del motor fijado, por ejemplo el documento DE3427042, el documento DE19612626 o el

25 documento US2012110816, pero las capacidades de elevación de estas soluciones son limitadas, permitiendo una elevación escasa, y el posicionamiento preciso del motor tras su elevación también muy complicado, a pesar que el citado documento US2012110816 propone elevar el conjunto sobre unas bolsas de aire ofreciendo cierta libertad de movimiento del conjunto sobre dichas bolsas de aire. Además esta solución requiere de una

30 bancada técnicamente muy sofisticada para cada uno de los motores a manipular, pues tras su manipulación la bancada queda ocupada por un motor y no puede atender a otros motores.

Este mismo problema también afecta a otras soluciones como la planteada en el documento EP2165932, que utiliza un camión equipado con una plataforma elevadora.

Para evitar este problema, se conocen plataformas elevadoras que permiten sostener y elevar una de dichas bancadas, con lo que tras la elevación de la bancada y su unión con el motor, pueden depositar dicha bancada con el motor en el suelo y proceder a repetir la operación con otra bancada sobre otro motor, de este modo las bancadas pueden ser simples estructuras de soporte y la misma plataforma elevadora puede ser utilizada repetidamente. Ejemplos de esta solución son las descritas en los documentos US2005198797 y US6485247. Sin embargo ninguna de las soluciones propuestas permiten un ajuste preciso de la posición e inclinación de la bancada unida a la plataforma elevadora, lo que resulta esencial para la correcta unión y liberación del motor respecto al ala del avión sin producir daños a la misma ni a los pernos o tornillos de sujeción del motor al ala.

Breve descripción de la invención

La presente invención concierne a una plataforma elevadora para motores de avión que comprende:

- un bastidor que define unos ejes longitudinal, transversal y vertical ortogonales entre sí, estando dicho bastidor formado al menos por dos largueros distanciados y simétricos respecto a dicho eje longitudinal, y por un travesaño que une rígidamente los largueros, dichos dos largueros definiendo entre sí un espacio de carga vacío apto para albergar una bancada de soporte de un motor de aviación;
- al menos cuatro dispositivos elevadores dispuestos enfrentados dos a dos, simétricos respecto a dicho eje longitudinal y soportados sobre dichos dos largueros, disponiendo cada dispositivo elevador de una carrera de desplazamiento vertical paralela al eje vertical que va desde una posición de mínima elevación hasta una posición de máxima elevación;
- al menos cuatro soportes de bancada, cada uno unido a uno de dichos dispositivos elevadores, siendo dichos soportes de bancada aptos para ser conectados a dicha bancada de soporte de un motor de aviación;
- un primer mecanismo deslizante, guiado en una dirección paralela al eje longitudinal, estando dicho primer mecanismo deslizante interpuesto entre cada soporte y el bastidor, permitiendo un desplazamiento guiado de cada uno de dichos soportes en la citada dirección paralela al eje longitudinal.

Así pues el citado bastidor tiene una configuración general en forma de U, con un travesaño que conecta y separa dos largueros simétricos que preferiblemente serán paralelos entre sí. El espacio entre los travesaños está dimensionado para alojar una bancada de un motor de aviación, cuya forma, tamaño y puntos de fijación están dimensionados para recibir, soportar y sostener un motor de aviación para permitir su transporte, almacenaje y mantenimiento. El resto de elementos de la plataforma se sostendrán sobre dicho bastidor.

Típicamente dichas bancadas disponen de un chasis formado por un entramado de perfiles tubulares de acero al que se fijan unos soportes de bastidor que incluyen unos puntos de anclaje de motor posicionados en unas posiciones complementarias con las posiciones de unos anclajes de motor previstos en dichos motores de avión, de modo que la conexión de los anclajes de motor y los puntos de anclaje de motor une rígidamente dicho motor a dicha bancada para motores de avión. Las citadas bancadas también incluyen unos puntos de elevación, típicamente dimensionados para permitir el acople de una carretilla elevadora.

Sobre dicho bastidor se fijan al menos cuatro dispositivos elevadores, enfrentados dos a dos dispuestos simétricamente sobre los dos largueros del bastidor. Cada dispositivo elevador está conectado a una misma bancada de soporte de motores de avión mediante un soporte de bancada anclado a dicho dispositivo elevador, de modo que el conjunto de todos los soportes de bancada de todos los dispositivos elevadores, conectados todos a una misma bancada de soporte, permiten un desplazamiento vertical de la citada bancada de soporte de motores de avión desde una posición de mínima elevación hasta una posición de máxima elevación, mediante el accionamiento coordinado de todos los dispositivos elevadores.

Dicho soporte de bancada es un elemento destinado a ser conectado con una bancada de soporte de un motor de aviación, ya sea directamente o mediante un elemento interpuesto. De este modo los al menos cuatro dispositivos elevadores equipados con los correspondientes al menos cuatro soportes de bancada pueden, mediante la citada conexión de los soportes de bancada con una bancada, elevar dicha bancada hasta un motor colgado de un ala de un avión, o elevar un motor unido a una bancada hasta un ala de un avión. Igualmente se pueden hacer las operaciones inversas de descenso.

Igualmente se contempla la integración de al menos cuatro primeros mecanismos deslizantes dispuestos entre cada uno de dichos al menos cuatro soportes de bancada y el bastidor de la plataforma, permitiendo un desplazamiento relativo de dichos soportes de bancada respecto al bastidor en una dirección paralela al eje longitudinal del bastidor.

Adicionalmente, y de un modo novedoso, se contempla que la plataforma incluya además:

- un segundo mecanismo deslizante, guiado en una dirección paralela al eje transversal, está interpuesto entre cada soporte de bancada y el bastidor, permitiendo un desplazamiento guiado de cada uno de dichos soportes de bancada en la citada dirección paralela al eje transversal; y porque

- 5 • los al menos cuatro dispositivos elevadores, y los correspondientes primeros mecanismos deslizantes y segundos mecanismos deslizantes están accionados mediante unos dispositivos actuadores.

Se entenderá que un dispositivo accionador es un mecanismo que crea un desplazamiento, ya sea rotativo o lineal, impulsado por una fuente externa de energía sin intervención de
 10 trabajo humano. Dicha fuente de energía puede ser, a modo de ejemplo, energía eléctrica, o un fluido líquido o gaseoso suministrado a presión, por ejemplo desde un compresor. Ejemplos de dispositivos accionadores pueden ser, con carácter no limitativo, un motor eléctrico rotativo o lineal, un pistón hidráulico o neumático, un motor hidráulico o neumático, etc.

- 15 Así pues dicho segundo mecanismo deslizante permite un desplazamiento de cada uno de los citados soportes de bancada respecto al bastidor en una dirección paralela al eje transversal.

Así pues la combinación de los dispositivos elevadores, los primeros mecanismos deslizantes y los segundos mecanismos deslizantes permiten, sin desplazar la plataforma de
 20 su posición, elevar o descender una bancada de soporte para motores de avión, desplazarla en la dirección transversal y en la dirección longitudinal, permitiendo de este modo un ajuste de la posición de la bancada respecto a un motor unido a un ala, o del motor unido a la bancada respecto un ala, con tres grados de libertad de traslación, simplificando de este modo las tareas de montaje y desmontaje de los motores de avión para su sustitución o
 25 mantenimiento.

Adicionalmente, según una realización con carácter opcional, se propone que los citados dispositivos actuadores de cada dispositivo elevador, de cada primer mecanismo deslizante y de cada segundo mecanismo deslizante dispongan de sistemas de regulación independientes que permiten un ajuste diferenciado de sus accionamientos.

- 30 Se entenderá que los sistemas de regulación son mecanismos o dispositivos, ya sea mecánicos, eléctricos o electrónicos, que permiten controlar y modificar los parámetros de accionamiento de los citados dispositivos actuadores, permitiendo regular por ejemplo el tiempo de accionamiento, el recorrido de su carrera, el par de fuerza aplicado, la velocidad

de accionamiento, la potencia utilizada, etc. Dichos sistemas de regulación pueden ser, a modo de ejemplo, palancas, conmutadores, llaves de paso, válvulas, variadores de frecuencia eléctrica, dispositivos electrónicos programables como por ejemplo un PLC (controlador lógico programable), y pueden reaccionar a señales suministradas por un usuario, y/o por un programa almacenado, /o por datos obtenidos mediante sensores.

Esta regulación independiente no solamente permite modificar la separación existente entre los diferentes soportes de bancada, adaptando así la plataforma a diferentes formatos y tamaños de bancadas y motores, sino que también permiten añadir tres grados de libertad de rotación al posicionamiento de la bancada respecto a un motor unido a un ala, o del motor unido a la bancada respecto un ala. Esta regulación independiente permite:

- bascular una bancada unida a los soportes alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal, mediante una elevación diferenciada de los dispositivos elevadores de cada larguero;
- bascular la bancada unida a los soportes alrededor de un eje paralelo al eje transversal, mediante una elevación diferenciada de los dispositivos elevadores más próximos al travesaño respecto a los dispositivos elevadores más alejados del travesaño;
- rotar la bancada unida a los soportes alrededor de un eje paralelo al eje vertical, mediante un desplazamiento diferenciado de los segundo mecanismos deslizantes soportados sobre un mismo larguero, en coordinación con los segundos mecanismos deslizantes soportados sobre el larguero simétrico.

