

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 440**

21 Número de solicitud: 201631425

51 Int. Cl.:

B25J 15/02 (2006.01)

B65G 47/90 (2006.01)

B66F 3/22 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

10.11.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.05.2018

Fecha de concesión:

13.02.2019

45 Fecha de publicación de la concesión:

20.02.2019

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (100.0%)
Avda. de la Universidad s/n, Edif. Rectorado y
Consejo Social
03202 Elche (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**MARIN LÓPEZ, Jose María;
REINOSO GARCÍA, Óscar;
UBEDA GONZÁLEZ, David;
JIMÉNEZ GARCÍA, Luis M.;
GIL APARICIO, Arturo;
PAYA CASTELLO, Luis;
BALLESTA GALDEANO, Mónica y
PEIDRO VIDAL, Adrián**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **PINZA DE RETRACCIÓN AUTOMÁTICA PARA ROBOT Y ROBOT QUE COMPRENDE LA PINZA DE RETRACCIÓN AUTOMÁTICA**

57 Resumen:

Pinza de retracción automática para robot y robot que comprende la pinza de retracción automática, configurada para vincularse a un robot para recoger y soltar un objeto (11) sobre un plano (10) situado inferiormente a la pinza, que comprende al menos dos módulos (6) enfrentados entre sí que desplazan longitudinalmente para aproximarse y alejarse horizontalmente al objeto (11), en el que cada uno de dichos módulos (6) comprende a su vez un mecanismo articulado (9), un mecanismo elástico desplegable compuesto por una pluralidad de módulos de tijera solidariamente vinculados entre sí que se pliegan y despliegan accionada por el actuador (7), para aproximarse y alejarse verticalmente al objeto (11), y un dedo (13) para contactar con el objeto (11), vinculado al segundo extremo del mecanismo elástico desplegable. Un actuador (7) vinculado a un control externo del cual recibe señales acciona a los mecanismos articulados (9) y a los mecanismos elásticos.

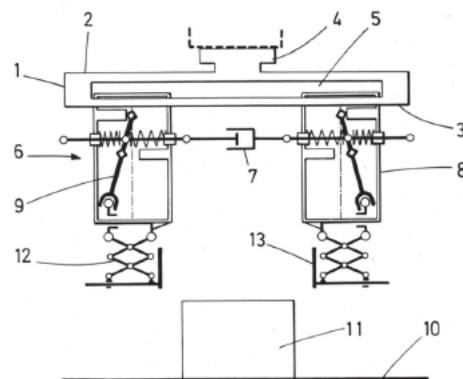


FIG.1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 667 440 B1

**PINZA DE RETRACCIÓN AUTOMÁTICA PARA ROBOT Y ROBOT QUE COMPRENDE
LA PINZA DE RETRACCIÓN AUTOMÁTICA**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se encuadra en el campo técnico de las cabezas de aprehensión, más concretamente en el de aquellas con posibilidad para el levantamiento o el cambio a distancia de la cabeza o de partes de ésta, así como en el de las que tienen elementos en forma de dedos, y se refiere en particular a un dispositivo tipo pinza acoplable en robots que presenta un único grado de libertad y permite una aproximación vertical precisa a un elemento que se pretende aprehender o liberar, así como a un robot que incorpora la pinza así descrita.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En el campo técnico de la robótica, más concretamente en el relativo a los robots transportadores, existe la necesidad de dotar a dichos robots de mecanismos de capaces de efectuar una pluralidad de movimientos coordinados en varias direcciones, con el objetivo de poder aproximarse a un objeto situado en un plano inferior y cogerlo para proceder a su desplazamiento, o soltarlo una vez alcanzado el punto de transporte deseado, lo que es de especial aplicación en sectores como la logística o la fabricación y montaje automáticos. Es de especial interés que, principalmente por razones de economía constructiva, dichos mecanismos puedan ser accionados por medio de un único motor.

25

En mecánica, se denomina par cinemático a una unión entre dos miembros de un mecanismo. Los pares cinemáticos se clasifican en distintos tipos según el movimiento que permiten, y son un elemento fundamental en la construcción de un mecanismo, dado que define el tipo de movimiento que habrá entre las piezas unidas. En un par prismático o de traslación, se eliminan cinco de los seis grados de libertad posibles entre dos elementos, con lo cual un primer miembro del mecanismo puede realizar una traslación a lo largo de un eje definido en un segundo miembro, pero no puede girar alrededor de dicho segundo miembro. Esto puede conseguirse, por ejemplo, vinculando entre sí al primer y al segundo miembros del mecanismo mediante una guía deslizante.

