(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 692 400**

(21) Número de solicitud: 201730752

(51) Int. CI.:

B65G 69/24 (2006.01)
B65G 63/02 (2006.01)
B65G 67/20 (2006.01)
G09B 9/08 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

31.05.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

03.12.2018

(71) Solicitantes:

INDRA SISTEMAS, S.A. (100.0%)
Avda. Bruselas, 33-35
28108 Alcobendas (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

ÍÑIGO PÉREZ, Jorge y
FERNÁNDEZ VALERO, Vicente Javier

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

(54) Título: **SISTEMA DE INTERCAMBIO DE CABINAS PARA SIMULADORES DE VUELO**

(57) Resumen:
Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, que consiste en un sistema susceptible de fijarse de manera liberable a la cabina (9) para simuladores de vuelo, y que comprende los siguientes módulos:
- módulo deslizante (10), que es el módulo susceptible de fijarse a la cabina (9) y comprende un chasis (1) con unas ruedas (3) que permiten su desplazamiento,
- medios de elevación (20), que comprenden una superficie superior con raíles (21) de guía sobre los que se puede acoplar el módulo deslizante (10),
- carro de desplazamiento horizontal (30), en el que la altura de su superficie superior es igual a la altura de los medios de elevación (20) en su posición más baja, y
- módulo de control, conectado a los otros módulos, que comprende un PLC (54) y al menos un medio de control.

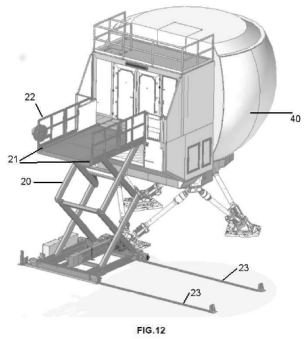

FIG.12

ES 2 692 400 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, de especial aplicación en las estaciones o instalaciones de simuladores de vuelo.

Antecedentes de la invención

Los simuladores de vuelo se emplean habitualmente para el entrenamiento de pilotos de aviación comercial o de pilotos militares, para la simulación de fallos en vuelo o emergencias, o en el desarrollo de aeronaves.

Los simuladores de vuelo comprenden una reproducción de la cabina real, en la que hay una pantalla donde se puede visualizar lo que sucede alrededor. Son de gran utilidad cuando es necesario que el piloto realice un entrenamiento o experimente cualquier tipo de situación sin estar expuesto a un peligro real.

Las instalaciones de simuladores de vuelo suelen disponer de varias estaciones de simulación, cada una de ellas con una cabina. También es posible realizar el intercambio de la cabina en los simuladores de vuelo. Sin embargo, los sistemas empleados para tal fin hasta ahora hacen que sean necesarios muchos recursos y mucho tiempo en la maniobra del intercambio de cabinas, lo cual resulta poco operativo.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar un sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo que resuelva los inconvenientes mencionados en la técnica anterior.

La invención proporciona un sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo que consiste en un sistema susceptible de fijarse de manera liberable a la cabina para simuladores de vuelo, y que comprende los siguientes módulos:

- módulo deslizante, que es el módulo susceptible de fijarse a la cabina y comprende un chasis con unas ruedas que permiten su desplazamiento,
- medios de elevación, que comprenden una superficie superior con raíles de guía sobre los que se puede acoplar el módulo deslizante, y

- carro de desplazamiento horizontal, en el que la altura de su superficie superior es igual a la altura de los medios de elevación en su posición más baja, y
- módulo de control, conectado a los otros módulos, que comprende un PLC y al menos un medio de control.

La configuración del sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo de la invención permite el deslizamiento de la cabina desde el interior de la estación de entrenamiento hasta los medios de elevación, y desde estos al carro de desplazamiento horizontal, situado sobre el suelo del edificio de una manera rápida, de tal manera que simplifica y acelera el proceso de intercambio de cabinas.

Otra ventaja del sistema para intercambio de cabinas para simuladores de vuelo de la invención es que permite utilizar el mismo sistema para cabinas de aeronaves de similares características sin necesidad de disponer de varias estaciones de simulación, lo cual supone un ahorro considerable.

Otras realizaciones ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describirá una realización ilustrativa, y en ningún sentido limitativa, del objeto de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 muestra una vista general del sistema, sin incluir el carro de desplazamiento horizontal.

Descripción detallada de la invención

El sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo comprende los siguientes módulos:

- módulo deslizante 10 , que es el módulo susceptible de fijarse a la cabina 9 y comprende un chasis 1 con unas ruedas 3 que permiten su desplazamiento,
- medios de elevación 20, que comprenden una superficie superior con raíles 21 de guía sobre los que se puede acoplar el módulo deslizante 10,

- carro de desplazamiento horizontal 30, en el que la altura de su superficie superior es igual a la altura de los medios de elevación 20 en su posición más baja, y
- módulo de control, conectado a los otros módulos, que comprende un PLC 54 y al menos un medio de control.

La figura 1 muestra una vista general del sistema, sin incluir el carro de desplazamiento horizontal 30.

El propósito del módulo deslizante 10 es permitir el deslizamiento de la cabina 9 de la aeronave desde el interior de la estación de entrenamiento 40 hasta los medios de elevación 20 (por ejemplo, una plataforma elevadora). Desde los medios de elevación 20 se transfiere la cabina 9 al carro de desplazamiento horizontal 30..

Las dimensiones de una realización del módulo deslizante 10 son: 2.0 metros de ancho x 2.5 metros de largo y un máximo de 0.15 metros de altura. El peso máximo sería de 150 kg.

La carga de pago que soporta, incluida la cabina 9 de la aeronave, el sistema de control de fuerzas (CLS) y la tripulación, no debe exceder de 1000 kg.

El módulo deslizante 10 se puede componer de las siguientes partes:

(1) Chasis

(2) Railes

(3) Ruedas tractoras

(4) Ruedas de apoyo

(5) Motor + engranaje, controlador

(6) Sistema de anclaje

(7) Resortes neumáticos

(8) Sensores

Las figuras 2 y 3 muestran el módulo deslizante 10 con la cabina 9 situada sobre él.

A continuación se explicarán las diferentes partes del módulo de deslizamiento 10:

(1) Chasis:

Es la estructura de metal que soporta la cabina 9 de la aeronave. El sistema de desplazamiento basado en motores, ruedas, rodamientos y ejes estará fijado en dicha estructura.

La figura 4 muestra un ejemplo de chasis 1.

(2) Railes:

El módulo de deslizamiento 10 incluye un sistema de movimiento, basado en ruedas 3 y railes 2 que permiten el desplazamiento longitudinal de la cabina 9 desde el interior de la estación de entrenamiento 40 hasta los medios de elevación 20 y desde estos al carro de desplazamiento horizontal 30. Un ejemplo de estos raíles 2 se representa en la figura 5.

Estos railes se fijarán a la plataforma dentro de la estación (de vibración si corresponde al nivel Full Flight Simulator), a la bodega, a los medios de elevación (plataforma elevadora) y al carro de desplazamiento horizontal.

(3) Ruedas tractoras:

El sistema de ruedas 3 tiene el mismo perfil que el rail 2. Se muestran en la figura 6.

El módulo de deslizamiento 10 tiene cuatro de estas ruedas 3, una en cada esquina del chasis 1 formando un cuadrado y unido axialmente por dos ejes. Cada rueda 3 tiene un máximo de capacidad de carga de 1000 kg y todas las carcasas están galvanizadas.

Solo las ruedas 3 de uno de los lados tienen el perfil del rail 2 para asegurar un perfecto movimiento desde la plataforma al compartimento de vuelo y desde el compartimento de vuelo a la plataforma elevadora.

(4) Ruedas de apoyo:

El módulo de deslizamiento 10 incluye cuatro ruedas de apoyo 4. El objeto de estas ruedas 4 es ayudar al módulo de deslizamiento 10 a moverse de una sección del rail 2 a otra sin balanceo.

Las ruedas de apoyo 4 se muestran en la figura 7.

(5) Motor, Engranaje y Controlador:

Para el movimiento del módulo deslizante 10 serán necesarios dos motores 5, uno por cada eje.

Pueden ser dos motores de 24V DC. Dentro de ellos existe una caja de engranajes de tipo planetario.

El control del movimiento se hace a través de un sistema de cables basado en micro-controladores que pueden ser operados por personal de mantenimiento con la debida distancia de seguridad.

Cada motor 5 tiene su propio micro-controlador, que forman un set compacto.

Los micro-controladores instalados pueden ser del tipo EM-243A DC-MOTOR CONTROLLER 12-42V 50A.

Estos micro-controladores están localizados en el módulo de deslizamiento 10.

Modo Manual: Si la señal enviada al sistema de intercambio de cabinas 9 no es correcta, existe un sistema manual que permite mover el módulo deslizante 10 a través de los raíles 2. Consiste en aproximar el motor 5 hacia el eje, lo cual permite soltar la correa de transmisión. Una vez suelta ésta se puede mover el módulo deslizante 10 de forma manual.

(6) Sistema de anclaje:

El módulo deslizante 10 tiene un sistema que permite anclarse a la plataforma del interior de la estación de entrenamiento 40. Este sistema de anclaje 6 es neumático y automático. Lleva también integrados unos sensores de proximidad.

El sistema consta de dos partes, un macho y una hembra; el macho irá anclado al chasis 1 del módulo de deslizamiento 10 y la hembra a la plataforma que está en el interior de la estación de entrenamiento 40.

Cada uno de estos sistemas permite una fuerza de cierre de al menos 30 KN y una fuerza de sujeción de 105 KN.

Se instalan cuatro de estos sistemas, formando un cuadrado, por debajo del módulo de deslizamiento 10.

El sistema de anclaje 6 se muestra en la figura 8.

La hembra del sistema dispone de dos sensores para detectar la condición de funcionamiento (abierto/cerrado). También detectan la presión del sistema para dar aviso en caso de baja presión. El sistema se abre de forma neumática y se bloquea de forma mecánica con unos muelles.

El sistema funciona con una presión entre 8 y 12 bares

Para conseguir las fuerzas específicas de empuje para apertura, deben ser tensionadas neumáticamente. Consecuentemente, el no acoplamiento de las líneas de presión, no supondrá ningún problema porque las fuerzas para mantener el sistema bloqueado cerrado son del tipo “libre de presión”.

(7) Resortes neumáticos:

Para permitir la aproximación entre las partes macho y hembra del sistema de anclaje 6, una vez que el módulo deslizante 10 está en la plataforma del interior de la estación de entrenamiento 40, se utilizan cuatro resortes neumáticos 7 que mantienen los raíles 2 en su posición.

Cuando el módulo deslizante 10 está en su posición apropiada, los resortes neumáticos 7 sueltan el aire de su interior y el modulo deslizante 10 se mueve hacia abajo, permitiendo que el macho y la hembra del sistema de anclaje se aproximen y aseguren un acoplamiento perfecto.

Los resortes 7 forman un cuadrado por debajo de los raíles 2 que están por encima de la plataforma del interior de la estación de entrenamiento 40.

La presión de funcionamiento está entre 8 y 12 bares.

Para detectar la posición de arriba/debajo de los raíles del módulo de cabina intercambiable se utilizan sensores de proximidad.

La figura 9 muestra los resortes neumáticos utilizados.

(8) Sensores:

Para asegurar que el módulo deslizante 10 se para siempre en la misma posición, se incluyen sensores 8 fotoeléctricos retro-reflexivos. Cuando los sensores reflectivos y ópticos se detectan mutuamente, la plataforma de deslizamiento 10 se para automáticamente haciendo que las partes macho y hembra del sistema de anclaje 6 coincidan.

La misma funcionalidad sirve cuando el sistema se está moviendo desde una plataforma a otra.

Los sensores 8 van atornillados al chasis 1 de la plataforma de deslizamiento, apuntando a la plataforma en el interior de la estación de entrenamiento 40.

En caso de fallo de los sensores ópticos 8, los sensores mecánicos de posición final hacen que la plataforma se pare, evitando que la cabina 9 caiga al suelo.

Los sensores 8 se muestran en la figura 10.

La figura 11 muestra el módulo deslizante 10 y sus componentes.

Para asegurar que la cabina 9 está siempre en la misma posición, la plataforma del interior de la estación de entrenamiento 40 tiene distintos sensores de posición.

Una vez que el módulo deslizante 10 está fijado a la plataforma de vibración, en caso de simuladores que la tengan, el modulo permite la transmisión de las vibraciones a la cabina 9.

Las características de las vibraciones a transmitir son:

- Vibración continua y permanente de 0.5 g RMS en una banda de frecuencias de 3 a 30 Hz, en 3 ejes simultáneamente.

- Un desplazamiento máximo de ± 7 mm.

Es capaz también de soportar cargas de la cabina 9 hacia la plataforma de vibración cuando el simulador está en funcionamiento. La carga máxima permitida, producida por el sistema de movimiento, es de una aceleración de 2,5 G’s en cualquier dirección.

Ninguna parte de la plataforma de deslizamiento transmite sonido alguno como resultado de la vibración o el movimiento del sistema.

El modulo puede ir pintado de negro mate para evitar cualquier reflexión al sistema visual del simulador.

El sistema también comprende medios de elevación 20 (por ejemplo, una plataforma elevadora) que tendrán dos funciones principales:

- Permitir la entrada de personal a la estación de entrenamiento 40.
- Permitir subir/bajar el módulo de cabina intercambiable desde la altura de la estación de entrenamiento 40 al suelo del edificio.

