

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 150**

51 Int. Cl.:

G09B 9/12 (2006.01)

G09B 9/14 (2006.01)

G09B 9/02 (2006.01)

G09B 9/04 (2006.01)

G09B 9/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2014 PCT/JP2014/003165**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019535**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2014 E 14835006 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3031536**

54 Título: **Dispositivo de vibración y sistema de vibración para un simulador que los incluye**

30 Prioridad:

08.08.2013 JP 2013165462

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

21.04.2020

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA SAGINOMIYA SEISAKUSHO
(100.0%)
55-5 Wakamiya 2-chome, Nakano-ku
Tokyo 165-8907, JP**

72 Inventor/es:

HOSAKA, TOMOHIRO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 755 150 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de vibración y sistema de vibración para un simulador que los incluye

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de vibración y a un sistema de vibración para un simulador que incluye el mismo.

10 Técnica anterior

Tal y como se muestra en los documentos de patente 1 y 2, por ejemplo, un simulador de conducción comprende: una cúpula en la que se instala un modelo de vehículo; un hexápodo que se proporciona entre una platina móvil y una platina de soporte para un lecho que constituye el fondo de la cúpula y soporta la cúpula; y un mecanismo de traslación XY que traslada la cúpula. El hexápodo es un mecanismo con seis grados de libertad que permite que la cúpula se incline en la dirección de cabeceo, dirección de alabeo y dirección de guiñada y tiene seis cilindros hidráulicos. El mecanismo de traslación XY como dispositivo de vibración traslada la cúpula en direcciones X e Y, que son ortogonales entre sí en un plano común, a través del hexápodo. En tales casos, el mecanismo de traslación XY, que tiene dos grados de libertad, está configurado para mover la pletina móvil con dos motores de accionamiento a través de rieles y correas. El modelo de vehículo en la cúpula, hexápodo, el mecanismo de traslación XY y los sensores unidos al hexápodo y al mecanismo de traslación XY están conectados eléctricamente a un ordenador predeterminado a través de mazos de cables predeterminados.

Documentos de la técnica anterior

25 Documentos de patente

- 30** DOCUMENTOS DE PATENTE 1: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2007-33563
- DOCUMENTOS DE PATENTE 2: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2005-505783
- DOCUMENTOS DE PATENTE 3: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2002-311808
- DOCUMENTOS DE PATENTE 4: Modelo de utilidad japonés abierto a inspección pública H05-56374 (1993)

35 "VI-grade - Ferrari adopts revolutionary driving simulation technology from VI-grade and Saginomiya", 6 de marzo de 2013 (2013-03-06), páginas 1-2, XP055349183 (Referencia 1) y la divulgación de Youtube VI-grade - Climbing the Peaks of System-Level Simulation: "Unveiling new motion platform DiM (Driver in Motion)", 18 de abril de 2013 (2013-04-18), XP054977179 (Referencia 2) divulgan generalmente un dispositivo de vibración que comprende un accionador y un medio controlador para accionar y controlar el accionador tal y como se menciona en el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

40 Específicamente, la referencia 1 divulga una plataforma DIM. La plataforma DIM de 9 grados de libertad ha sido diseñada para aprovechar una estrategia de señalización de movimiento y consiste en un hexápodo de tamaño pequeño montado en la parte superior del armazón plano que se mueve sobre una superficie deslizante muy lisa.

Sumario de la invención

45 Problema técnico

50 En el simulador de conducción mencionado anteriormente, los mazos de cables mencionados anteriormente deben fijarse y disponerse dentro del simulador de conducción para no obstruir el campo de visión del examinado sentado en el modelo de vehículo o para no inhibir el movimiento del hexápodo, el mecanismo de traslación XY y similares mientras el simulador de conducción está en funcionamiento.

55 Sin embargo, cuando los mazos de cables se unen a partes móviles del hexápodo, el mecanismo de traslación XY, y similares y la cúpula y el mecanismo de traslación XY se mueven a una velocidad relativamente alta en un intervalo relativamente amplio, los mazos están sujetos a un esfuerzo de flexión o tracción y podrían romperse. En tales casos, aunque los mazos de cables pueden enrutarse con una longitud más que suficiente, dicha configuración no es conveniente porque puede producirse un giro de los mazos de cables y similares cuando el simulador de conducción está en funcionamiento. Además, un aumento en el grado de libertad del mecanismo de traslación XY como el dispositivo de vibración hace que no sea fácil enrutar y fijar los mazos de cables dentro del simulador de conducción, por ejemplo.

60 En vista del problema descrito anteriormente, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un dispositivo de vibración y un sistema de vibración para un simulador que incluye el mismo. El dispositivo de vibración y un sistema de vibración para un simulador que incluye el mismo se pueden enrutar fácilmente dentro del simulador con cables y tubos que no están sujetos a ningún esfuerzo de flexión o tracción mientras el simulador está en funcionamiento, y se pueden disponer fácilmente de conformidad con los grados de libertad del dispositivo de vibración.

Para lograr el objetivo descrito anteriormente, el dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención comprende: un accionador que tiene un pistón que tiene un extremo fijo conectado en un extremo del mismo conectado a una base oscilante configurada para producir movimiento de vaivén y oscilar, y que se mueve entre una primera posición y una segunda posición, en donde el accionador está soportado en otro extremo por un lecho de soporte del accionador; y un medio de accionamiento y control para accionar y controlar el accionador; un conducto de guía que tiene un pasaje que comunica con un extremo abierto del mismo, a través del cual se inserta un cable (D2-D7) desde el medio de accionamiento y control y/o el material de tuberías, y es soportado por el accionador para que pueda moverse de conformidad con el movimiento del pistón; y un mecanismo de alineación que se proporciona en el extremo fijo conectado en un extremo del pistón y está configurado para alinear el cable (D2-D7) y/o el material de tuberías (D1) extendido desde otro extremo abierto del pasaje del conducto de guía a través de un elemento de alineación deslizable y giratorio.

Un sistema de vibración para un simulador que incluye un dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención comprende: una pluralidad de accionadores que tienen respectivamente pistones que tienen extremos fijos conectados en uno de sus extremos conectados a una pluralidad de lugares diferentes en una base oscilante configurada para producir movimiento de vaivén y oscilar, y cada uno de los cuales se mueve entre una primera posición y una segunda posición, en donde los accionadores están soportados respectivamente en otro extremo por lechos de soporte del accionador, y un medio de accionamiento y control para accionar y controlar los accionadores; un conducto de guía que tiene un pasaje que se comunica con un extremo abierto del mismo, a través del cual se inserta un cable (D2-D7) desde el medio de accionamiento y control y/o material de tuberías (D1), y es soportado por al menos uno de la pluralidad de accionadores para que pueda moverse de conformidad con el movimiento del pistón, un mecanismo de alineación que se proporciona en uno de los extremos fijos conectados de uno de los extremos de los pistones y está configurado para alinear el cable y/o el material del conducto (D1) extendido desde otro extremo abierto del pasaje del conducto de guía a través de una pluralidad de elementos de alineación deslizables y giratorios, y un hexápodo que se proporciona entre un lecho de soporte de cabina y la base oscilante y tiene un mecanismo con seis grados de libertad.

El dispositivo de vibración y el sistema de vibración para un simulador que incluye el mismo de acuerdo con la presente invención comprende: el conducto de guía que tiene un pasaje que se comunica con un extremo abierto del mismo a través del cual se inserta el cable o material de tuberías y que es soportado por el accionador para poder moverse de conformidad con el movimiento del pistón; y el mecanismo de alineación que se proporciona en el extremo fijo conectado en un extremo del pistón y alinea el material de cable o conducto que se extiende desde otro extremo abierto del pasaje del conducto de guía a través del elemento de alineación deslizable y móvil. Por consiguiente, el material de cable o conducto sigue el movimiento del pistón, y la posición y la curva del material de cable o tuberías son ajustadas por el elemento de alineación. Por lo tanto, los cables y conductos no están sujetos a ningún esfuerzo de flexión o tracción mientras el simulador está en funcionamiento y pueden enrutarse fácilmente dentro del simulador. Además, los cables y conductos se pueden disponer fácilmente de conformidad con los grados de libertad del dispositivo de vibración.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra la apariencia de un mecanismo de alineación de material de cable/tuberías utilizado en un ejemplo de un sistema de vibración para un simulador que incluye un dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención, junto con un grupo de material de cable/tuberías;

la figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la configuración de un ejemplo del sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la configuración de un ejemplo del sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención;

la figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la configuración de un ejemplo del sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención;

la figura 5 es una vista en planta del ejemplo ilustrado en la figura 2;

la figura 6 es una vista de configuración parcialmente en sección transversal que ilustra un transportador de cable cableveyor (marca registrada) y una unidad de riel de deslizamiento utilizada en el ejemplo ilustrado en la figura 2;

la figura 7 es una vista en sección transversal parcial que ilustra la configuración de la unidad de riel de deslizamiento ilustrada en la figura 6;

la figura 8 es una vista en planta que ilustra el mecanismo de alineación del material de cable/tuberías ilustrado en la figura 1, junto con el grupo de material de cable/tuberías a través de un conducto de guía;

la figura 9 es una vista frontal del ejemplo ilustrado en la figura 8;

la figura 10 es una vista lateral del ejemplo ilustrado en la figura 8;

la figura 11 es una vista explicativa disponible para explicar el funcionamiento del mecanismo de alineación de material de cable/tuberías;

la figura 12A es una vista disponible para explicar el funcionamiento de un dispositivo de conducto de deslizamiento, y

la figura 12B es una vista disponible para explicar el funcionamiento de un dispositivo de conducto de deslizamiento.

