

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 940**

51 Int. Cl.:

B25J 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2021 PCT/EP2021/052444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2021 WO21156262**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2021 E 21703244 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4100218**

54 Título: **Efactor final, robot, sistema y procedimiento para manipular objetos en un aislador**

30 Prioridad:

04.02.2020 DE 102020102761

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

13.03.2025

73 Titular/es:

**GRONINGER & CO. GMBH (100.00%)
Hofäckerstrasse 9
74564 Crailsheim, DE**

72 Inventor/es:

**MERZ, ARMIN;
ENGELHARD, ROLAND y
POMMERT, JENS**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 3 004 940 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

Efector final, robot, sistema y procedimiento para manipular objetos en un aislador

5 La presente invención se refiere a un efector final, a un robot, a un sistema y a un procedimiento para manipular objetos en un aislador.

Tales efectores finales, robots, sistemas y procedimientos para manipular objetos en un aislador son generalmente conocidos en el estado de la técnica.

10 Por ejemplo, para manipular diferentes objetos se pueden utilizar diferentes efectores finales adecuados para manipular el tipo de objeto respectivo. Además, también se conocen efectores finales adecuados para manipular distintos tipos de objetos. Estos efectores finales disponen, por ejemplo, de varias herramientas o de una herramienta multifuncional para manipular los distintos tipos de objetos.

15 Por ejemplo, la publicación US 2009 / 0223592 A1 muestra sistemas y procedimientos que permiten llenar recipientes con un producto. Un brazo de llenado está dispuesto en una cámara. Un sensor óptico está configurado para detectar aberturas en los recipientes dentro de la cámara. Las posiciones de las aberturas detectadas se utilizan para guiar el brazo de llenado para llenar los recipientes con un producto.

20 Además, la publicación EP 2 733 196 A1 muestra un sistema de procesamiento de líquidos para procesar material biológico líquido. El sistema de procesamiento de líquidos comprende: un cuerpo previsto de manera giratoria alrededor de un eje, dentro de un espacio de trabajo predeterminado; un primer brazo, previsto en el cuerpo y que tiene tres grados de libertad o grados de libertad superiores; un segundo brazo, que previsto en el cuerpo y que tiene tres grados de libertad o grados de libertad superiores; medios de accionamiento configurados para accionar cada uno del casco, el primer brazo y el segundo brazo; equipamiento fisicoquímico, dispuesto dentro del espacio de trabajo y dentro del rango de movimiento de al menos uno del primer brazo y el segundo brazo; en donde los medios de accionamiento se hacen funcionar mediante ciclos de aprendizaje basados en las posiciones y formas del equipamiento fisicoquímico y el material biológico se procesa utilizando el equipamiento fisicoquímico.

30 Además, la publicación US 7 789 443 B2 muestra una pinza para su uso con un robot. La pinza comprende un cuerpo de soporte, para sujetar de manera desmontable la pinza a un brazo móvil, y un cuerpo de contacto con la pieza de trabajo que tiene una ranura que se extiende a lo largo de al menos una sección del cuerpo de contacto para acoplarse a un borde exterior curvado de la pieza de trabajo. Un elemento de acoplamiento conecta el cuerpo de soporte al elemento de contacto de la pieza de trabajo y presenta un componente de flexión que se dobla para permitir un movimiento relativo radial y/o tangencial del cuerpo de contacto con la pieza de trabajo con respecto al cuerpo de soporte a fin de reducir el deslizamiento entre la pieza de trabajo y el cuerpo de contacto cuando la pinza se acopla a la pieza de trabajo.

40 Además, la publicación US 8 857 875 B2 muestra un robot que comprende un brazo robótico. Una mano robótica se sitúa en un extremo distal del brazo robótico y agarra un objeto. La mano robótica comprende un dispositivo de sujeción por aire que comprende por un par de émbolos y un cilindro neumático. El cilindro neumático abre y cierra los émbolos en paralelo uno respecto a otro. Un par de primeros elementos de agarre están dispuestos en un primer lado de los émbolos y se acercan y alejan entre sí dentro de un primer rango móvil en un plano móvil. Un par de segundos elementos de agarre están dispuestos en un segundo lado de los émbolos y se acercan y alejan entre sí dentro de un segundo rango móvil, que es diferente del primer rango móvil en el plano móvil. La mano robótica pivota con respecto al extremo distal del brazo robótico en torno a un eje de pivotado que es aproximadamente perpendicular al plano móvil.

50 Sin embargo, los efectores finales, robots, sistemas y procedimientos conocidos para manipular objetos en un aislador aún dejan margen de mejora.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un efector final mejorado, un robot mejorado, un sistema mejorado y un procedimiento mejorado para manipular objetos en un aislador.

55 Además, es un objetivo de la presente invención manipular diversos objetos dentro de un aislador de la manera más sencilla posible.

60 Además, es un objetivo de la presente invención proporcionar un efector final para manipular objetos en un aislador que tenga una estructura lo más simple posible y sea lo más fácil posible de controlar y fabricar.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un efector final para manipular objetos en un aislador. El efector final presenta un primer receptáculo para un primer objeto, un segundo receptáculo para un segundo objeto, y un primer elemento de desplazamiento, en donde los receptáculos están dispuestos en una dirección longitudinal en lados opuestos del efector final, en donde cada receptáculo es desplazable entre una posición de recepción en la que el objeto respectivo puede ser recibido en el receptáculo correspondiente y una posición de

5 agarre en la que el objeto respectivo puede ser agarrado con el receptáculo correspondiente, en donde cada receptáculo presenta una primera sección de agarre, en donde la primera sección de agarre del primer receptáculo está dispuesta en un primer extremo del elemento de desplazamiento y la primera sección de agarre del segundo receptáculo está dispuesta en un segundo extremo opuesto del elemento de desplazamiento, en donde el elemento de desplazamiento es desplazable de tal manera que el primer receptáculo y el segundo receptáculo pueden desplazarse en cada caso entre la posición de recepción y la posición de agarre. El efector final presenta dos primeros receptáculos y dos elementos de desplazamiento, en donde en el primer extremo de cada elemento de desplazamiento está dispuesta la primera sección de agarre de en cada caso uno de los primeros receptáculos, en donde en el segundo extremo opuesto de los elementos de desplazamiento están dispuestas en cada caso la primera y la segunda sección de agarre del segundo receptáculo.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un robot para manipular objetos en un aislador, en donde el robot presenta un efector final según el primer aspecto de la invención.

15 De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema con un aislador y un robot dispuesto en el aislador según el segundo aspecto de la invención.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para manipular objetos en un aislador, en donde un robot con un efector final está dispuesto en el aislador, en donde el efector final presenta un primer receptáculo para un primer objeto, un segundo receptáculo para un segundo objeto, y un primer elemento de desplazamiento, en donde los receptáculos están dispuestos en una dirección longitudinal en lados opuestos del efector final, en donde cada receptáculo presenta una primera sección de agarre, en donde la primera sección de agarre del primer receptáculo está dispuesta en un primer extremo del elemento de desplazamiento y la primera sección de agarre del segundo receptáculo está dispuesta en un segundo extremo del elemento de desplazamiento, en donde el elemento de desplazamiento es desplazable, en donde el efector final presenta dos primeros receptáculos y dos elementos de desplazamiento, en donde en el primer extremo de cada elemento de desplazamiento está dispuesta la primera sección de agarre de en cada caso uno de los primeros receptáculos, en donde en los segundos extremos opuestos de los elementos de desplazamiento están dispuestas en cada caso la primera y la segunda sección de agarre del segundo receptáculo, en donde el procedimiento presenta las siguientes etapas:

- disponer el primer receptáculo o el segundo receptáculo en una posición de recepción en la que el primer objeto o el segundo objeto pueden recibirse en el receptáculo correspondiente;
- recibir el objeto respectivo en el receptáculo correspondiente; y
- agarrar el objeto respectivo desplazando el elemento de desplazamiento de tal manera que el receptáculo correspondiente se desplace de la posición de recepción a una posición de agarre en la que el objeto respectivo puede ser agarrado.

40 Los objetos que se han de manipular pueden ser viales, ampollas-cartuchos, frascos, jeringas, ampollas cilíndricas, agujas de llenado, un portaagujas de llenado, placas de Petri, placas de agar y/o similares. El primer objeto es preferiblemente un vial, un frasco, una jeringa, una ampolla cilíndrica, agujas de llenado o un portaagujas de llenado, en particular un saliente agarrable de un portaagujas de llenado. El segundo objeto es preferiblemente una placa de Petri o una placa de agar.

45 El término "aislador" se entiende generalmente como un recipiente herméticamente cerrado y estanco a los gases con respecto al espacio de trabajo circundante. En el interior de un aislador puede generarse una atmósfera definida para procesar productos sensibles o peligrosos. El aislador puede ser, preferiblemente, un aislador aséptico, que preferiblemente presenta un área de llenado para el llenado fluido de objetos (por ejemplo, viales, ampollas-cartucho, frascos, jeringas y/o similares) por medio de agujas de llenado.