La plataforma elevadora 20 puede ser de origen industrial y cumple ciertos requisitos. Uno de ellos, es ser capaz de pararse en tres posiciones predeterminadas:

- La primera (arriba) para que el personal acceda a la estación de entrenamiento 40, con la altura adecuada al simulador en cuestión.

- La segunda (RO-RO), para poder sacar la cabina 9 de la estación de entrenamiento 40.
- La tercera (abajo), para pasar la cabina 9 al carro de desplazamiento horizontal 30 una vez que está a la altura del suelo del edificio.

Las tres posiciones se deben controlar automáticamente desde el panel de control 51, 52 del sistema de intercambio de cabina.

Estas posiciones deben permitir al personal controlar todo el proceso de intercambio de cabinas, como muestran las figuras 12 y 13.

La capacidad de peso de la plataforma elevadora 20 puede ser de 2.500 kg y su superficie es plana para no dificultar el acceso del personal.

La parte superior de la superficie dispone de railes de guía 21 para el módulo deslizante 10 durante la operación de intercambio de cabinas. Los raíles 21 se instalan en los laterales y serán iguales que los utilizados en la estación de entrenamiento 40.

La plataforma 20 también puede incluir barreras 22 en los laterales para evitar cualquier caída del personal durante la operación.

En la superficie superior de acceso puede disponer de sensores de presión que detectan la presencia de personal sobre ella e impiden su movimiento cuando esto suceda.

La plataforma 20 puede basarse en las denominadas de tijera elevadora, que permiten la subida de carga de forma vertical. Por tanto, en su posición más baja interferiría con la envolvente del simulador cuando éste está operativo con movimiento. Para evitar esto, la plataforma elevadora 20 se desplaza lateralmente sobre raíles 23 hasta un punto situado fuera de la envolvente de movimiento del simulador.

Este desplazamiento lateral de la plataforma elevadora 20 la posiciona fuera de la zona de la plataforma de movimiento del simulador permitiendo la carga/descarga del módulo deslizante 10 desde la plataforma elevadora 20 al carro auxiliar 30 sin necesidad de tener que girar la superficie superior de la plataforma elevadora 20(véase la figura 14).

La plataforma elevadora 20 puede trabajar con un sistema especial de elevación electro-mecánico, que consiste en una cadena especial (llamada Serapid) que permite controlar el movimiento de ésta sin balanceo.

Para evitar la caída del módulo deslizante 10 durante el paso de la plataforma elevadora 20 a la estación de entrenamiento 40, la aproximación de la plataforma elevadora 20 al simulador se debe producir de forma perfecta

Para evitar interferencias antes de aproximarse la plataforma elevadora 20 al simulador se asegura que el sistema de movimiento del simulador está en su posición más baja.

Los movimientos que realiza la plataforma elevadora 20 durante el proceso de intercambio de cabina 9 es el siguiente:

1. La plataforma elevadora 20 de acceso se desplaza lateralmente desde su posición fuera de la envolvente del simulador hasta la posición alineada con el centro del simulador. Esta distancia debe ser siempre la misma y no se puede cambiar. El sistema dispone de un potenciómetro 24 lineal de cable para medir el movimiento horizontal de la plataforma 20 (fig. 15).

2. La plataforma elevadora 20 se mueve verticalmente desde su posición a nivel del suelo del edificio hasta la altura del simulador. Dispone un potenciómetro 25 lineal de cable para medir el movimiento vertical (fig. 16).

3. Cuando la plataforma elevadora 20 se encuentra a la altura del intercambio, un sensor óptico 29 manda la señal automática de alineamiento lateral y vertical con los raíles de la bodega (fig. 17).

En la parte exterior de la plataforma elevadora 20 se instala un cable enrollable 27 que envía datos y alimentación al módulo deslizante 10 (fig. 18). Este cable 27 tiene las siguientes características:

- 20 x 2.5mm2 para señales de datos
- 2 x 5mm2 para alimentación eléctrica del motor

Un panel de interconexión 28, con varios relés y un conector hembra, se integra en la parte trasera del módulo de deslizamiento 10 para conectar el cable enrollable 27. Este tiene módulos de datos y alimentación (fig. 19).

Cuando la plataforma elevadora 20 está en su posición más baja, el módulo de cabina intercambiable (formado por el módulo de deslizamiento 10 más la cabina 9) se tiene que traspasar desde la plataforma elevadora 20 hasta un carro de desplazamiento horizontal 30

que permita el desplazamiento del módulo de cabina intercambiable que se ha cambiado para su almacenamiento hasta nuevo uso.

Las características principales que cumple este carro 30 son:

- Es capaz de cargar un mínimo de 1500 kg.
- Sus dimensiones pueden ser 2.5 m largo x 2.5 m de ancho.

Dispone de un sistema de anclaje que impida su movimiento durante el proceso de mover el módulo de cabina intercambiable desde la plataforma elevadora 20 de acceso.

La altura de la parte superior de la superficie del carro 30 debe ser igual a la altura de la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) en su posición más baja.

Se instalan unos raíles 31 en la parte superior de la superficie para permitir el desplazamiento del módulo de cabina intercambiable.

También debe tener un sistema de anclaje para fijar el carro a la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) durante el intercambio.

Debe tener un sistema de ruedas que permita salvar pequeñas irregularidades del terreno durante su movimiento.

El sistema de anclaje, de suelta rápida, debe permitir la fijación del módulo deslizante 10 y prevenir que se mueva durante el desplazamiento.

La figura 20 nos muestra un ejemplo del carro auxiliar 30.

Para el control del sistema se puede emplear un módulo de control, conectado a los otros módulos, que comprende un PLC 54 (Controlador Lógico Programable) y al menos un medio de control (véase la figura 21).

Como medios de control se pueden emplear dos paneles 51, 52 conectados al PLC 54, y un control remoto 53 conectado a los dos paneles 51, 52.

En una realización, los dispositivos que componen el sistema de control son:

PLC 54: Localizado en la estación de entrenamiento 40, centraliza todos los datos de sensores e interlocks y actúa sobre todos los sistemas participantes en el proceso de intercambio de cabina. Se conecta a los paneles 51 y 52 (fig. 22).

PANEL 1 (51): Localizado próximo al acceso a la plataforma elevadora 20 de acceso desde el edificio, tiene una llave ON/OFF y un botón de emergencia. Se conecta al PLC 54 para chequear la información de interlocks que se presenta en un display. Con este panel 51 el personal de mantenimiento puede mover la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) a su posición de intercambio, puede mover el suelo 13 del compartimento de vuelo y desconectar el módulo deslizante 10 de la estación de entrenamiento 40. Posee también un conector para el sistema de control remoto. Conectando el control remoto 53 a este panel 51, es posible mover el módulo de cabina intercambiable desde el interior de la estación de entrenamiento 40 a la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) y viceversa (fig. 23).

PANEL 2 (52): Localizado en el suelo, cerca de la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación), se conecta al PLC 54 para chequear la información del interlock. Posee también un botón de emergencia y un conector para el control remoto 53. Conectando el control remoto 53 a este panel, es posible mover el módulo de cabina intercambiable de la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) al carro de desplazamiento horizontal 30 y viceversa (fig. 24).

CONTROL REMOTO 53: Permite el intercambio del módulo de cabina intercambiable. Se conecta tanto al panel 1 (51) como al panel 2 (52). Operando sobre los botones se consigue el desplazamiento hacia adelante y hacia atrás del módulo de cabina intercambiable (fig. 25).

Para el control del sistema se dispone de un PLC 54 y un control remoto 53. Todos los interlocks y sensores de posición de los diferentes elementos que intervienen en la operación están controlados por el PLC 54 que decide qué acciones se pueden realizar en cada momento. Como se vio anteriormente, el control remoto 53 permite el comandar el desplazamiento del módulo de cabina intercambiable hacia adelante y hacia atrás.

El procedimiento de intercambio de cabina, que puede ser efectuado por el personal de mantenimiento, es como sigue:

1. Mientras la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) está en su posición de acceso de la tripulación, desconectar el cableado entre el módulo de cabina intercambiable y la estación de entrenamiento 40 mediante las correspondientes sueltas rápidas.

Estos conectores 11 envían una señal al sistema para saber si están conectados o no.

El conducto del aire acondicionado entre la cabina y la estación de entrenamiento se debe desconectar también.

Ambos conectores 11 y el conducto 12 del aire acondicionado se muestran en la Figura 26.

2. Girar los altavoces y displays de la estación de instructor para dejar el espacio libre al módulo de cabina intercambiable. El sistema lleva un interlock para identificar esta posición.

3. Desplazar los asientos de instructor y observador a la posición de operación de intercambio. El sistema proporciona un interlock para identificar esta posición.

4. Abrir el balcón y las puertas de la estación de entrenamiento 40. El sistema proporciona un interlock para identificar esta posición.

5. Coger el cable enrollable 27 y conectarlo al conector trasero del módulo de cabina intercambiable. Salir fuera de la estación de entrenamiento 40.

6. Girar la llave del panel 1 (51) a su posición ON. Mover la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) hacia abajo a su posición de intercambio de cabina presionando el botón DOWN del panel 1.

7. Comenzar el proceso automático de desenganche del módulo de cabina intercambiable presionando el botón RO-RO OUT del panel 1.

a. El suelo 13 del compartimento de vuelo se suelta y se mueve hacia abajo

b. Se sueltan los anclajes del módulo de cabina intercambiable a la plataforma

c. Se mueven hacia arriba los raíles con los amortiguadores de aire para extraer los pines del sistema de anclaje del módulo de cabina intercambiable a la plataforma.

8. Conectar el control remoto 53 del módulo de cabina intercambiable al panel 1. Si los interlocks están correctamente posicionados, el movimiento es posible. Presionar “Backward” y el módulo de cabina intercambiable se moverá automáticamente desde la estación de entrenamiento 40 a la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación). Es necesario mantener pulsado el botón para que el movimiento continúe. El sensor óptico hará que el movimiento pare automáticamente cuando el módulo de cabina intercambiable esté sobre la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación).

9. Mover hacia abajo y lateralmente la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación) presionando el botón DOWN del panel 1. Ambos movimientos se consiguen de forma automática y coordinada presionando un solo botón.

10. Desconectar el control remoto del panel 1 (51) y conectarlo al panel 2 (52).

11. Anclar el carro de desplazamiento horizontal 30 a la plataforma elevadora 20 (o medios de elevación). Este sistema de anclaje será sensado para asegurarse que el módulo de cabina intercambiable no se cae cuando se procede al cambio de la plataforma 20 al carro 30. También impide el movimiento accidental de la plataforma elevadora 20 mientras el carro de desplazamiento horizontal 30 está fijado a esta.

12. Mover el módulo de cabina intercambiable desde la plataforma 20 al carro 30 presionando FORWARD en el control remoto 53. Un sensor parará automáticamente el movimiento del módulo de cabina intercambiable cuando esté en la posición correcta sobre el carro de desplazamiento horizontal 30.

13. Anclar el módulo de cabina intercambiable al carro de desplazamiento horizontal 30.

14. Desconectar el cable enrollable 27 del conector trasero del módulo de cabina intercambiable.

15. Soltar el carro de desplazamiento horizontal 30 de la plataforma elevadora 20.

16. Finalmente llevar el módulo de cabina intercambiable a su puesto de almacenaje y coger una nueva cabina 9 (dentro de un módulo de cabina intercambiable). Para introducir la nueva cabina 9 se sigue el mismo procedimiento a la inversa. Solo cambian los siguientes pasos:

En el paso 12, presionar BACKWARD en lugar de FORWARD.

En el paso 9, presionar UP en lugar de DOWN.

En el paso 8, presionar FORWARD en lugar de BACKWARD.

En el paso 7, presionar RORO IN en lugar de RORO OUT.

En el paso 6, presionar UP en lugar de DOWN

Si cualquiera de los interlocks no estuviera en la posición adecuada, el sistema de intercambio de cabinas ideado no permitiría el desplazamiento del módulo de cabina intercambiable. La figura 27 muestra el sistema en posición de intercambio.

Cuando se intercambian las cabinas 9, el suelo 13 del área central del compartimento de vuelo necesita bajar para dejar que el módulo de cabina intercambiable se mueva desde la parte superior de la plataforma, en el interior de la estación de entrenamiento 40, hasta la plataforma elevadora 20.

Se utiliza para ello un sistema elevador localizado dentro de la bodega. Este sistema tiene un actuador 14 y dos soportes articulados 15 para asegurar un movimiento del suelo 13 hacia arriba o hacia abajo estabilizado.

El sistema se muestra en la figura 28.

Cuando el suelo 13 central del compartimento de vuelo está en la posición arriba, existen seis actuadores neumáticos que fijan el suelo 13 del compartimento de vuelo a la estructura de la bodega para evitar que se mueva cuando hay personal sobre el mismo y asegurar la rigidez de las posiciones de instructor y observador. Se utilizan 6 actuadores neumáticos. Estos actuadores disponen de sensores de proximidad que permiten detectar su posición de extendida o retraída.