30

Por otro lado, se denomina actuador lineal a un dispositivo que convierte el movimiento de rotación, por ejemplo el generado por un motor de corriente continua de baja tensión, en un movimiento lineal, como por ejemplo el movimiento de empuje o el de tracción. De esta manera, y con un único mando de accionamiento, es posible elevar, ajustar, inclinar, empujar o
5 tirar de objetos pesados o difíciles de alcanzar por otros medios.

Se conocen en el estado de la técnica diversos tipos de manos o pinzas acoplables a robots, que presentan distintas formas de coger objetos, así como distintos modelos de elementos terminales o dedos y diferentes formas de actuadores. Cabe destacar aquellas pinzas que
10 presentan una pluralidad de dedos, las que mantienen el paralelismo entre los medios mediante la incorporación de unos paralelogramos, o las que comprenden mecanismos adicionales para conseguir el centrado y movimiento simétrico de los dedos.

Existen pinzas constituidas por dos módulos idénticos, vinculados entre sí de manera móvil por
15 el accionamiento de un actuador lineal, en las que cada uno de dichos módulos comprende unos elementos elásticos que abren y cierran los dedos de la pinza con unos movimientos longitudinales de sentido horizontal, con lo cual el movimiento de dichos dedos se realiza en el mismo plano en el cual se encuentra situado el elemento a coger.

También son conocidos unos dispositivos que comprenden unos pistones para realizar
20 movimientos de ascenso y descenso de los dedos, y que por tanto tienen dos grados de libertad. Este tipo de dispositivos necesitan de la presencia de al menos dos actuadores para conseguir un adecuado posicionamiento de los dedos que permita la captura del elemento.

Sin embargo, no se contempla una pinza en la que los dedos efectúen movimientos en una
25 dirección perpendicular al plano en el que se encuentra el elemento, es decir, que se aproximen horizontal y verticalmente a dicho elemento, con direcciones ortogonales y de manera simultánea, con un único grado de libertad y que, por tanto, que pueda ser accionada mediante un solo actuador.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la invención consiste en un dispositivo tipo pinza de retracción, acoplable a robots,
30 capaz de recoger y soltar elementos sobre una plataforma, con un único grado de libertad y

gran versatilidad en cuanto a su capacidad de adaptación en función del tamaño y geometría del elemento en cuestión, ya permite modificaciones en su anchura y altura, así como en la presión ejercida sobre dicho elemento, lo que evita la creación de daños y deformaciones.

5 Para ello, la pinza de retracción comprende un soporte acoplable, preferentemente por medio de una brida, a un robot, pudiendo dicho robot ser de estructura en serie, paralela o mixta. En dicho soporte se disponen, preferentemente mediante pares prismáticos, al menos dos módulos idénticos, enfrentados simétricamente entre sí respecto a un eje longitudinal pasante por el centro del soporte, y un actuador lineal dispuesto entre ambos módulos. Los pares
10 prismáticos permiten el deslizamiento de cada uno de los módulos a lo largo de un carril longitudinal definido en la superficie del soporte.

Cada uno de dichos módulos comprende un mecanismo articulado vinculado a un mecanismo elástico de extensión y retracción tipo tijera, a la cual acciona. Dicha estructura de tijera,
15 compuesta por una pluralidad de módulos solidariamente vinculados entre sí, permite la extensión y el pliegue en una dirección normal a un plano sobre el que se dispone el objeto que se quiere coger o soltar. Un elemento terminal, preferentemente una estructura tipo dedo destinada a contactar directamente con dicho elemento, rodea y contiene el extremo libre de la tijera y transmite un par de fuerzas, ejercidas por el desplazamiento de los módulos a lo largo
20 del carril, al elemento.

La pinza así descrita es capaz de recoger objetos de una plataforma plana de forma que, una vez atrapados en la pinza, el robot pueda moverse sin variar su altura respecto a un plano paralelo a la plataforma donde descansan los objetos.

25 Para ello, es necesaria una serie de movimientos coordinados. En primer lugar se posiciona la pinza sobre el objeto a coger, tras lo cual baja la pinza hasta cubrir el objeto, a lo cual sigue una presión ejercida por los dedos sobre la superficie del cuerpo para inmovilizarlo, para finalmente elevar el conjunto pinza-objeto hacia el robot.