50 Cada receptáculo presenta una posición de recepción y una posición de agarre y puede desplazarse entre estas posiciones. En la posición de recepción, cada receptáculo se abre lo suficiente para dar cabida al objeto correspondiente. En otras palabras, el receptáculo está así lo suficientemente abierto como para permitir que el objeto correspondiente se introduzca en él. Por lo tanto, la posición de recepción también puede describirse como una posición abierta. En la posición de agarre, el receptáculo se cierra tanto que el objeto correspondiente queda agarrado por el receptáculo. Por "agarre" se entiende, en este sentido, que el objeto se sujeta o aprisiona en el receptáculo. Por lo tanto, la posición de agarre también puede describirse como una posición cerrada.

60 El primer elemento de desplazamiento es desplazable. Esto significa que el primer elemento de desplazamiento puede moverse en relación con otros componentes del efector final. En otras palabras, el primer elemento de desplazamiento está dispuesto de manera desplazable sobre el efector final.

65 Además, el primer elemento de desplazamiento acopla el desplazamiento del primer y segundo receptáculo. Para ello, el primer elemento de desplazamiento se extiende desde el primer receptáculo hasta el segundo receptáculo y forma en sus extremos las correspondientes primeras secciones de agarre de los receptáculos. Si el primer elemento de

desplazamiento se desplaza, las secciones de agarre en los extremos del primer elemento de desplazamiento también se desplazan, de modo que los receptáculos se abren más o se cierran más. Esto también desplaza los receptáculos entre la posición de agarre y la posición de recepción.

5 Por tanto, el efector final se ha diseñado como herramienta multifuncional con dos receptáculos con los que pueden manipularse diferentes objetos. Mediante el desplazamiento del elemento de desplazamiento, ambos receptáculos pueden desplazarse simultáneamente. Esto significa que solo se necesita un medio de accionamiento para el elemento de desplazamiento a fin de desplazar ambos receptáculos.

10 El efector final presenta dos primeros receptáculos y dos elementos de desplazamiento, en donde en el primer extremo de cada elemento de desplazamiento está dispuesta la primera sección de agarre de en cada caso uno de los primeros receptáculos, en donde en el segundo extremo opuesto de los elementos de desplazamiento están dispuestas en cada caso la primera y la segunda sección de agarre del segundo receptáculo. De este modo, se pueden agarrar dos primeros objetos simultáneamente con los primeros receptáculos. Esto es especialmente ventajoso si se han de manipular simultáneamente en el aislador primeros objetos más pequeños, por ejemplo, varios viales, recipientes, agujas de llenado y similares. El segundo receptáculo está diseñado preferiblemente para manipular objetos de mayor tamaño, como placas de Petri o placas de agar, que suelen manipularse individualmente.

20 El robot está diseñado para mover y orientar el efector final en el aislador. Por ejemplo, un primer objeto que se ha de manipular puede disponerse en el aislador. El primer receptáculo puede desplazarse o disponerse en la posición de recepción. A continuación, el robot puede desplazar el efector final en el aislador hasta la posición del objeto. En particular, el efector final puede moverse de modo que el primer objeto sea recibido en el primer receptáculo. Una vez que el primer objeto está dispuesto en el receptáculo, el primer receptáculo puede desplazarse a la posición de agarre para agarrar el objeto. El robot puede entonces continuar moviendo el efector final en el aislador, mediante lo cual el primer objeto agarrado en el primer receptáculo puede ser transferido en el espacio. Para liberar el primer objeto, el primer receptáculo se desplaza de nuevo a la posición de recepción. De manera correspondiente, el segundo objeto también puede ser recibido en el segundo receptáculo, agarrado, transferido y liberado de nuevo.

30 De este modo, el efector final de acuerdo con la invención permite manipular diversos objetos dentro de un aislador de la forma más sencilla posible. Además, el efector final de acuerdo con la invención tiene una estructura simple y es fácil de controlar y fabricar.

El objetivo planteado al inicio se consigue, por lo tanto, de manera completa.

35 En una primera configuración, el elemento de desplazamiento es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo está dispuesto en la posición de recepción, el segundo receptáculo está dispuesto en la posición de agarre y, cuando el segundo receptáculo está dispuesto en la posición de recepción, el primer receptáculo está dispuesto en la posición de agarre.

40 El primer receptáculo y el segundo receptáculo se desplazan, a este respecto, alternativamente entre la posición de recepción y la posición de agarre. Para ello, el elemento de desplazamiento se desplaza de tal manera que un receptáculo se abre más durante el desplazamiento, mientras que el otro receptáculo se cierra más.

45 En otra configuración, el elemento de desplazamiento es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo está dispuesto en la posición de recepción, el segundo receptáculo está dispuesto en la posición de recepción y, cuando el segundo receptáculo está dispuesto en la posición de agarre, el primer receptáculo está dispuesto en la posición de agarre.

50 El primer receptáculo y el segundo receptáculo se desplazan a este respecto juntos entre la posición de recepción y la posición de agarre. Para ello, el elemento de desplazamiento se desplaza de tal manera que ambos receptáculos se abren más o se cierran más durante el desplazamiento.

55 En otra configuración, cada receptáculo presenta una segunda sección de agarre, estando la primera y la segunda sección de agarre dispuestas una frente a la otra en una dirección transversal.

La primera y la segunda sección de agarre forman así dos lados del receptáculo, entre los cuales se agarra o aprisiona el objeto correspondiente en la posición de agarre. En particular, la dirección longitudinal puede estar dispuesta esencialmente en perpendicular a la dirección transversal.

60 En otra configuración, la distancia entre la primera y la segunda sección de agarre en la posición de recepción es tan grande que el objeto correspondiente puede ser recibido entre las secciones de agarre.

En otras palabras, el objeto correspondiente puede introducirse en el receptáculo en la posición de recepción o extraerse o guiarse fuera del receptáculo.

65 En otra configuración, la distancia entre la primera y la segunda sección de agarre en la posición de agarre es tan

pequeña que el objeto correspondiente puede ser agarrado entre las secciones de agarre.

En otras palabras, el objeto correspondiente es agarrado en la posición de agarre acercando las secciones de agarre una hacia la otra hasta que se apoyan contra el objeto y lo aprisionan o sujetan entre ellas.

5 En otra configuración, el elemento de desplazamiento se puede desplazar en traslación o rotación.

10 "En traslación" significa que el elemento de desplazamiento puede desplazarse en relación con los demás componentes del efector final. En otras palabras, "desplazamiento en traslación" significa que el elemento de desplazamiento se desplaza en el espacio sin cambiar su orientación en el espacio. "En rotación" significa que el elemento de desplazamiento se gira en relación con los demás componentes del efector final. En otras palabras, "desplazamiento en rotación" significa que el elemento de desplazamiento se gira en el espacio alrededor de un eje, de modo que su orientación cambia con respecto a los demás componentes del efector final.

15 En otra configuración, el elemento de desplazamiento es desplazable en la dirección transversal.

20 Si el elemento de desplazamiento se desplaza en la dirección transversal, cambia la distancia entre la primera y la segunda sección de agarre. Como resultado, cada receptáculo se abre más o se cierra más. En otras palabras, desplazando el elemento de desplazamiento en la dirección transversal, cada receptáculo puede desplazarse o bien a la posición de recepción o bien a la posición de agarre.

25 En otra configuración, el elemento de desplazamiento está montado de manera giratoria alrededor de un primer eje de rotación, en donde el primer eje de rotación está dispuesto en perpendicular a la dirección longitudinal y a la dirección transversal. En particular, el primer eje de rotación puede estar dispuesto entre el primer y el segundo extremo.

30 Si el elemento de desplazamiento se gira alrededor del primer eje de rotación, los extremos del elemento de desplazamiento se desplazan esencialmente en la dirección transversal. Como resultado, cada receptáculo se abre más o se cierra más. En otras palabras, girando el elemento de desplazamiento alrededor del primer eje de rotación, cada receptáculo puede desplazarse o bien a la posición de recepción o bien a la posición de agarre.

35 En otra configuración, el efector final presenta, además, un elemento de cojinete para al menos uno de los receptáculos, en donde la segunda sección de agarre del receptáculo respectivo está dispuesta en un extremo del elemento de cojinete.

Por lo tanto, el elemento de cojinete y el elemento de desplazamiento se encuentran en lados opuestos en la dirección transversal. En particular, puede estar previsto un elemento de cojinete correspondiente para cada receptáculo, que forma la segunda sección de agarre correspondiente.

40 En otra configuración, el elemento de desplazamiento y el elemento de cojinete presentan en cada caso una escotadura en los extremos correspondientes, en donde las escotaduras forman las secciones de agarre correspondientes.