Descripción de las realizaciones

5 La figura 2 ilustra esquemáticamente la apariencia de un ejemplo de un sistema de vibración para un simulador que incluye un dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención.

10 En la figura 2, el sistema de vibración para un simulador está situado en una posición predeterminada en un simulador de conducción, por ejemplo. En la figura 2, una cabina CP (véanse las figuras 2 y 3) de un modelo de vehículo no mostrado se fija a un lecho 20 de soporte de cabina en el extremo superior de un hexápodo descrito más adelante. La cabina CP está situada en el lecho 20 de soporte de la cabina de modo que el extremo frontal y la puerta izquierda del modelo de vehículo se dirijan en las direcciones de las flechas X e Y en la figura 2, respectivamente.

15 Tal y como se ilustra en la figura 5, el sistema de vibración para un simulador comprende los siguientes componentes principales: tres dispositivos de vibración situados en tres lugares igualmente espaciados circunferencialmente para rodear la cabina CP y configurados para producir movimiento de vaivén y hacer oscilar una base oscilante 12 descrita más adelante; la base oscilante 12 proporcionada en el lado de la cabina CP de los dispositivos de vibración respectivos y conectada a un extremo de cada dispositivo de vibración, un hexápodo situado entre el lecho 20 de soporte de la cabina y la base oscilante 12 y configurado para controlar la postura del lecho 20 de soporte de la cabina; dispositivos de conducto de deslizamiento unidos a los dispositivos de vibración respectivos; y un host (no ilustrado).

20 La base oscilante 12, que tiene tres grados de libertad, se proporciona para producir movimiento de vaivén y oscilar sobre una placa superficial 10 (véase la figura 5) que tiene una planitud predeterminada. En concreto, la base oscilante 12 es capaz de oscilar en ambas direcciones de flechas en la figura 5 y producir movimiento de vaivén a lo largo del eje de un pistón de un accionador de cada dispositivo de vibración descrito más adelante.

25 Tal y como se ilustra en las figuras 2 y 3, se proporcionan rodamientos hidrostáticos 14A, 14B y 14C en tres lugares en la superficie inferior de la base oscilante 12 que mira hacia la superficie de la placa superficial 10. Los rodamientos hidrostáticos 14A, 14B y 14C están en contacto con la superficie de la placa superficial 10 mientras no se suministra aire operativo a un depósito neumático descrito más adelante y se separa de la superficie de la placa superficial 10 por un espacio libre predeterminado mientras se suministra aire operativo al depósito. Una flotación excesiva de los rodamientos hidrostáticos 14A, 14B, y 14C en la base oscilante 12 desde la superficie de la placa superficial 10 en la dirección ortogonal a las flechas X e Y mencionadas anteriormente por una distancia predeterminada o más, es detectada por un sensor de anomalía SE1 que se proporciona en la superficie lateral de la base oscilante 12. En la superficie superior de la base oscilante 12, se proporcionan lechos 22A, 22B y 22C de soporte del accionador para mirar hacia los rodamientos hidrostáticos mencionados anteriormente 14A, 14B y 14C, respectivamente. El lecho 22A de soporte del accionador está conectado a un extremo de cada uno de los accionadores 18A y 18B, que constituyen el hexápodo descrito más adelante, a través de juntas universales tal y como se ilustra en la figura 3. El lecho 22B de soporte del accionador está conectado a un extremo de cada uno de los accionadores 18C y 18D, que constituyen el hexápodo descrito más adelante, a través de juntas universales tal y como se ilustra en la figura 2. El lecho 22C de soporte del accionador está conectado a un extremo de cada uno de los accionadores 18E y 18F, que constituyen el hexápodo descrito más adelante, a través de juntas universales tal y como se ilustra en la figura 4. En un lado de cada lecho 22A, 22B y 22C de soporte del accionador, se proporcionan retenes 22a, 22b y 22c, que están hechos de caucho, respectivamente. Los retenes 22a, 22b y 22c están configurados para entrar en contacto con los dispositivos de vibración en el caso de que la base oscilante 12 se acerque y alcance más allá de una distancia predeterminada de los dispositivos de vibración respectivos.

50 El hexápodo que tiene seis grados de libertad comprende los siguientes componentes principales: los accionadores 18A, 18B, 18C, 18D, 18E y 18F, cada uno de los cuales tiene un pistón provisto de una junta universal; servomotores 24A, 24B, 24C, 24D, 24E y 24F que accionan respectivamente los accionadores 18A a 18F; y mecanismos de reducción de velocidad configurados para disminuir y transmitir las salidas de los servomotores 24A a 24F a los accionadores 18A a 18F, respectivamente. Los accionadores 18A a 18F tienen una estructura idéntica entre sí y cada accionador 18A a 18F comprende un tornillo de bola (pistón) y una tuerca de bola tal y como se muestra en el documento de patente 3, por ejemplo. Los servomotores 24A a 24F, cada uno de los cuales tiene un codificador rotatorio, son accionados y controlados por el host de acuerdo con un programa de simulación predeterminado en función de las salidas detectadas por sensores de posición respectivos no ilustrados. Los sensores de posición respectivos están configurados para detectar las posiciones de los pistones de los accionadores 18A a 18F.

60 Los tres dispositivos de vibración tienen respectivamente lechos de soporte del accionador 30A, 30B y 30C. Los lechos de soporte del accionador 30A, 30B y 30C están situados en el suelo de manera que las juntas universales 36A, a 36C se sitúen en una circunferencia común CC (véase la figura 5) a intervalos de un ángulo predeterminado, por ejemplo, 120 grados. Los lechos de soporte del accionador 30A, 30B y 30C soportan accionadores 38A, 38B, y 38C descritos más adelante y similares a través de placas de soporte 34A, a 34C y las juntas universales 36A a 36C, respectivamente. Como los lechos de soporte del accionador 30A a 30C tienen una estructura idéntica entre sí y las placas de soporte 34A a 34C tienen una estructura idéntica entre sí, se da una descripción del lecho de soporte del accionador 30A y la placa de soporte 34A, mientras que los otros lechos de soporte del accionador y las pletinas de soporte no se describen.

Una cara de extremo de la placa de soporte 34A está soportada de manera oscilante sobre el lecho de soporte del accionador 30A a través de la junta universal 36A tal y como se ilustra en la figura 2. Otra cara de extremo de la placa de soporte 34A está provista del accionador 38A y del servomotor 32A, que tiene un codificador rotatorio. El árbol de salida del servomotor 32A está conectado a la tuerca de bola (no ilustrada) del accionador 38A a través del mecanismo de reducción de velocidad. Por ende, el movimiento del accionador 38A se controla accionando y controlando el servomotor 32A a través del host. El accionador 38A comprende un tornillo de bola (un pistón) y una tuerca de bola, tal y como se muestra en el documento de patente 3, por ejemplo. El extremo superior de un pistón 38P del accionador 38A está conectado a un bloque de soporte 52 del mecanismo de alineación descrito más adelante a través de una junta universal 43A (véase la figura 9). La junta universal 43A, que está conectada al bloque de soporte del mecanismo de alineación de los tres accionadores 38A a 38C, está posicionada de manera que el centro del eje de rotación del mismo esté situado en una circunferencia común. Cada bloque de soporte 52 del mecanismo de alineación está fijado a una placa triangular 26 en la superficie superior de la base oscilante 12 y a la base oscilante 12 con pernos (no ilustrados). La placa triangular 26 está fijada a la base oscilante 12 con pernos (no ilustrados) de modo que su centro coincida con el centro de rotación de la base oscilante 12. Adicionalmente, los respectivos bloques de soporte 52 del mecanismo de alineación están fijados a ellos a distancias iguales predeterminadas desde el centro de rotación de la base oscilante 12 y la placa triangular 26. Las distancias predeterminadas se determinan en función del ángulo de oscilación, velocidad angular de oscilación, aceleración angular, y un intervalo móvil de la base oscilante 12, así como las capacidades de los accionadores fabricables.

