

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 474**

51 Int. Cl.:

**B25J 13/00** (2006.01)

**B25J 18/00** (2006.01)

**B25J 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2013 E 13730351 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2750839**

54 Título: **Un manipulador neumático equilibrado**

30 Prioridad:

**11.05.2012 IT TO20120425**

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

**04.01.2016**

73 Titular/es:

**DALMEC S.P.A. (100.0%)  
Via Gramsci 2  
38023 Cles (Trento), IT**

72 Inventor/es:

**LORENZO, GIOVANNI**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 555 474 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

Un manipulador neumático equilibrado

5 La presente invención se refiere a un manipulador neumático equilibrado.

Los manipuladores de este tipo se utilizan ampliamente en la industria manufacturera para soportar y mover, en una condición equilibrada, diversas herramientas y dispositivos, incluyendo típicamente los dispositivos de agarre, las máquinas soldadoras, los destornilladores y otros, los cuales requieren un esfuerzo manual mínimo por parte del usuario.

A lo largo de los años, el progreso tecnológico ha dado como resultado una mejora continua en la sensibilidad de estos tipos de manipuladores, los cuales han estado sujetos a problemas de equilibrado no constante al hacer frente a demandas cada vez mayores en términos de las cargas que se manejan.

Para ayudar a entender la técnica anterior y sus problemas inherentes, se describirá primero un manipulador neumático equilibrado del tipo convencional, con referencia a las figuras 1 a 3. Un manipulador neumático equilibrado 10 comprende un dispositivo de soporte que incluye un grupo 13 giratorio sobre un eje vertical z y un mecanismo de paralelogramo articulado 21, que incluye un brazo oscilante 24 montado a pivote sobre el grupo giratorio 13 alrededor de un eje horizontal de oscilación. La acción de equilibrado la proporciona un accionador lineal neumático 22 que incluye un cilindro 22a montado a pivote en el grupo giratorio 13 y una varilla 22b montada a pivote en el brazo oscilante 24. Un brazo horizontal giratorio 36, que soporta una herramienta, tal como un destornillador, una máquina soldadora, un dispositivo de agarre u otra herramienta, se monta en el mecanismo de paralelogramo articulado.

La configuración anteriormente mencionada presenta la desventaja de que las diferentes inclinaciones adoptadas por el accionador en sus diferentes posiciones de operación ocasionan la transmisión de fuerzas que tienen una componente horizontal que aumenta con la desviación  $\alpha$  de la línea de acción del accionador con respecto al eje vertical. Desviaciones angulares muy pequeñas, del orden de unos pocos grados sexagesimales, tienen repercusiones negativas en el equilibrado y requieren un esfuerzo manual para el movimiento que aumenta con el grado de la desviación angular del accionador desde la vertical. El esfuerzo manual requerido aumenta de este modo desde un valor óptimo del orden de 20-30 N a 100-150 N o más, cuando la desviación angular desde la vertical es máxima. Bajo estas condiciones, la carga soportada se vuelve inestable y fatigosa de manejar, con efectos adversos en la seguridad y precisión del movimiento.

Un ejemplo de manipulador neumático equilibrado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se divulga en el documento patente CN 101234486 B.

El objeto de la presente invención es proporcionar un manipulador neumático equilibrado que pueda superar los problemas mencionados con anterioridad. En particular, es deseable proporcionar un manipulador que requiera un esfuerzo manual mínimo constante, independientemente de la extensión del accionador neumático.

Este y otros objetos y ventajas, que quedarán más claras más adelante, se logran de acuerdo con la invención mediante un manipulador neumático equilibrado que tiene las características definidas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

Características y ventajas de la invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada que se proporciona solamente a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

50 la figura 1 es una vista en perspectiva de un manipulador equilibrado de un tipo conocido;

las figuras 2 y 3 son vistas esquemáticas parciales que ilustran las diferentes posiciones angulares adoptadas por un accionador neumático en un equilibrador del tipo conocido en la figura 1;

55 la figura 4 es una vista parcial en perspectiva de un manipulador neumático equilibrado de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 es una vista ampliada de un detalle del manipulador de la figura 4;

60 las figuras 6 y 7 son vistas esquemáticas parciales que ilustran dos diferentes posiciones adoptadas por un accionador neumático en el equilibrador de la figura 4; y

las figuras 8 y 9 son vistas esquemáticas parciales que ilustran dos diferentes posiciones adoptadas por un accionador neumático montado de acuerdo con una realización adicional de la invención.