45 En la posición de agarre, el objeto respectivo se adentra parcialmente en la escotadura. La distancia entre las secciones de agarre en la abertura del receptáculo es, por tanto, menor que el diámetro del objeto. Esto impide que el objeto se salga del receptáculo en la posición de agarre. Además, el objeto se apoya en al menos dos puntos de cada sección de agarre diseñada como escotadura. De este modo, las escotaduras permiten un autocentrado el objeto y una sujeción segura en las secciones de agarre.

50 En otra configuración, el elemento de cojinete está dispuesto de manera rígida o móvil en el efector final.

55 Con el fin de disponer el elemento de cojinete rígidamente en el efector final, el elemento de cojinete puede fijarse firmemente al efector final. Para disponer el elemento de cojinete de manera móvil en el efector final, el elemento de cojinete puede ser desplazable en la dirección transversal o estar montado de manera giratoria alrededor de un segundo eje de rotación, en donde el segundo eje de rotación está dispuesto en paralelo al primer eje de rotación.

60 En otra configuración, el elemento de cojinete puede desplazarse, en particular en traslación o rotación, en donde un movimiento del elemento de cojinete está acoplado al movimiento del elemento de desplazamiento, de modo que, durante el desplazamiento de la posición de recepción a la posición de agarre, las secciones de agarre se acercan una hacia la otra y, durante el desplazamiento de la posición de agarre a la posición de recepción, las secciones de agarre se alejan una de la otra.

65 Mediante el acoplamiento el movimiento del elemento de cojinete y el elemento de desplazamiento, las secciones de agarre de un receptáculo pueden acercarse o alejarse entre sí. Esto permite agarrar los objetos especialmente bien y soltarlos de nuevo a continuación.

En otra configuración, el efector final presenta, además, un equipo de accionamiento para desplazar el elemento de desplazamiento.

5 De este modo, el elemento de desplazamiento puede desplazarse automáticamente mediante el equipo de accionamiento. El equipo de accionamiento puede controlarse, por ejemplo, mediante un equipo de control. Por ejemplo, el equipo de control puede transmitir señales de control al equipo de accionamiento.

10 En otra configuración, el equipo de accionamiento está diseñado para desplazar el elemento de desplazamiento en la dirección transversal o para girar el elemento de desplazamiento alrededor del primer eje de rotación.

15 Si el elemento de desplazamiento puede desplazarse en traslación, el equipo de accionamiento puede desplazar el elemento de desplazamiento en la dirección transversal. Si el elemento de desplazamiento puede desplazarse en rotación, el equipo de accionamiento puede girar el elemento de desplazamiento alrededor del primer eje de rotación correspondiente. Esto desplaza cada receptáculo entre la posición de recepción y la posición de agarre.

20 En otra configuración, el elemento de desplazamiento está montado en el efector final de manera giratoria alrededor del primer eje de rotación por medio de un primer elemento de acoplamiento, en donde el primer elemento de acoplamiento presenta una sección dentada, en donde el equipo de accionamiento presenta un árbol de accionamiento que engrana con la sección dentada.

25 De este modo, el equipo de accionamiento puede desplazar el elemento de desplazamiento en rotación. El primer elemento de acoplamiento está conectado, a este respecto, al elemento de desplazamiento de manera resistente a la torsión, de modo que el primer elemento de acoplamiento y el elemento de desplazamiento se giran juntos alrededor del primer eje de rotación. Cuando el árbol de accionamiento se gira alrededor de un eje longitudinal, el primer elemento de acoplamiento y el elemento de desplazamiento se giran alrededor del primer eje de rotación. El árbol de accionamiento presenta un eje longitudinal. El eje longitudinal puede, por ejemplo, disponerse paralelo o perpendicular al primer eje de rotación.

30 En particular, la primera sección dentada puede presentar dientes distribuidos en una dirección circunferencial alrededor del primer eje de rotación, en donde el árbol de accionamiento presenta una rosca que engrana con los dientes de la primera sección dentada. El eje longitudinal del árbol de accionamiento está dispuesto, a este respecto, en perpendicular al primer eje de rotación. Por ejemplo, el eje longitudinal del árbol de accionamiento puede estar dispuesto en paralelo a la dirección longitudinal.

35 En otra configuración, el elemento de cojinete está montado en el efector final de manera giratoria alrededor del segundo eje de rotación por medio de un segundo elemento de acoplamiento, en donde el segundo elemento de acoplamiento presenta una segunda sección dentada, en donde el árbol de accionamiento engrana con la segunda sección dentada.

40 De este modo, el equipo de accionamiento puede desplazar el elemento de cojinete en rotación. El segundo elemento de acoplamiento está conectado, a este respecto, al elemento de cojinete de manera resistente a la torsión, de modo que el segundo elemento de acoplamiento y el elemento de cojinete se giran juntos alrededor del segundo eje de rotación. Cuando el árbol de accionamiento se gira alrededor de un eje longitudinal, el segundo elemento de acoplamiento y el elemento de cojinete se giran alrededor del segundo eje de rotación. Como el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento están engranados con el árbol de accionamiento, tanto el primer elemento de acoplamiento como el segundo elemento de acoplamiento se giran alrededor del primer y el segundo eje de rotación, respectivamente, al girar el árbol de accionamiento. Esto significa que los movimientos giratorios del elemento de desplazamiento y del elemento de cojinete están acoplados entre sí. En particular, el árbol de accionamiento está dispuesto entre el primer y el segundo elemento de acoplamiento. Como resultado, el primer elemento de acoplamiento y el segundo elemento de acoplamiento se giran en sentidos de rotación opuestos, de modo que las secciones de agarre de un receptáculo, cuya segunda sección de agarre presenta el elemento de cojinete, se acercan o alejan entre sí.

55 En particular, la segunda sección dentada puede presentar dientes que se distribuyen en una dirección circunferencial alrededor del segundo eje de rotación, en donde la rosca del árbol de accionamiento se engrana con los dientes de la segunda sección dentada.

60 En otra configuración, el efector final presenta en cada caso un elemento de cojinete para cada primer receptáculo, en donde la segunda sección de agarre del receptáculo respectivo está dispuesta en un extremo del elemento de cojinete correspondiente.

65 Los elementos de cojinete pueden diseñarse a este respecto de nuevo de manera móvil, en donde un movimiento de cada elemento de cojinete se acopla al movimiento del elemento de desplazamiento correspondiente, de modo que las secciones de agarre se acercan una hacia la otra o se alejan una de la otra durante el desplazamiento de cada receptáculo.

En otra configuración, el efector final presenta un equipo de accionamiento respectivo para desplazar en cada caso uno de los elementos de desplazamiento.

5 De este modo, cada equipo de accionamiento desplaza un elemento de desplazamiento correspondiente en traslación o rotación. De este modo, tres receptáculos pueden desplazarse simultáneamente entre una posición de recepción y una posición de agarre mediante dos equipos de accionamiento.

10 En otra configuración, el efector final presenta al menos un elemento de resorte que está dispuesto de tal manera que pretensa el primer receptáculo y/o el segundo receptáculo hacia la posición de agarre.

15 De esta manera, al menos un receptáculo puede pretensarse hacia la posición de agarre. El receptáculo pretensado hacia la posición de agarre puede entonces desplazarse a la posición de recepción, en contra de la pretensión aplicada por el elemento de resorte, a fin de recibir un objeto. En caso de corte del suministro eléctrico mientras se agarra y manipula un objeto en este receptáculo, el receptáculo permanece en la posición de agarre debido a la pretensión del elemento de resorte. Esto evita que el receptáculo se abra en caso de corte del suministro eléctrico y que el objeto que se está manipulando se caiga del receptáculo.

En otra configuración, el robot presenta una estructura portante, en particular articulada, para soportar el efector final.

20 La estructura portante puede presentar, por ejemplo, varios brazos acoplados entre sí mediante articulaciones. La estructura portante del robot puede estar diseñada de manera móvil de tal manera que el efector final en el aislador pueda moverse por medio del robot. El robot también puede presentar equipos de accionamiento para mover la estructura portante.

25 En otra configuración, el efector final está montado de manera giratoria en un extremo de la estructura portante.

De este modo, los receptáculos del efector final en el aislador pueden orientarse con respecto a los objetos que han de recibirse. El robot también puede presentar otro equipo de accionamiento para girar el efector final.

30 En otra configuración, el sistema presenta un equipo de control diseñado para controlar el movimiento del efector final.

35 El equipo de control puede, por ejemplo, controlar al menos un equipo de accionamiento del efector final a fin de desplazar los receptáculos entre la posición de recepción y la posición de agarre. Para ello, el equipo de control puede, por ejemplo, enviar señales de control a los equipos de accionamiento del efector final. Además, el equipo de control puede controlar el robot a fin de mover y orientar el efector final en el aislador. Para ello, el equipo de control puede, por ejemplo, enviar señales de control a los correspondientes equipos de accionamiento del robot.

40 En otra configuración, el sistema presenta un equipo sensor diseñado para detectar la posición y la orientación del efector final y los objetos en el aislador, en donde el equipo sensor envía señales de sensor al equipo de control, en donde el equipo de control está diseñado para controlar el robot y el efector final en función de las señales de sensor.