Así pues la plataforma propuesta permite posicionar un motor en cualquier posición, dentro de los márgenes de operación de los diferentes mecanismos y dispositivos de la plataforma, disponiendo de seis grados de libertad de movimiento de dicho motor respecto a la plataforma, permitiendo una regulación precisa de la posición del motor de avión sin necesidad de desplazar el conjunto de la plataforma.

Según otra realización, los dispositivos elevadores incluyen plataformas transitables que se elevan junto con el dispositivo elevador. Esta característica permite que los operarios puedan acceder cómodamente tanto al motor como al ala del avión a la que el motor se une, facilitando su reparación y su montaje y desmontaje.

Opcionalmente las plataformas transitables de los dispositivos elevadores mutuamente adyacentes soportados sobre un mismo larguero están conectadas entre sí mediante puentes transitables articulados que permiten un desplazamiento diferenciado de las

plataformas transitables conectadas. Esto permite que un operario pueda transitar entre dos plataformas transitables adyacentes, a la vez que se permite un desplazamiento diferenciado de dichas plataformas

Adicionalmente se propone que dicho segundo mecanismo deslizante se emplaze entre
5 cada plataforma transitable y su correspondiente dispositivo elevador, de modo que el citado segundo mecanismo deslizante desplace la plataforma transitable respecto al dispositivo elevador. En tal caso el correspondiente soporte de bancada estará unido a dicha plataforma transitable y se desplazará junto con esta.

Según otra realización adicional, el primer mecanismo deslizante se emplaza entre cada
10 soporte de bancada y la correspondiente plataforma transitable. En el caso de estar el soporte unido a la plataforma transitable, dicho primer mecanismo deslizante se sitúa entre el soporte de bancada y la plataforma transitable, preferiblemente el extremo de la plataforma transitable más próximo al espacio de carga situado entre los dos largueros.

En otra realización preferida, los dispositivos elevadores antes descritos son dispositivos
15 elevadores de tijera, formados por una estructura de barras articuladas en forma de tijeras o de pantógrafo que permiten, estando en posición de mínima elevación, ocupar un espacio vertical muy reducido, y permitiendo emplazar dicho mecanismo de tijera debajo de la plataforma transitable, en caso de existir, aunque otros mecanismos elevadores están también contemplados como por ejemplo pistones verticales, sistemas de poleas, sistemas
20 de cremallera y rueda dentada, etc. A pesar de eso la realización preferida es la de un dispositivo elevador de tijera, pues no requiere de elementos de guía vertical a lo largo de la carrera vertical de desplazamiento del dispositivo elevador, que podrían entorpecer las operaciones de posicionado de la plataforma elevadora respecto a un motor de avión.

Debido al elevado peso que debe elevar dicho mecanismo de tijera, cuando está cargando
25 un motor de avión y su correspondiente bancada de soporte, se propone que al menos una porción de la carrera de elevación de los dispositivos elevadores de tijera sea accionada al menos mediante un empujador dispuesto en una dirección paralela al eje vertical o en una dirección con una inclinación de $\pm 30^\circ$ respecto a dicha dirección paralela al eje vertical.

Dichos mecanismos de tijera pueden accionarse mediante un empuje horizontal de un
30 dispositivo accionador, como por ejemplo el giro de un husillo, o mediante un empuje vertical o casi vertical de un dispositivo accionador como por ejemplo un pistón. En el caso del accionador horizontal, en el inicio de la carrera vertical las barras que conforman la tijera están casi alineadas, con lo que la fuerza requerida para su elevación es mucho mayor que

en etapas posteriores de elevación cuando las barras forman ángulo entre sí. Como el peso a elevar por dicho dispositivo elevador puede ser muy grande, se contempla que, al menos durante dicha parte inicial de la carrera de desplazamiento vertical del dispositivo elevador, un dispositivo accionador produzca un empuje vertical para producir la elevación inicial sin que se produzca el citado efecto causado por el escaso ángulo entre los brazos de la tijera. Una vez superada esta etapa inicial, el resto de la elevación puede producirse mediante el mismo dispositivo accionador vertical, o mediante un dispositivo accionador horizontal que permite alcanzar una mayor elevación sin que ocupe espacio vertical en posición de mínima elevación.

5

10

Preferiblemente en la posición de mínima elevación de la plataforma transitable, los citados soportes quedan a menos de 40cm del suelo en el que se asienta la plataforma elevadora de motores. Esto significa que los soportes pueden quedar anclados a la bancada por debajo de la altura del motor del avión, permitiendo así que un operario situado sobre las plataformas transitables pueda acceder lateralmente a dicho motor, y permitiendo también que las tapas laterales que típicamente rodean los motores de avión puedan abrirse sin interferir con las citadas plataformas transitables, estando el motor sostenido por los citados soportes.

15

20

Dichos soportes están, según una realización preferida, libremente articulados respecto al resto de la plataforma con al menos tres grados de libertad, y preferiblemente con seis grados de libertad. Esto permite que el ángulo que forma el soporte con el resto de la plataforma elevadora para motores de avión se adapte según la posición que adopte el citado motor o la bancada de soporte para motores respecto a dicha plataforma elevadora.

25

30

La plataforma elevadora también se propone que esté soportada sobre ruedas, permitiendo su desplazamiento, contemplándose además la posibilidad de que al menos una parte de dichas ruedas estén motorizadas para la propulsión autónoma de la plataforma elevadora. A modo de ejemplo se propone que la plataforma elevadora conste de al menos cuatro ruedas auto-orientables emplazadas en cuatro extremos de la plataforma elevadora. Adicionalmente se pueden incluir, en cada larguero, otra rueda adicional, esta motorizada y no auto-orientada, de modo que la regulación independiente de cada una de dichas ruedas motorizadas en combinación con las ruedas auto-orientables, permita desplazar y maniobrar la plataforma elevadora. Dichas ruedas motorizadas pueden ser elevadas o desacopladas del motor para permitir el arrastre de la plataforma elevadora.

Adicionalmente se contempla la posibilidad de que la plataforma elevadora disponga de unos puntales elevadores dotados de una carrera de desplazamiento vertical paralela al eje

vertical, siendo dicha carrera vertical protuberante por la cara de la plataforma enfrentada al suelo, permitiendo una elevación del conjunto de la plataforma respecto al suelo mediante la extensión controlada de los citados puntales elevadores por dicha cara enfrentada al suelo.

5 Dichos puntales elevadores pueden regularse de modo independiente para mantener la plataforma perfectamente horizontal en posición elevada respecto al suelo, incluso en el caso de que dicho suelo no sea perfectamente horizontal.

Estos puntales permiten elevar el conjunto de la plataforma elevadora, y complementan la elevación producida por los dispositivos elevadores de modo que, en conjunto, pueda producirse una elevación de varios metros, consiguiendo así alcanzar la posición de los
10 motores situados bajo las alas de aviones de gran tamaño. Según un ejemplo sin carácter limitativo, los puntales elevadores permiten una elevación de entre 1 y 2 metros como por ejemplo de 1,3 metros, y los dispositivos elevadores permiten una elevación de entre 1 y 2 metros como por ejemplo de 1,5 metros. De este modo la plataforma elevadora podría, según este ejemplo descrito, producir una elevación de entre 2 y 4 metros como por ejemplo
15 una elevación de 2,8 metros.

También se propone que la plataforma elevadora incluya unos sensores detectores de la posición relativa de un ala de un avión, o de un motor desvinculado de la citada plataforma elevadora, respecto a la citada plataforma elevadora. Esta característica permite que la plataforma elevadora pueda ser guiada automáticamente, sin intervención humana, hasta
20 una posición próxima a la posición del motor o a la posición del ala, permitiendo que un usuario realice los ajustes finales.

Otra característica adicional propuesta es la de que cada soporte de bancada integre un sensor de peso independiente. De este modo se puede determinar el reparto de fuerzas entre los distintos elementos de la plataforma elevadora y también conocer el peso total
25 soportado. Del mismo modo se permite un control preciso de la fuerza ejercida por un motor unido a la plataforma elevadora sobre un ala a la que dicho motor se acopla desde abajo. Este dato es determinante para evitar daños al motor, al ala, o a los conectores entre ambos elementos, y permiten liberar de manera sencilla dichos conectores entre ambos elementos retirando la carga soportada por dichos conectores mediante la elevación de la plataforma
30 elevadora.

Se entenderá que las referencias a posición geométricas, como por ejemplo paralelo, perpendicular, tangente, etc. admiten desviaciones de hasta $\pm 5^\circ$ respecto a la posición teórica definida por dicha nomenclatura.

Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 muestra una vista perspectiva una plataforma elevadora para motores de avión, estando dicha plataforma elevadora en posición de mínima elevación;

la Fig. 2 muestra una vista perspectiva una plataforma elevadora para motores de avión como la mostrada en la Fig. 1, estando dicha plataforma elevadora en posición de máxima elevación, estando los puntales elevadores extendidos y los cuatro dispositivos elevadores también elevados a su máxima altura;

la Fig. 3 muestra un detalle ampliado de uno de los largueros mostrados en la Fig. 2, y de los dos dispositivos elevadores unidos a dicho larguero;

la Fig. 4 muestra una vista perspectiva de un dispositivo elevador de tijera aislado del resto de la plataforma elevadora y desprovisto de la plataforma transitable, mostrando el primer y el segundo mecanismos deslizantes;

la Fig. 5 muestra una vista de la plataforma elevadora propuesta dispuesta debajo de un ala de un avión estando el motor del avión unido a una bancada de soporte, y dicha bancada de soporte unida a la plataforma elevadora;

la Fig. 6 muestra un alzado lateral de la plataforma mostrada en la Fig. 1 en posición de mínima elevación;

la Fig. 7 muestra un alzado lateral de la plataforma mostrada en la Fig. 2 en posición de máxima elevación;

la Fig. 8 muestra una vista en planta de la plataforma elevadora mostrada en la Fig. 1.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

La Fig. 1 muestra, de modo ilustrativo no limitativo, un ejemplo de realización de la plataforma elevadora 1 para motores de avión propuesta. Dicha plataforma elevadora 1 se compone de un bastidor 10 en forma de U que rodea un espacio de carga 20 vacío central destinado a alojar una bancada de soporte para motores de avión. Dicho bastidor 10 está formado por dos largueros 11 paralelos y distanciados conectados mediante un travesaño

12. Dicho bastidor 10 es transitable por su cara superior para unos operarios, y soporta todos los componentes que conforman la plataforma elevadora 1.

La citada plataforma elevadora 1 se extiende paralela a un suelo, y define un eje longitudinal L, horizontal y centrado entre ambos largueros 11, un eje transversal T, perpendicular al eje longitudinal L y también horizontal, y un eje vertical V ortogonal con los otros dos ejes.

Dicho bastidor 10 se soporta sobre un suelo sobre seis conjuntos de ruedas 60, emplazándose cuatro de dichos conjuntos de ruedas 60 en las cuatro esquinas extremas de la plataforma elevadora 1 y siendo conjuntos de ruedas 60 auto-orientables. Los restantes dos conjuntos de ruedas 60 se encuentran cada uno en la región central de cada uno de los dos largueros 11, siendo conjuntos de ruedas 60 motorizados y no auto-orientables. Esta configuración de ruedas 60 permite que la plataforma elevadora 1 pueda ser auto-impulsada y direccionada mediante el accionamiento regulado de dichos conjuntos de ruedas 60 motorizados. Se propone igualmente que los conjuntos de ruedas 60 motorizados puedan ser retraídos, o desconectados del motor, permitiendo que la plataforma elevadora 1 sea arrastrada. A tal efecto se procurará un enganche, preferentemente en el centro del travesaño 12, para el acople de un vehículo tractor.

Para producir la retracción de las ruedas 60 motorizadas se contempla unir las al resto de la plataforma elevadora mediante un mecanismo que permita regular su posición vertical.

También se propone que cada una de las ruedas 60 estén conectadas al resto de la plataforma elevadora mediante un amortiguador, permitiendo así absorber pequeñas irregularidades del terreno por el que circula y superar pequeños obstáculos de poca altura.

La plataforma elevadora 1 propuesta incluye además cuatro puntales elevadores 70 situados rodeando dicho espacio de carga 20 vacío confinado entre los largueros 11. Cada uno de dichos puntales elevadores 70 consta de un pistón hidráulico situado en paralelo al eje vertical V, y se encuentra conectado al bastidor 10 de modo que, al ser accionado, un pistón sobresale de la cara del bastidor 10 enfrentada al suelo, aplicando una fuerza contra dicho suelo y produciendo por lo tanto la elevación de la plataforma elevadora 1 y de su carga. Los cuatro puntales elevadores 70 están coordinados para mantener en todo momento la horizontalidad del bastidor 10 incluso si el suelo no fuera del todo horizontal. Esto se consigue mediante sensores, por ejemplo sensores de inclinación, y sensores láser de medición de distancia entre el suelo y el bastidor 10 conectados a unos sistemas de regulación encargado de regular los parámetros de accionamiento de cada uno de dichos puntales elevadores 70.

Preferiblemente dichos puntales elevadores 70 están alimentados con fluido hidráulico desde un compresor emplazado sobre el bastidor 10, por ejemplo sobre el travesaño 12.

Adicionalmente se propone que al menos los puntales elevadores 70 más alejados del travesaño 12 puedan ser abatidos mediante una articulación cuando están replegados para evitar su interferencia con un motor de un avión durante las maniobras de aproximación y posicionado de la plataforma elevadora debajo de dicho motor unido a un ala de un avión.

Cada uno de los largueros 11 integra además dos dispositivos elevadores 30 adyacentes al espacio de carga 20 central de la plataforma elevadora 1, quedando dicho espacio de carga 20 central rodeado por dos largueros 11 y cuatro dispositivos elevadores 30.

Cada dispositivo elevador 30 integra una plataforma transitable 31 horizontal por la que un usuario puede transitar, preferiblemente al menos parcialmente rodeada de barandillas de seguridad.

Bajo dicha plataforma transitable 31 se emplaza un mecanismo de tijera o de pantógrafo, formado por barras rígidas articuladas entre sí, conectado a un husillo 33 horizontal paralelo a la dirección transversal T, accionado por medio de un dispositivo accionador 50 que preferiblemente será un motor eléctrico o hidráulico.

El giro del husillo 33 accionado por el motor producirá un desplazamiento de un extremo de al menos una de las barras rígidas del mecanismo de tijera o de pantógrafo, que se propone que disponga de unos elementos de guía como por ejemplo los mostrados en la Fig. 4, produciendo una elevación de la plataforma transitable 31 respecto del bastidor 10. Este tipo de mecanismos de tijera accionados mediante husillo 33 permiten una elevación en la dirección del eje vertical V y realizar dicha elevación con gran precisión, especialmente si el dispositivo accionador 50 está regulado mediante unos sistemas de regulación que permitan un control preciso del ángulo y/o velocidad de giro del citado motor accionador.

Debido al diferente repartimiento de los esfuerzos en función del ángulo que forman entre sí las barras rígidas articuladas que componen el dispositivo elevador 30 descrito estando el dispositivo elevador 30 en posición de mínima elevación, mostrada en la Fig. 4, en la que la plataforma transitable 31 no puede descender más respecto al bastidor 10, la componente vertical del esfuerzo aplicado sobre el dispositivo elevador 30 por parte del husillo 33 es solamente una muy pequeña fracción del esfuerzo total introducido, debido a que las barras articuladas forman entre sí un ángulo obtuso solo ligeramente inferior a los 180°. Para evitar este efecto, sin renunciar al control preciso de la elevación que proporciona el mecanismo de husillo 33, se propone incluir además un pistón de arranque 34 que proporcione un

empuje vertical al dispositivo elevador 30 durante la parte inicial de su carrera, aportando un esfuerzo de componente vertical adicional al dispositivo elevador 30 en su tramo inicial de la carrera ascendente. Una vez que el ángulo que forman las barras rígidas del dispositivo elevador 30 entre sí ha superado cierto umbral la acción del citado pistón de arranque 34 resulta irrelevante, y por lo tanto su carrera se detiene sin impedir que la plataforma elevadora 30 continúe su carrera vertical impulsada por mecanismo de husillo 33. Con esta construcción el citado pistón de arranque 34 puede ser de escasa longitud y quedar integrado en el grosor del bastidor 10 sin entorpecer el paso de los operarios, o la manipulación de los motores de avión, pues el mecanismo de tijera o pantógrafo, en posición de mínima elevación, resulta muy compacto y puede alojarse por debajo de la plataforma transitable 31.

Las plataformas transitables 31 pueden también disponer de escaleras extensibles para facilitar el acceso de los operarios desde el bastidor 10 o desde el suelo.

Dicha plataforma transitable 31 está conectada al correspondiente dispositivo elevador 30 mediante un segundo mecanismo deslizante 42 que permite el desplazamiento de la citada plataforma transitable 31 en una dirección paralela al eje transversal T respecto al correspondiente dispositivo elevador 30.

En este ejemplo de realización, el citado segundo mecanismo deslizante 42 se compone de unas guías sobre las que la plataforma transitable 31 puede desplazarse de forma guiada en la dirección del eje transversal T, y de un mecanismo compuesto de un husillo 43 conectado a dicha plataforma transitable 31 accionado mediante un dispositivo accionador 50 que en este caso consta de un motor eléctrico o hidráulico que permite un giro controlado del husillo 43, gracias a un sistema de regulación, permitiendo así un ajuste preciso de la posición de la plataforma transitable 31 respecto al dispositivo elevador 30.

En el extremo de dicha plataforma transitable 31 se fija un soporte de bancadas 40 mediante un primer mecanismo deslizante 41 que permite el desplazamiento de dicho soporte de bancadas 40 en una dirección paralela al eje longitudinal L respecto a la correspondiente plataforma transitable 31.

Dicho soporte de bancadas 40 es un elemento destinado a ser conectado a una bancada de soporte de motores de avión que se emplace en el espacio de carga 20 situado entre los largueros 11, del modo mostrado en la Fig. 5. En el presente ejemplo de realización dicho soporte de bancada 40 está articulado respecto a un carro que se desliza a lo largo de unas

guías paralelas al eje longitudinal L, impulsado mediante un husillo accionado por unos dispositivos accionadores 50, como por ejemplo un motor eléctrico o hidráulico.

El hecho de que el soporte de bancada 40 esté articulado, por ejemplo mediante una rótula, respecto al carro permite evitar que esfuerzos no deseados causados por la carga de la bancada y de un motor de avión sean transmitidas a los elementos de la plataforma elevadora 1, cargas como por ejemplo momentos flectores o esfuerzos torsores.