Con esto, la base oscilante 12 produce movimiento de vaivén y oscila de conformidad con la extensión y retracción del pistón 38P del accionador 38A (véanse las figuras 12A y 12B).

En dos lugares de la placa triangular 26, se forman orificios HA (véase la figura 2) y se insertan mangueras de aire para suministrar aire operativo a los rodamientos hidrostáticos descritos anteriormente 14A a 14C en los orificios HA.

Los dispositivos de conducto de deslizamiento están unidos a los respectivos accionadores 38A y 38B tal y como se ilustra en las figuras 2 y 12A. Como los dispositivos del conducto de deslizamiento tienen una estructura idéntica, se da una descripción del dispositivo del conducto de deslizamiento conectado al accionador 38A, mientras que no se omite una explicación del otro dispositivo. Los dispositivos de conducto de deslizamiento están configurados para guiar y proteger los mazos de cables que conectan eléctricamente el host no ilustrado y el sistema de vibración para un simulador, las mangueras de aire para suministrar aire operativo desde fuentes neumáticas (depósitos neumáticos) a rodamientos hidrostáticos, y similares.

El dispositivo de conducto de deslizamiento comprende los siguientes componentes principales: un transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A como elemento introductor de material de enrutamiento; un conducto de guía 40A; y una unidad de riel de deslizamiento SLU que soporta de manera deslizante el conducto de guía 40A (véase la figura 7). El transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A y el conducto de guía 40A protegen y guían un grupo de material de cable/tuberías WH que incluye un mazo de cables del host no ilustrado y una o una pluralidad de mangueras de aire del depósito de aire.

El transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A comprende un bastidor interior a través del cual se inserta el grupo de material de cable/tuberías WH tal y como se ilustra en el documento de patente 4, por ejemplo. El grupo de material de cable/tuberías WH está fijado al bastidor interior con dispositivos de retención predeterminados. El borde periférico del extremo abierto del transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A, a través del cual se inserta el grupo de material de cable/tuberías WH, está soportado por un dispositivo 44A de fijación de transportador de cable cableveyor (marca registrada). El dispositivo 44A de fijación del transportador de cable cableveyor (marca registrada) que tiene un par de porciones de pata lo sostiene el accionador 38A de tal manera que el par de porciones de pata intercalan las superficies laterales del accionador 38A opuestas entre sí tal y como se ilustra en la figura 6. De ese modo, el extremo del transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A que está conectado a un extremo abierto del conducto de guía 40A pasa, por lo tanto, entre el par de porciones de pata.

El conducto de guía tubular 40A está soportado de manera móvil por la unidad de riel de deslizamiento SLU descrita más adelante que está soportada por el accionador 38A. El conducto de guía 40A se extiende a lo largo del eje central del pistón 38P del accionador 38A. Un extremo conectado 44AC proporcionado en el borde periférico de un extremo abierto del conducto de guía 40A está conectado a la junta universal 43A tal y como se ilustra en la figura 9, que está conectado al extremo superior del pistón 38P. El borde periférico de otro extremo abierto del conducto de guía 40A está conectado al extremo del transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A. El conducto de guía 40A tiene un pasaje de guía 40a, a través del cual se inserta el grupo de material de cable/tuberías WH, tal y como se ilustra en la figura 7.

La unidad de riel de deslizamiento SLU está situada de modo que pase entre el par de porciones de pata del dispositivo 44A de fijación del transportador de cable cableveyor (marca registrada) tal y como se ilustra en las figuras 6 y 7. La unidad de riel de deslizamiento SLU está fijada a una placa de soporte proporcionada entre el par de porciones de pata del dispositivo 44A de fijación del transportador de cable cableveyor (marca registrada) y a un extremo del cuerpo del accionador 38A. La unidad de riel de deslizamiento SLU comprende: un riel 50A, que se fija a la placa de soporte

y retiene una sección de rodamiento; un deslizador 48A, que se desliza sobre la sección del rodamiento; y una placa móvil 46A, que está conectado al deslizador 48A y soporta el conducto de guía 40A.

- 5 En la configuración mencionada anteriormente, cuando el extremo superior del pistón 38P del accionador 38A que está funcionando se sitúa en una primera posición donde el extremo superior se extiende para presionar la base oscilante 12, tal y como se ilustra en la figura 12B, el extremo conectado 44AC del conducto de guía 40A está alejado del cuerpo del accionador 38A junto con el grupo de material de cable/tuberías WH. En ese momento, el conducto de guía 40A se desliza sobre el riel 50A junto con la placa móvil 46A y el deslizador 48A de la unidad de riel de deslizamiento SLU mencionada anteriormente. La parte del transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A que está conectada al extremo del conducto de guía 40A sigue el conducto de guía 40A, de modo que el transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A se doble de manera flexible. Además, como el grupo de material de cable/tuberías WH está fijado al transportador de cable cableveyor (marca registrada) 42A, el grupo de material de cable/tuberías WH no puede rozar contra la circunferencia interior del pasaje de guía 40a del conducto de guía 40A.
- 10
- 15 Por otro lado, cuando el extremo superior del pistón 38P del accionador 38A se sitúa en una segunda posición donde el extremo superior se retrae para tirar de la base oscilante 12, tal y como se ilustra en la figura 12A, el extremo conectado 44AC del conducto de guía 40A se acerca al cuerpo del accionador 38A junto con el grupo de material de cable/tuberías WH.
- 20 Se proporciona un mecanismo de alineación 50 de material de cable/tuberías en el extremo superior de cada bloque de soporte 52 del mecanismo de alineación como un extremo fijo conectado tal y como se ilustra en las figuras 9 y 10 para corresponder a cada dispositivo de conducto de deslizamiento. El mecanismo de alineación 50 de material de cable/tuberías está configurado para alinear el grupo de material de cable/tuberías WH que pasa a través del conducto de guía 40A mencionado anteriormente sin dañar tal y como se ilustra en la figura 1.
- 25
- 30 El grupo de material de cable/tuberías WH ilustrado normalmente en la figura 1 comprende: cables eléctricos D2, D3, D4, D5, D6 y D7 que constituyen un mazo de cables; y una manguera de aire D1 que suministra aire operativo, por ejemplo. Los cables eléctricos D2, D3, D4, D5, D6 y D7 están configurados para conectar eléctricamente el host a los respectivos sensores de proximidad mencionados anteriormente, codificadores rotativos, servomotores y otros dispositivos.
- El mecanismo de alineación 50 de material de cable/tuberías comprende: una placa de guía inferior 56L, que está fijada a una placa de soporte 54 fijada al extremo superior del correspondiente bloque de soporte 52 del mecanismo de alineación; una placa de guía superior 56U, que mira hacia la placa de guía inferior 56L a una distancia predeterminada de la misma; y cuatro barras de soporte 60A, 60B, 60C y 60D.
- 35
- Las placas de guía inferior y superior 56L y 56U están conectadas entre sí con un par de soportes 58 para que sean paralelas entre sí con un espacio predeterminado entre ellas. Como las placas de guía inferior y superior 56L y 56U tienen una estructura idéntica entre sí, se da una descripción de la placa de guía inferior 56L, mientras que se omite una explicación de la placa de guía superior 56U.
- 40
- La placa de guía inferior 56L está hecha de un material de resina, por ejemplo, y tiene ranuras de guía 56g en cuatro lugares. Cada una de las ranuras de guía 56g está dispuesta en paralelo entre sí y se extiende en las direcciones axiales de los cables eléctricos y las mangueras de aire que constituyen el grupo de material de cable/conducto WH.
- 45 Junto a las ranuras de guía 56g se separa con una pared divisoria 56Wb. Una pared lateral 56Wa que mira hacia la pared divisoria 56Wb se forma al lado de la ranura de guía 56g en el extremo derecho.
- Las barras de soporte 60A, 60B, 60C y 60D como elementos de alineación se proporcionan de forma deslizable y giratoria dentro de las ranuras de guía respectivas 56g. Como las barras de soporte 60A a 60D tienen una estructura idéntica entre sí, se da una descripción de la barra de soporte 60A, mientras que se omite una explicación de las otras barras de soporte.
- 50
- Por ejemplo, la barra de soporte 60A es cilíndrica y está hecha de aleación de aluminio, que tiene una ranura 60g que tiene una sección transversal en forma de U. La ranura 60g penetra a lo largo de la dirección radial de la barra de soporte 60A. La ranura 60g tiene un ancho ligeramente mayor que el diámetro de la manguera de aire D1, por ejemplo. En la cara del extremo superior de la barra de soporte 60A, una placa de retén 62A, que está configurada para presionar la manguera de aire D1 y mantenerla dentro de la ranura 60g, se fija con tornillos para maquinaria. Unas placas de retén similares 62B, 62C y 62D se fijan con tornillos para maquinaria en las caras de extremo superiores de las otras barras de soporte. Con esto, tal y como se ilustra en la figura 8, los cables eléctricos D2, D3, D4, D5, D6 y D7 que constituyen el mazo de cables y la manguera de aire D1 para suministrar aire operativo en el grupo de material de cable/tuberías WH que pasa a través del conducto de guía 40A se pasan respectivamente a través de las ranuras 60g de las barras de soporte 60B, 60C, 60D y 60A en el mecanismo de alineación 50 de material de cable/tuberías y luego se conectan a los sensores de proximidad, codificadores rotativos, servomotores o rodamientos hidrostáticos.
- 60
- 65 En la configuración mencionada anteriormente, cuando el sistema de vibración para un simulador está en funcionamiento, tal y como se ilustra en la figura 11, se genera un movimiento relativo de los dispositivos de conductos