65 Con referencia a la figura 4, un manipulador indicado en su conjunto mediante el número 10 comprende un

- dispositivo de soporte 11 en el cual se monta un dispositivo de equilibrado 20. El dispositivo de soporte 11 define un eje geométrico vertical z y comprende, en este ejemplo, una columna vertical inferior fija 12 y un grupo superior 13 que puede hacerse girar alrededor del eje vertical z. La columna inferior 12 puede estar integrada a la base (no se muestra) la cual se puede fijar a un piso o a una superficie de soporte movable (no se muestra). En otras aplicaciones, el dispositivo de soporte puede formar parte de una estructura suspendida, por ejemplo una estructura suspendida desde un carro que puede discurrir a lo largo de pistas. En estas otras aplicaciones, el grupo giratorio 13 se coloca por debajo de una parte superior no giratoria. En el siguiente texto, términos y expresiones que indican posiciones y orientaciones tales como "superior" e "inferior" se deben interpretar con referencia al ejemplo ilustrado, pero no deben considerarse limitativos.
- En la realización mostrada en la figura 4, el grupo giratorio 13 tiene un par de montantes verticales 15 (de los cuales solamente uno es visible), los cuales son paralelos y se encuentran espaciados equitativamente alrededor del eje vertical z.
- El dispositivo de equilibrado 20 se monta en el grupo giratorio 13 y comprende un mecanismo de paralelogramo articulado 21, un accionador lineal neumático 22 y una corredera 23 montada de manera deslizable en el grupo giratorio 13 del dispositivo de soporte.
- En la parte superior de los montantes 15, un brazo oscilante superior 24 que forma parte del mecanismo de paralelogramo articulado 21 está montado a pivote alrededor de un eje horizontal de oscilación x (indicado también en las figuras 6 y 7). El accionador neumático actúa entre un eje de conexión inferior a, integrado al grupo giratorio 13, y un eje de conexión superior b definido por la corredera 23. De preferencia, el accionador 22 es un accionador neumático de simple efecto con un cilindro 22a, en una posición inferior en este ejemplo, y una varilla extensible superior 22b. De manera más particular, en la realización ilustrada, el cilindro del accionador está conectado al eje de conexión inferior, mientras que la varilla 22b está conectada al eje de conexión superior b. La letra c indica (figuras 6 y 7) la línea de acción del accionador, la cual en este ejemplo es sustancialmente vertical y paralela al eje z. En las figuras 4 y 5, el número 29 indica un husillo sujeto a la cabeza de la varilla 22b y montado a pivote en la corredera 23 alrededor del eje horizontal b.
- En el extremo opuesto del brazo oscilante 24 y del paralelogramo articulado 21 está montado, de una manera conocida, un husillo vertical 25 alrededor del cual puede girar un brazo horizontal 36.
- Este brazo puede servir para soportar diversos dispositivos, tales como herramientas de agarre, destornilladores, máquinas soldadoras y otros.
- El mecanismo de paralelogramo articulado 21 comprende, además del brazo oscilante superior 24, un segundo brazo oscilante inferior o palanca 26, la cual es paralela al brazo superior 24 y tiene sus extremos (no se muestra) abisagrados en los montantes 15. Dos placas de conexión verticales 27a, 27b, las cuales son paralelas entre sí, están abisagradas en el extremo de reacción del mecanismo en el que está montado el husillo vertical. Dos bielas intermedias adicionales 28a, 28b están abisagradas en los brazos oscilantes superior e inferior, de una manera conocida. El mecanismo de paralelogramo no difiere, de manera apreciable, del tipo conocido y, por lo tanto, no se describirá con mayor detalle en el presente documento.
- Como se ha explicado anteriormente, el accionador lineal 22 actúa entre el grupo giratorio 13 y el mecanismo de paralelogramo 21, para hacer que el brazo 24 gire alrededor del eje horizontal de oscilación x, con el propósito de subir y bajar, en movimientos rotatorios de traslación, el husillo vertical 25 soportado en el extremo del mecanismo de paralelogramo opuesto al extremo cerca del cual se monta el accionador 22. El accionador 22 no actúa directamente en el brazo 24, sino que actúa mediante la corredera 23.
- La corredera 23 se desliza a lo largo de una primera guía lineal, la cual se indica esquemáticamente con el 30 en las figuras 6 y 7, y la cual es integral con el grupo giratorio 13 y paralela a la línea de acción c del accionador 22. Para mejorar el equilibrio y la distribución de la carga, la primera guía 30 incluye, de preferencia, un par de guías lineales paralelas (o guías de "soporte"), las cuales se extienden en paralelo hacia la línea de acción c del accionador.
- La corredera 23 tiene una segunda guía lineal 31, compuesta, de preferencia, por un segundo par de guías rectilíneas paralelas 31a, 31b, las cuales están orientadas perpendicularmente hacia la primera guía de soporte o par de guías de soporte 30. Un elemento móvil 32 montado en el extremo del brazo oscilante superior 24 más cercano al accionador 22 se aplica a lo largo del segundo par de guías 31a, 31b. De preferencia, las segundas guías 31a, 31b de la corredera adoptan la forma de un par de ranuras paralelas y el elemento móvil 32 comprende un rodillo cilíndrico 33 que se monta de una manera que discurre libremente alrededor del eje horizontal (mostrado por líneas punteadas e indicado por el número 35 en la figura 7) fijado en la posición 34, en el extremo del brazo oscilante superior 24. En esta realización, el rodillo cilíndrico 33 se monta por medio de un par de cojinetes de agujas (no se muestran en detalle) separados entre sí a lo largo del eje horizontal 37, compuesto cada uno por un respectivo anillo fijo exterior, sujeto al brazo 24, y un respectivo anillo giratorio interior inmovilizado en uno de los dos extremos opuestos del rodillo 33.