El módulo de cabina intercambiable cuando se extrae no se apoya sobre el suelo 13 del compartimento de vuelo porque los raíles 18 están instalados en las paredes de la bodega (figura 29). El perfil de estos railes 29 coincide con los instalados en la parte superior de la plataforma. Cuando el suelo 13 del compartimento de vuelo está en la posición inferior, el módulo de deslizamiento 10 puede moverse hacia atrás/adelante para salir/entrar de la estación de entrenamiento 40.

La figura 29 muestra el módulo de deslizamiento 10 moviéndose hacia fuera con el suelo 13 del compartimento de vuelo en la parte inferior.

Debido a que la bodega está ocupada por el sistema elevador del suelo 13 del compartimento de vuelo, no queda mucho espacio para los equipos electrónicos, por lo que se localizan en el área lateral de la bodega. Existen puertas de acceso en los laterales de la bodega para mantenimiento del sistema.

La pared trasera de la bodega (desplazada hacia abajo con el suelo del compartimento de vuelo) es rígida. Este componente evita también que la luz entre dentro de la bodega cuando el suelo 13 del compartimento de vuelo está en su posición normal (arriba).

El movimiento del suelo 13 del compartimiento de vuelo se controla automáticamente con el panel de control del sistema intercambiador de cabina.

En cuanto al interfaz entre la cabina 9 y el módulo deslizante 10, la cabina 9 está anclada al chasis 1 del módulo deslizante 10 por medios de fijación 16, por ejemplo, tornillos, como se muestra en las figuras 30 y 31. El diámetro de los tornillos puede ser de 12,2 mm.

Aunque se han descrito y representado unas realizaciones del invento, es evidente que pueden introducirse en ellas modificaciones comprendidas dentro del alcance del mismo, no debiendo considerarse limitado éste a dichas realizaciones, sino únicamente al contenido de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, que consiste en un sistema susceptible de fijarse de manera liberable a la cabina (9) para simuladores de vuelo, caracterizado por que comprende los siguientes módulos:

- módulo deslizante (10), que es el módulo susceptible de fijarse a la cabina (9) y comprende un chasis (1) con unas ruedas (3) que permiten su desplazamiento,
- medios de elevación (20), que comprenden una superficie superior con raíles (21) de guía sobre los que se puede acoplar el módulo deslizante (10),
- carro de desplazamiento horizontal (30), en el que la altura de su superficie superior es igual a la altura de los medios de elevación (20) en su posición más baja, y
- módulo de control, conectado a los otros módulos, que comprende un PLC (54) y al menos un medio de control.

2. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según la reivindicación 1, en el que los medios de elevación (20) se sitúan sobre unos raíles (21).

3. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de elevación (20) son una plataforma elevadora del tipo de tijera elevadora.

4. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo deslizante (10) comprende los siguientes elementos:

- chasis (1)
- raíles (2)
- ruedas tractoras (3)
- ruedas de apoyo (4)
- al menos un motor (5) con caja de engranajes y un micro-controlador
- medios de anclaje (6)
- resortes neumáticos (7), y
- sensores (8).

5. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente una plataforma elevadora del suelo (13) del compartimento de vuelo, con un actuador (14) y dos soportes articulados (15) que permiten el movimiento vertical del suelo (13) del compartimento de vuelo.

6. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fijación de la cabina (9) con el módulo deslizante (10) se realiza por medio de tornillos.

7. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el carro de desplazamiento horizontal (30) comprende raíles (31) sobre su superficie superior.

8. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el carro de desplazamiento horizontal (30) comprende un sistema de anclaje con suelta rápida con el módulo deslizante (10).

9. Sistema de intercambio de cabinas para simuladores de vuelo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de control comprenden al menos dos paneles de control (51, 52) conectados al PLC (54) y un control remoto (53) conectado a los al menos dos paneles (51, 52).