En otra configuración, el procedimiento presenta, además, la etapa siguiente:

45 - manipular el objeto respectivo moviendo el efector final en el aislador por medio del robot mientras el objeto respectivo está agarrado.

50 Manipulación significa que el robot mueve el efector final y, por lo tanto, también el objeto respectivo agarrado en el aislador para posicionar y orientar el objeto respectivo agarrado en el aislador. Por ejemplo, el robot puede controlarse a este respecto de tal manera que mueva el efector final de tal manera que el objeto respectivo sea transferido a una posición de destino.

En otra configuración, el procedimiento presenta, además, la etapa siguiente:

55 - liberar el objeto respectivo desplazando los elementos de desplazamiento de tal manera que el receptáculo correspondiente se desplace a la posición de recepción.

60 Tan pronto como el objeto respectivo haya sido agarrado en el receptáculo correspondiente, el objeto puede ser transferido por medio del robot en el aislador. Una vez que el objeto ha alcanzado su posición de destino, el objeto respectivo puede liberarse de nuevo mediante un correspondiente desplazamiento del elemento de desplazamiento.

Se entiende que características mencionadas anteriormente y que a continuación aún deben explicarse no solo pueden usarse en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o por sí mismas sin abandonar el marco de la presente invención.

65 Formas de realización de la invención se muestran en los dibujos 1B, 2B, 3B, 4B y 5-15 y se explican con más detalle en la siguiente descripción. Los dibujos 1A, 2A, 3A y 4A muestran ejemplos del estado de la técnica. Muestran:

- la Fig. 1A una vista esquemática de una primera forma de realización de un efector final;
 la Fig. 1B una vista esquemática de una segunda forma de realización de un efector final;
 la Fig. 2A una vista esquemática de una tercera forma de realización de un efector final;
 5 la Fig. 2B una vista esquemática de una cuarta forma de realización de un efector final;
 la Fig. 3A una vista esquemática de una quinta forma de realización de un efector final;
 la Fig. 3B una vista esquemática de una sexta forma de realización de un efector final;
 la Fig. 4A una vista esquemática de una séptima forma de realización de un efector final;
- 10 la Fig. 4B una vista esquemática de una octava forma de realización de un efector final;
- la Fig. 5A una vista esquemática de un receptáculo para un objeto en una posición de recepción;
- la Fig. 5B una vista esquemática de un receptáculo para un objeto en una posición de agarre;
- 15 la Fig. 6 una vista isométrica de una parte superior de un efector final de acuerdo con una novena forma de realización;
- la Fig. 7 una vista isométrica de una parte inferior del efector final de la Fig. 6;
- 20 la Fig. 8 una vista parcial isométrica del efector final de la Fig. 6 con la parte superior abierta y con en cada caso un solo elemento de desplazamiento y un solo elemento de cojinete;
- la Fig. 9 una vista en sección transversal a lo largo de la línea I-I de la Fig. 8;
- 25 la Fig. 10 una vista en planta de la parte superior del efector final de la Fig. 6;
- la Fig. 11 la vista de la Fig. 6 con dos primeros objetos;
- 30 la Fig. 12 la vista de la Fig. 6 con un segundo objeto;
- la Fig. 13 una vista esquemática de una forma de realización de un robot;
- la Fig. 14 una vista esquemática de una forma de realización de un sistema; y
- 35 la Fig. 15 una vista esquemática de una forma de realización de un procedimiento para manipular objetos en un aislador.

40 La Fig. 1A muestra una primera forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40, 42 en un aislador. El efector final 10 presenta un primer receptáculo 12 para recibir y agarrar un primer objeto 40 y un segundo receptáculo 14 para recibir y agarrar un segundo objeto 42.

45 El primer objeto 40 es más pequeño que el segundo objeto 42. Los objetos 40, 42 tienen forma cilíndrica. El primer objeto 40 tiene un diámetro menor que el segundo objeto 42. Los objetos 40, 42 pueden ser, por ejemplo, viales, frascos, jeringas, ampollas cilíndricas, agujas de llenado, un portaagujas de llenado, placas de Petri o placas de agar. Por ejemplo, el primer objeto 40 puede ser un vial, un frasco, una jeringa, una ampolla cilíndrica, agujas de llenado o un portaagujas de llenado, en particular un saliente agarrable de un portaagujas de llenado. Por ejemplo, el segundo objeto 42 puede ser una placa de Petri o una placa de agar.

50 El primer receptáculo 12 y el segundo receptáculo 14 están dispuestos en lados opuestos del efector final 10 en una dirección longitudinal 22. Cada receptáculo 12, 14 tiene una abertura en la dirección longitudinal 22, las cuales están orientadas en sentidos opuestos entre sí. Cada abertura apunta hacia fuera del efector final.

55 Cada receptáculo 12, 14 presenta una primera sección de agarre 26 y una segunda sección de agarre 28. La primera sección de agarre 26 y la segunda sección de agarre 28 están dispuestas una frente a otra en una dirección transversal 24. El primer objeto 40 puede disponerse entre la primera sección de agarre 26 y la segunda sección de agarre 28 del primer receptáculo 12. El segundo objeto 42 puede disponerse entre la primera sección de agarre 26 y la segunda sección de agarre 28 del segundo receptáculo 14.

60 El primer receptáculo 12 y el segundo receptáculo 14 son de tamaños diferentes. El primer receptáculo 12 es más pequeño que el segundo receptáculo 14. La distancia entre la primera y la segunda sección de agarre 26, 28 del primer receptáculo 12 es menor que la distancia entre la primera y la segunda sección de agarre 26, 28 del segundo receptáculo 14. De este modo, el primer receptáculo 12 es adecuado para recibir y agarrar el primer objeto 12, más pequeño, mientras que el segundo receptáculo es adecuado para recibir y agarrar el segundo objeto 42, más grande.

65 El efector final 10 presenta, además, un elemento de desplazamiento 16. El elemento de desplazamiento 16 presenta

la primera sección de agarre 26 del primer receptáculo 12 en un primer extremo 30. En particular, el elemento de desplazamiento 16 puede formar la primera sección de agarre 26 del primer receptáculo 12 en el primer extremo 30. El elemento de desplazamiento 16 presenta la primera sección de agarre 26 del segundo receptáculo 14 en un segundo extremo 32 opuesto. En particular, el elemento de desplazamiento 16 puede formar la primera sección de agarre 26 del segundo receptáculo 14 en el segundo extremo 32. De este modo, el elemento de desplazamiento 16 se extiende desde el primer receptáculo 12 hasta el segundo receptáculo 14.

El efector final 10 también presenta un primer elemento de cojinete 18. El primer elemento de cojinete 18 está rígidamente dispuesto o fijado al efector final 10. El primer elemento de cojinete 18 se extiende hasta el primer receptáculo 12. La segunda sección de agarre 28 del primer receptáculo 12 está dispuesta en un extremo 34 del primer elemento de cojinete 18.

El efector final 10 presenta, además, un segundo elemento de cojinete 20. El segundo elemento de cojinete 20 está rígidamente dispuesto o fijado al efector final 10. El segundo elemento de cojinete 20 se extiende hasta el segundo receptáculo 14. La segunda sección de agarre 28 del segundo receptáculo 14 está dispuesta en un extremo 36 del segundo elemento de cojinete 20.

El elemento de desplazamiento 16 está dispuesto en el efector final de modo que manera desplazable. En particular, el elemento de desplazamiento 16 puede desplazarse de tal manera que el primer receptáculo 12 y el segundo receptáculo 14 pueden desplazarse en cada caso entre una posición de recepción 44 y una posición de agarre 46. La posición de recepción 44 se muestra en la Fig. 5A. La posición de agarre 46 se muestra en la Fig. 5B.

En la posición de recepción 44 mostrada en la Fig. 5A, las secciones de agarre 26, 28 están dispuestas de tal manera que el objeto 40, 42 correspondiente puede ser recibido o introducido entre las secciones de agarre 26, 28. En particular, en la posición de recepción 44, la distancia entre las secciones de agarre 26, 28 es tan grande que el objeto 40, 42 correspondiente puede ser recibido o introducido entre las secciones de agarre 26, 28. En otras palabras, la distancia entre las secciones de agarre 26, 28 es mayor que el diámetro del objeto 40, 42 respectivo.

En la posición de agarre 46 mostrada en la Fig. 5B, las secciones de agarre 26, 28 están dispuestas de tal manera que el objeto 40, 42 correspondiente puede ser agarrado. Para ello, la distancia entre las secciones de agarre 26, 28 es menor que en la posición de recepción 44. En particular, la distancia entre las secciones de agarre 26, 28 es tan pequeña que las secciones de agarre 26, 28 se apoyan a ambos lados del objeto 40, 42 correspondiente y lo sujetan o aprisionan entre ellas.