El primer mecanismo deslizante 41 permite un ajuste preciso de la posición del soporte de bancada 40 respecto a la correspondiente plataforma transitable 31.

Las plataformas transitables 31 adyacentes montadas sobre un mismo larguero 11 están preferiblemente conectadas entre sí mediante un puente transitable 32 articulado, permitiendo a un usuario transitar de forma segura de una plataforma transitable 31 a la otra.

Los sistemas de regulación permiten una regulación independiente y diferenciada de cada dispositivo elevador 30, de cada primer mecanismo deslizante 41 y de cada segundo mecanismo deslizante 42, permitiendo una regulación precisa de la posición espacial y angular de una carga formada por una bancada y/o de un motor, que estén unidos a la plataforma elevadora 1 a través de los citados soportes de bancada 40:

- el accionamiento uniforme de los dispositivos elevadores 30 permite el ascenso y descenso de la carga;
- el accionamiento uniforme de los primeros mecanismos deslizantes 41 permite el desplazamiento de la carga en la dirección del eje longitudinal L;
- el accionamiento uniforme de los segundos mecanismos deslizantes 42 permite el desplazamiento de la carga en la dirección del eje transversal T;
- el accionamiento diferenciado de los dispositivos elevadores 30 próximos al travesaño 12 respecto a los dispositivos elevadores 30 lejanos al travesaño 12 permite la rotación de la carga alrededor de un eje paralelo al eje transversal T;
- el accionamiento diferenciado de los dispositivos elevadores 30 sostenidos en un larguero 11 respecto a los dispositivos elevadores 30 sostenidos sobre el otro larguero 11 permite la rotación de la carga alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal L;
- el accionamiento diferenciado de los segundos mecanismos deslizantes 42 de plataformas transitables 31 adyacentes soportadas sobre el mismo larguero 11 una respecto a la otra y en coordinación con el accionamiento de los segundos

mecanismos deslizantes 42 de los dispositivos elevadores 30 enfrentados permite la rotación de la carga alrededor de un eje paralelo al eje vertical V.

Esto permite ofrecer seis grados de libertad a la manipulación de la carga, lo que proporciona un ajuste preciso de su posición.

- 5 Todos estos accionamientos pueden controlarse de forma manual, ya sea desde una consola central fija o inalámbrica, o desde diferentes consolas parciales fijas o inalámbricas, o de forma automática siguiendo instrucciones de un sistema de regulación formado por un controlador lógico programable dotado de rutinas programadas, y que opcionalmente puede recibir información de sensores y producir ajustes en función de las lecturas de dichos
- 10 sensores, por ejemplo desplazando toda la plataforma elevadora 1 hasta una posición apta para la manipulación de la carga, o accionando los diferentes mecanismos para situar una bancada unida a la plataforma elevadora 1 en una posición próxima a la posición requerida para la colocación o retirada de un motor respecto a un ala.

- Ejemplos de los sensores que podrían equipar la citada plataforma elevadora 1 son
- 15 sensores de carga conectados a cada soporte de bancada 40, sensores detectores de posición que permitan detectar la posición de una bancada, un motor o un ala de un avión, respecto a la plataforma móvil 1, detectores de presencia para detener la operación en caso de suponer un riesgo para un operario, detectores de inclinación para conocer la posición tanto de la plataforma elevadora 1 como de la carga, etc.

- 20 La regulación independiente de los diferentes mecanismo de la plataforma elevadora 1 no solo permiten modificar la posición de una carga, también permiten adaptar la plataforma elevadora 1 para la manipulación de diferentes modelos de bancadas y diferentes modelos de motores de avión.

- Adicionalmente se propone incluir unos utillajes destinados a ser insertados en unas
- 25 aberturas de una bancada, y dotados de unos acoples complementarios con los soportes de bancada 40 de la plataforma elevadora 1. Opcionalmente dichos utillajes pueden incluir unos medios de regulación para modificar algunos de sus parámetros dimensionales permitiendo así un mejor acople de dichos soportes de bancada 40 a cualquier tipo de bancada.

REIVINDICACIONES

1.- Plataforma elevadora para motores de avión que comprende:

- 5
 - un bastidor (10) que define unos ejes longitudinal (L), transversal (T) y vertical (V) ortogonales entre sí, estando dicho bastidor (10) formado al menos por dos largueros (11) distanciados y simétricos respecto a dicho eje longitudinal (L), y por un travesaño (12) que une rígidamente los largueros (11), dichos dos largueros (11) definiendo entre sí un espacio de carga (20) vacío apto para albergar una bancada de soporte de un motor de aviación;
- 10
 - al menos cuatro dispositivos elevadores (30) dispuestos enfrentados dos a dos, simétricos respecto a dicho eje longitudinal (L) y soportados sobre dichos dos largueros (11), disponiendo cada dispositivo elevador (30) de una carrera de desplazamiento vertical paralela al eje vertical (V) que va desde una posición de mínima elevación hasta una posición de máxima elevación;
- 15
 - al menos cuatro soportes de bancada (40), cada uno unido a uno de dichos dispositivos elevadores (30), siendo dichos soportes de bancada (40) aptos para ser conectados a una bancada de soporte de un motor de aviación;
- 20
 - un primer mecanismo deslizante (41), guiado en una dirección paralela al eje longitudinal (L), estando dicho primer mecanismo deslizante (41) interpuesto entre cada soporte de bancada (40) y el bastidor (10), permitiendo un desplazamiento guiado de cada uno de dichos soportes de bancada (40) en la citada dirección paralela al eje longitudinal (L);

caracterizado por que

- 25
 - un segundo mecanismo deslizante (42), guiado en una dirección paralela al eje transversal (T), está interpuesto entre cada soporte de bancada (40) y el bastidor (10), permitiendo un desplazamiento guiado de cada uno de dichos soportes de bancada (40) en la citada dirección paralela al eje transversal (T); y porque
- los al menos cuatro dispositivos elevadores (30), y los correspondientes primeros mecanismos deslizantes (41) y segundos mecanismos deslizantes (42) están accionados mediante unos dispositivos actuadores (50).

30

2.- Plataforma elevadora según reivindicación 1 caracterizada por que los citados dispositivos actuadores (50) de cada dispositivo elevador (30), de cada primer mecanismo

deslizante (41) y de cada segundo mecanismo deslizante (42) disponen de sistemas de regulación independientes que permiten un ajuste diferenciado de sus accionamientos.

3.- Plataforma elevadora según reivindicación 1 o 2 caracterizada por que los dispositivos elevadores (30) incluyen plataformas transitables (31) que se elevan junto con el dispositivo elevador (30).

4.- Plataforma elevadora según reivindicación 3 caracterizada por que las plataformas transitables (31) de dispositivos elevadores (30) adyacentes soportados sobre un mismo larguero (11) están conectadas entre sí mediante puentes transitables (32) articulados que permiten un desplazamiento diferenciado de las plataformas transitables (31) conectadas.

5.- Plataforma elevadora según reivindicación 3 o 4 caracterizada por que dicho segundo mecanismo deslizante (42) se emplaza entre cada plataforma transitable (31) y su correspondiente dispositivo elevador (30), y porque el correspondiente soporte de bancada (40) está unido a dicha plataforma transitable (31).

6.- Plataforma elevadora según reivindicación 3, 4 o 5 caracterizada por que el primer mecanismo deslizante (41) se emplaza entre cada soporte de bancada (40) y la correspondiente plataforma transitable (31).

7.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los dispositivos elevadores (30) son de tijera.

8.- Plataforma elevadora según reivindicación 7 caracterizada por que al menos una porción de la carrera de elevación de los dispositivos elevadores (30) de tijera es accionada al menos mediante un empujador dispuesto en una dirección paralela al eje vertical (V) o en una dirección con una inclinación de $\pm 30^\circ$ respecto a dicha dirección paralela al eje vertical (V).

9.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la posición de mínima elevación de la plataforma elevadora (1), los citados soportes de bancada (40) quedan a menos de 40cm del suelo en el que se asienta dicha plataforma elevadora (1).

10.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos soportes de bancada (40) están libremente articulados respecto al resto de la plataforma elevadora (1) con al menos tres grados de libertad, y preferiblemente con seis grados de libertad.

11.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha plataforma elevadora (1) está soportada sobre ruedas (60).