El rodillo cilíndrico 33 de preferencia se aloja con una holgura vertical mínima predeterminada en la segunda guía 31 (o en las segundas guías paralelas 31a y 31b). Una holgura del orden de unas pocas decenas de milímetros permite que el rodillo cilíndrico ruede a lo largo de las segundas guías 31a y 31b, cuando el accionador 22 se extiende o se retrae en su movimiento entre las posiciones alternativas mostradas esquemáticamente en las figuras 6 y 7. El contacto de rodadura entre el elemento móvil 32 y las segundas guías 31a y 31b minimiza la fricción entre la corredera y el accionador.

En una realización alternativa (no se muestra), el elemento móvil de aplicación 32 puede comprender un bloque que se aplica de una manera deslizante, en lugar de una manera rodante, en la segunda guía o guías 31 proporcionadas en la corredera 23. Para este propósito, la guía (o guías) 31 puede adoptar una forma diferente a la de una o dos ranuras, dependiendo de la forma del bloque (o bloques). La elección de la forma ranurada es ventajosa en cuanto que proporciona un intercambio óptimo de fuerzas entre la corredera 23 y el brazo 24, y produce un acoplamiento fiable entre estos dos miembros, haciendo uso de la resistencia estructural proporcionada por dos aberturas formadas en el brazo 24.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 7, el extremo del brazo oscilante 24 puede ser doble, proporcionando dos formaciones de placa vertical paralelas 24a, 24b, por lo que es posible obtener un montaje eficaz del elemento móvil de aplicación 32. La corredera 23, en la realización ilustrada en la figura 7, incluye también un par de placas de metal paralelas 23a y 23b, separadas en una dirección horizontal, en cada una de las cuales se forma una de las dos segundas guías para el rodillo cilíndrico 33 (o para el bloque deslizante). De acuerdo con una realización, que optimiza el espacio disponible y las conexiones entre el accionador y el grupo superior, cada una de las placas de la corredera es substancialmente en forma de L, acoplándose una porción recta o más larga de esta forma en L a la primera guía lineal 30, mientras que una porción más corta de la forma en L tiene la ranura o la segunda guía 31. Para la producción de la primera guía lineal 30, es particularmente preferible el uso de una corredera de bola de recirculación.

Las figuras 6 y 7 muestran esquemáticamente dos posiciones alternativas opuestas adoptadas por el manipulador. La extensión del accionador da como resultado un movimiento desde la posición de la figura 6 hasta la de la figura 7, ocasionando el movimiento de la corredera 23 a lo largo de la primera guía 30 y el movimiento simultáneo del elemento móvil de aplicación 32 a lo largo de la segunda guía 31 de la corredera.