Las secciones de agarre 26, 28 pueden estar formadas en cada caso como escotadura en los extremos de los elementos 16, 18, 20 correspondientes. Cada escotadura presenta una primera sección de borde 48 y una segunda sección de borde 50 opuesta. En la posición de agarre 46, el objeto 40, 42 correspondiente se apoya al menos contra la primera sección de borde 48 y la segunda sección de borde 50. Una profundidad de las secciones de agarre 26, 28 del primer receptáculo 12, que están formadas como escotaduras, es inferior a la mitad del diámetro del primer objeto 40 en la dirección transversal 24. Una profundidad de las secciones de agarre 26, 28 del segundo receptáculo 14, que están formadas como escotaduras, es inferior a la mitad del diámetro del segundo objeto 42 en la dirección transversal 24. Alternativamente, una profundidad de las escotaduras también puede ser mayor que la mitad del diámetro del objeto correspondiente si el objeto se apoya contra las secciones de borde de tal manera que se adentre en la escotadura menos de la mitad del diámetro del objeto correspondiente.

En la Fig. 1A, el elemento de desplazamiento 16 puede desplazarse en traslación en la dirección transversal 24. Para el desplazamiento, el efector final puede, por ejemplo, presentar un equipo de accionamiento que está diseñado para desplazar el elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24.

El elemento de cojinete 18 y el elemento de cojinete 20 están dispuestos en el mismo lado del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24. Por consiguiente, las primeras secciones de agarre 26, 28 de los receptáculos primero y segundo 12, 14 también están dispuestas en el mismo lado del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24. En otras palabras, los receptáculos primero y segundo 12, 14 están dispuestos en el mismo lado del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24.

Si el elemento de desplazamiento 16 se desplaza en la dirección transversal 24, cada receptáculo 12, 14 aumenta o disminuye de tamaño por igual. Como resultado, los receptáculos 12, 14 se desplazan juntos entre la posición de recepción 44 y la posición de agarre 46. En otras palabras, el elemento de desplazamiento 16 es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44 y, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de agarre 46.

El efector final 10 puede presentar, además, un primer elemento de resorte 19. El primer elemento de resorte 19 está diseñado para pretensar el primer receptáculo 12 hacia la posición de agarre 46. El primer elemento de resorte 19 está dispuesto entre el elemento de desplazamiento 16 y el elemento de cojinete 18.

Adicional o alternativamente, el efector final 10 puede presentar, además, un segundo elemento de resorte 21. El segundo elemento de resorte 21 está diseñado para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46. El segundo elemento de resorte 19 está dispuesto entre el elemento de desplazamiento 16 y el elemento de cojinete 20.

5 Mediante el primer y/o el segundo elemento de resorte 19, 21, ambos receptáculos 12, 14 pueden pretensarse juntos hacia la posición de agarre.

10 La Fig. 1B muestra una segunda forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40', 40", 42 en un aislador. El efector final 10 de la segunda forma de realización presenta una estructura similar al efector final 10 de la primera forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican adicionalmente. El efector final 10 de la segunda forma de realización difiere del efector final 10 de la primera forma de realización en que el efector final 10 de la segunda forma de realización presenta dos primeros receptáculos 12', 12", dos elementos de desplazamiento 16', 16", dos primeros elementos de cojinete 18', 18", pero ningún segundo elemento de cojinete 20.

15 Los primeros receptáculos 12', 12" están diseñados en cada caso para recibir y agarrar un primer objeto 40', 40". Los primeros objetos 40', 40" son preferiblemente iguales. Cada receptáculo 12', 12", 14 presenta igualmente una primera y una segunda sección de agarre 26, 28. Los elementos de cojinete 18', 18" están diseñados de manera correspondiente al elemento de cojinete 18. Los elementos de desplazamiento 16', 16" están diseñados de manera correspondiente al elemento de desplazamiento 16.

20 El elemento de desplazamiento 16' presenta la primera sección de agarre 26 del receptáculo 12' en un primer extremo 30'. El elemento de desplazamiento 16" presenta la primera sección de agarre 26 del receptáculo 14 en un segundo extremo 32' opuesto. El elemento de desplazamiento 16' presenta la primera sección de agarre 26 del receptáculo 12' en un primer extremo 30". El elemento de desplazamiento 16" presenta la segunda sección de agarre 28 del receptáculo 14 en un segundo extremo 32" opuesto.

25 El elemento de cojinete 18' presenta la segunda sección de agarre 28 del receptáculo 12' en un extremo 34'. El elemento de cojinete 18" presenta la segunda sección de agarre 28 del receptáculo 12" en un extremo 34".

30 Los receptáculos 12' y 12" están distanciados uno de otro en la dirección transversal 24. Los receptáculos 12' y 12" están dispuestos esencialmente a la misma altura en la dirección longitudinal 22. Por consiguiente, los elementos de desplazamiento 16', 16" están distanciados uno de otro en la dirección transversal 24. Los elementos de cojinete 18' y 18" también están distanciados uno de otro en la dirección transversal 24.

35 Los elementos de cojinete 18' y 18" están dispuestos entre los elementos de desplazamiento 16', 16". Por consiguiente, los receptáculos 12' y 14 están dispuestos en el mismo lado del elemento de desplazamiento 16' en la dirección transversal 24 y los receptáculos 12" y 14 están dispuestos en el mismo lado del elemento de desplazamiento 16" en la dirección transversal 24. Los elementos de cojinete 18' y 18" pueden disponerse básicamente de manera rígida o móvil en el efector final 10. En la forma de realización mostrada en la Fig. 1B, los elementos de cojinete 18' y 18" están fijados rígidamente, es decir, firmemente, al efector final.

40 Los elementos de desplazamiento 16', 16" pueden desplazarse en traslación en la dirección transversal 24. Para ello, el efector final puede, por ejemplo, presentar en cada caso un equipo de accionamiento que está diseñado para desplazar el elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente en la dirección transversal 24. Alternativamente, puede estar previsto un solo equipo de accionamiento, que puede desplazar ambos elementos de desplazamiento 16', 16" en la dirección transversal 24. Los equipos de accionamiento se controlan preferiblemente de tal manera que los elementos de desplazamiento 16', 16" se desplazan en sentidos opuestos. En otras palabras, los elementos de desplazamiento 16', 16" se acercan o alejan entre sí en la dirección transversal 24 por medio de los equipos de accionamiento.

45 Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se desplazan el uno hacia el otro en la dirección transversal 24, cada receptáculo 12', 12", 14 se desplaza a la posición de agarre 46. Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se alejan uno del otro en la dirección transversal 24, cada receptáculo 12', 12", 14 se desplaza a la posición de recepción 44. En otras palabras, los elementos de desplazamiento 16' y 16" son desplazables de tal manera que, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44 y, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de agarre 46.

50 El efector final 10 puede presentar, además, dos primeros elementos de resorte 19', 19". Los primeros elementos de resorte 19', 19" están diseñados en cada caso para pretensar uno de los primeros receptáculos 12', 12" hacia la posición de agarre 46. Los primeros elementos de resorte 19', 19" están dispuestos en cada caso entre el elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente y el primer elemento de cojinete 18', 18" correspondiente.

55 Adicional o alternativamente, el efector final 10 puede presentar, además, un segundo elemento de resorte 21. El

segundo elemento de resorte 21 está diseñado para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46. El segundo elemento de resorte 19 está dispuesto entre el primer elemento de desplazamiento 16' y el segundo elemento de desplazamiento 16".

- 5 Mediante los primeros elementos de resorte 19', 19" y/o el segundo elemento de resorte 21, todos los receptáculos 12', 12", 14 pueden pretensarse juntos hacia la posición de agarre 46.

La Fig. 2A muestra una tercera forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40, 42 en un aislador. El efector final 10 de la tercera forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la primera forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican adicionalmente. El efector final 10 de la tercera forma de realización difiere del efector final 10 de la primera forma de realización en que el primer elemento de cojinete 18 y el elemento de cojinete 20 están dispuestos en lados opuestos del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24. Por consiguiente, las primeras secciones de agarre 26, 28 de los receptáculos primero y segundo 12, 14 también están dispuestas en lados opuestos del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24. En otras palabras, los receptáculos primero y segundo 12, 14 están dispuestos en lados opuestos del elemento de desplazamiento 16 en la dirección transversal 24.

En la Fig. 2A, el elemento de desplazamiento 16 del efector final 10 de la tercera forma de realización también puede desplazarse en traslación en la dirección transversal 22. Si el elemento de desplazamiento 16 se desplaza en la dirección transversal 24, cada receptáculo 12, 14 aumenta o disminuye de tamaño alternativamente. Como resultado, los receptáculos 12, 14 se desplazan alternativamente entre la posición de recepción 44 y la posición de agarre 46. En otras palabras, el elemento de desplazamiento 16 es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de agarre 46 y, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44.

El efector final 10 de la tercera forma de realización presenta o bien el primer elemento de resorte 19 para pretensar el primer receptáculo 12 hacia la posición de agarre 46 o bien el segundo elemento de resorte 21 para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46.