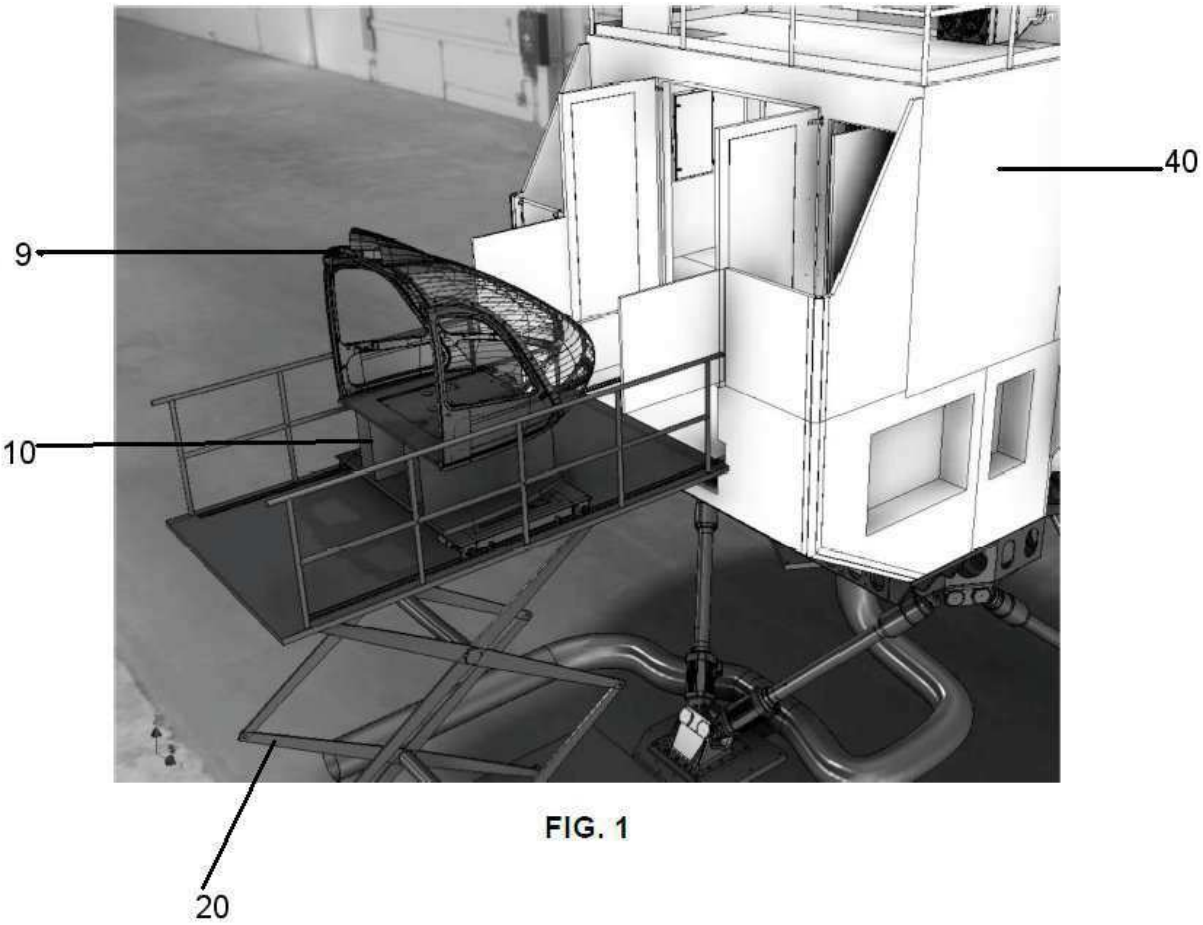

FIG. 1

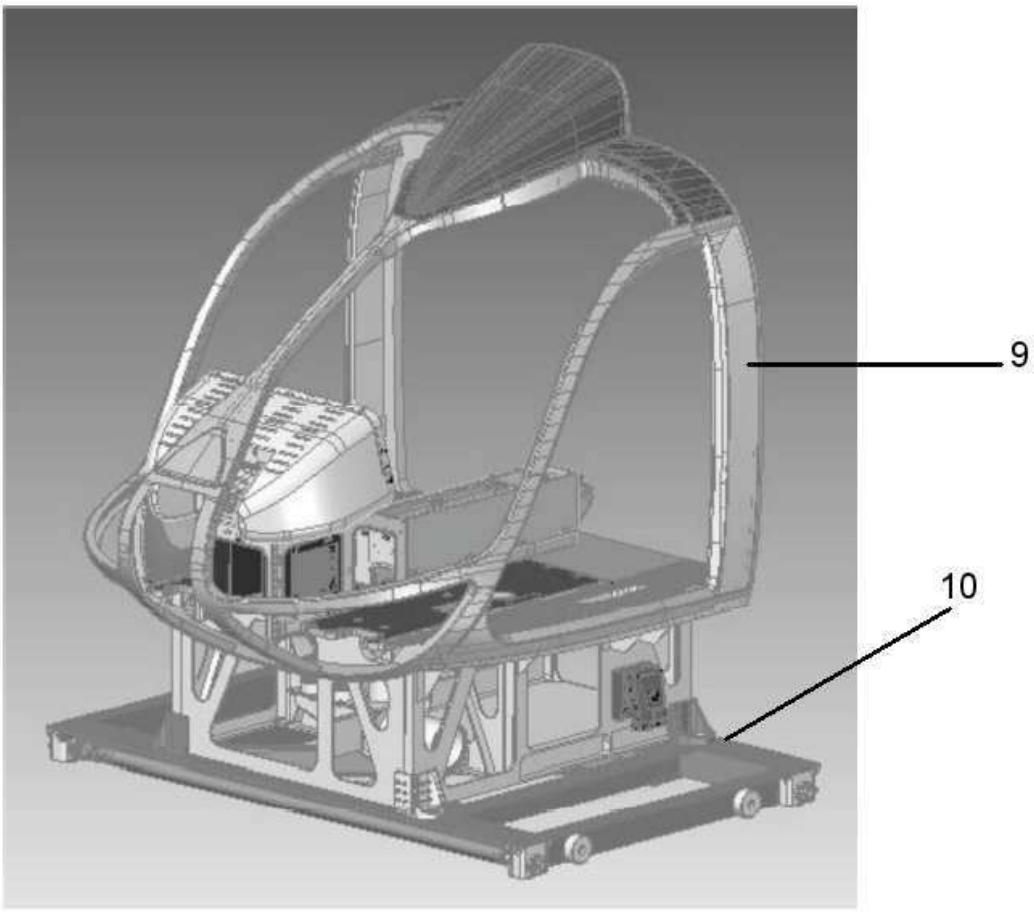

FIG. 2

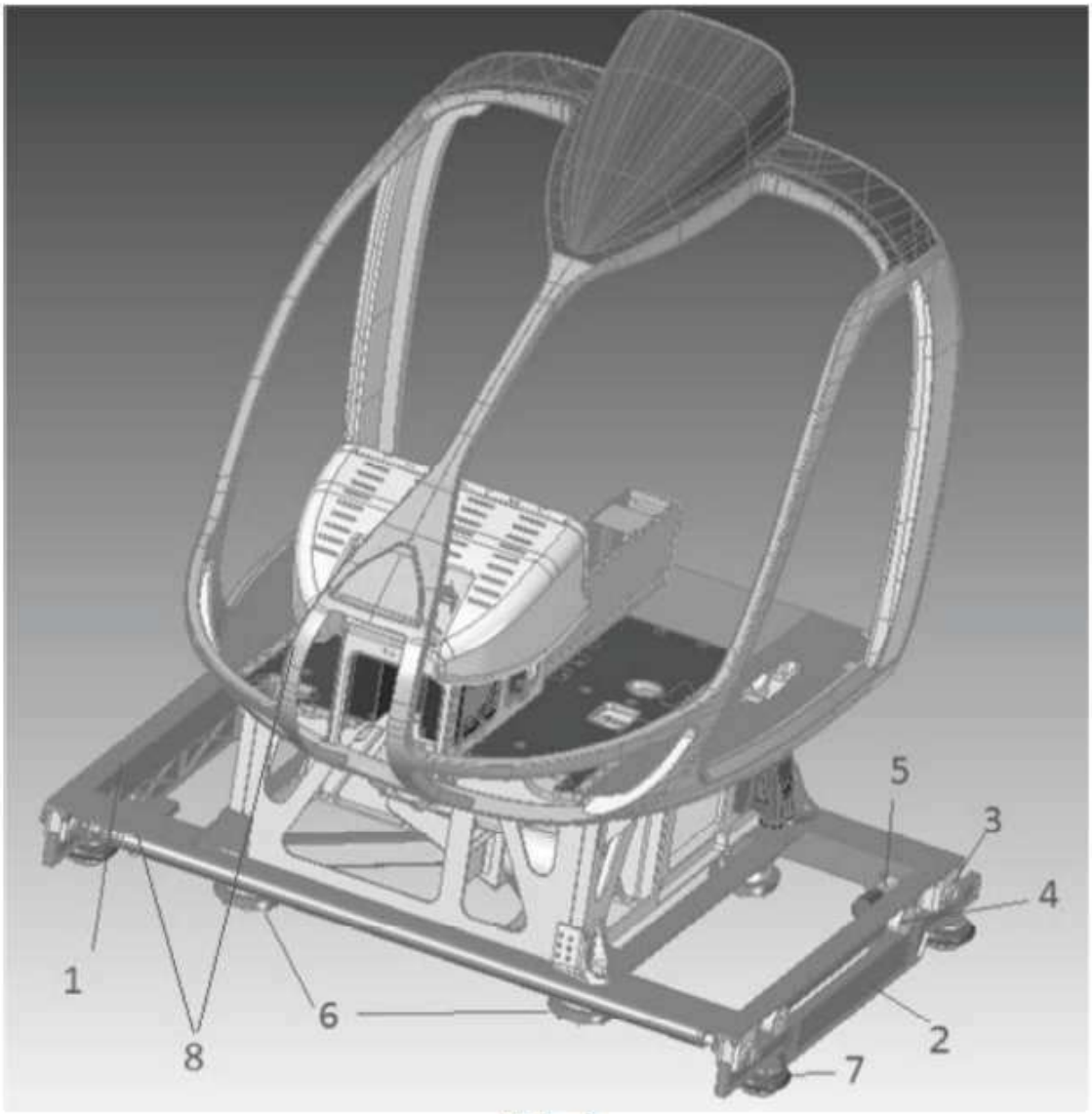

FIG. 3

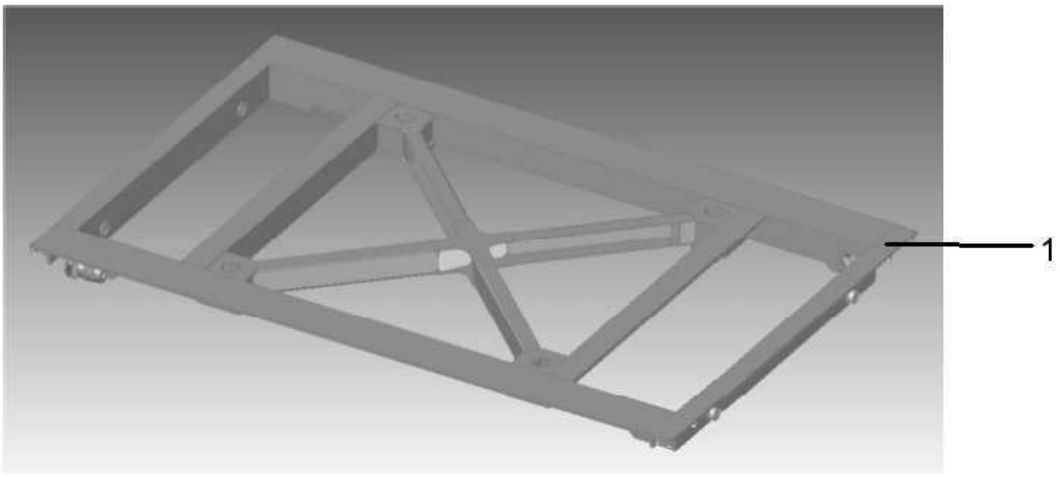

FIG. 4

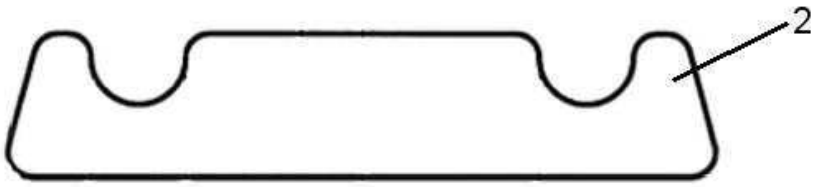

FIG. 5

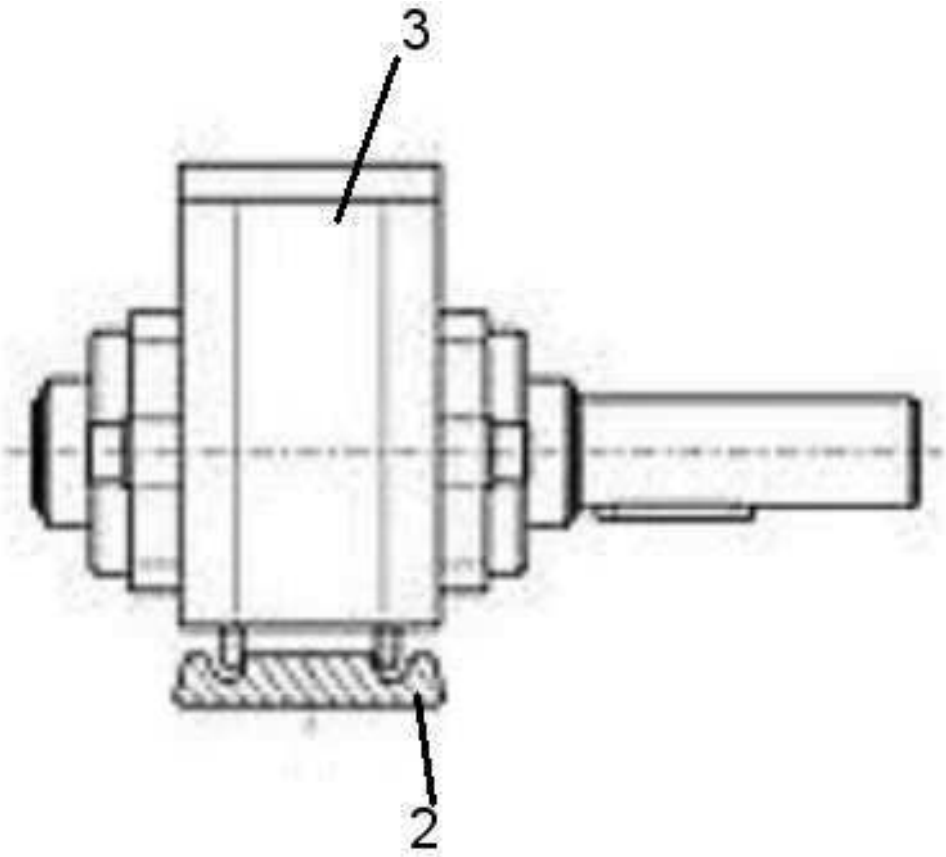

FIG. 6

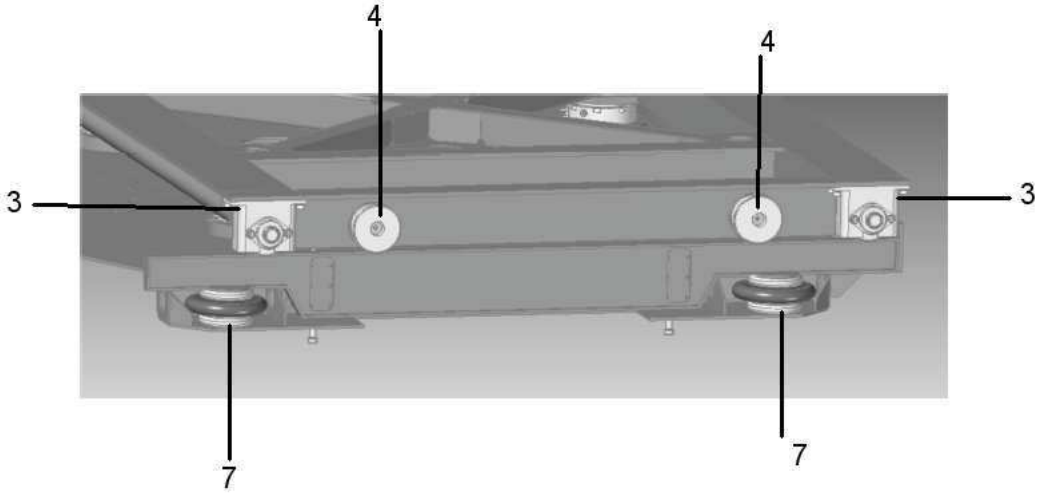

FIG. 7

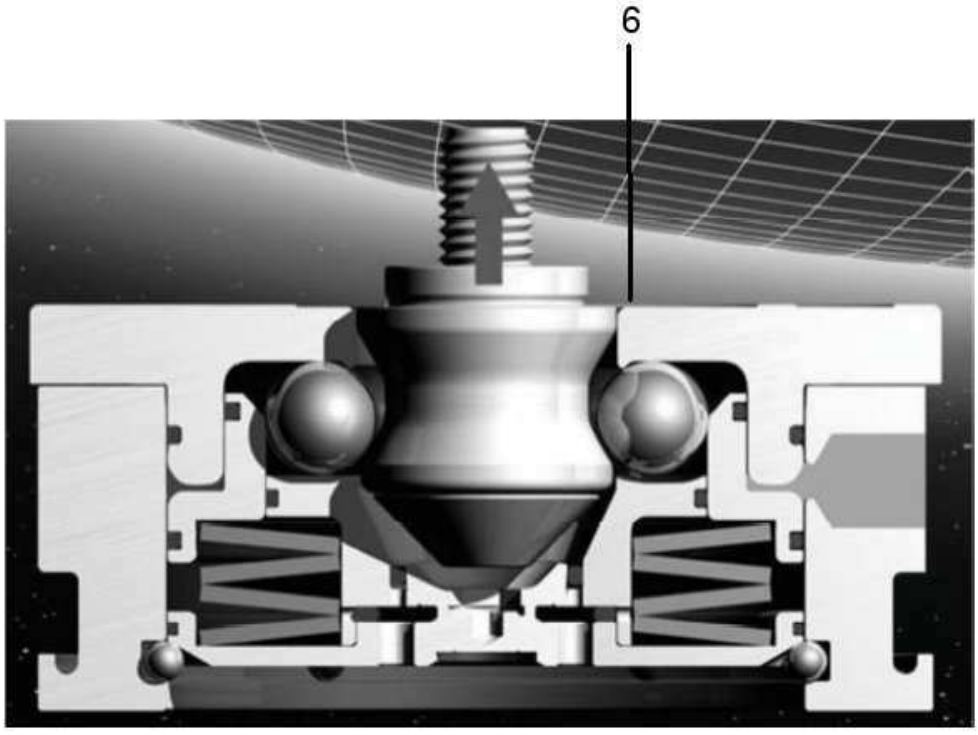