Debido a la corredera, interpuesta entre el accionador y el brazo oscilante, y la perpendicularidad mutua de las guías 30 y 31, el accionador transmite una fuerza exclusivamente vertical, en otras palabras, una fuerza sin componentes horizontales, al mecanismo de paralelogramo. Esto garantiza el equilibrado constante del manipulador en todos los rangos de excursión del accionador, lo cual requiere que el operario utilice un esfuerzo manual mínimo constante durante la operación, favoreciendo de ese modo el uso correcto de la herramienta combinada con el manipulador. Adicionalmente, el manipulador tiene un comportamiento particularmente estable, lo que posibilita que el operario quite temporalmente ambas manos del manipulador, el cual permanece fijo en la posición que ha alcanzado, lo cual es ventajoso en términos de seguridad y facilidad de uso.

Se debe entender que la invención no se limita a las realizaciones descritas e ilustradas en el presente documento, las cuales deben considerarse como ejemplos de realización del manipulador; de hecho, la invención se puede modificar con respecto a la forma y las disposiciones de las partes y los detalles de su construcción y funcionamiento. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 8 y 9, en otra realización del manipulador, la línea de acción c del accionador 22 se puede inclinar con respecto a la vertical, por ejemplo en un ángulo de 45°. Por consiguiente, la primera guía 30 se inclina paralelamente a la línea c, y la segunda guía 31 es perpendicular a esta última. Adicionalmente, el manipulador puede estar provisto de dos accionadores neumáticos en lugar de un solo accionador. Por ejemplo, se pueden montar dos accionadores lineales neumáticos, paralelos entre sí, uno junto al otro, con los respectivos cilindros montados en el grupo giratorio 13 a lo largo del eje a y las respectivas varillas integrales con el husillo 29 o con extensiones de éste último en los dos lados opuestos del brazo oscilante 24.

**REIVINDICACIONES**

1. Un manipulador neumático equilibrado, que incluye:

- 5 - un dispositivo de soporte (11) que incluye un grupo (13) giratorio alrededor de un eje vertical (z);
- un mecanismo de paralelogramo articulado (21) que incluye un brazo oscilante (24) montado a pivote en el grupo (13) para girar alrededor de un eje de oscilación horizontal (x);
- 10 - al menos un accionador lineal neumático (22), que actúa entre el grupo giratorio (13) y el mecanismo de paralelogramo articulado (21), para hacer que el brazo (24) gire alrededor del eje de oscilación (x);

caracterizado porque el manipulador además comprende:

- 15 - una corredera (23) conectada al accionador (22) y montada de manera deslizable en el grupo giratorio (13) por medio de primeros medios de guía rectilíneos (30) extendidos en una primera dirección dada (c);
- segundos medios de guía rectilíneos (31), integrales con la corredera (23) y que se extienden en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección;
- 20 - un elemento de aplicación (32, 33), montado en el brazo oscilante (24), aplicándose el elemento (32, 33) a los segundos medios de guía (31).

2. Un manipulador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de aplicación (32, 33) comprende un medio de rodillo (33) que está montado de forma giratoria alrededor de un eje (35) integral con el brazo oscilante (24) y que rueda a lo largo de los segundos medios de guía rectilíneos (31) de la corredera (23).

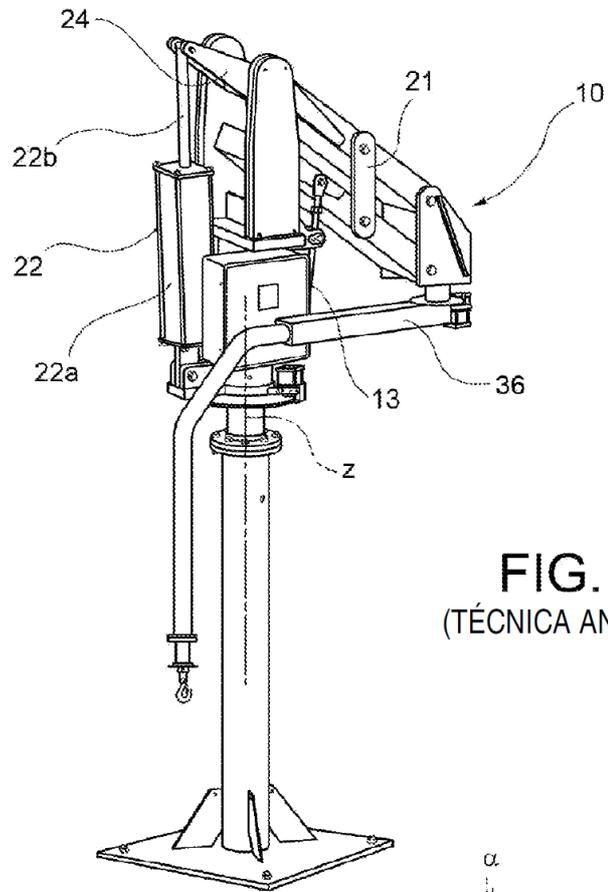
3. Un manipulador de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque los segundos medios de guía (31) comprenden al menos una ranura (31a, 31b).