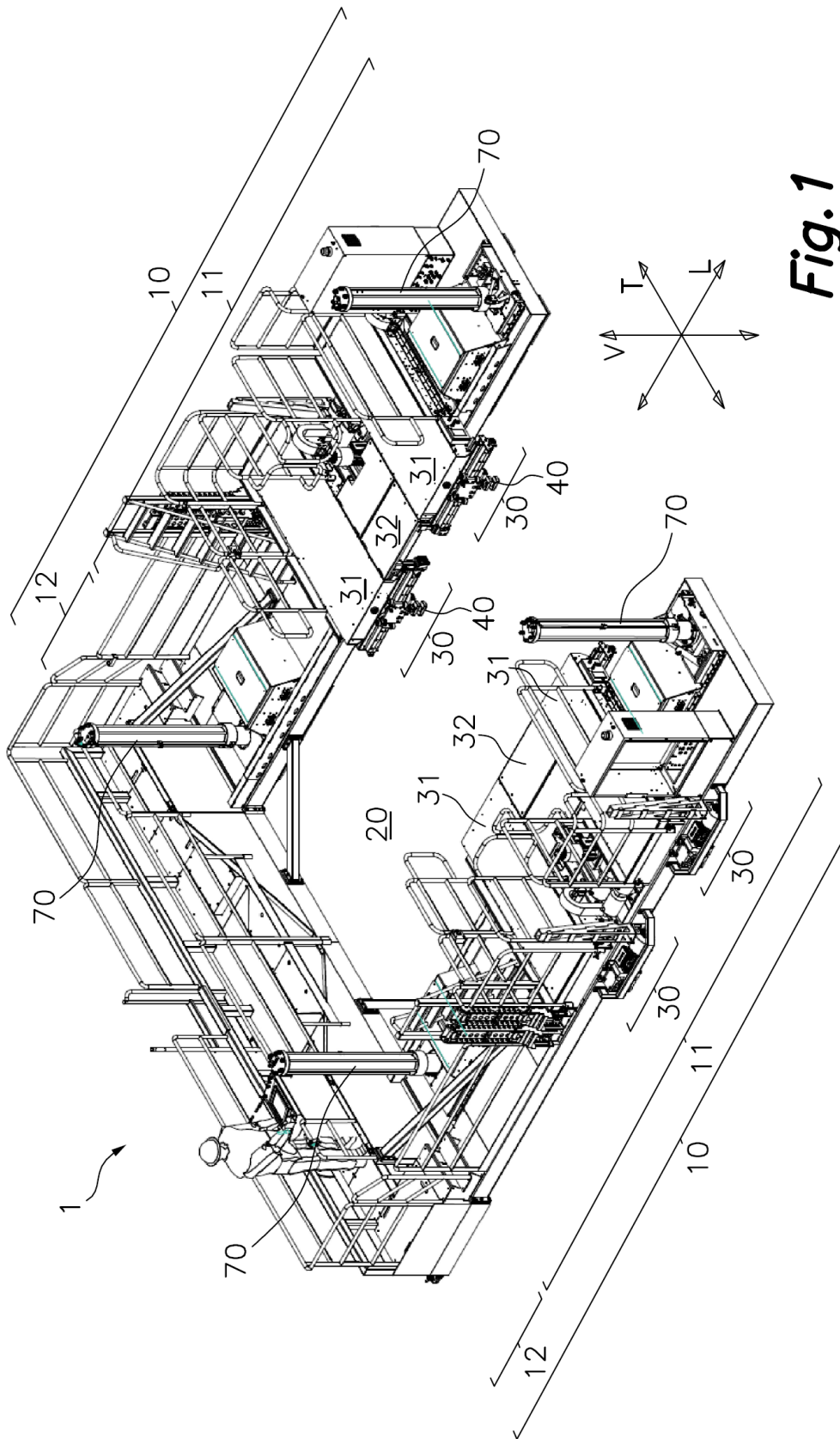
12.- Plataforma elevadora según reivindicación 11 caracterizada por que al menos una parte de dichas ruedas (60) están motorizadas para la propulsión autónoma de la plataforma elevadora (1).

5 13.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dispone de unos puntales elevadores (70) dotados de una carrera de desplazamiento vertical paralela al eje vertical (V), que sobresalen por la cara de la plataforma elevadora (1) enfrentada al suelo, permitiendo una elevación de la plataforma elevadora (1) respecto al suelo.

10 14.- Plataforma elevadora según reivindicación 13 caracterizada por que los puntales elevadores (70) se regulan de modo independiente para mantener la plataforma elevadora (1) perfectamente horizontal en posición elevada respecto al suelo.

15.- Plataforma elevadora según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que incluye un o varios de los siguientes sensores:

- 15 • sensores detectores de la posición relativa de un ala de un avión, o de un motor desvinculado de la citada plataforma elevadora, respecto a la citada plataforma elevadora;
- sensores de peso en cada uno de los soportes de bancada;
- sensores de inclinación de la plataforma elevadora;
- sensores de presencia de usuarios;
- 20 • sensores de distancia entre la plataforma elevadora y el suelo;
- sensores de posición de los diferentes elementos móviles de la plataforma elevadora;
- sensores de presión del fluido hidráulico.