La Fig. 2B muestra una cuarta forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40', 40", 42 en un aislador. El efector final 10 de la cuarta forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la segunda forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican con más detalle. El efector final 10 de la cuarta forma de realización difiere del efector final 10 de la segunda forma de realización en que el segundo receptáculo 14 está dispuesto entre los elementos de desplazamiento 16', 16", mientras que cada primer receptáculo 12', 12" está dispuesto en el lado del elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente orientado en sentido opuesto al segundo receptáculo 14.

Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se acercan uno hacia el otro en la dirección transversal 24, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de recepción 44, mientras que el receptáculo 14 se desplaza a la posición de agarre 46. Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se alejan el uno del otro en la dirección transversal 24, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de agarre 46, mientras que el segundo receptáculo 14 se desplaza a la posición de recepción 44. En otras palabras, los elementos de desplazamiento 16' y 16" son desplazables de tal manera que, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de agarre y, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de recepción 44.

El efector final 10 de la cuarta forma de realización presenta o bien los primeros elementos de resorte 19', 19" para pretensar los primeros receptáculos 12', 12" hacia la posición de agarre 46 o bien el segundo elemento de resorte 21 para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46.

La Fig. 3A muestra una quinta forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40, 42 en un aislador. El efector final 10 de la quinta forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la tercera forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican adicionalmente. El efector final 10 de la quinta forma de realización difiere del efector final de la tercera forma de realización en que el elemento de desplazamiento 16 del efector final 10 de la quinta forma de realización es desplazable en rotación alrededor de un eje de rotación 38. El eje de rotación 38 está dispuesto en perpendicular a la dirección longitudinal 22 y en perpendicular a la dirección transversal 24. El eje de rotación 38 está dispuesto entre el primer extremo 30 y el segundo extremo 32 del elemento de desplazamiento 16.

Si el elemento de desplazamiento 16 se gira alrededor del eje de rotación 38, cada receptáculo 12, 14 aumenta o disminuye de tamaño simultáneamente. Como resultado, los receptáculos 12, 14 se desplazan juntos entre la posición de recepción 44 y la posición de agarre 46. En otras palabras, el elemento de desplazamiento 16 es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44 y, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de agarre 46.

El efector final de la quinta forma de realización puede presentar el primer elemento de resorte 19 y/o el segundo elemento de resorte 21. Mediante el primer y/o el segundo elemento de resorte 19, 21, ambos receptáculos 12, 14 pueden pretensarse juntos hacia la posición de agarre.

5 La Fig. 3B muestra una sexta forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40', 40", 42 en un aislador. El efector final 10 de la sexta forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la cuarta forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican con más detalle. El efector final 10 de la sexta forma de realización difiere del efector final 10 de la cuarta forma de realización en que los
10 elementos de desplazamiento 16', 16" del efector final 10 de la sexta forma de realización son en cada caso desplazables en rotación alrededor de un primer eje de rotación 38', 38". Los primeros ejes de rotación 38', 38" están dispuestos en paralelo entre sí y en cada caso están dispuestos en perpendicular a la dirección longitudinal 22 y en perpendicular a la dirección transversal 24. Cada eje de rotación 38', 38" está dispuesto entre el primer extremo 30', 30" y el segundo extremo 32', 32" del elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente. Los respectivos equipos de accionamiento están diseñados para girar el correspondiente elemento de desplazamiento 16', 16" en sentidos de rotación opuestos alrededor de los ejes de rotación 38', 38". Los primeros extremos 30', 30" y los segundos extremos 32', 32" se hacen pivotar, a este respecto, o bien acercándose o bien alejándose entre sí.

20 Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se giran alrededor de los ejes de rotación 38', 38" de tal manera que los segundos extremos 32', 32" pivoten uno hacia el otro, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de agarre 46, mientras que el receptáculo 14 también se desplaza a la posición de agarre 46. Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se giran alrededor de los ejes de rotación 38', 38" de tal manera que los segundos extremos 32', 32" pivoten alejándose uno del otro, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de recepción 44, mientras que el segundo receptáculo 14 también se desplaza a la posición de recepción 44. En otras palabras, los elementos de desplazamiento
25 16' y 16" son desplazables de tal manera que, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de recepción 44 y, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de agarre 46.

30 El efector final de la sexta forma de realización puede presentar los primeros elementos de resorte 19', 19" y/o el segundo elemento de resorte 21. Mediante los primeros elementos de resorte 19', 19" y/o el segundo elemento de resorte 21, todos los receptáculos 12', 12", 14 pueden pretensarse juntos hacia la posición de agarre 46.

35 La Fig. 4A muestra una séptima forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40, 42 en un aislador. El efector final 10 de la séptima forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la primera forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican adicionalmente. El efector final 10 de la séptima forma de realización difiere del efector final de la primera forma de realización en que el elemento de desplazamiento 16 es desplazable en rotación alrededor del eje de rotación 38. El eje de rotación 38 está dispuesto en perpendicular a la dirección longitudinal 22 y en perpendicular a la dirección transversal 24. El eje de rotación 38 está dispuesto entre el primer extremo 30 y el segundo extremo 32 del elemento de desplazamiento
40 16.

45 Si el elemento de desplazamiento 16 se gira alrededor del eje de rotación 38, cada receptáculo 12, 14 aumenta o disminuye de tamaño alternativamente. Como resultado, los receptáculos 12, 14 se desplazan alternativamente entre la posición de recepción 44 y la posición de agarre 46. En otras palabras, el elemento de desplazamiento 16 es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de agarre 46 y, cuando el primer receptáculo 12 está dispuesto en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44.

50 El efector final 10 de la tercera forma de realización presenta o bien el primer elemento de resorte 19 para pretensar el primer receptáculo 12 hacia la posición de agarre 46 o bien el segundo elemento de resorte 21 para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46.

55 La Fig. 4B muestra una octava forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40', 40", 42 en un aislador. El efector final 10 de la octava forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la segunda forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican con más detalle. El efector final 10 de la octava forma de realización difiere del efector final 10 de la segunda forma de realización en que los elementos de desplazamiento 16', 16" del efector final 10 de la octava forma de realización son en cada caso desplazables en rotación alrededor de un eje de rotación 38', 38". Los ejes de rotación 38', 38" están dispuestos en paralelo entre sí y en cada caso en perpendicular a la dirección longitudinal 22 y en perpendicular a la dirección transversal 24. Cada eje de rotación 38', 38" está dispuesto entre el primer extremo 30', 30" y el segundo extremo 32', 32" del elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente. Los respectivos equipos de accionamiento están diseñados para girar el correspondiente elemento de desplazamiento 16', 16" en sentidos de rotación opuestos alrededor de los ejes de rotación 38', 38". Los primeros extremos 30', 30" y los segundos extremos 32', 32" se hacen pivotar, a este respecto, o bien acercándose o bien alejándose entre sí.
65

Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se giran alrededor de los ejes de rotación 38', 38" de tal manera que los segundos extremos 32', 32" pivoten uno hacia el otro, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de recepción 44, mientras que el receptáculo 14 se desplaza a la posición de agarre 46. Si los elementos de desplazamiento 16' y 16" se giran alrededor de los ejes de rotación 38', 38" de tal manera que los segundos extremos 32', 32" pivoten alejándose uno del otro, los receptáculos 12', 12" se desplazan a la posición de agarre 46, mientras que el segundo receptáculo 14 se desplaza a la posición de recepción 44. En otras palabras, los elementos de desplazamiento 16' y 16" son desplazables de tal manera que, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de recepción 44, el segundo receptáculo 14 está dispuesto en la posición de agarre y, cuando los primeros receptáculos 12', 12" están dispuestos en la posición de agarre 46, el segundo receptáculo 14 también está dispuesto en la posición de recepción 44.

El efector final 10 de la cuarta forma de realización presenta o bien los primeros elementos de resorte 19', 19" para pretensar los primeros receptáculos 12', 12" hacia la posición de agarre 46 o bien el segundo elemento de resorte 21 para pretensar el segundo receptáculo 14 hacia la posición de agarre 46.

Las figuras 6 a 10 muestran una novena forma de realización de un efector final 10 para manipular objetos 40', 40", 42 en un aislador. El efector final 10 de la novena forma de realización corresponde esencialmente al efector final 10 de la octava forma de realización. Los elementos idénticos llevan las mismas referencias y no se explican con más detalle. El efector final 10 de la novena forma de realización difiere del efector final 10 de la octava forma de realización en que los elementos de cojinete 18' y 18" están montados en el efector final 10 de manera giratoria en cada caso alrededor de un segundo eje de rotación 80', 80", en donde los segundos ejes de rotación 80', 80" están dispuestos en paralelo a los primeros ejes de rotación 38', 38". Además, la novena forma de realización muestra en detalle cómo los elementos de desplazamiento 16', 16" y los elementos de cojinete 18', 18" pueden moverse de forma acoplada.