FIG.8

FIG.9

FIG.10

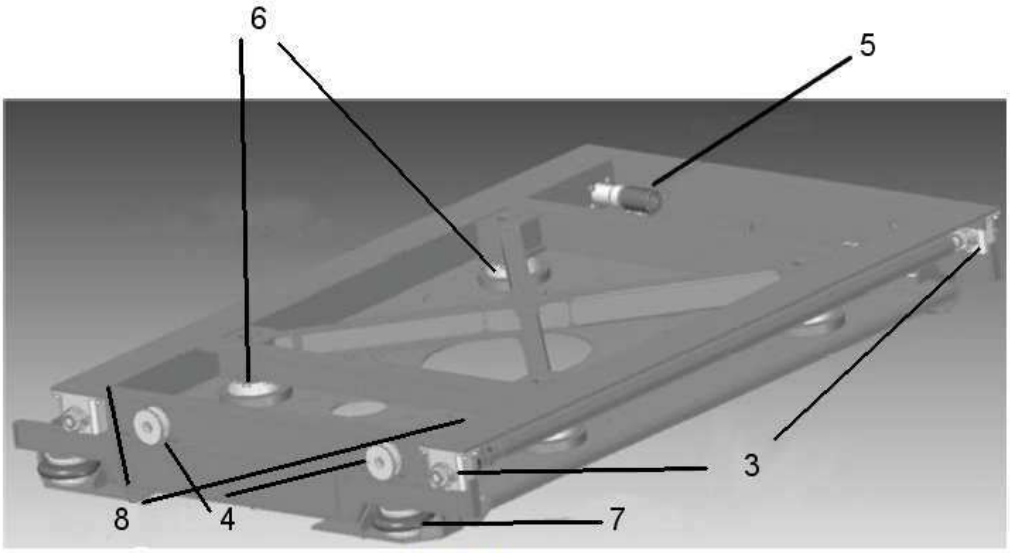

FIG.11

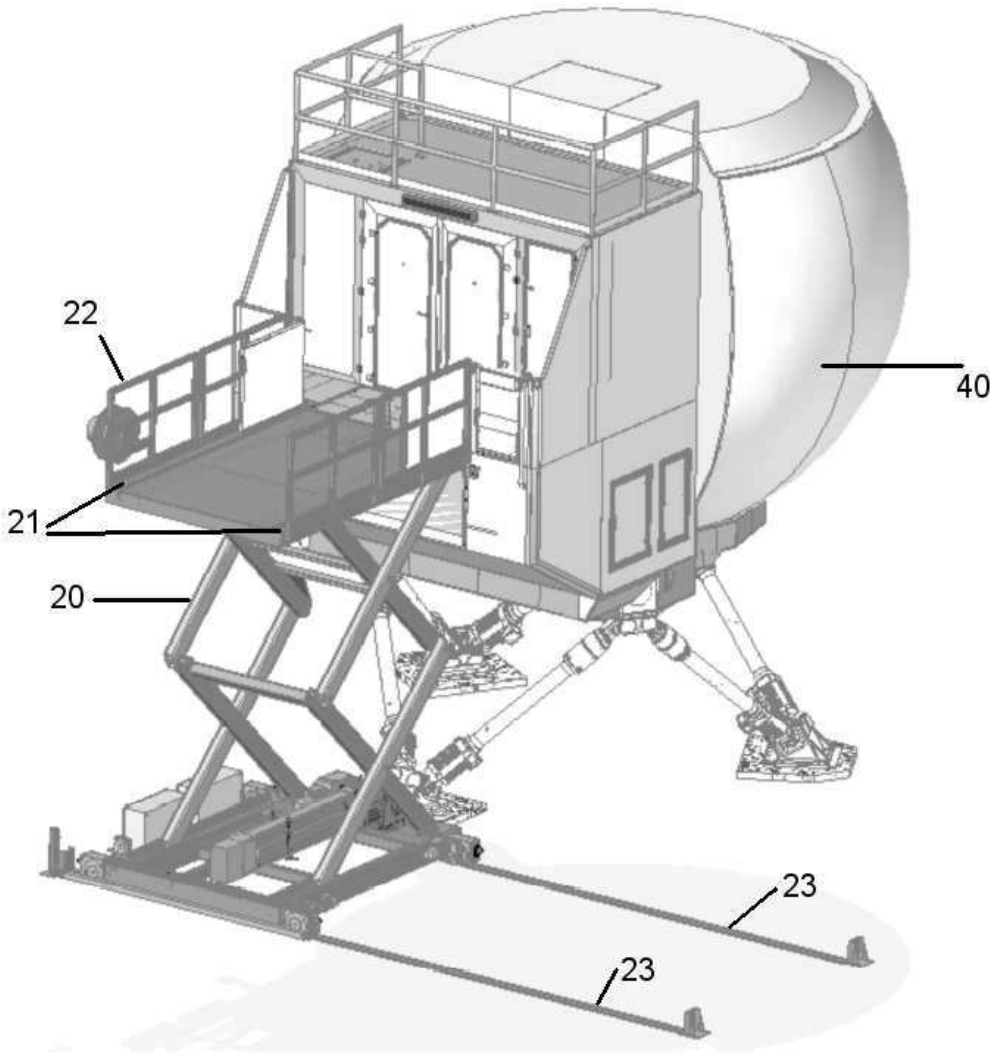

FIG.12

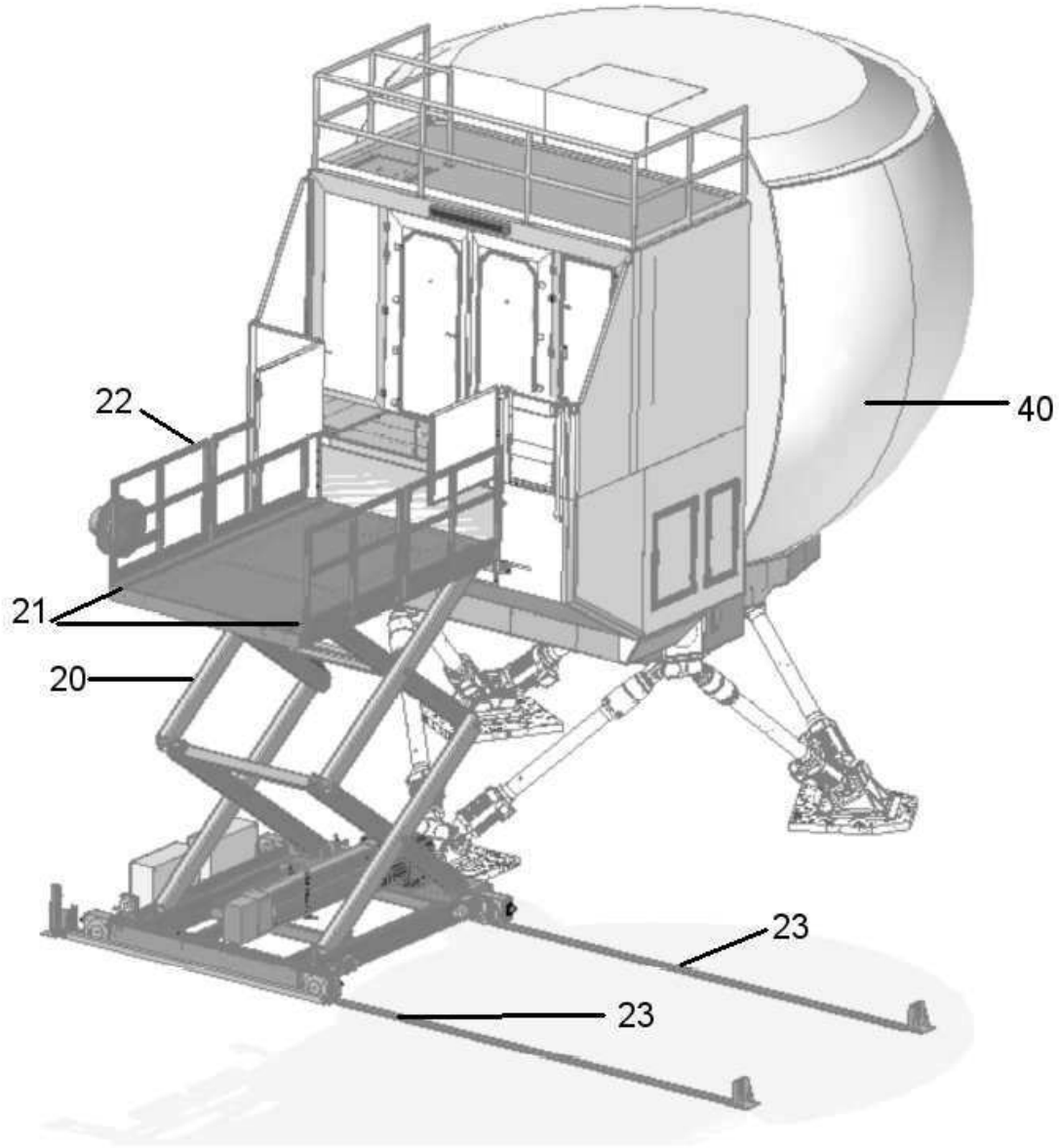

FIG. 13

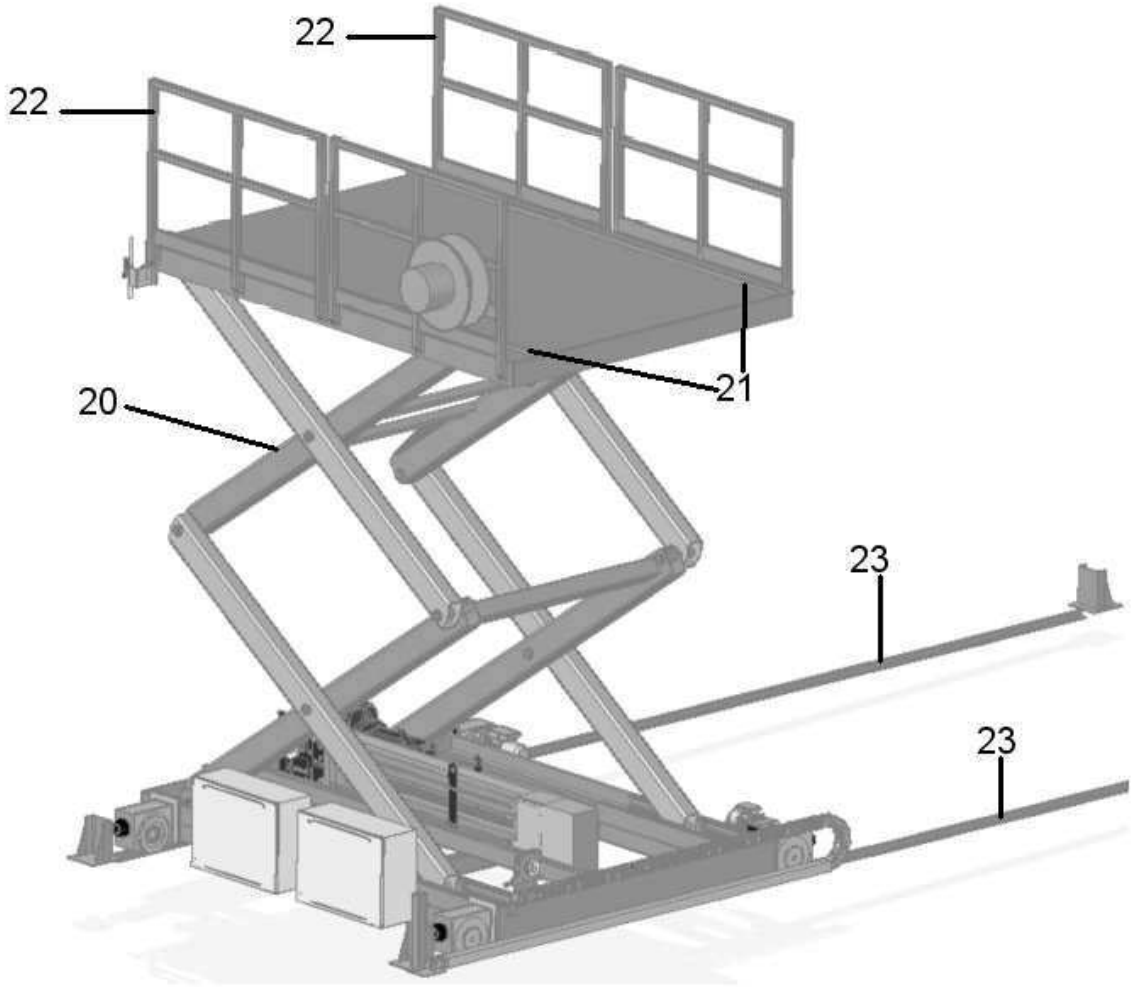

FIG. 14

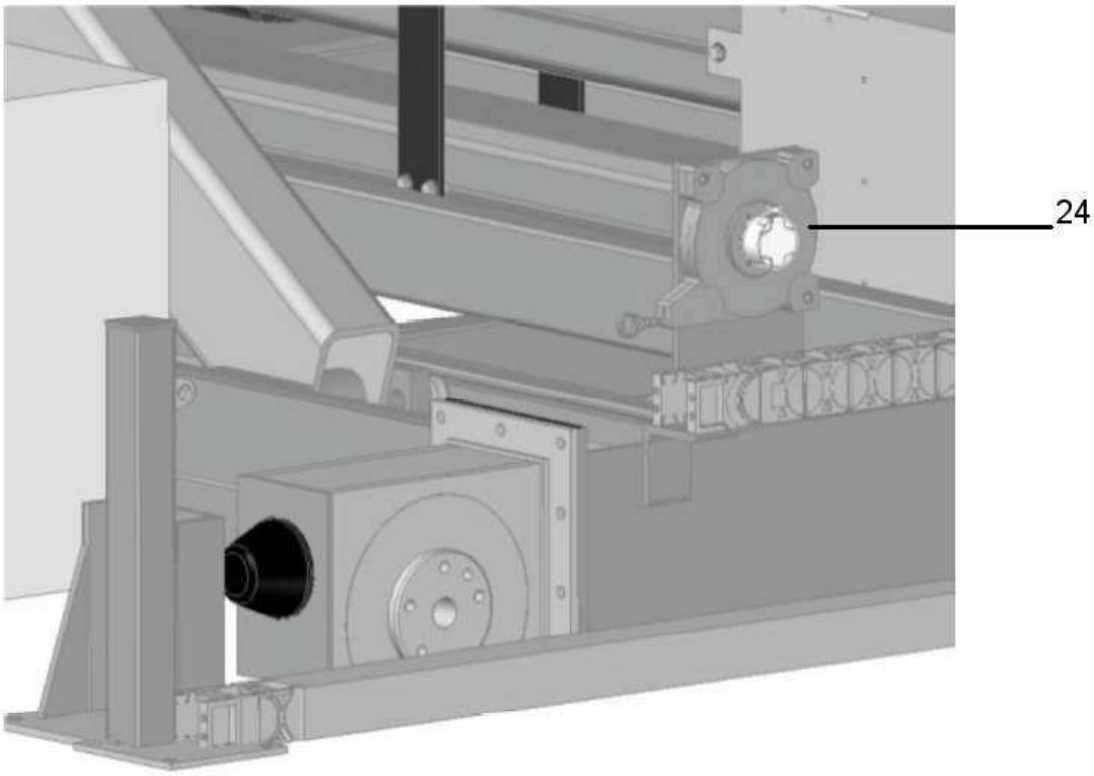

FIG. 15

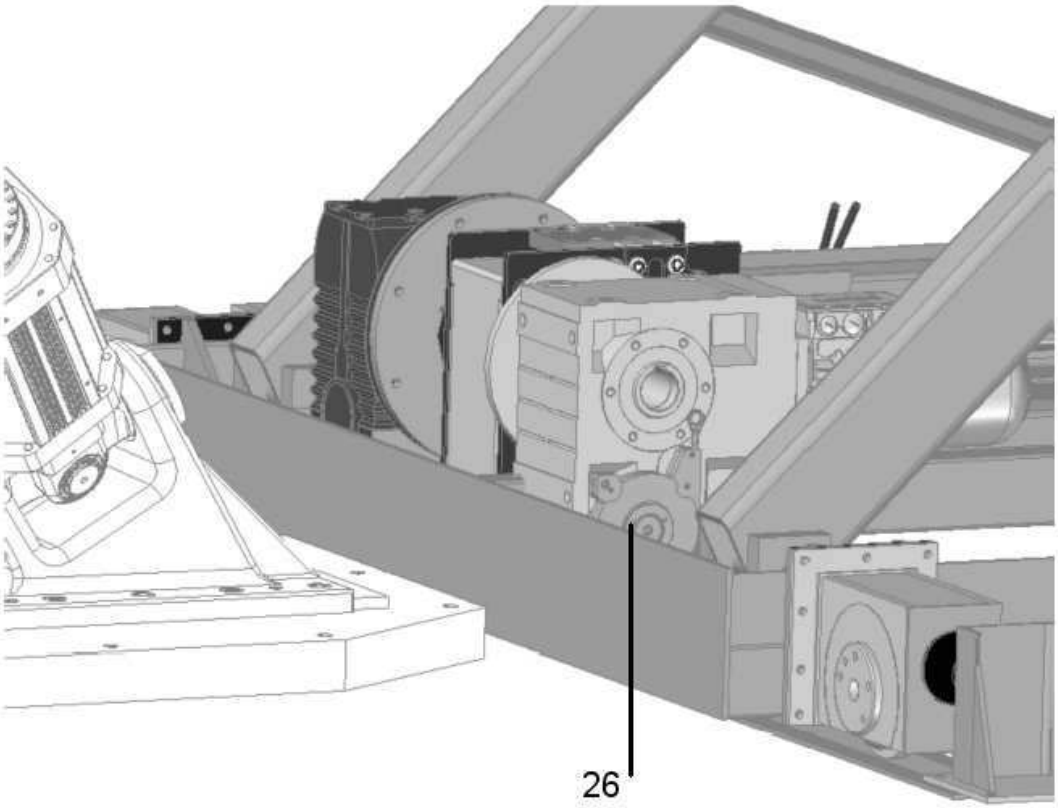

FIG. 16

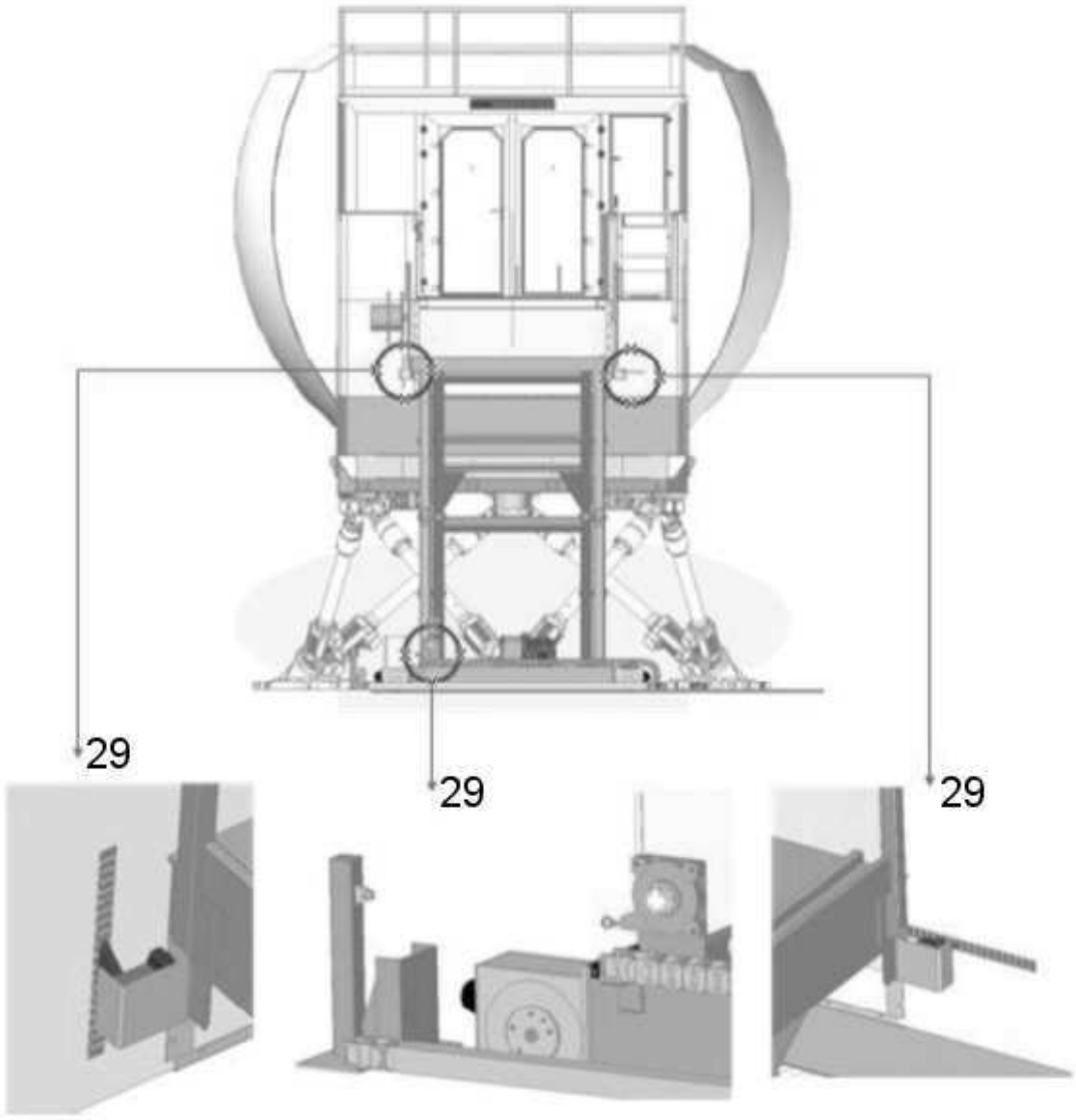