30 El robot ejecuta entonces el desplazamiento correspondiente hasta el nuevo punto donde se ha de situar el objeto, sorteando sin problema a otros elementos que se encuentren sobre la plataforma. Una vez posicionado sobre el lugar deseado, se procede a dejar el objeto sobre la plataforma. Ahora, baja el conjunto pinza-objeto, se produce la apertura de la pinza liberando el objeto, y se eleva la pinza de nuevo hasta el plano de referencia.

Se contempla que la altura de trabajo de la pinza pueda ser variable en función del objeto o de las condiciones en las cuales se realizan las operaciones. Para ello, se pueden añadir o quitar módulos de tijera al mecanismo articulado. Asimismo, se prevé que los elementos terminales o dedos acoplados a la tijera pueden ser intercambiables, para poder adaptarse a distintas geometrías y dimensiones del objeto a trasladar.

La pinza de retracción así descrita es también susceptible de vincularse a un robot del tipo de los empleados en logística para el almacenaje vertical automatizado, de forma que los movimientos de robot y pinza estarían girados 90° respecto a los indicados anteriormente.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática de un corte longitudinal realizado en la pinza de retracción en una posición de reposo, en la que se aprecian sus principales elementos constituyentes.

Figura 2.- Muestra una vista esquemática de una primera etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

Figura 3.- Muestra una vista esquemática de una segunda etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

Figura 4.- Muestra una vista esquemática de una tercera etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

Figura 5.- Muestra una vista esquemática de una cuarta etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

Figura 6.- Muestra una vista esquemática de una quinta etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

5 Figura 7.- Muestra una vista esquemática de una sexta etapa de la secuencia de transporte de un elemento por la pinza de retracción.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 Seguidamente se proporciona, con ayuda de las figuras anteriormente referidas, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente del objeto de la presente invención.

15 La pinza de retracción automática para robot que se describe está conformada por una base (1) de soporte tipo placa, con una geometría esencialmente paralelepédica y plana, que comprende una cara superior (2) y una cara inferior (3). De la cara superior (2) de la base (1) parte superiormente un elemento de unión (4), que en esta realización preferente es una brida, destinada a vincular dicha base (1) con un robot.

20 En la cara inferior (3) se define un carril (5), a lo largo del cual desplazan longitudinalmente dos módulos (6) idénticos, que además de desplazar en el carril (5) se aproximan y alejan entre sí debido al accionamiento de un actuador (7) al cual se encuentran vinculados. En esta realización preferente, el actuador (7) es de tipo lineal y se encuentra localizado entre ambos módulos (6).

25 Cada uno de dichos módulos (6) comprende a su vez una carcasa (8) en cuyo interior se dispone un mecanismo articulado (9) dispuesto en posición perpendicular a un plano (10) en cuya superficie se localiza un objeto (11) que se pretende atrapar mediante la pinza para ser trasladado a un punto distinto, como se observa en la figura 1. El mecanismo articulado (9) comprende un primer extremo superior, a través del cual se vincula con el actuador (7), y un
30 segundo extremo inferior mediante el cual se vincula solidariamente a un extremo superior de un mecanismo elástico desplegable, de tipo mecanismo de tijera (12), compuesto a su vez por una pluralidad de módulos de tijera solidariamente vinculados entre sí.

El mecanismo de tijera (12), que parte inferiormente de la carcasa (8), se pliega y despliega,

operado por el mecanismo articulado (9), en una dirección perpendicular al plano (10) sobre el que reposa el objeto (11). Dicho mecanismo de tijera (12) comprende un extremo inferior al que se vincula solidariamente un elemento terminal, referido como dedo (13), dotado de una superficie externa destinada a contactar con la superficie del objeto (11).

5

En las figuras 2 a 7 se muestran las distintas etapas sucesivas de recogida, transporte y colocación del objeto (11). La figura 2 muestra una primera etapa, en la cual el actuador (7) recibe una señal de control mediante la cual los respectivos mecanismos articulados (9) de cada uno de los módulos (6), a los que se encuentra solidariamente vinculado, realizan un desplazamiento longitudinal de aproximación entre ambos mecanismos articulados (9). Este desplazamiento de los mecanismos articulados (9) produce a su vez un despliegue de los mecanismos de tijera (12), y en consecuencia un movimiento vertical descendente de dichos mecanismos de tijera (12) que aproxima los dedos (13) hacia el objeto (11). Como se observa en dicha figura 2, la posición de los módulos (6) en la base (1) no varía respecto a la posición inicial de reposo ilustrada en la figura 1.