El efector final 10 de la novena forma de realización presenta, además, un primer equipo de accionamiento 62, que está diseñado para mover el elemento de desplazamiento 16' y el elemento de cojinete 18'. El efector final 10 presenta, además, un segundo equipo de accionamiento 64, que está diseñado para mover el elemento de desplazamiento 16" y el elemento de cojinete 18". En otras palabras, el efector final 10 presenta un equipo de accionamiento 62, 64 respectivo para desplazar en cada caso uno de los elementos de desplazamiento 16', 16" y en cada caso un elemento de cojinete 18', 18".

Cada equipo de accionamiento 62, 64 está diseñado para girar el elemento de desplazamiento 16', 16" correspondiente alrededor del primer eje de rotación 38', 38" respectivo y para girar el elemento de cojinete 18', 18" correspondiente alrededor del segundo eje de rotación 80', 80" respectivo. El primer equipo de accionamiento 62 presenta un primer árbol de accionamiento 72, mediante el cual se accionan el elemento de desplazamiento 16' y el elemento de cojinete 18'. El segundo equipo de accionamiento 64 presenta un segundo árbol de accionamiento 74, mediante el cual se accionan el elemento de desplazamiento 16" y el elemento de cojinete 18". Los ejes longitudinales de los árboles de accionamiento 72, 74 están dispuestos en paralelo entre sí y en perpendicular a los ejes de rotación primero y segundo 38', 38", 80', 80". Por ejemplo, los ejes longitudinales de los árboles de accionamiento 72, 74 pueden estar dispuestos en paralelo a la dirección longitudinal 22.

El efector final 10 puede presentar, además, un equipo de distribución 66. El equipo de distribución 66 puede estar configurado para suministrar energía eléctrica (tensión de funcionamiento) a los componentes electrónicos del efector final 10 y/o para proporcionar a los componentes electrónicos del efector final 10 señales de control procedentes de un equipo de control. Para ello, el equipo de distribución 66 puede presentar una pluralidad de bornes para líneas de señalización y/o líneas eléctricas.

El efector final 10 puede presentar, además, un equipo acumulador para acumular energía eléctrica. El equipo acumulador puede ser una batería o una pila recargable, por ejemplo. Los equipos de accionamiento 62, 64 pueden estar acoplados eléctricamente al equipo acumulador. Los equipos de accionamiento 62, 64 pueden, por ejemplo, estar conectados eléctricamente al equipo acumulador a través del equipo de distribución 66. Alternativamente, el equipo de distribución 66 también puede presentar el equipo acumulador.

El efector final 10 presenta un primer elemento de acoplamiento 68 correspondiente para cada elemento de desplazamiento 16', 16". Cada primer elemento de acoplamiento 68 está conectado de manera resistente a la torsión con el correspondiente elemento de desplazamiento 16', 16". Cada primer elemento de acoplamiento 68 está montado de manera giratoria alrededor del primer eje de rotación 38', 38" correspondiente. Así, cada elemento de desplazamiento 16', 16" está montado en el efector final 10 de manera giratoria alrededor del primer eje de rotación 38', 38" respectivo por medio del primer elemento de acoplamiento 68 correspondiente. Cada primer elemento de acoplamiento 68 está acoplado al árbol de accionamiento 72, 74 correspondiente. Para ello, cada primer elemento de acoplamiento 68 presenta una primera sección dentada 76 que engrana con el correspondiente árbol de accionamiento 72, 74. Por ejemplo, cada árbol de accionamiento 72, 74 puede presentar roscas y cada primera sección dentada 76 puede presentar dientes distribuidos en una dirección circunferencial alrededor del primer eje de rotación 38', 38" respectivo, en donde las roscas de cada árbol de accionamiento 72, 74 engranan con los dientes de la primera sección dentada 76 correspondiente. Si los árboles de accionamiento 72, 74 se giran alrededor de los respectivos ejes longitudinales, los elementos de acoplamiento 68 correspondientes y, por tanto, también los elementos de

desplazamiento 16', 16" correspondientes se giran alrededor del primer eje de rotación 38', 38" respectivo.

Además, el efector final 10 presenta un segundo elemento de acoplamiento 70 correspondiente para cada elemento de cojinete 18', 18". Cada segundo elemento de acoplamiento 70 está conectado de manera resistente a la torsión con el elemento de cojinete 18', 18" correspondiente. Cada segundo elemento de acoplamiento 70 está montado de manera giratoria alrededor del segundo eje de rotación 80', 80" correspondiente. De este modo, cada elemento de cojinete 18', 18" está montado en el efector final 10 de manera giratoria alrededor del segundo eje de rotación 80', 80" respectivo por medio del segundo elemento de acoplamiento 70 correspondiente. Cada segundo elemento de acoplamiento 70 está acoplado al árbol de accionamiento 72, 74 correspondiente. Para ello, cada segundo elemento de acoplamiento 70 presenta una segunda sección dentada 78 que engrana con el árbol de accionamiento 72, 74 correspondiente. Por ejemplo, cada segunda sección dentada 78 puede presentar dientes distribuidos en una dirección circunferencial alrededor del segundo eje de rotación 80', 80" respectivo, en donde las roscas de cada árbol de accionamiento 72, 74 engranan con los dientes de la segunda sección dentada 78 correspondiente. Si los árboles de accionamiento 72, 74 se giran alrededor de los ejes longitudinales respectivos, los segundos elementos de acoplamiento 70 correspondientes y, por tanto, también los elementos de cojinete 18', 18" correspondientes se giran alrededor de los segundos ejes de rotación 80', 80" respectivos.

Dado que un primer elemento de acoplamiento 68 y un segundo elemento de acoplamiento 70 engranan con un árbol de accionamiento 72, 74 cada uno, tanto el primer elemento de acoplamiento 68 como el segundo elemento de acoplamiento 70 se giran alrededor del primer eje de rotación o segundo eje de rotación 38', 38", 80', 80" correspondiente cuando se gira uno de los árboles de accionamiento 72, 74. Como resultado, los movimientos de rotación de cada elemento de desplazamiento 16', 16" y el elemento de cojinete 18', 18" correspondiente están acoplados entre sí. En particular, el árbol de accionamiento 72, 74 respectivo está dispuesto entre el primer y segundo elemento de acoplamiento 68, 70 correspondiente. Como resultado, el primer elemento de acoplamiento 68 y el segundo elemento de acoplamiento 70 se giran en sentidos de rotación opuestos, de modo que las secciones de agarre 26, 28 del primer receptáculo 12', 12" respectivo se acercan o alejan entre sí.

El efector final 10 presenta una carcasa 82. La carcasa 82 tiene una parte superior 54 y una parte inferior 56. Los equipos de accionamiento 62, 64 y el equipo de distribución 66 están dispuestos en la carcasa 82. Los elementos de desplazamiento 16', 16" y los elementos de cojinete 18', 18" están dispuestos fuera de la carcasa 82 sobre la parte superior 54. Los elementos de acoplamiento 68, 70 se extienden desde los correspondientes elementos de desplazamiento 16', 16" y elementos de cojinete 18', 18" hacia el interior de la carcasa. Para ello, la carcasa presenta cuatro orificios correspondientes en la parte superior a través de los cuales se introducen los elementos de acoplamiento 68, 70 en la carcasa.

La carcasa también presenta un orificio 58 en la parte inferior 56. Un cojinete 60 está dispuesto en el interior de la carcasa alineado con el orificio. Un elemento de rodamiento de un robot puede ser guiado a través del orificio 58 desde el exterior y acoplarse al cojinete 60 para soportar de manera giratoria el efector final 10 en el robot. Un eje de rotación de este rodamiento es preferiblemente paralelo a los ejes de rotación primero y segundo 38', 38", 80', 80".

Pueden introducirse líneas de señalización y/o líneas de control en la carcasa a través del orificio 58. Las líneas de señalización y/o las líneas de control pueden, por ejemplo, acoplarse al equipo de distribución 66. Alternativamente, las líneas de señalización y/o las líneas de control también pueden conectarse directamente a los componentes electrónicos del efector final, por ejemplo a los equipos de accionamiento 62, 64, para controlar los componentes electrónicos y suministrarles energía eléctrica.

Las secciones de agarre 26, 28 de los primeros receptáculos 12', 12" están diseñadas como escotaduras en forma de V y presentan en cada caso una primera sección de borde 48 y una segunda sección de borde 50, que son contiguas y están dispuestas en ángulo entre sí. La primera y la segunda sección de borde 48, 50 son contiguas, en particular en el punto más bajo de la escotadura.

Las secciones de agarre 26, 28 del segundo receptáculo 14 están diseñadas como una escotadura y presentan en cada caso una primera sección de borde 48, una segunda sección de borde 50 y una sección intermedia 52, dispuesta entre la primera y la segunda sección de borde 48, 50. La primera y la segunda sección de borde 48, 50 están dispuestas en ángulo entre sí. En particular, la sección intermedia 52 forma, a este respecto, la sección más profunda de la escotadura, manteniéndose la profundidad de la escotadura igual a lo largo de la sección intermedia 52.