de deslizamiento hacia la base oscilante 12 o un movimiento relativo de la base oscilante 12 hacia los dispositivos de conductos de deslizamiento y, de este modo, podría provocar que una flexión, compresión o fuerza de tracción actuase sobre el grupo de material de cable/tuberías WH. Es decir, debido a que el extremo conectado 44AC del conducto de guía 40A está conectado al bloque de soporte 52 del mecanismo de alineación a través de la junta universal 43A
 5 conectada al extremo superior del pistón 38P tal y como se ilustra en la figura 9, el conducto de guía 40A puede oscilar con respecto al bloque de soporte 52 de mecanismo de alineación de modo que el eje central del mismo se interseca con el eje central de la placa de soporte 54 para moverse de manera giratoria en un ángulo predeterminado α en sentido horario o antihorario tal y como se ilustra en la figura 11. Por ende, cuando el eje central del conducto de guía 40A se interseca con el eje central de la placa de soporte 54 en el ángulo predeterminado α , los cables eléctricos D2
 10 a D7 y la manguera de aire D1 están sujetos a esfuerzo de flexión.

En tal caso, la fuerza generada hace que las barras de soporte 60B, 60C, 60D y 60A que sujetan los cables eléctricos D2 a D7 y la manguera de aire D1 se deslicen y roten dentro de las ranuras respectivas 56g. Por consiguiente, los propios cables D2 a D7 y la manguera de aire D1 no están sujetos a la fuerza. Además, el movimiento de los cables
 15 D2 a D7 y la manguera de aire D1 está restringido, y también se impide que los cables D2 a D7 se rocen.

Cabe señalar que aunque el ejemplo mencionado anteriormente del sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la presente invención se aplica al simulador de conducción, el sistema de vibración para un simulador no es tan limitado, sino que es aplicable a otros simuladores como los
 20 simuladores de vuelo. Además, en el ejemplo mencionado anteriormente, los dispositivos de conductos de deslizamiento se proporcionan en dos lugares. Sin embargo, los dispositivos de conducto de deslizamiento no se limitan al ejemplo, y el número de lugares donde se proporcionan los dispositivos de conducto de deslizamiento puede ser uno o tres. Asimismo, en el ejemplo mencionado anteriormente, aunque el mecanismo de alineación del material de cable/tuberías tiene las cuatro barras de soporte, el mecanismo de alineación del material de cable/tuberías no es
 25 tan limitado, sino que puede incluir de una a tres barras de soporte o cinco o más barras de soporte, dependiendo del número de mazos de cables.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de vibración, que comprende:

5 un accionador (38A) que tiene un pistón que tiene un extremo fijo conectado en un extremo del mismo conectado a una base oscilante (12) configurada para producir movimiento de vaivén y oscilar, y que se mueve entre una primera posición y una segunda posición, en donde el accionador (38A) está soportado en otro extremo por un lecho de soporte del accionador (30A); y
 un medio de accionamiento y control para accionar y controlar el accionador (38A);
 10 **caracterizado por que** el dispositivo de vibración comprende además
 un conducto de guía (40A) que tiene un pasaje (40a) que se comunica con un extremo abierto del mismo, a través del cual se inserta un cable (D2-D7) desde el medio de accionamiento y control y/o material de tuberías (D1), y lo soporta el accionador (38A) para que pueda moverse de conformidad con el movimiento del pistón (38P); y
 15 un mecanismo de alineación (50) que se proporciona en el extremo fijo conectado en un extremo del pistón (38P) y está configurado para alinear el cable (D2-D7) y/o el material de tuberías (D1) extendido desde otro extremo abierto del pasaje (40a) del conducto de guía (40A) a través de un elemento de alineación deslizante y giratorio (62A).

2. Un sistema de vibración para un simulador que incluye un dispositivo de vibración, que comprende:

20 una pluralidad de accionadores (38A, 38B, 38C) que tienen respectivamente pistones (38P) que tienen extremos fijos conectados en uno de sus extremos conectados a una pluralidad de lugares diferentes en una base oscilante (12) configurada para producir movimiento de vaivén y oscilar, y cada uno de los cuales se mueve entre una primera posición y una segunda posición, en donde los accionadores (38A, 38B, 38C) están soportados respectivamente en otro extremo por lechos de soporte del accionador (30A, 30B, 30C) y
 25 un medio de accionamiento y control para accionar y controlar los accionadores;
caracterizado por que el sistema de vibración comprende además
 un conducto de guía (40A) que tiene un pasaje (40a) que se comunica con un extremo abierto del mismo, a través del cual se inserta un cable (D2-D7) desde el medio de accionamiento y control y/o material de tuberías (D1), y lo soporta al menos uno de la pluralidad de accionadores (38A, 38B, 38C) para poder moverlo de acuerdo con el movimiento del pistón (38P),
 30 un mecanismo de alineación (50) que se proporciona en uno de los extremos fijos conectados de los extremos de los pistones (38P) y está configurado para alinear el cable (D2-D7) y/o el material de conductos (D1) extendido desde otro extremo abierto del pasaje (40a) del conducto de guía a través de una pluralidad de elementos de alineación deslizables y giratorios (62A), y
 35 un hexápodo proporcionado entre un lecho de soporte de cabina (CP) y la base oscilante (12) y tiene un mecanismo con seis grados de libertad.

3. El sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la reivindicación 2, en donde
 40 la base oscilante (12) tiene un mecanismo con tres grados de libertad en un plano común donde se proporciona la pluralidad de accionadores (38A, 38B, 38C).

4. El sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la reivindicación 3, en donde
 45 cada uno de los elementos de alineación (62A) del mecanismo de alineación (50) tiene una ranura a través de la cual pasa el cable (D2-D7) o el material de tuberías (D1), y está configurado para sostener el cable (D2-D7) o el material de tuberías (D1).

5. El sistema de vibración para un simulador que incluye el dispositivo de vibración de acuerdo con la reivindicación 2, en donde
 50 el conducto de guía (40A) está conectado al extremo fijo conectado a través de una junta de manera que un ángulo del eje del conducto de guía (40A) con respecto al extremo fijo conectado en un extremo del pistón (38P) conectado a la base oscilante (12) sea variable.