FIG. 17

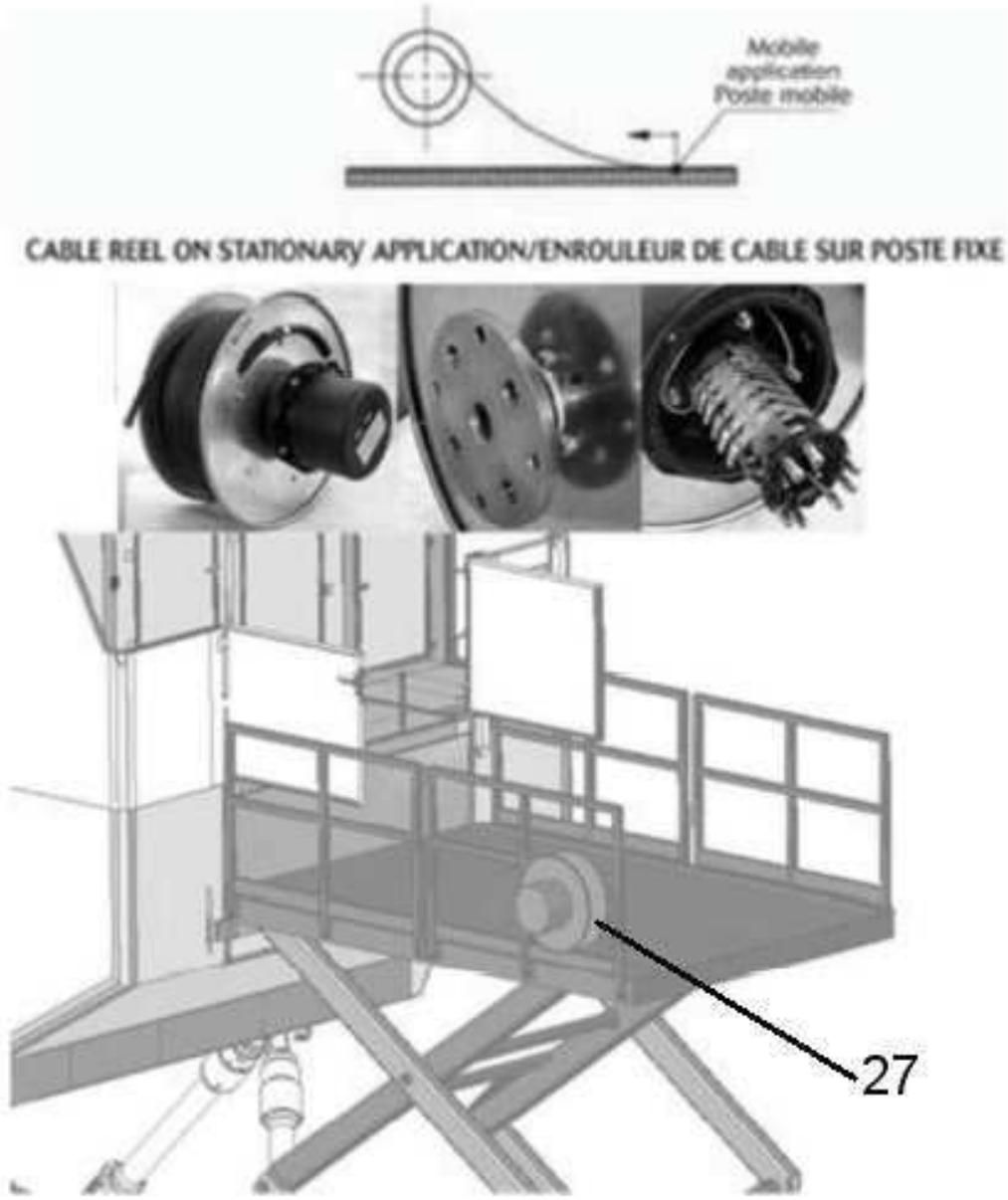
Mobile
application
Poste mobile
CABLE REEL ON STATIONARY APPLICATION/ENROULEUR DE CABLE SUR POSTE FIXE
27

FIG. 18

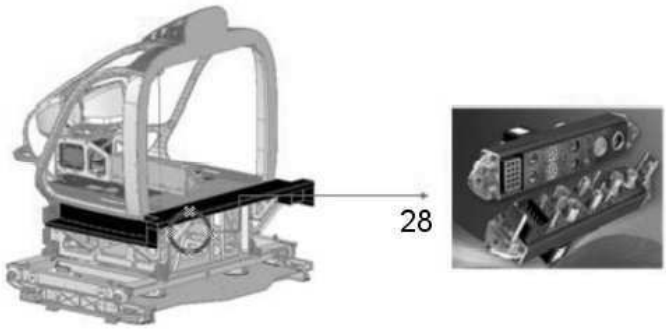

FIG. 19

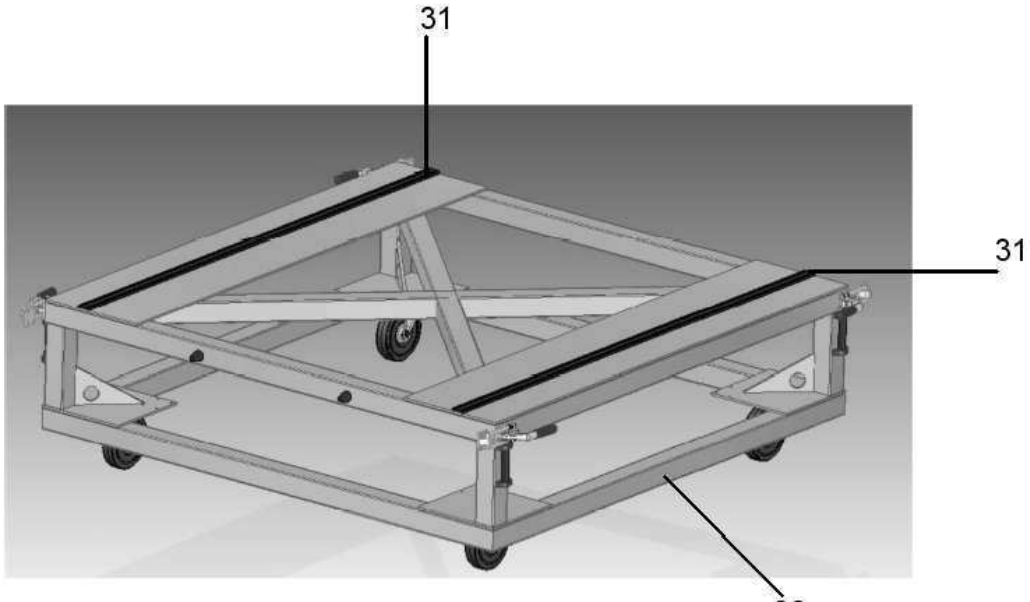

FIG. 20

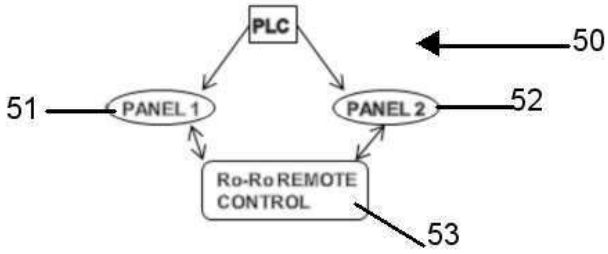
PLC
50
51
PANEL 1
PANEL 2
52
Ro-Ro REMOTE CONTROL
53