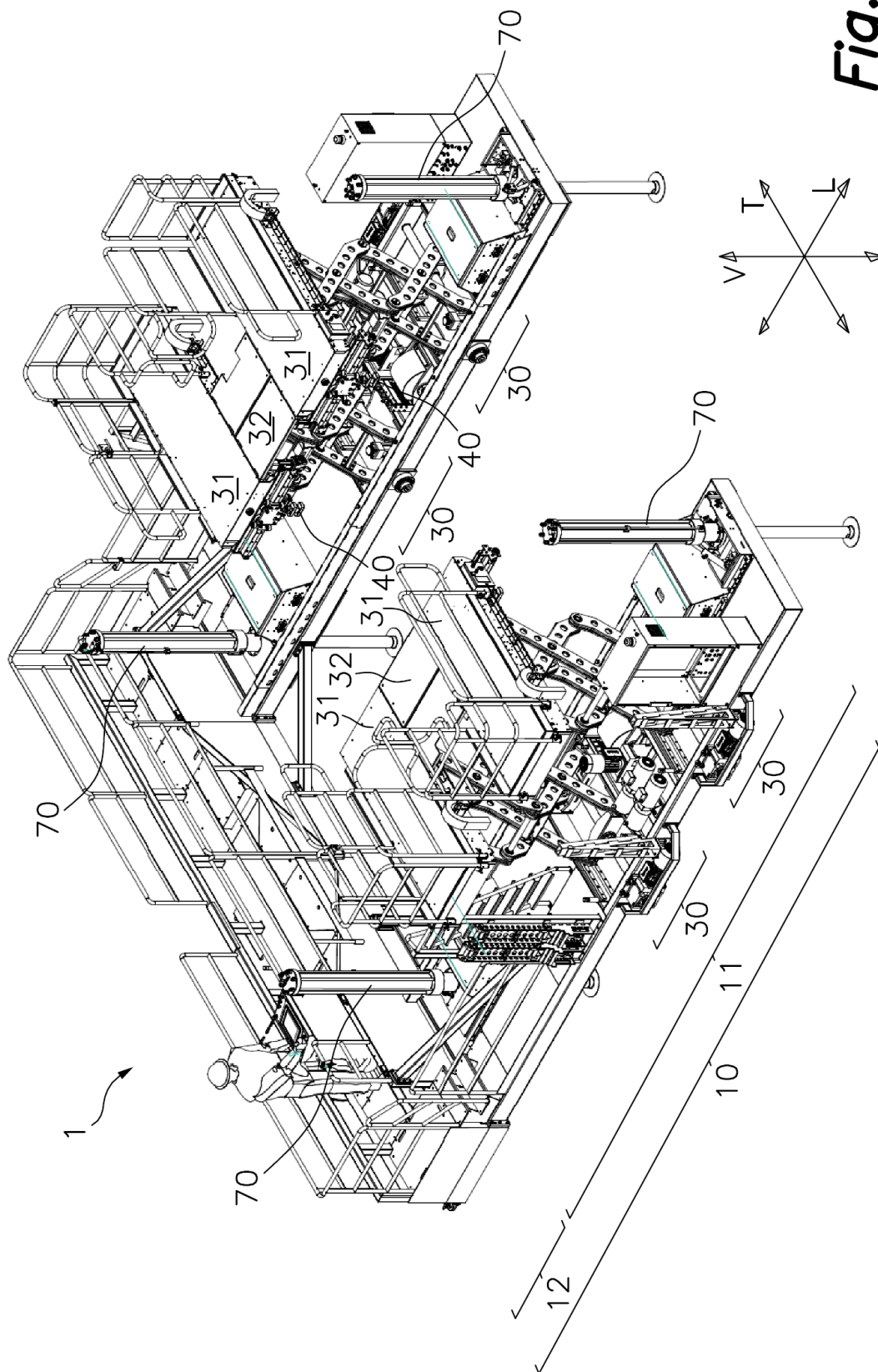


Fig. 2

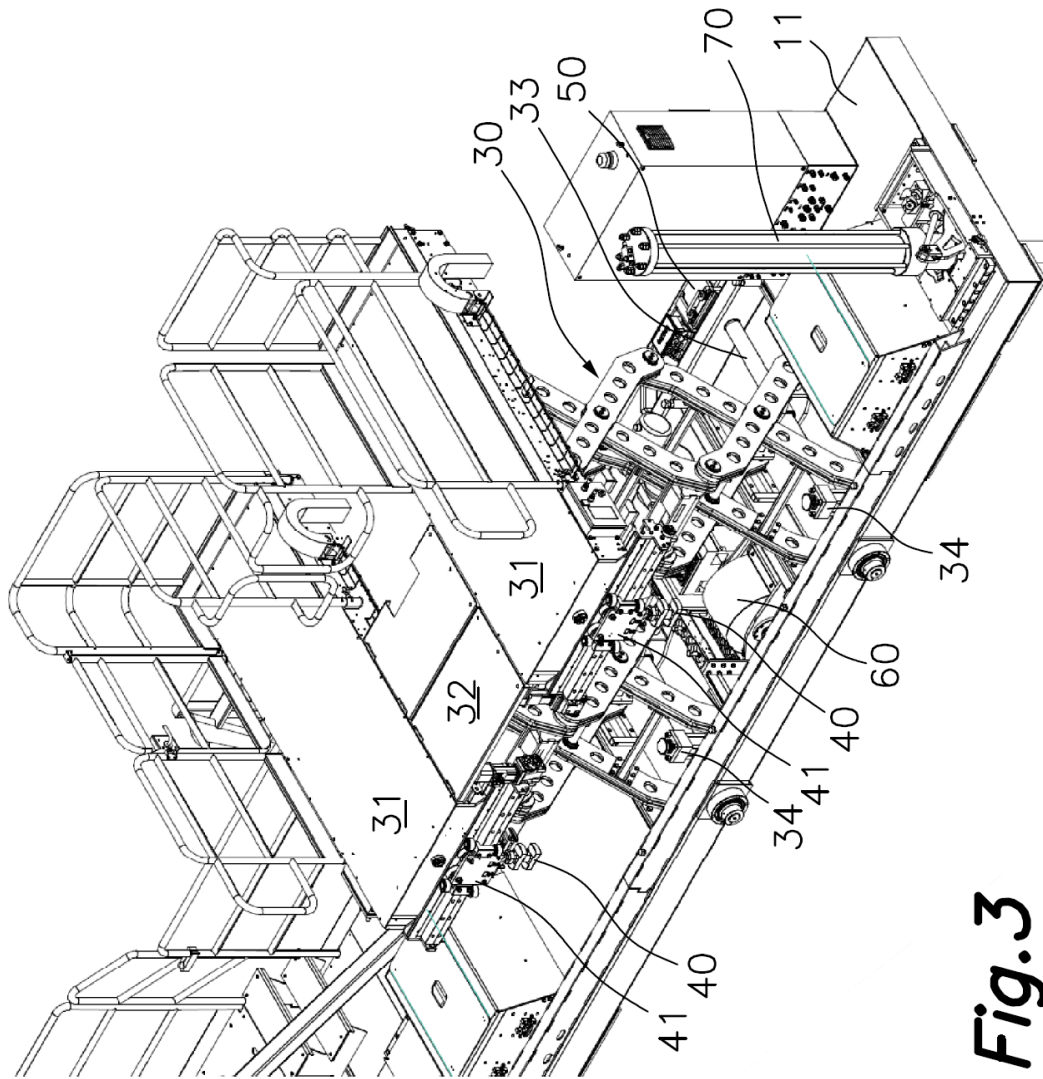


Fig.3

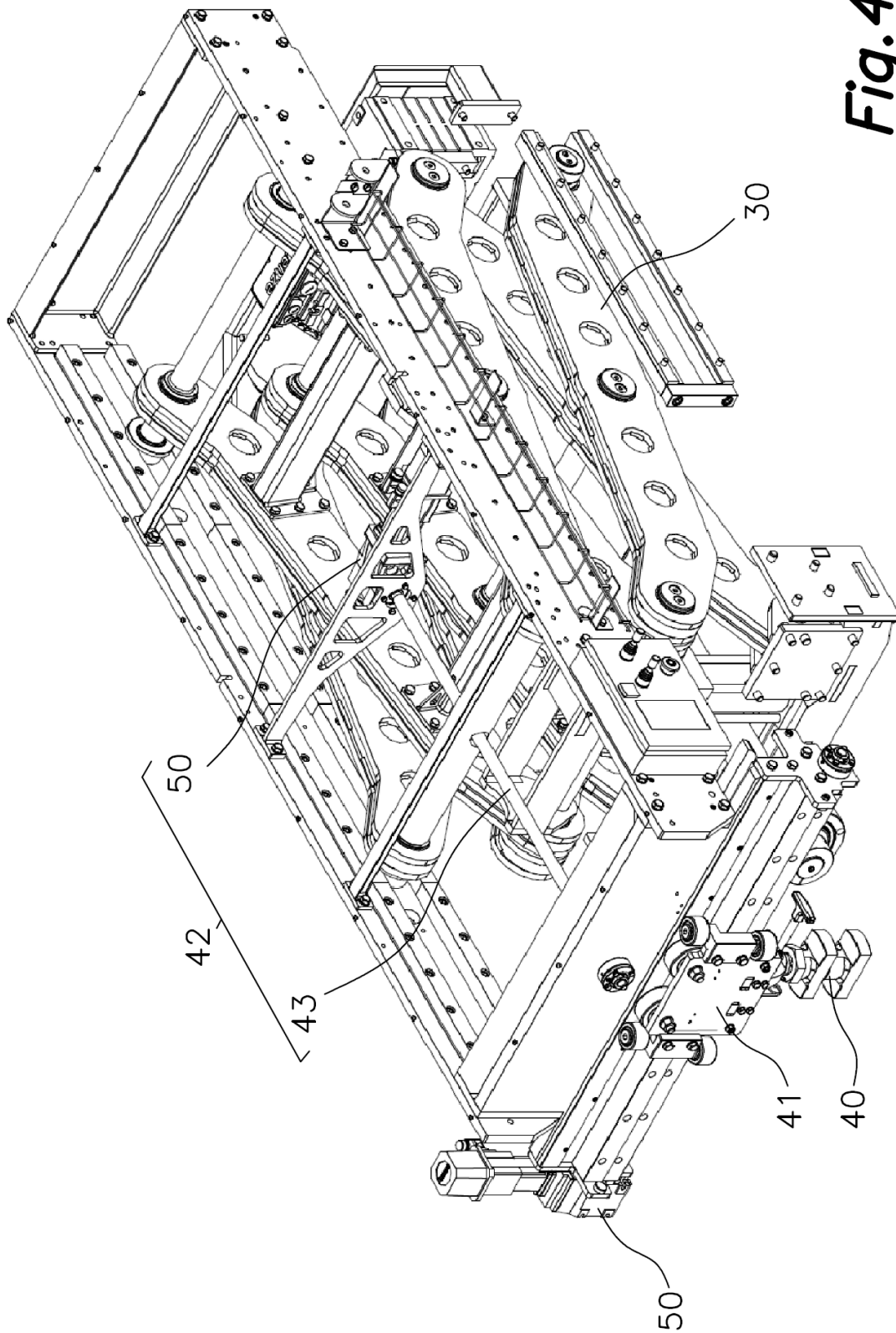


Fig. 4

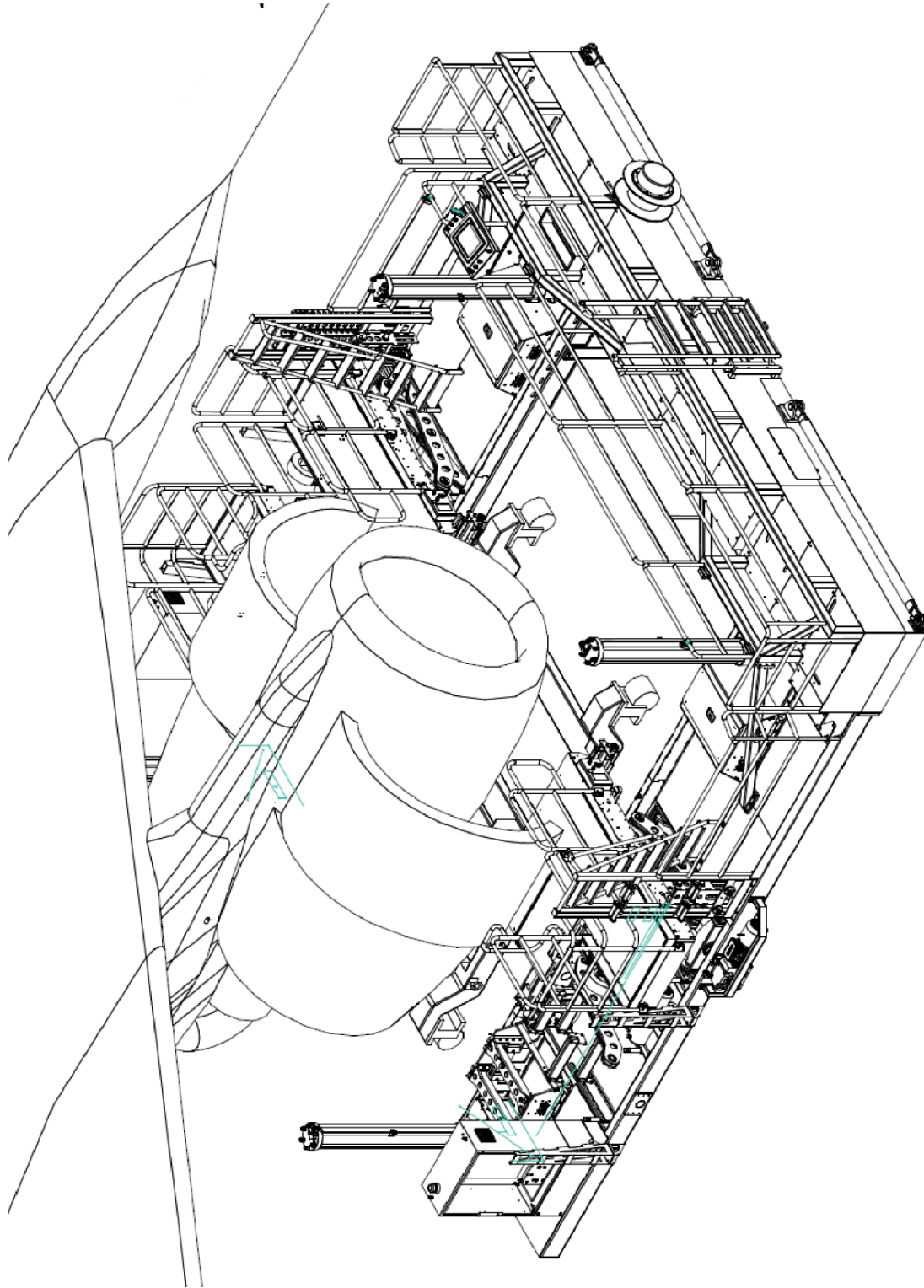


Fig.5

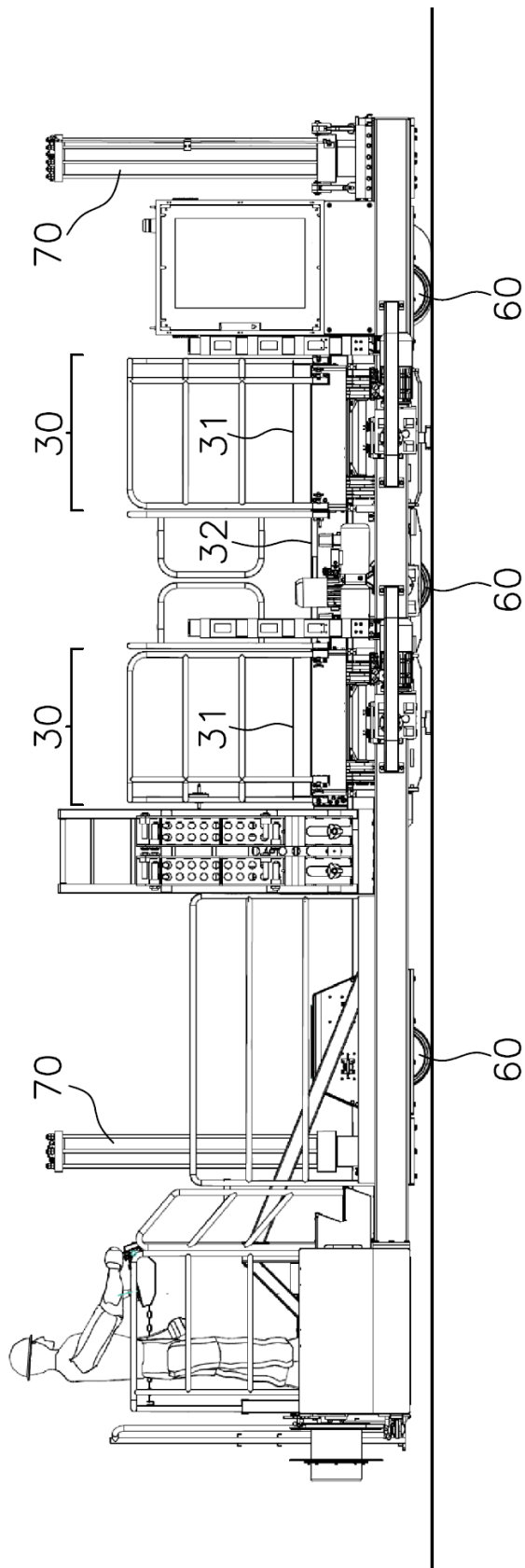


Fig.6

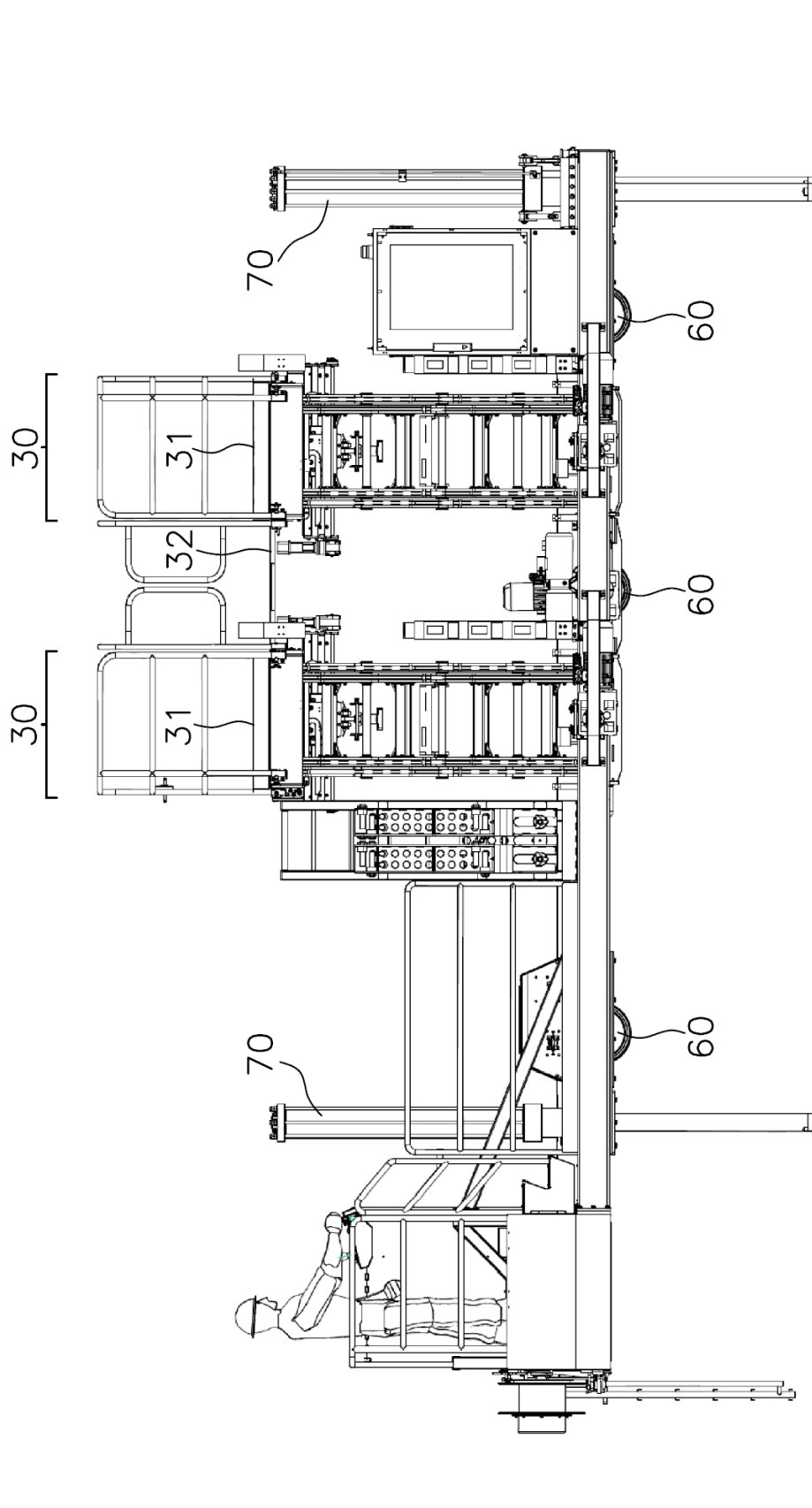


Fig. 7

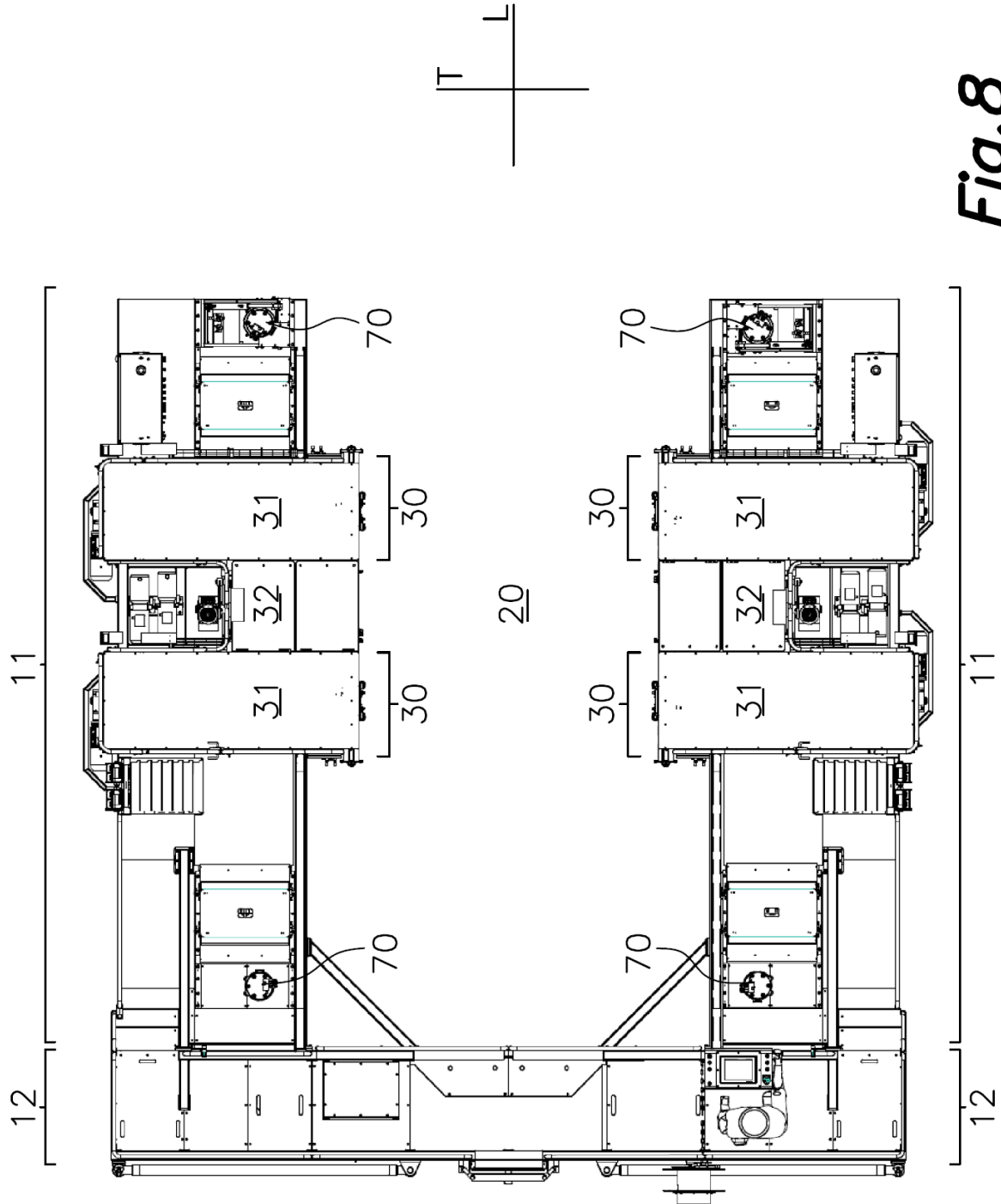


Fig.8



- ②① N.º solicitud: 201531758
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.12.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Cl. Int: ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2010/0119343 A1 (GROVES et al.) 13/05/2010; Párrafos [0031] - [0039]; figuras 6 - 12.	1-3, 10-12, 15
Y	US 2013/0158697 A1 (STONE et al.) 20/06/2013; Párrafos [0067] - [0074], [0079] - [0089], [0102] - [0120], [0135] - [0136], [0141], [0145]; figuras 3 - 16.	1-3, 10-12, 15
A	US 6485247 B1 (GROVES et al.) 26/11/2002; Columna 3, línea 55 - columna 5, línea 17; figuras 1 - 7.	1, 10-14
A	DE 3427042 A1 (SCHEELE ING.-BÜRO) 21/02/1985; Todo el documento.	1-2, 7-8, 11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.12.2016

Examinador
L. J. Dueñas Campo

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F01D25/28 (2006.01)

B64F5/00 (2006.01)

B66F7/08 (2006.01)

B66F7/16 (2006.01)

F02C7/20 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F01D, B64F, B66F, F02C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC

Fecha de realización de la opinión escrita: 20.12.2016

Declaración

Novedad (art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-15	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 4-9, 13-14	SÍ
	Reivindicaciones 1-3, 10-12, 15	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (artículo 31.2, ley 11/1986).

Base de la opinión.

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número de publicación o identificación	Fecha de publicación
D01	US 2010/0119343 A1 (GROVES et al.)	13.05.2010
D02	US 2013/0158697 A1 (STONE et al.)	20.06.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del reglamento de ejecución de la ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el estado de la técnica más próximo. Dicho documento, que pertenece al mismo sector técnico (B64C5/00) presenta, según se establece en la reivindicación 1, «una plataforma elevadora (ver D01: párrafo [0002]) para motores de avión (la plataforma elevadora del documento D01 presenta como aplicación primera la del manejo del tren principal de aterrizaje de una aeronave en su montaje/desmontaje, véase figura 1; sin embargo, se considera susceptible de aplicarse al manejo de objetos pesados, en general, como motores de aviación, especialmente en lo que se refiere a la plataforma propiamente dicha, elemento 60, figuras 8 y ss.; véase párrafo [0002]) que comprende:

- Un bastidor (ver D01: elementos 62L, 62R; párrafo [0033]; figura 8) que define unos ejes longitudinal, transversal y vertical ortogonales entre sí (ver D01: figura 10), estando dicho bastidor formado al menos por dos largueros distanciados y simétricos respecto a dicho eje longitudinal y por un travesaño que une rígidamente los dos largueros, dichos dos largueros definiendo entre sí un espacio de carga vacío (figuras 8-10; párrafos [0033] - [0034]) apto para albergar una bancada de soporte de un motor de aviación (en las figuras citadas se trata de albergar la bancada del tren principal de aterrizaje).
- Al menos cuatro dispositivos elevadores (elementos 68L, 68R, 70L, 70R; figura 8) dispuestos enfrentados dos a dos, simétricos respecto a dicho eje longitudinal y soportados respecto a dichos dos largueros (figuras 8-10; párrafo [0034]), disponiendo cada dispositivo elevador de una carrera de desplazamiento vertical paralela al eje vertical que va desde una posición de mínima elevación hasta una posición de máxima elevación (elementos 72L, 72R, 74L, 74R; párrafo [0034]; figura 9).
- Al menos cuatro soportes de bancada (elementos 76R, 76F acoplados a cada una de las dos semi-unidades 62L, 62R que conforman el bastidor; párrafos [0032], [0034] - [0035]; figuras 6 - 7, 9-10), cada uno unido a uno de dichos dispositivos elevadores (a través de los elementos 77 y 78; párrafo [0034]; figuras 7, 9 - 10), siendo dichos soportes de bancada aptos para ser conectados a una bancada (conjunto de elementos 50, 54, 52; párrafo [0031]; figuras 5C, 6) de soporte de un motor de aviación (en las figuras citadas se trata de albergar la bancada del tren principal de aterrizaje).
- Un primer mecanismo deslizante (elementos 76, 77; párrafo [0035]; figuras 7, 9 - 10), guiado en una dirección paralela al eje longitudinal (ver figura 10; párrafo [0035]), estando dicho primer mecanismo deslizante interpuesto entre cada soporte de bancada (elementos 76R, 76F) y el bastidor (elementos 62L, 62R), permitiendo un desplazamiento guiado de cada uno de dichos soportes de bancada en la citada dirección paralela al eje longitudinal» (párrafo [0035]; figuras 7, 9 - 10).

El documento D01 presenta la parte del preámbulo de la reivindicación 1. La parte caracterizadora, que incluye un segundo mecanismo deslizante según la dirección transversal situado en la plataforma elevadora como lo está el primer mecanismo deslizante, y el que los dispositivos elevadores, y primeros y segundos mecanismos deslizantes son accionados por sus actuadores correspondientes, constituye las características técnicas diferenciadoras entre la reivindicación 1 y el documento D01. El efecto técnico de las mismas sería el de ampliar las posibilidades de manipulación de la bancada y su objeto soportado a tres grados de libertad (traslación según los tres ejes) o seis grados de libertad (rotación según los tres ejes). El problema técnico a resolver sería permitir una regulación amplia de la posición de la bancada sin necesidad de desplazar todo el conjunto de la plataforma elevadora.