55

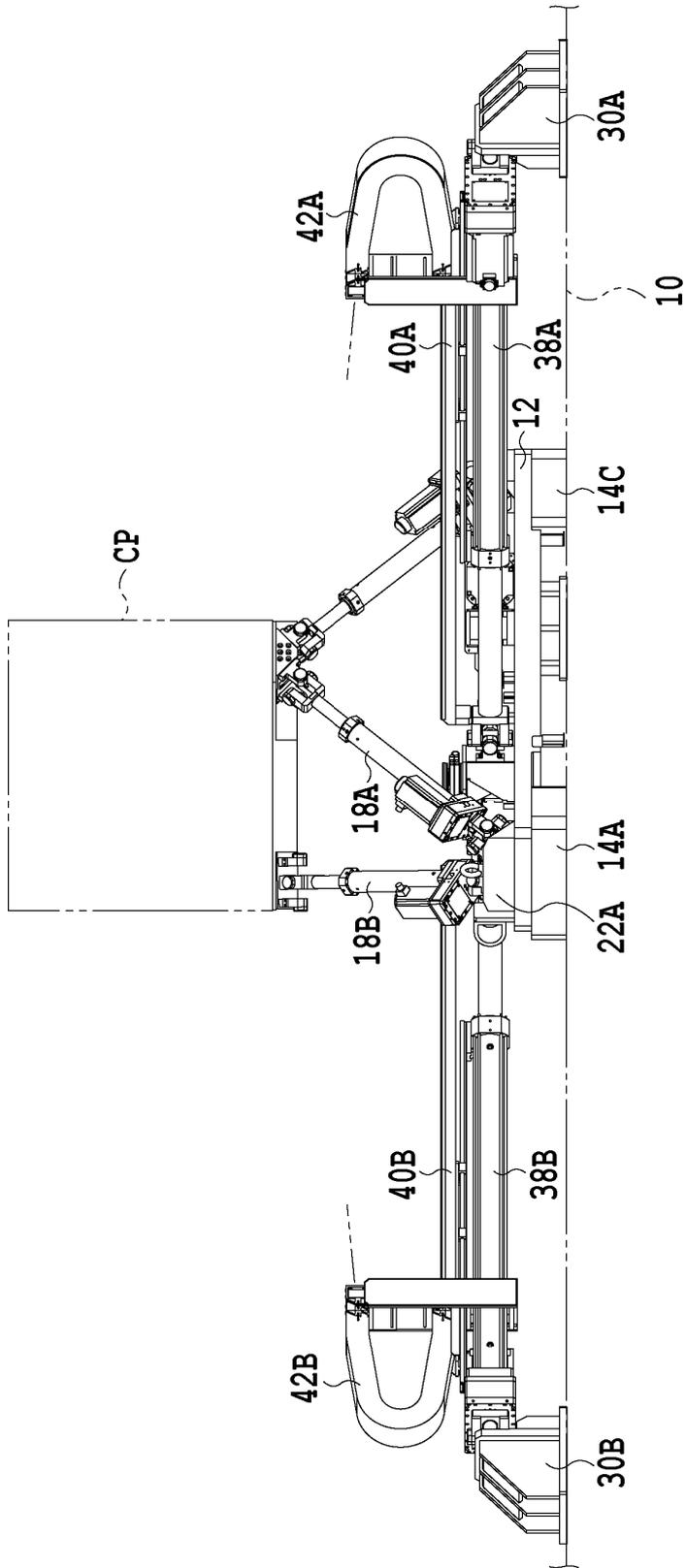


FIG.3

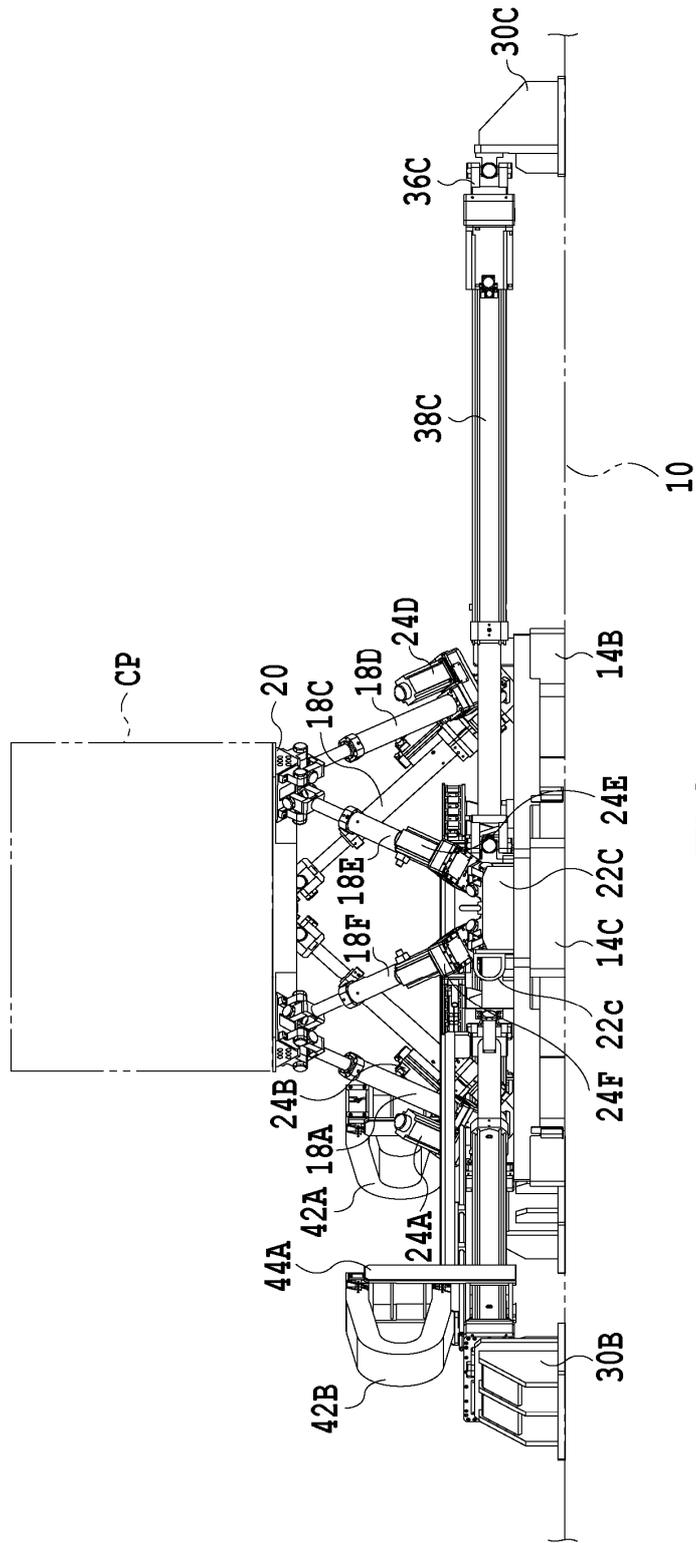


FIG. 4

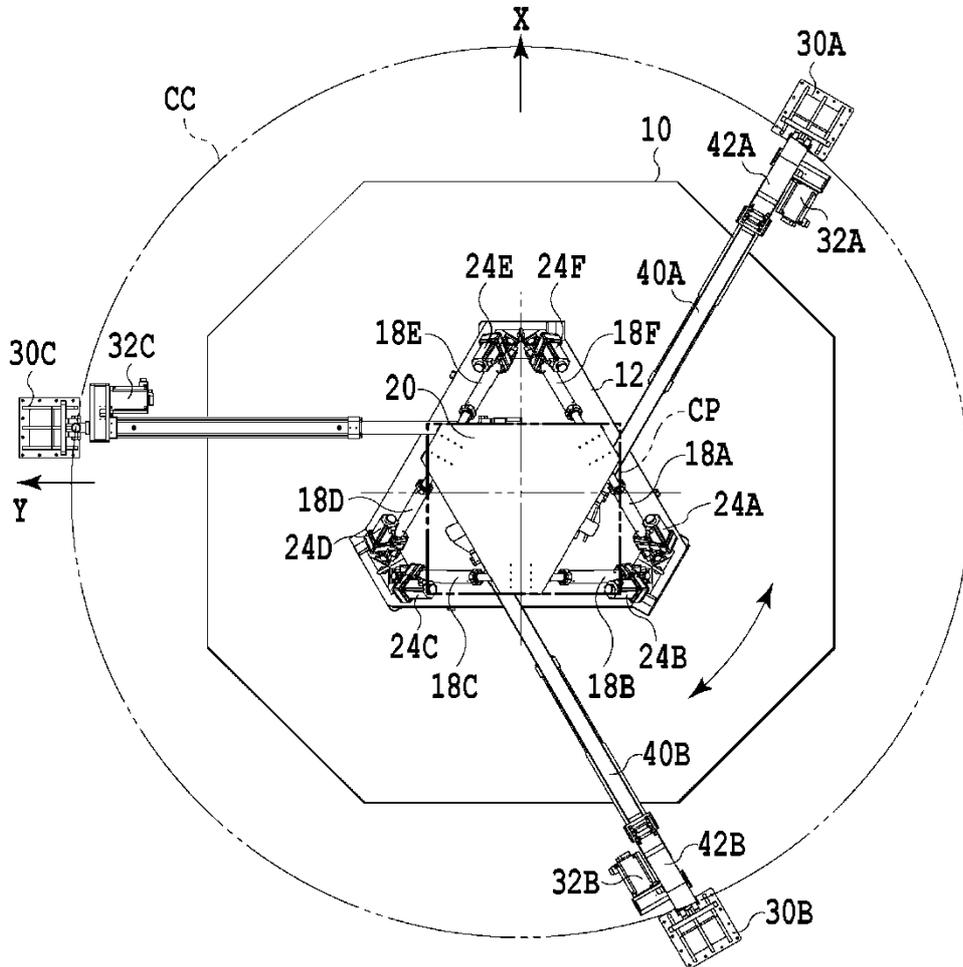