FIG. 21

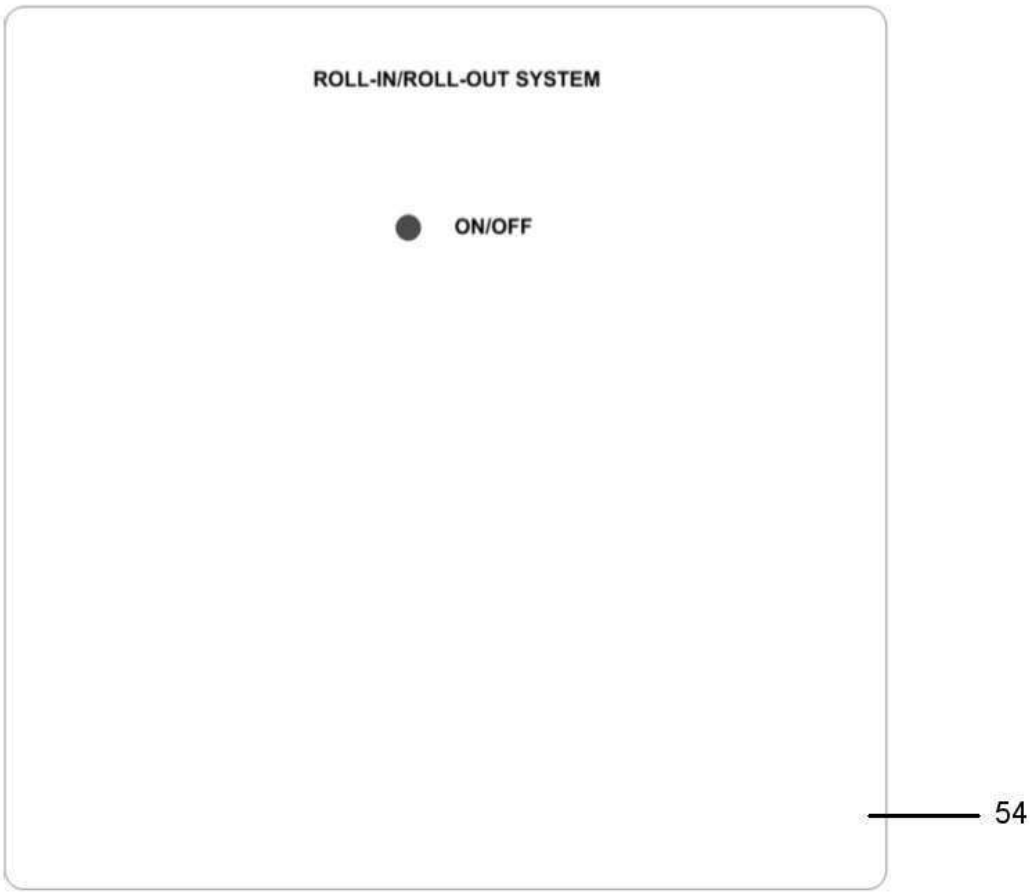
ROLL-IN/ROLL-OUT SYSTEM
ON/OFF
54

FIG. 22

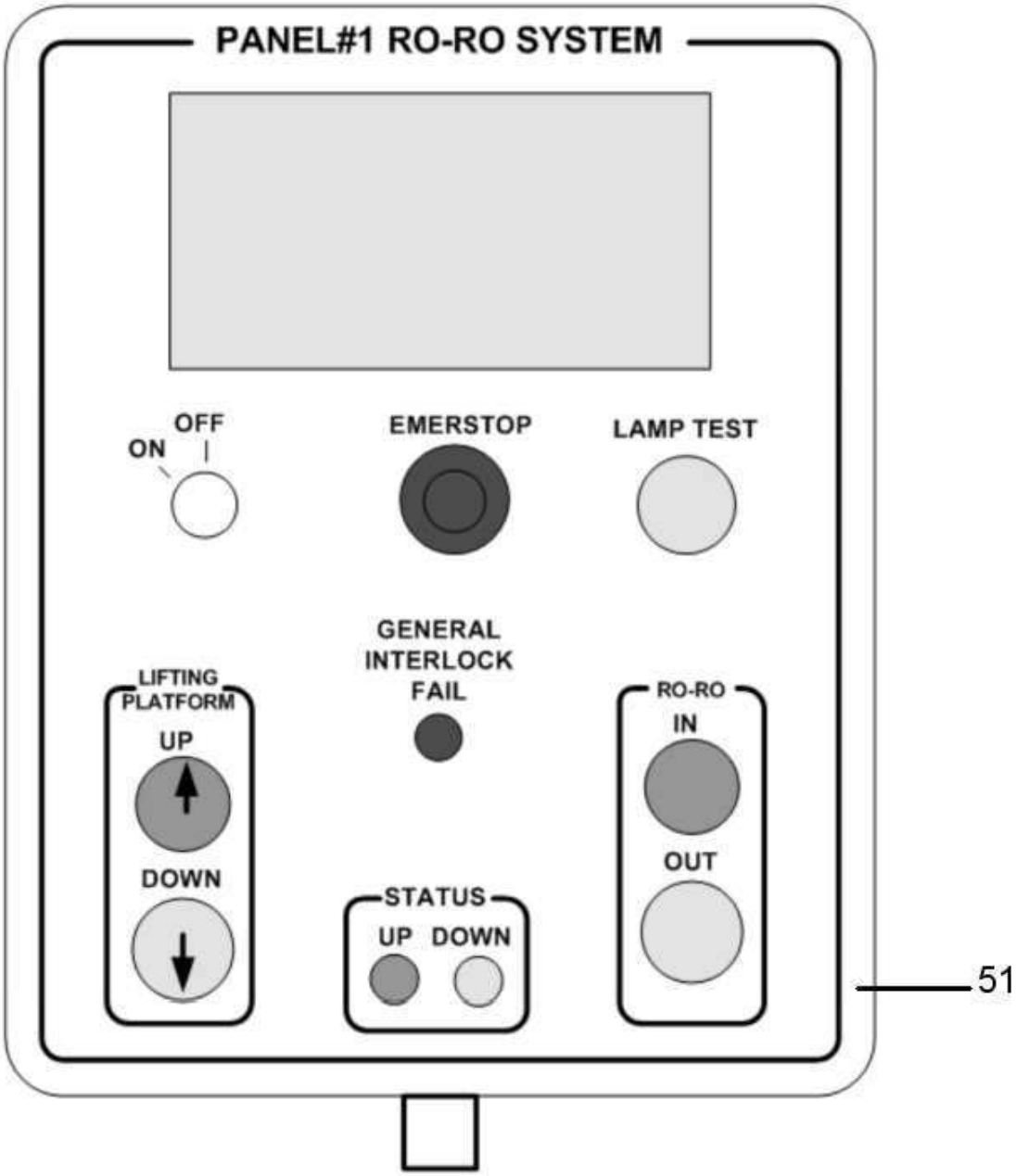
PANEL#1 RO-RO SYSTEM
OFF
ON
EMERSTOP
LAMP TEST
GENERAL
INTERLOCK
FAIL
LIFTING
PLATFORM
UP
DOWN
STATUS
UP DOWN
RO-RO
IN
OUT
51

FIG. 23

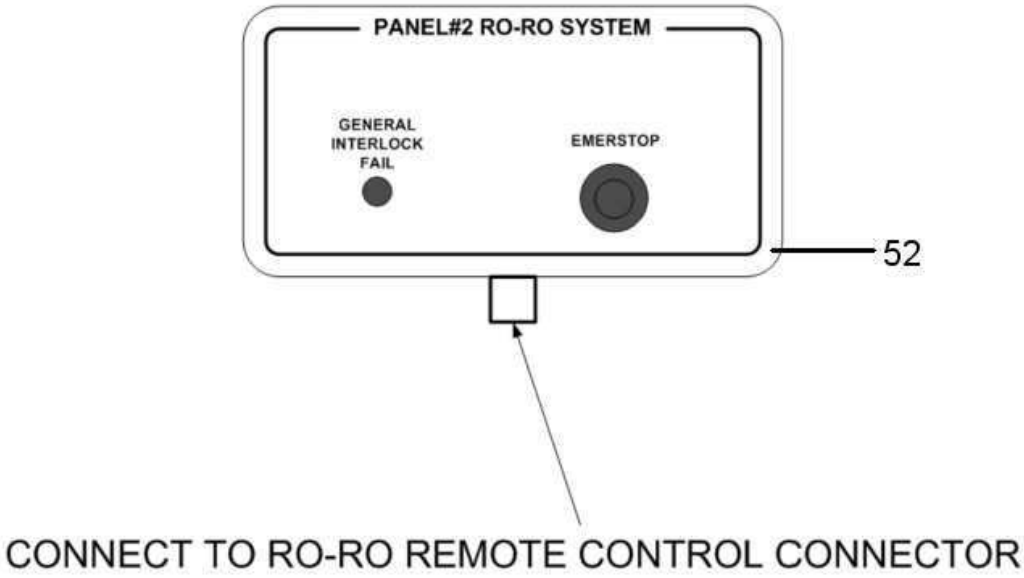
PANEL#2 RO-RO SYSTEM
GENERAL INTERLOCK FAIL
EMERSTOP
52
CONNECT TO RO-RO REMOTE CONTROL CONNECTOR