10
15

En una segunda etapa, como se aprecia en la figura 3, el actuador (7) produce un desplazamiento lineal de aproximación entre los módulos (6) a lo largo del carril (5), hasta que se produce el contacto de los dedos (13) con la superficie del objeto (11). En ese momento los módulos (6) se encuentran en su situación de aproximación máxima, en la cual el actuador (7) desplaza a cada uno de los respectivos mecanismos articulados (9) de forma que se produce el plegado de los mecanismo de tijera (12), lo cual eleva al objeto (11), atrapado por presión entre ambos dedos (13), verticalmente sobre el plano (10) en el que reposaba, como se ve en la figura 4. El actuador (7) finaliza el desplazamiento de los mecanismos articulados (9) una vez que el mecanismo de tijera (12) se encuentra totalmente replegado, con lo que el robot desplaza al objeto (11) a un punto distinto.

20

25

Una vez que el robot ha situado al objeto (11) sobre el punto en el que se desea depositar, el actuador (7) recibe una nueva señal de control en función de la cual los respectivos mecanismos articulados (9) de cada uno de los módulos (6), realizan un desplazamiento longitudinal de separación. Este desplazamiento de los mecanismos articulados (9) produce a su vez un nuevo despliegue de los mecanismos de tijera (12), y en consecuencia un movimiento vertical descendente de dichos mecanismos de tijera (12), con el objeto (11) atrapado entre sus dedos (13), hasta que dicho objeto (11) reposa sobre el plano (10), como se

30

muestra en la figura 5.

Una vez depositado dicho objeto (11) sobre el plano (10), el actuador (7) continúa recibiendo una señal para separar los mecanismos articulados (9) lo cual aleja a los dedos (13) del objeto (11), así como para desplazar linealmente a los módulos (6) a lo largo del carril (5), que se alejan el uno respecto del otro hasta que cada uno de ellos se localiza en cada uno de los respectivos extremos de dicho carril (5), como se aprecia en la figura 6.

Finalmente, como se aprecia en la figura 7, la separación de los mecanismos articulados (9) por parte del actuador (7) pliega los mecanismos de tijera (12) hasta situar a los dedos (13) en una posición elevada, similar a la posición de reposo mostrada en la figura 1, que permite el movimiento del robot sin que la pinza interfiera con cualquier otro elemento situado sobre el plano (10). En ese momento el actuador (7) recibe una orden del controlador para finalizar su carrera de trabajo, quedando la pinza preparada para realizar un nuevo desplazamiento.

15

REIVINDICACIONES

1. Pinza de retracción automática para robot, configurada para vincularse a un robot para recoger y soltar un objeto (11) sobre un plano (10) situado inferiormente a la pinza, que comprende:

5 - una base (1) que comprende una cara superior (2) y una cara inferior (3) en la que se encuentra definido un carril (5),

 - un elemento de unión (4) para vinculación de la base (1) con el robot,

10 - al menos dos módulos (6) enfrentados entre sí, adaptados para desplazarse longitudinalmente a lo largo del carril (5) de la base (1) para así aproximarse y alejarse horizontalmente al objeto (11), donde cada uno de dichos módulos (6) comprende a su vez:

 - un mecanismo articulado (9),

 - un mecanismo elástico desplegable, que a su vez comprende un primer extremo, a través del cual se vincula al mecanismo articulado (9), y un segundo extremo, y

15 - un dedo (13) destinado a contactar con el objeto (11), vinculado al segundo extremo del mecanismo elástico desplegable, y

 - un actuador (7) vinculado a un control externo del cual recibe señales y a los mecanismos articulados (9) a los cuales opera,

20 estando la pinza de retracción caracterizada porque el mecanismo elástico desplegable comprende un mecanismo de tijera (12), compuesto por una pluralidad de módulos de tijera solidariamente vinculados entre sí, en el que el mecanismo de tijera (12) es operado por el actuador (7), para aproximarse y alejarse verticalmente al objeto (11).

25 2. Pinza de retracción automática de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque el actuador (7) es de tipo lineal.

3. Pinza de retracción automática de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque el elemento de unión (4) es una brida.

30 4. Pinza de retracción automática de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque comprende adicionalmente, en cada módulo (6), una carcasa (8) en cuyo interior se alojan el mecanismo articulado (9) y el mecanismo elástico desplegable.