FIG.5

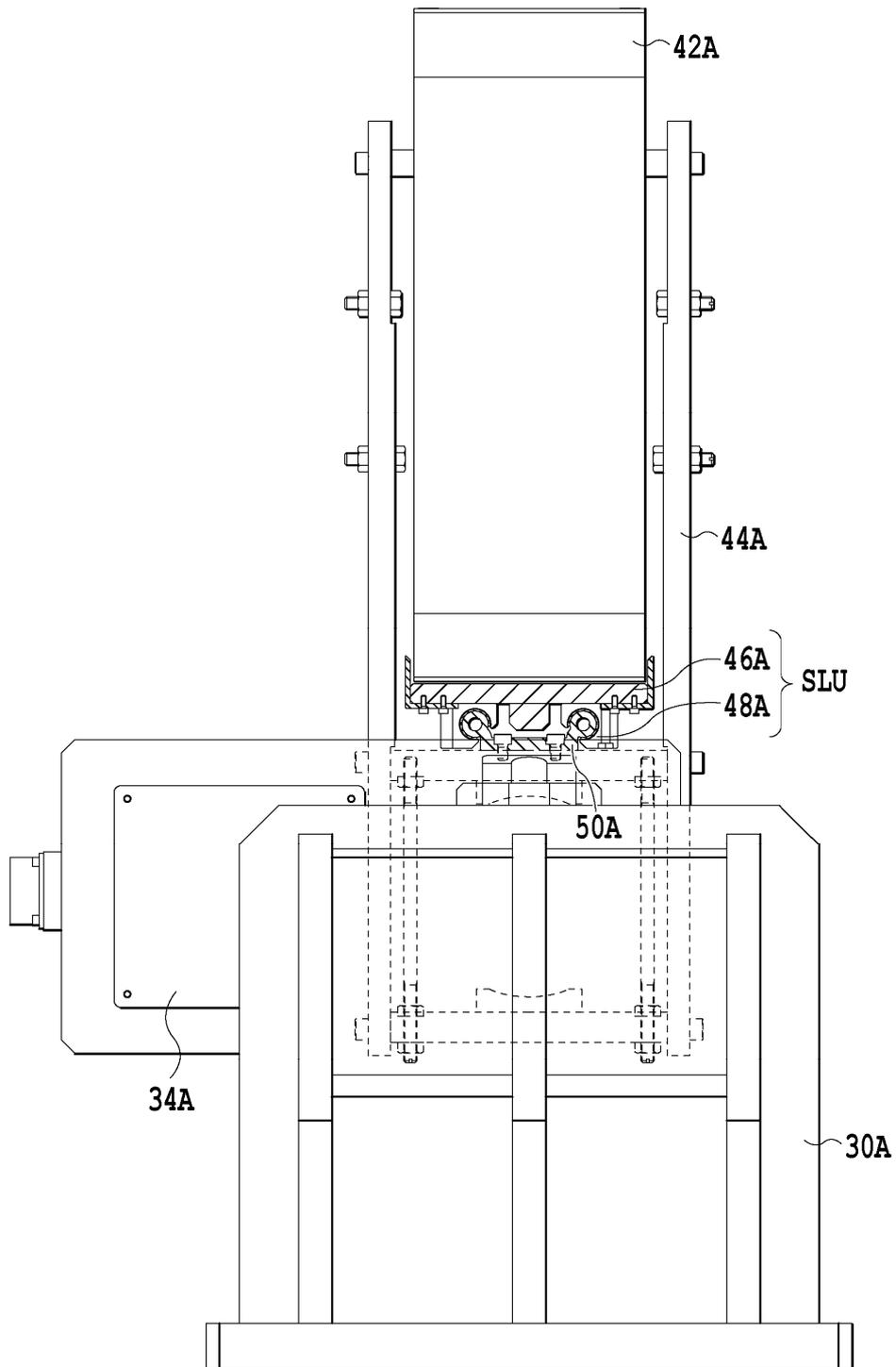


FIG. 6

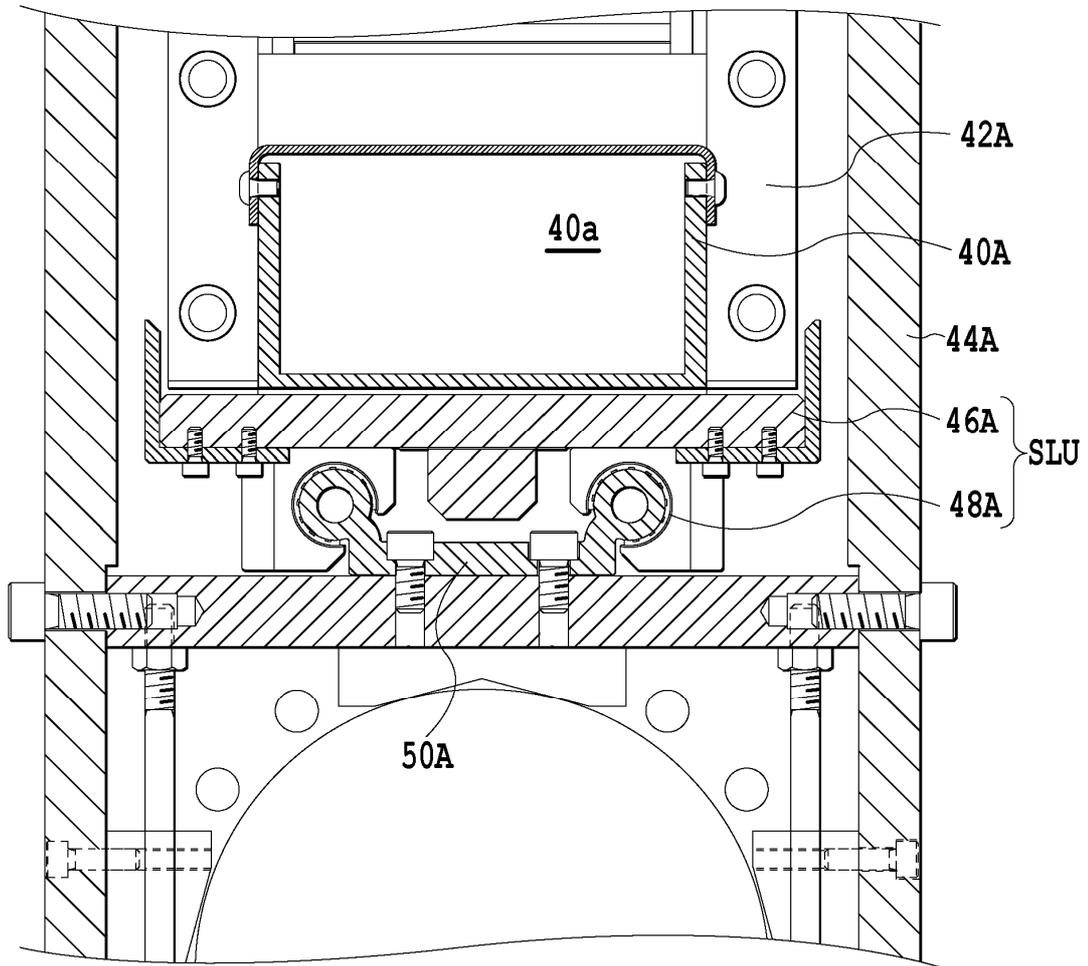


FIG. 7

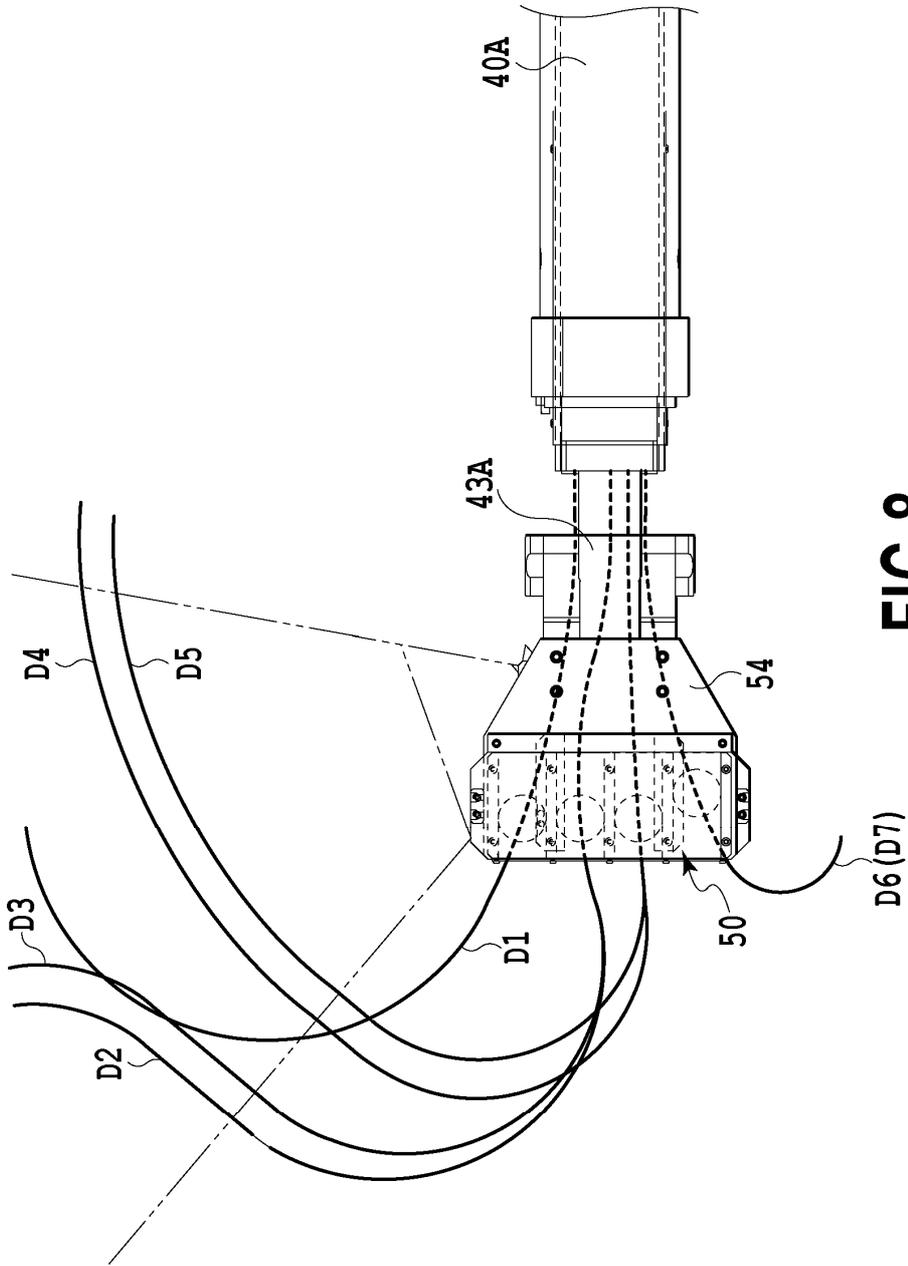