4. Un manipulador de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los segundos medios de guía comprenden un par de ranuras paralelas (31a, 31b) separadas entre sí en una dirección perpendicular a la segunda dirección.

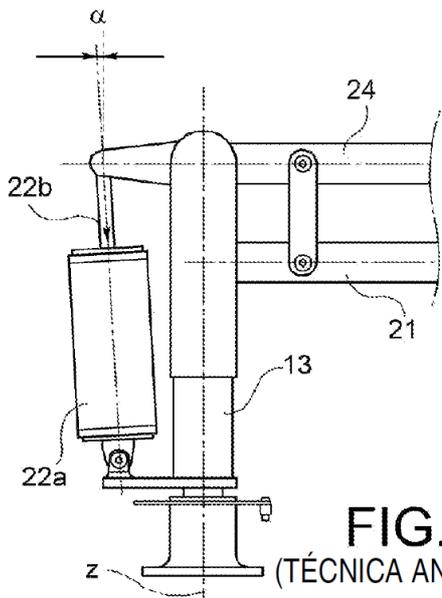
5. Un manipulador de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 4, caracterizado porque el medio de rodillo comprende un rodillo cilíndrico (33) que rueda en ambas ranuras (31a, 31b).

6. Un manipulador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los primeros medios de guía se extienden en una dirección vertical y los segundos medios de guía se extienden en una dirección horizontal.

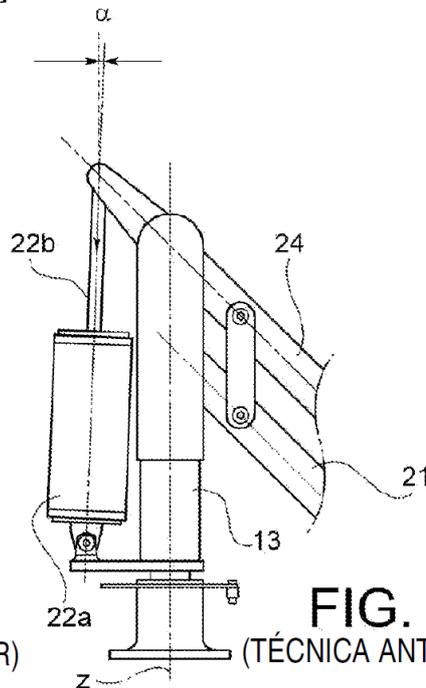
7. Un manipulador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la corredera (23) comprende al menos un elemento rígido en forma de L, con una sección más larga acoplada a los primeros medios de guía (30) y una sección más corta la cual es perpendicular a la sección más larga y proporciona los segundos medios de guía (31).



**FIG. 1**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 2**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 3**  
(TÉCNICA ANTERIOR)