El documento D02 pertenece al mismo sector técnico. Dicho documento presenta un sistema para el manejo de grandes estructuras aeronáuticas (ver D02: párrafo [0002]). Entre éstas, presenta como aplicación primera la del manejo del ala de una aeronave en su proceso de fabricación, véase figura 1; sin embargo, se considera susceptible de aplicarse al manejo de objetos pesados, en general, como motores de aviación (ver D02: párrafo [0067]). El problema técnico que se plantea es el de conseguir un sistema de manipulación de grandes estructuras aeronáuticas que permita su traslación y/o reorientación según los tres ejes (párrafos [0012] - [0015]), por lo que induciría al hombre de la técnica a estudiarlo. El documento D02 presenta un sistema para el manejo de grandes estructuras aeronáuticas que comprende una pluralidad de elementos móviles de soporte de la estructura que se mueven de manera coordinada (párrafo [0068]). Cada uno de ellos presenta una base motorizada (elemento 402; párrafos [0102], [0117] - [0120]; figuras 4, 9), un mástil (elemento 406) y un miembro de desplazamiento vertical (elemento 408) movido por un elevador (elemento 426) para desplazar verticalmente (párrafos [0103] - [0105]; figuras 4 - 5) el sistema de soporte (elemento 404). Éste, y aquí se muestra la parte significativa del documento, presenta hasta tres mecanismos deslizantes (guías 622, 624, 626, 628; párrafos [0109] - [0112]; figuras 6 - 7) según las direcciones longitudinal y transversal situados entre el soporte de la bancada (elemento 418; figura 4) y el bastidor (elemento 402). Asimismo, estos mecanismos deslizantes son accionados por sus actuadores correspondientes (párrafos [0112] - [0113], [0081]), con lo que consiguen el efecto técnico de ampliar las posibilidades de manipulación de la estructura soportada a tres grados de libertad (traslación según los tres ejes) o seis grados de libertad (rotación según los tres ejes) (párrafos [0068], [0136]).

Por todo ello, se considera que la combinación de los documentos D01 y D02 puede afectar a la actividad inventiva de la reivindicación 1.

La reivindicación 2 también aparece en D02 (ver D02: párrafos [0068], [0074]).

La reivindicación 3 aparece en D01 (elementos 84; figura 11; párrafo [0038]).

La reivindicación 10 aparece en D02 (elemento 600; figuras 6 - 8; párrafo [0108]).

Las reivindicaciones 11 - 12 aparecen en D01 (elementos 86; párrafo [0039]; figuras 8 - 9, 11 - 12) y D02 (figuras 9 - 12).

La reivindicación 15 aparece en D02 (párrafo [0088]).

Por ello, las citadas reivindicaciones dependientes pueden verse afectadas en su actividad inventiva.