FIG.8

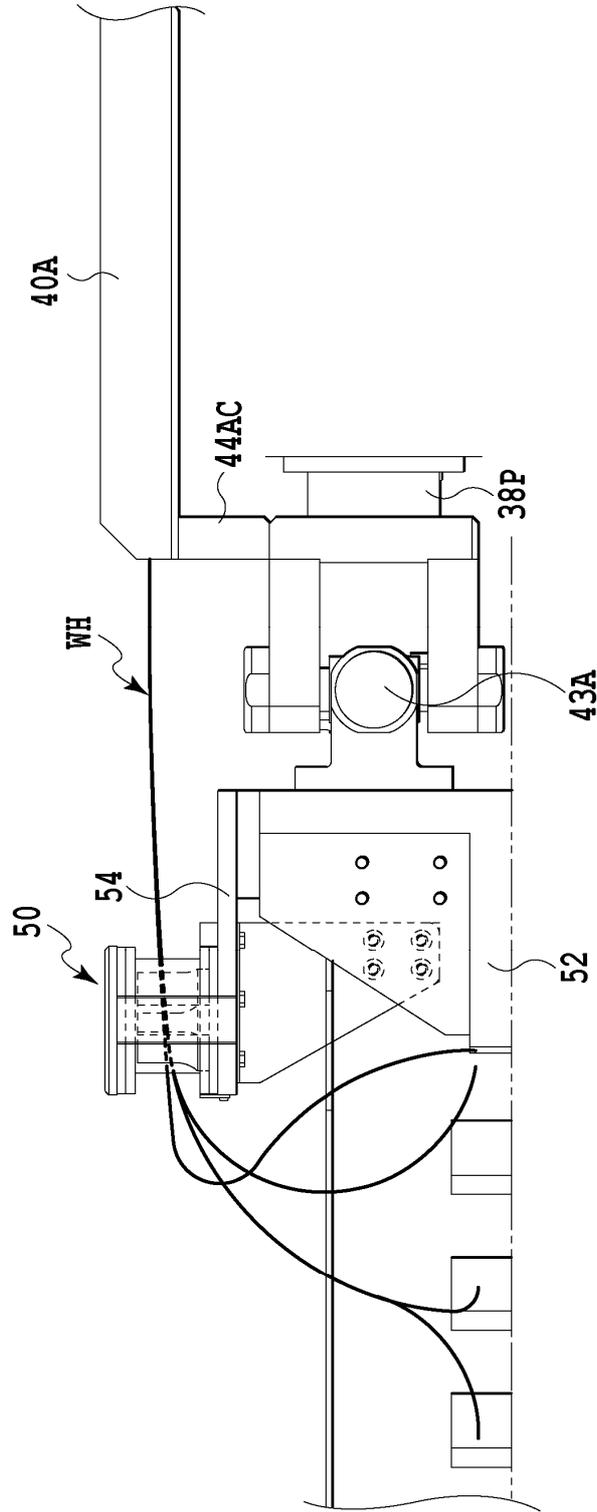


FIG.9

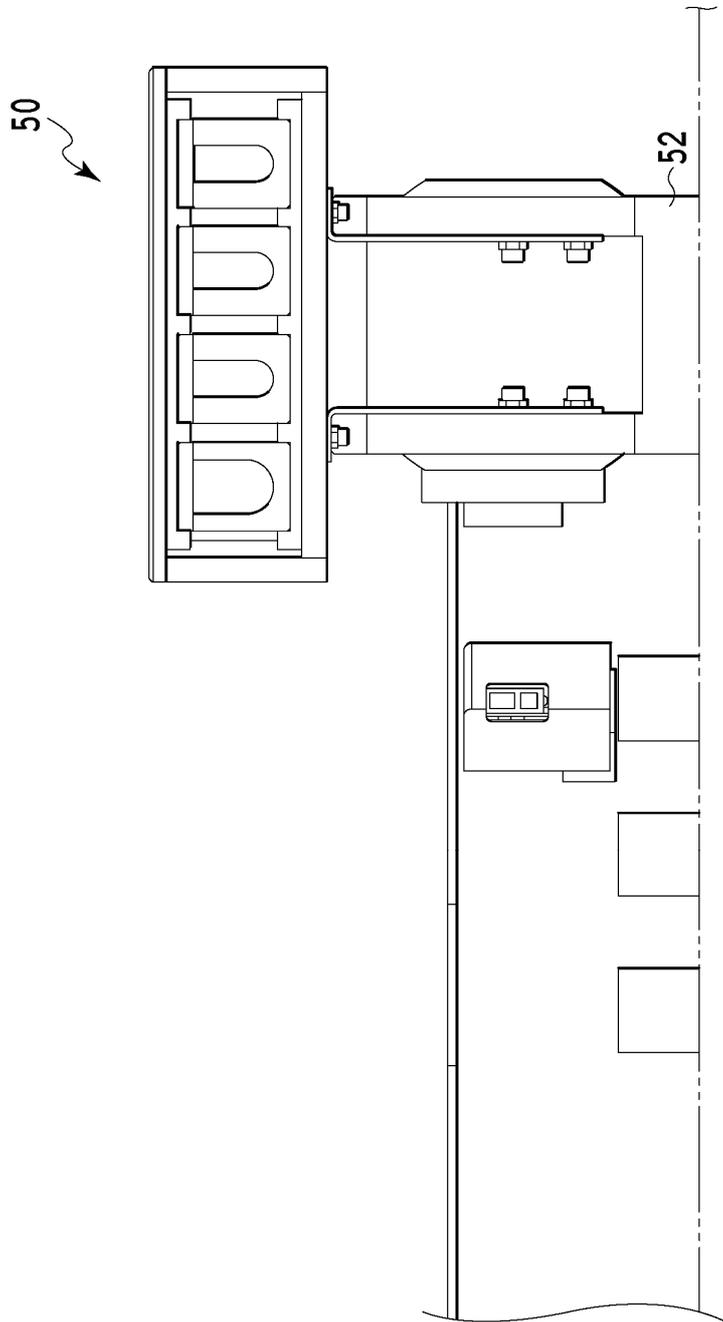


FIG.10