FIG. 24

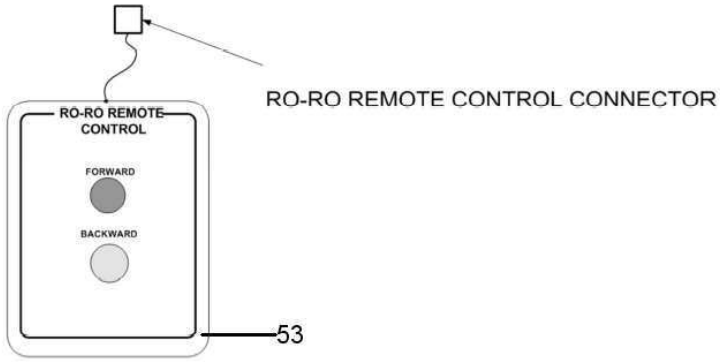
RO-RO REMOTE CONTROL CONNECTOR
RO-RO REMOTE CONTROL
FORWARD
BACKWARD
53

FIG. 25

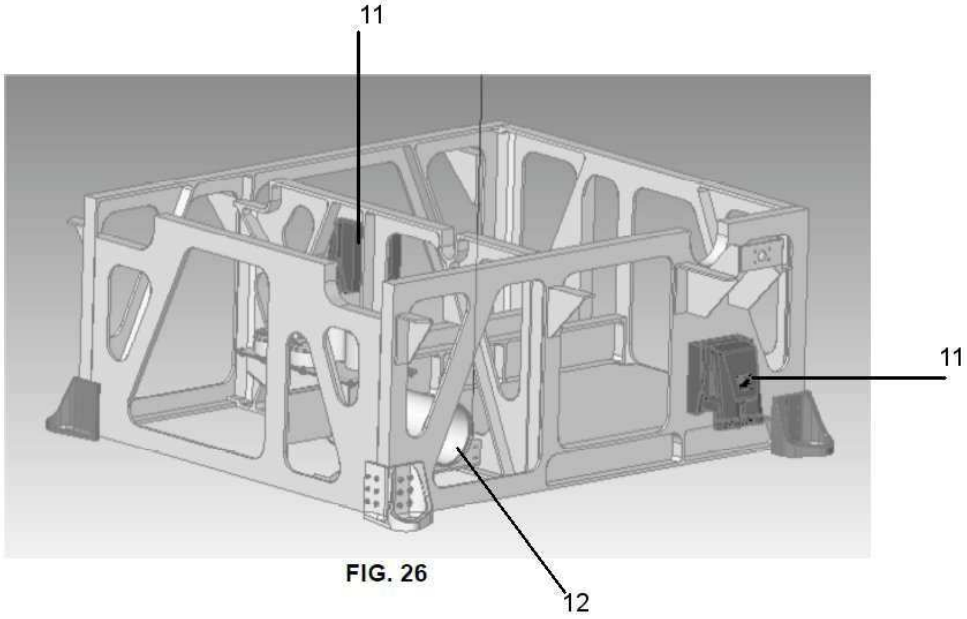
11
11
12

FIG. 26

FIG. 27

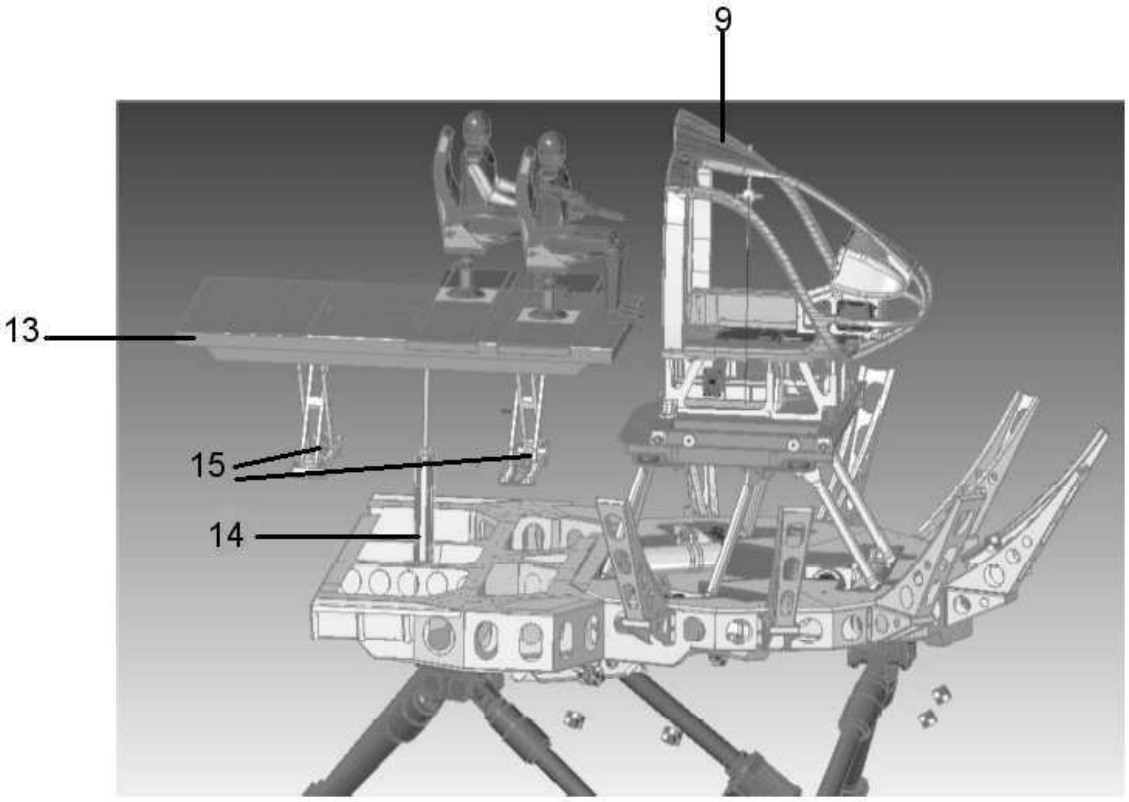

FIG. 28

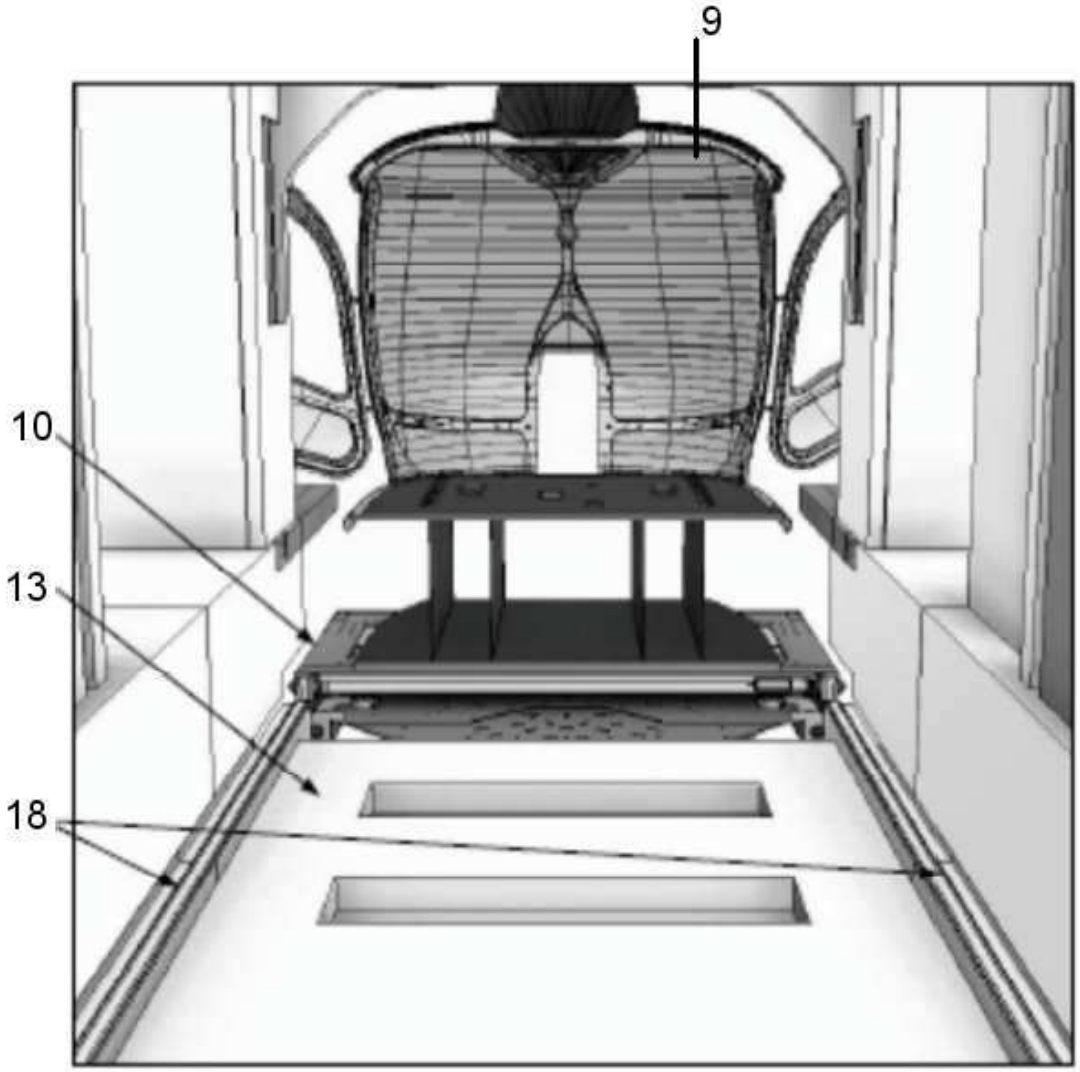

FIG. 29

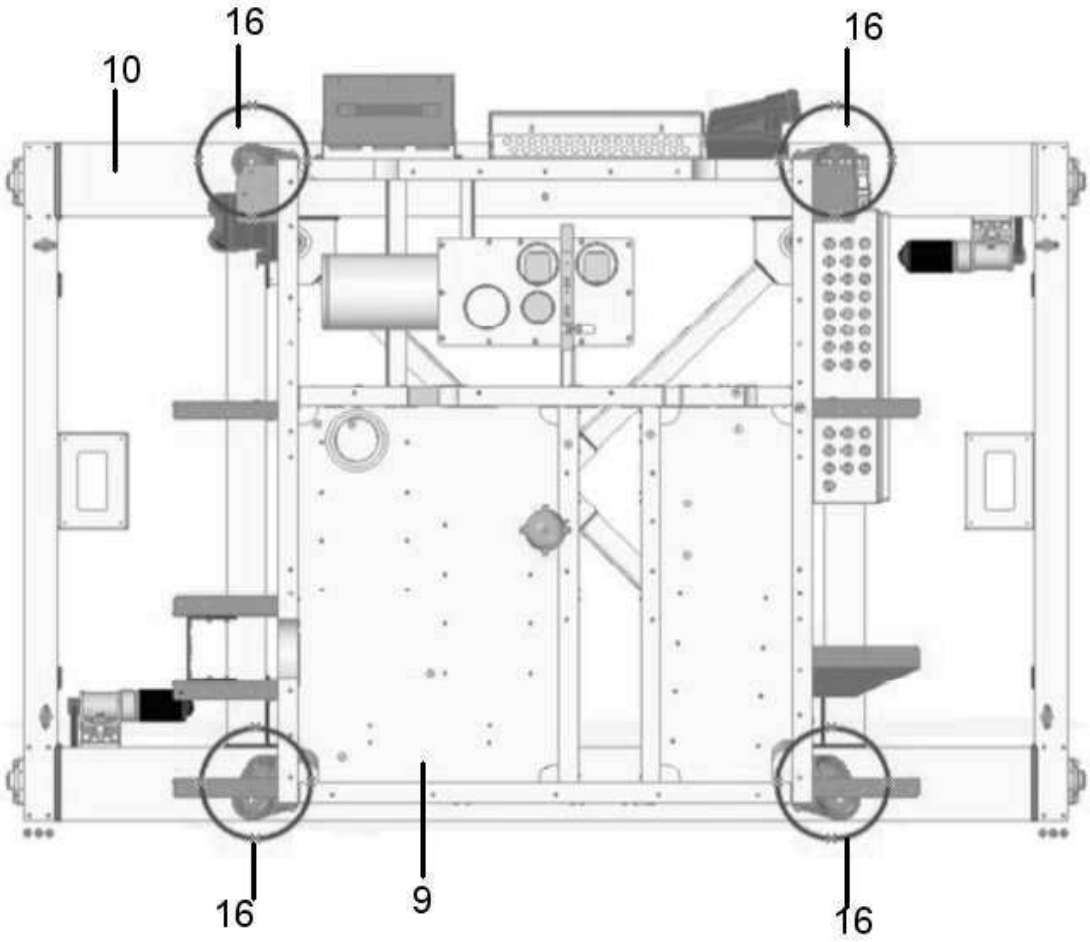

FIG. 30

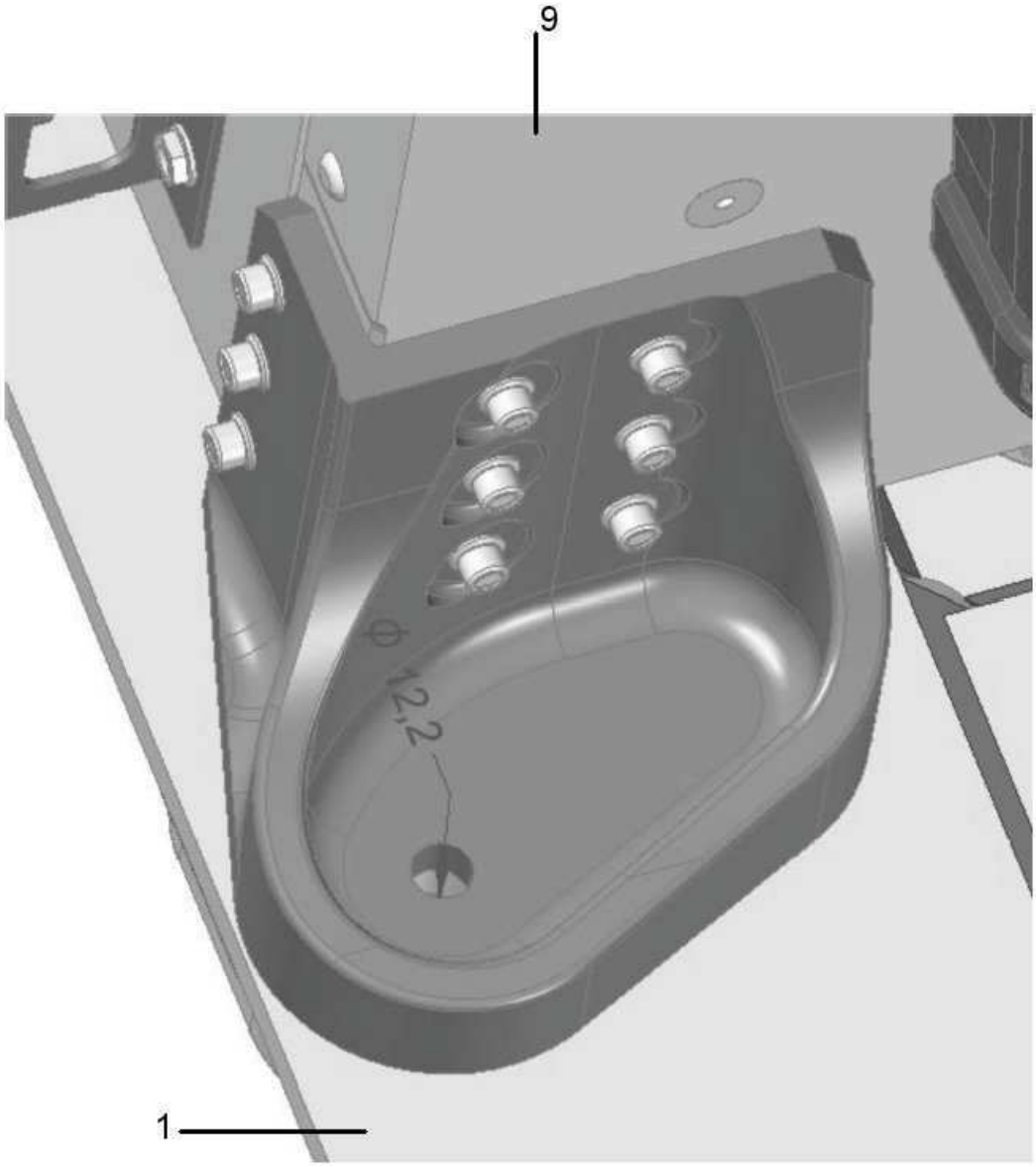

FIG. 31

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730752

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 31.05.2017

(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 2003/0180693 A1 (MULDER et al.) 25/09/2003; Párrafos [0006], [0011], [0017], [0032] - [0040]; figuras 1 - 2, 4.	1-2, 7
Y	ES 2521091 T3 (BUSE) 12/11/2014; página 2, líneas 3 - 38; página 6, líneas 11 - 30; página 8, línea 36 - página 10, línea 28; Figuras 1, 7 - 13.	1-2, 7
A	US 2009/0304482 A1 (SANFORD et al.) 10/12/2009; Todo el documento.	1, 4, 9
A	WO 2012/083409 A1 (MECHTRONIX SYSTEMS) 28/06/2012.	
A	WO 2011/088859 A1 (RHEINMETALL DEFENCE ELECTRONICS) 28/07/2011 .	
A	US 2009/0246741 A1 (SOODEEN et al.) 01/10/2009.	
A	US 2016/0140861 A1 (TISCHER et al.) 19/05/2016.	

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	**Examinador**	**Página**
20.11.2017	L. J. Dueñas Campo	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B65G69/24 (2006.01)
B65G63/02 (2006.01)
B65G67/20 (2006.01)
G09B9/08 (2006.01)

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

B65G, G09B

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

INVENES, EPODOC