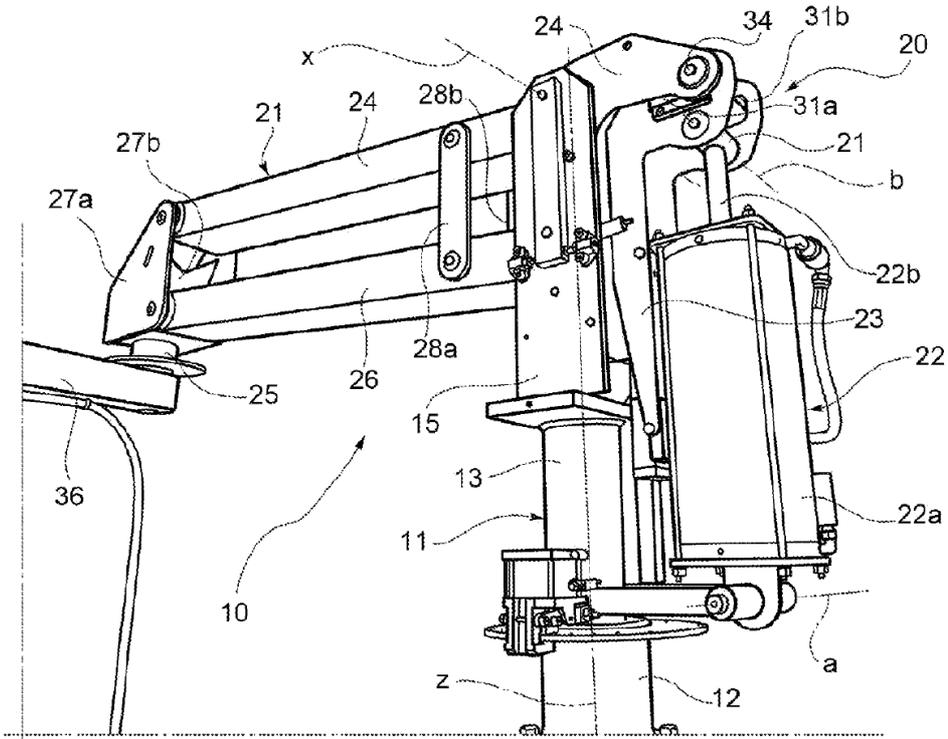


FIG. 4

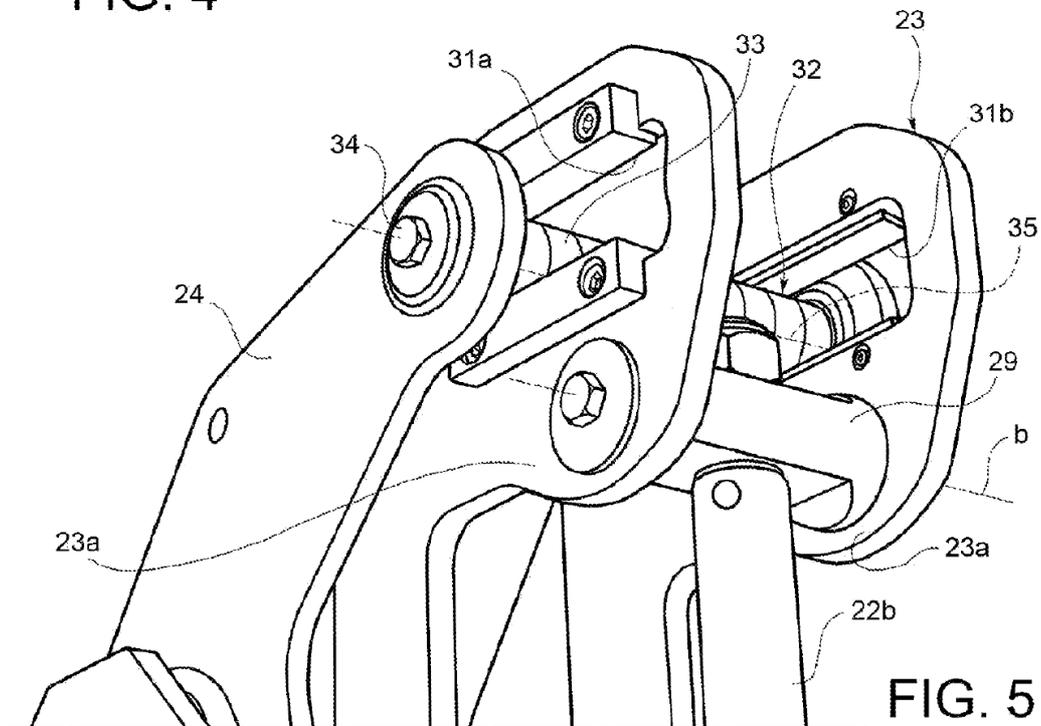


FIG. 5

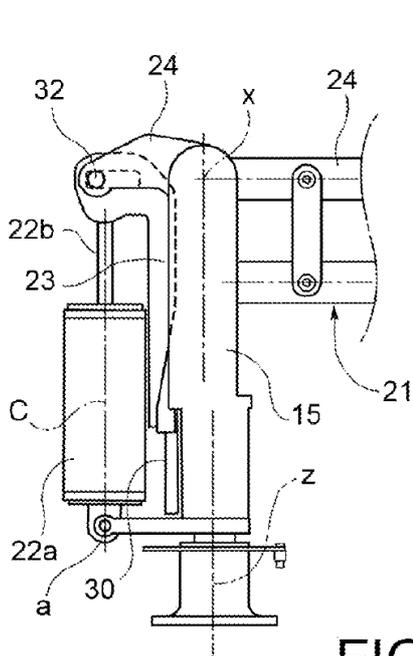


FIG. 6