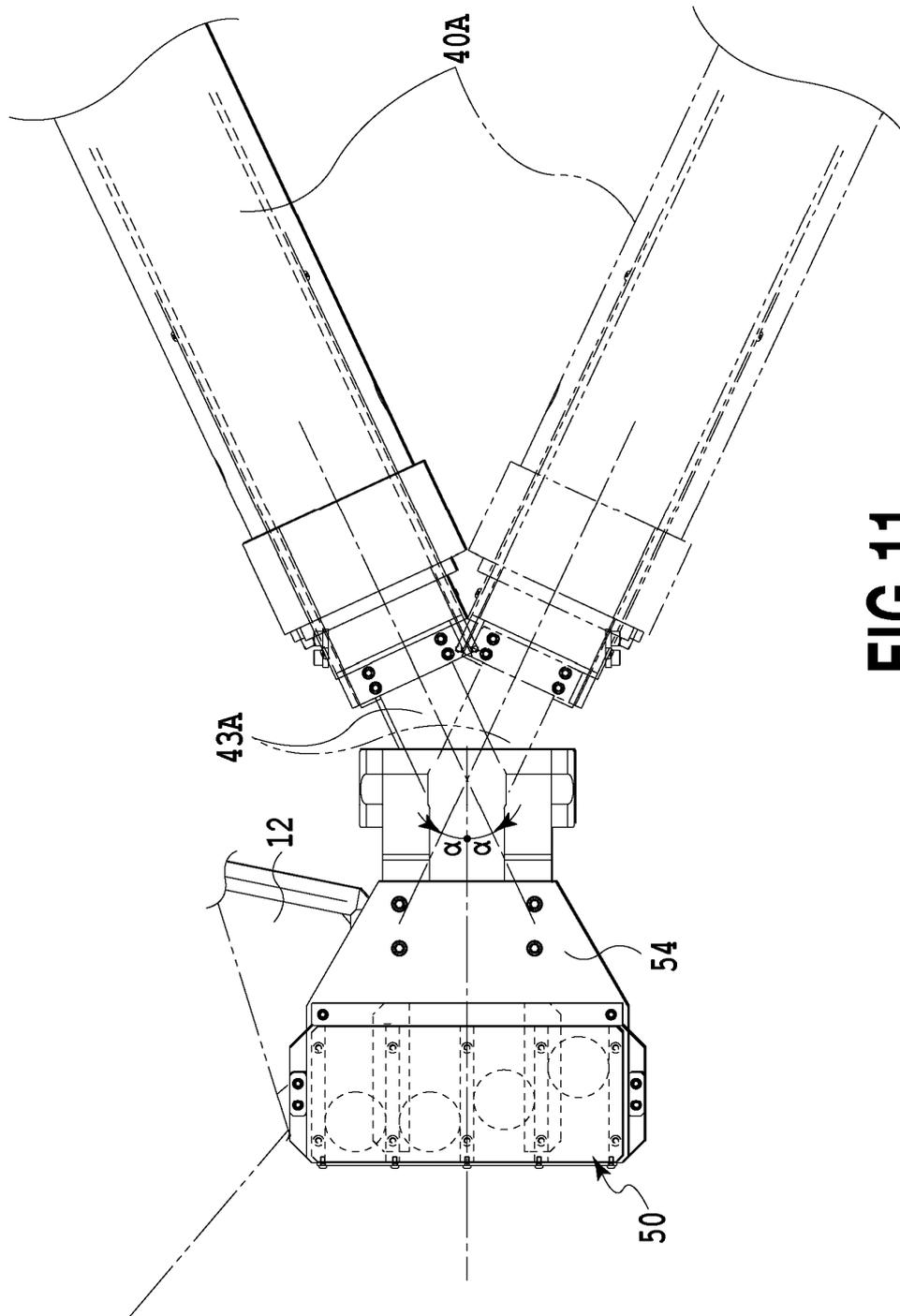


FIG.11

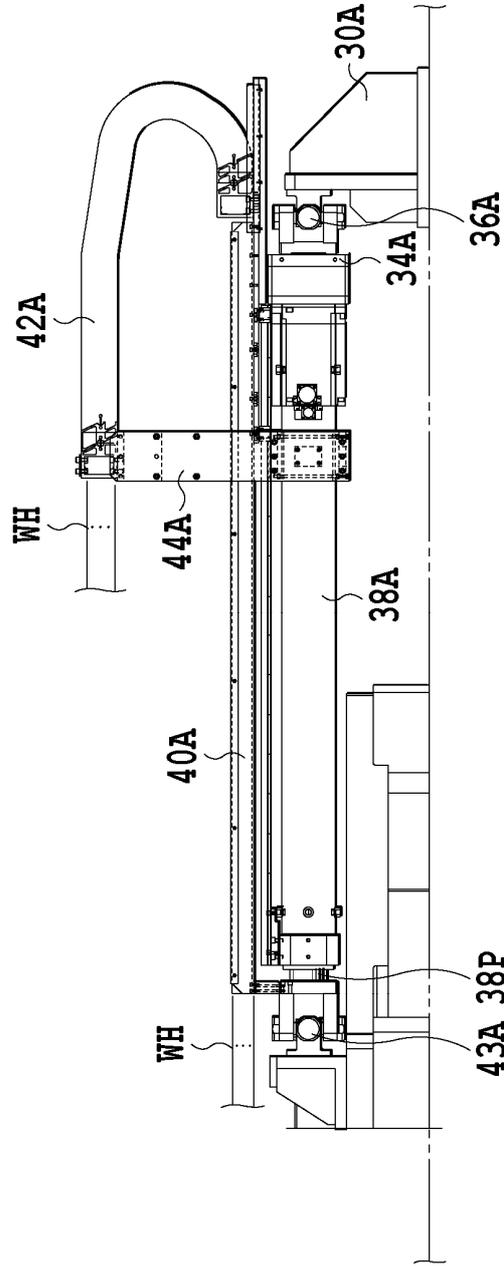


FIG.12A

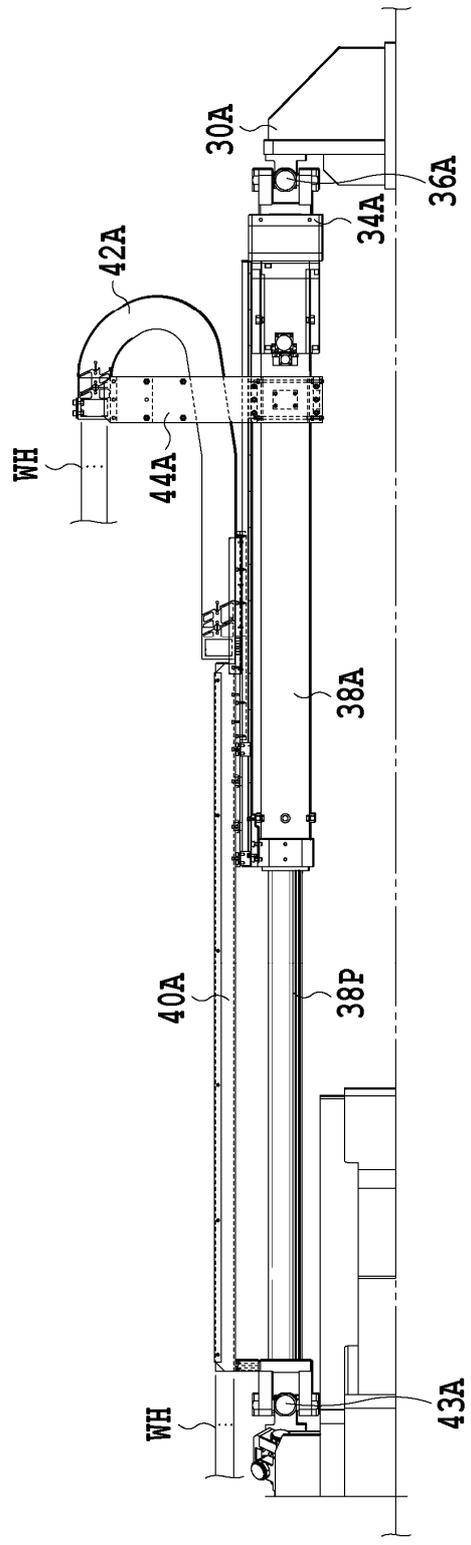


FIG. 12B