5. Robot caracterizado porque incorpora la pinza de retracción automática descrita en las reivindicaciones 1 a 4.

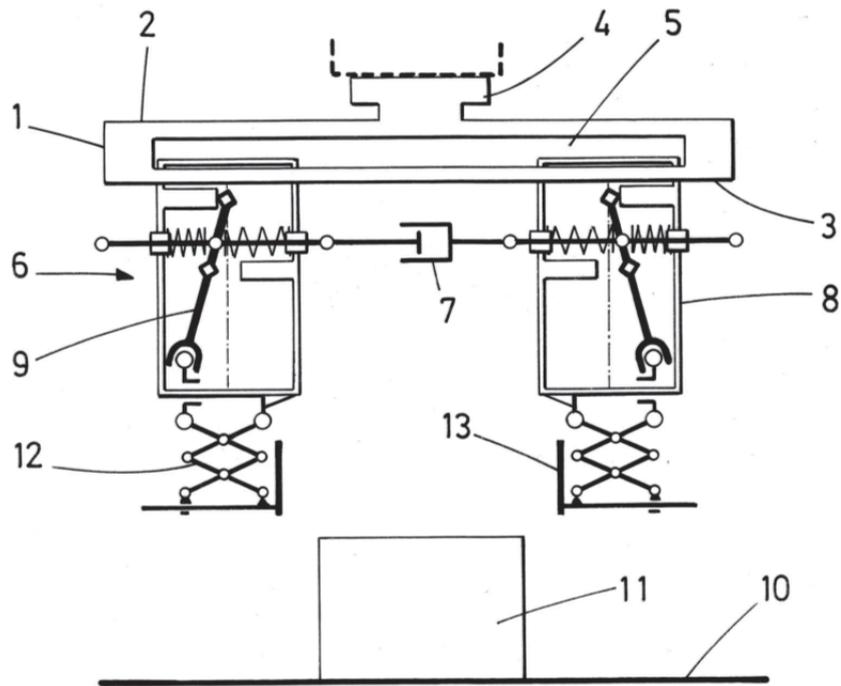


FIG. 1

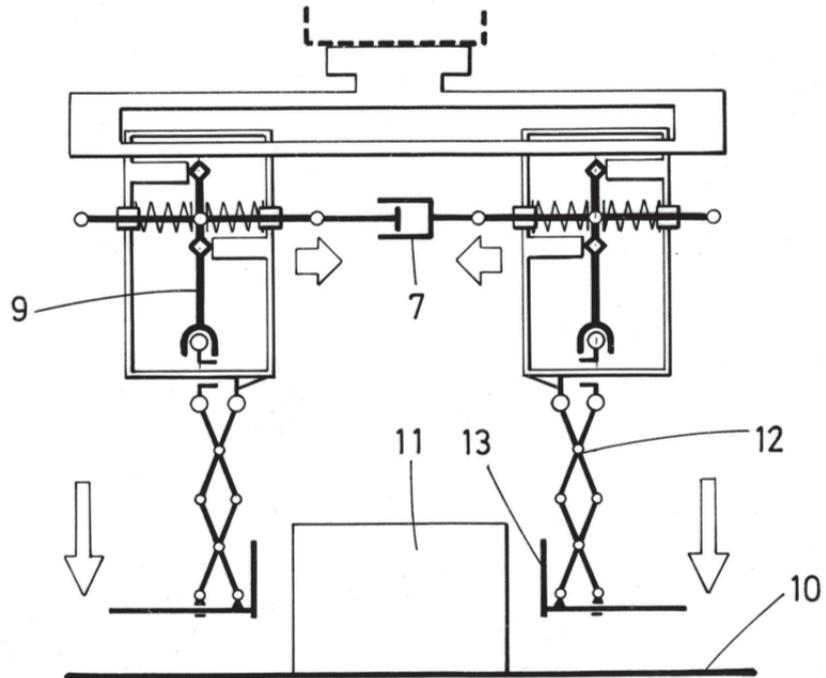


FIG. 2

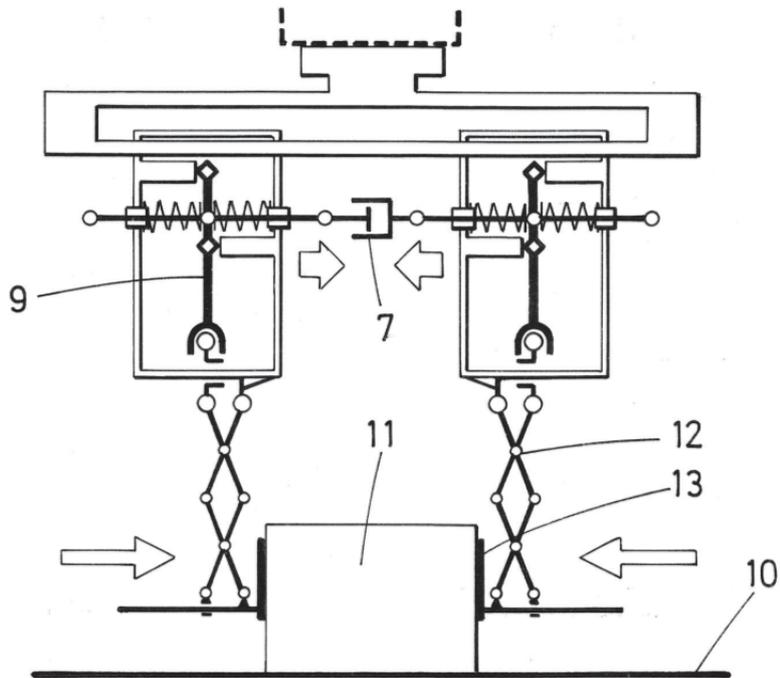


FIG. 3

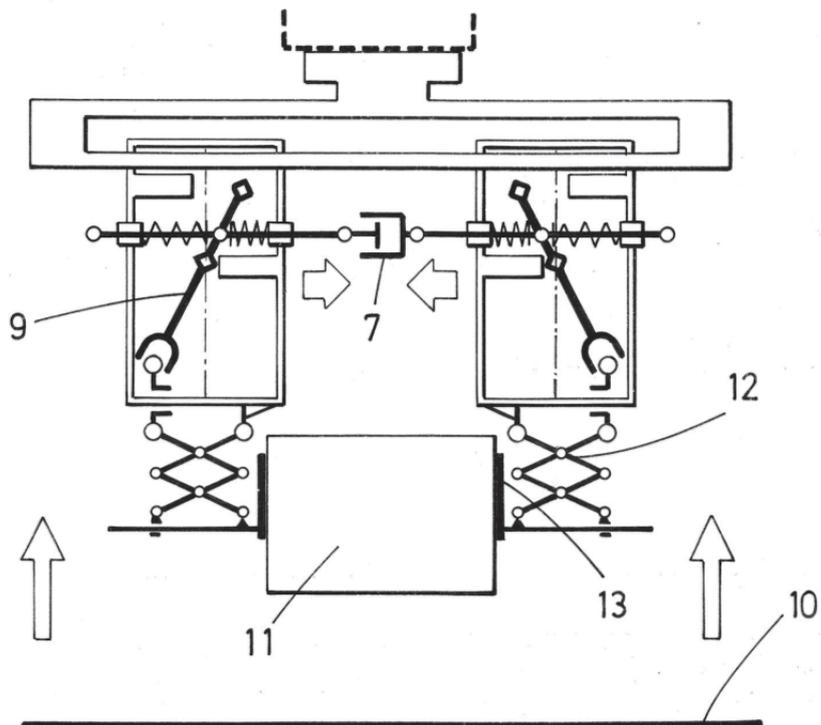


FIG. 4

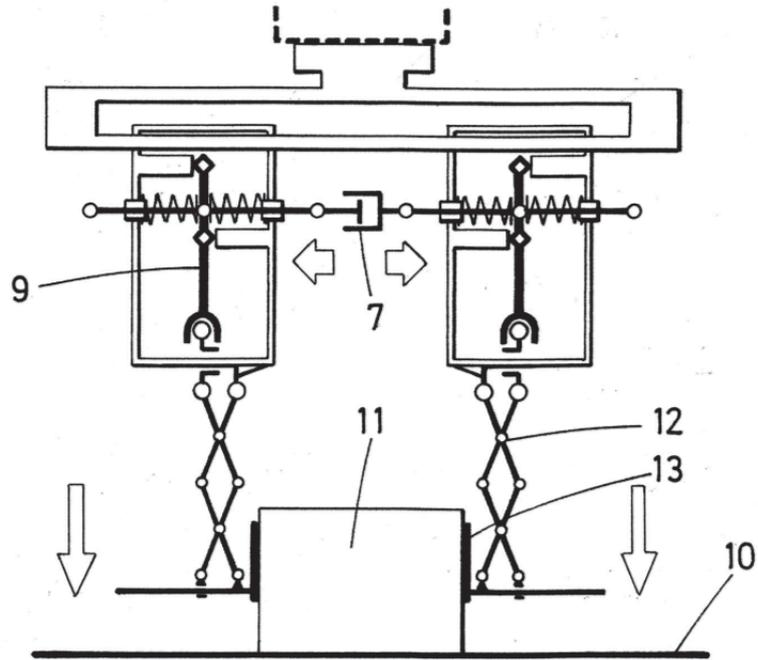


FIG. 5

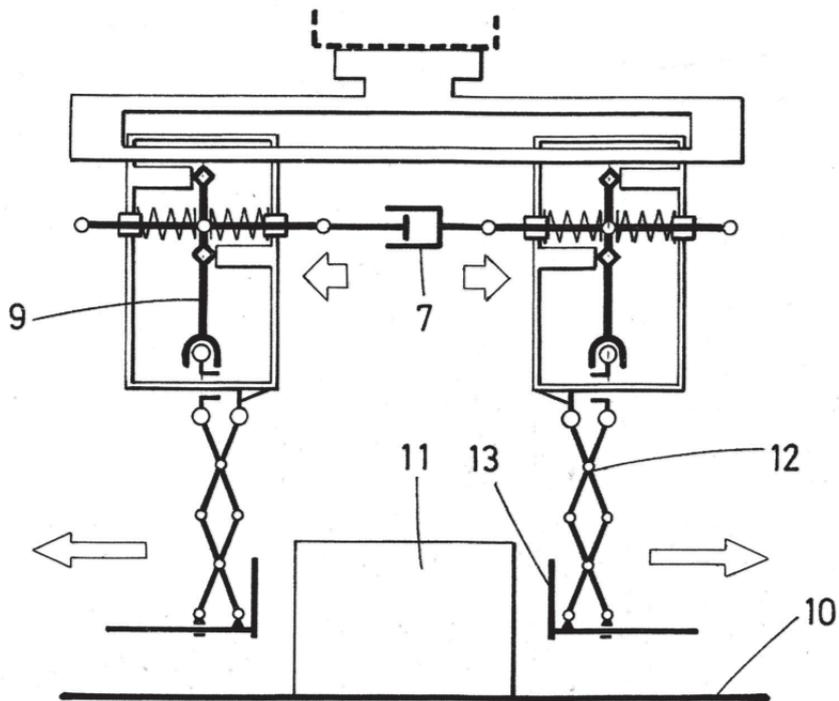


FIG. 6

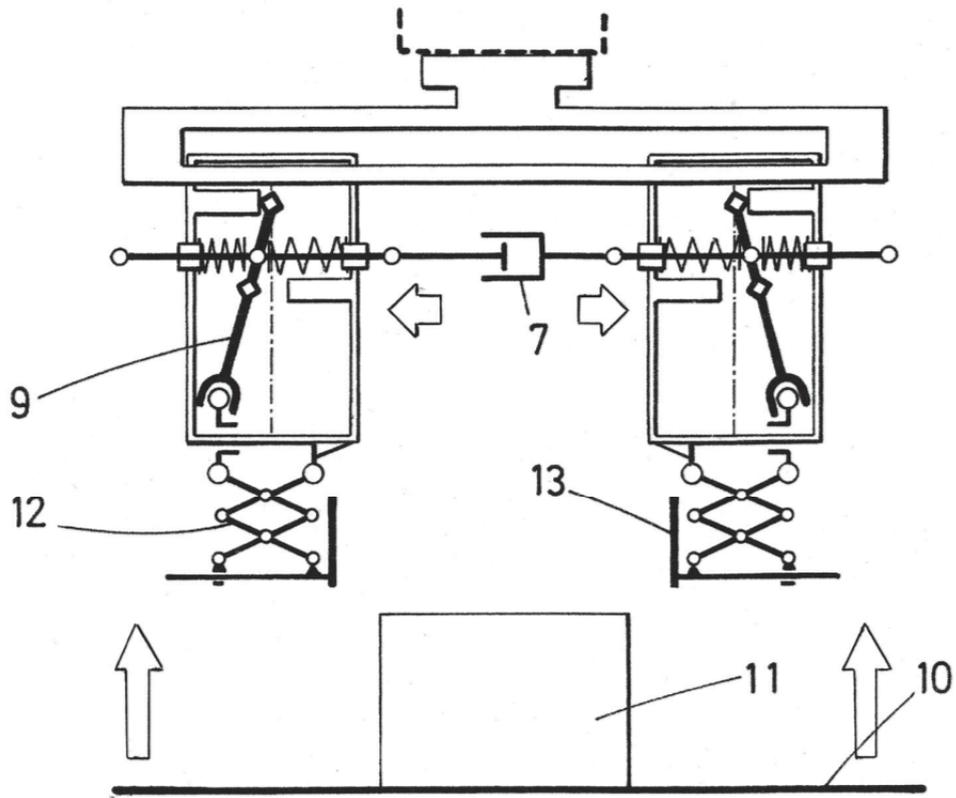


FIG.7



- ②① N.º solicitud: 201631425
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.11.2016
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	NL 8601306 A (NEDERLANDEN STAAT) 16/12/1987, página 5, línea 28-página 6, línea 12; resumen; figura 3	1,2
Y,A		3,5
Y	US 4368913 A (BROCKMANN et al.) 18/01/1983, columna 3, líneas 24-26; figura	3
A	DE 3529592 A1 (SAADAT, M. M.) 05/03/1987, columna 7, línea 62-columna 11, línea 30; figura 2	1,2,5
A	DE 3734302 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 21/04/1988, resumen; figura 1	1,2,5
A	WO 9902313 A1 (ASEA BROWN BOVERI et al.) 21/01/1999, reivindicaciones; figuras 1-3	2,4,5

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:

<p>Fecha de realización del informe 23.11.2017</p>	<p>Examinador F. García Sanz</p>	<p>Página 1/4</p>
---	---	------------------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B25J15/02 (2006.01)

B65G47/90 (2006.01)

B66F3/22 (2006.01)

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

B25J, B66F, B65G

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.11.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 4,5	SI
	Reivindicaciones 1-3	NO

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	NL 8601306 A (NEDERLANDEN STAAT)	16.12.1987
D02	US 4368913 A (BROCKMANN et al.)	18.01.1983
D03	DE 3529592 A1 (SAADAT, M. M.)	05.03.1987
D04	DE 3734302 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG)	21.04.1988
D05	WO 9902313 A1 (ASEA BROWN BOVERI et al.)	21.01.1999

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

El documento D01 (los números entre paréntesis se aplican al mismo) que, en la realización representada por la figura 3, se considera el más próximo del estado de la técnica, se refiere a una pinza para robots, particularmente para manipular (recoger y soltar) paquetes postales, que comprende:

- # una base/armazón (1);
- # un elemento de unión/eje (2), para conexión de la base con el robot (no representado);
- # unos ejes articulados (4, 6);
- # un mecanismo elástico desplegable, que comprende un primer extremo, conectado a los ejes articulados, y un segundo extremo, conectado a
- # un dedo (17), en forma de placa de apriete, destinado a contactar con el objeto (no representado), y
- # un actuador/cilindro de accionamiento (8), conectado en sus dos extremos a los ejes articulados (4, 6) respectivos;

pinza en la que el mecanismo elástico desplegable comprende (ver la figura 3) un mecanismo de tijera, compuesto por una pluralidad (en este caso dos, pero es evidente que podrían ser más) de módulos de tijera solidariamente conectados entre sí, en el que el mecanismo de tijera es accionado por el actuador, para aproximarse y alejarse (horizontal y) verticalmente al objeto en cuestión (*afecta a la 1ª reivindicación*). Además, en D01, el actuador (8) es un cilindro lineal (*afecta a la 2ª reivindicación*).

Por otra parte, el documento D02 (los números entre paréntesis se aplican al mismo) describe un dispositivo/pinza de agarre para robots industriales, que tiene una carcasa (1) provista de un elemento de conexión en su parte extrema superior, siendo dicho elemento una brida de sujeción (2) para conectarse a un brazo de robot (*afecta a la 3ª reivindicación*).

Según lo explicado anteriormente y en base a las exigencias de los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes 11/86: la reivindicación 1ª (independiente) y 2ª (dependiente), *en la medida que pueden interpretarse*, aunque parece que tienen novedad, no tendrían actividad inventiva si un experto en la materia de las pinzas para robots, y similares, considerase únicamente el documento D01; y la reivindicación 3ª (dependiente), *en la medida que puede interpretarse*, aunque parece que tiene novedad, no tendrían actividad inventiva si combinase las enseñanzas de los documentos D01 y D02. Además, no parece que D01, o cualquier otro documento que se ha considerado, o cualquier combinación de los mismos, sea de particular relevancia para la reivindicación 4ª (dependiente) y, por tanto, para la reivindicación 5ª (independiente), *al interpretar que esta última se refiere a un robot que incorpora una pinza con todas las características de las cuatro reivindicaciones anteriores*.