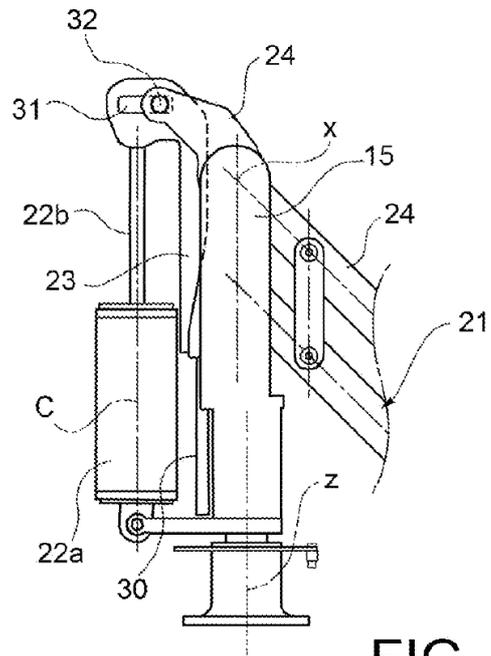


FIG. 7

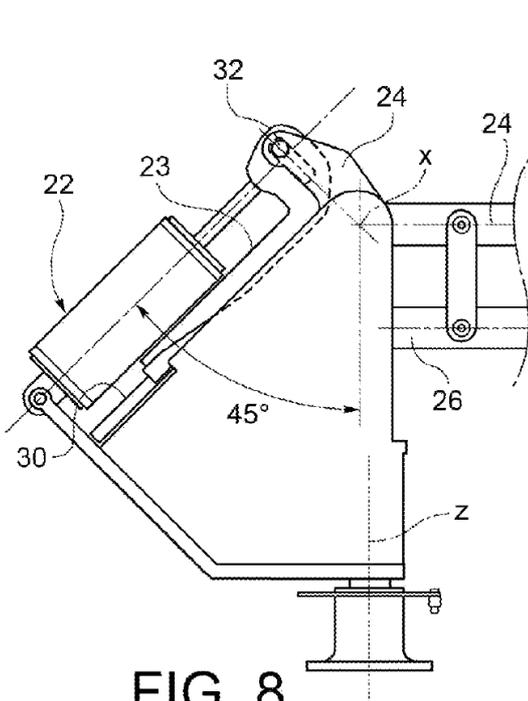


FIG. 8

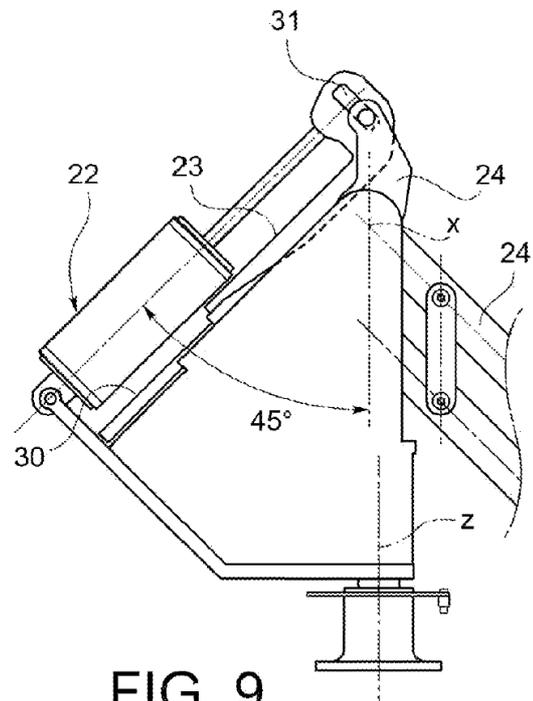


FIG. 9