La Fig. 11 muestra, a modo de ejemplo, la disposición de dos primeros objetos 40', 40" en los primeros receptáculos 12', 12". En este caso, los primeros objetos 40', 40" son dos frascos de forma idéntica. De manera correspondiente, en los primeros receptáculos 12', 12" también pueden disponerse viales, ampollas-cartuchos, jeringas y/o ampollas cilíndricas.

La Fig. 12 muestra, a modo de ejemplo, la disposición de un segundo objeto 42 en el segundo receptáculo 14. En este caso, el segundo objeto 42 es una placa de agar o placa de Petri.

La Fig. 13 muestra una forma de realización de un robot 100 para manipular objetos en un aislador. El robot presenta

un efector final 10 y una estructura portante 102 para soportar el efector final 10. El efector final 10 puede estar diseñado conforme a una de las formas de realización descritas en las figuras 1 a 12. El robot 100 está diseñado para mover y orientar el efector final 10 en el aislador.

5 La estructura portante 102 puede ser articulada. La estructura portante 102 puede, por ejemplo, presentar varios brazos acoplados entre sí mediante articulaciones. La estructura portante 102 del robot 100 puede estar diseñada de manera móvil de tal manera que el efector final 10 en el aislador pueda moverse por medio del robot 100. Por ejemplo, el robot 100 puede presentar uno o más equipos de accionamiento para mover la estructura portante 102.

10 El efector final puede estar montado de manera giratoria en un extremo de la estructura portante. De este modo, los receptáculos 12, 14 del efector final 10 en el aislador pueden orientarse con respecto a los objetos 40, 42 que han de recibirse. El robot 100 también puede presentar otro equipo de accionamiento para girar el efector final 10.

15 La Fig. 14 muestra una forma de realización de un sistema 110 para manipular objetos 40, 42 en un aislador 112. El sistema presenta el aislador 112 y un robot 100. El robot 100 puede estar diseñado conforme a la forma de realización descrita en las figuras 13. Un primer objeto 40 y/o un segundo objeto 42 pueden estar dispuestos en el aislador 112.

20 El sistema presenta, además, un equipo de control 114. El equipo de control 114 está diseñado para controlar el movimiento del efector final 10 y/o del robot 100.

El equipo de control 114 puede, por ejemplo, controlar al menos un equipo de accionamiento del efector final 10 a fin de desplazar los receptáculos 12, 14 entre la posición de recepción 44 y la posición de agarre 46. Para ello, el equipo de control 114 puede, por ejemplo, enviar señales de control a los equipos de accionamiento 62, 64 del efector final.

25 Además, el equipo de control 114 puede controlar el robot 100 a fin de mover y orientar el efector final 10 en el aislador 112. Para ello, el equipo de control 114 puede, por ejemplo, enviar señales de control a los correspondientes equipos de accionamiento del robot 100.

30 El sistema puede presentar, además, un equipo sensor 116. El equipo sensor 116 está diseñado para detectar la posición y orientación del efector final 10 y los objetos 40, 42 en el aislador 112. El equipo sensor 116 envía señales de sensor al equipo de control 114, en donde las señales de sensor contienen información sobre la posición y orientación detectadas del efector final 10 y los objetos 40, 42 en el aislador 112. El equipo de control 114 está diseñado para controlar el robot 100 y el efector final 10 en función de las señales de sensor.

35 A continuación se describe un proceso de ejemplo para la manipulación del primer objeto 40 en el aislador 112. El equipo de control 114 controla el efector final 10 de tal manera que el primer receptáculo 12 esté dispuesto en la posición de recepción 44 o se desplace a esta posición. El equipo de control 114 controla el robot 100 de tal manera que el efector final 10 en el aislador 112 se mueva hasta la posición del primer objeto 40. En particular, el efector final 10 se mueve a este respecto de tal manera que el primer objeto 40 pueda ser recibido en el primer receptáculo 12. En
40 otras palabras, el efector final 10 se mueve y se orienta en el aislador 112 de tal manera que el primer objeto 40 quede dispuesto en el primer receptáculo 12.

45 Tan pronto como el primer objeto 40 está dispuesto en el primer receptáculo 12, el equipo de control 114 controla el efector final 10 de tal manera que el primer receptáculo 12 se desplace a la posición de agarre 46 con el fin de agarrar el primer objeto 40. A continuación, el equipo de control 114 controla el robot 100 de tal manera que el robot 100 continúe moviendo el efector final 10 en el aislador 112, pudiendo el primer objeto 40 agarrado en el primer receptáculo 12 ser transferido hasta una posición de destino en el aislador 112.

50 Tan pronto como se alcanza la posición de destino, el equipo de control 114 controla el efector final 10 de tal manera que el primer receptáculo 12 se desplace de la posición de agarre 46 a la posición de recepción 44 a fin de liberar de nuevo el primer objeto 40. De manera correspondiente, el segundo objeto 42 también puede ser recibido en el segundo receptáculo 14, agarrado, transferido y liberado de nuevo.

55 La Fig. 15 muestra una forma de realización de un procedimiento 120 para manipular objetos 40, 42 en el aislador 112. El procedimiento puede llevarse a cabo mediante el sistema 110 de la Fig. 14 descrito anteriormente.

60 En una primera etapa 122 del procedimiento 120, el primer receptáculo 12 o el segundo receptáculo 14 se disponen en la posición de recepción 44 en la que el primer objeto 40 o el segundo objeto 42 pueden recibirse en el receptáculo 12, 14 correspondiente. Si el efector final 10 presenta dos primeros receptáculos 12', 12'', ambos primeros receptáculos 12', 12'' se disponen en la posición de recepción 44.

65 En otra etapa 124 del procedimiento 120, el objeto 40, 42 respectivo es recibido en el receptáculo 12, 14 correspondiente. Si el efector final 10 presenta dos primeros receptáculos 12', 12'', puede recibirse un primer objeto 40', 40'' en cada primer receptáculo 12', 12''.

En otra etapa 126 del procedimiento 120, el objeto 40, 42 respectivo es agarrado desplazando el elemento de

ES 3 004 940 T3

desplazamiento 16 de tal manera que el receptáculo 12, 14 correspondiente se desplace de la posición de recepción 44 a la posición de agarre 46 en la que el objeto 40, 42 respectivo puede ser agarrado. Si el efector final 10 presenta dos primeros receptáculos 12', 12", los dos elementos de desplazamiento 16', 16" se desplazan de tal manera que los primeros receptáculos 12', 12" o el segundo receptáculo 14 se desplacen de la posición de recepción 44 a la posición de agarre 46, dependiendo de si se van a agarrar dos primeros objetos 40', 40" o un segundo objeto 42.

En otra etapa 128 del procedimiento 120, el objeto 40, 42 respectivo es manipulado moviendo el efector final 10 en el aislador 112 por medio del robot 100 mientras el objeto 40, 42 respectivo está agarrado. Por ejemplo, el efector final 10 puede moverse y orientarse, a este respecto, en el aislador 112 de tal manera que el objeto 40, 42 respectivo sea transferido a una posición de destino.

En una etapa 130 opcional del procedimiento 120, el objeto 40, 42 respectivo es liberado de nuevo desplazando el elemento de desplazamiento 16 de tal manera que el receptáculo 12, 14 correspondiente se desplace de la posición de agarre 46 a la posición de recepción 44. Si el efector final 10 presenta dos primeros receptáculos 12', 12", los dos elementos de desplazamiento 16', 16" se desplazan de tal manera que los primeros receptáculos 12', 12" o el segundo receptáculo 14 se desplacen de la posición de agarre 46 a la posición de recepción 44, dependiendo de si se van a liberar dos primeros objetos 40', 40" o un segundo objeto 42.

REIVINDICACIONES

1. Efector final (10) para manipular objetos (40, 42) en un aislador (112), en donde el efector final (10) presenta un primer receptáculo (12) para un primer objeto (40), un segundo receptáculo (14) para un segundo objeto (42), y un primer elemento de desplazamiento (16), en donde los receptáculos (12, 14) están dispuestos en una dirección longitudinal (22) en lados opuestos del efector final (10), en donde cada receptáculo (12, 14) es desplazable entre una posición de recepción (44) en la que el objeto (40, 42) respectivo puede ser recibido en el receptáculo (12, 14) correspondiente y una posición de agarre (46) en la que el objeto (40, 42) respectivo puede ser agarrado con el receptáculo (12, 14) correspondiente, en donde cada receptáculo (12, 14) presenta una primera sección de agarre (26), en donde la primera sección de agarre (26) del primer receptáculo (12) está dispuesta en un primer extremo (30) del elemento de desplazamiento (16) y la primera sección de agarre (26) del segundo receptáculo (14) está dispuesta en un segundo extremo (32) opuesto del elemento de desplazamiento (16), en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable de tal manera que el primer receptáculo (12) y el segundo receptáculo (14) pueden desplazarse en cada caso entre la posición de recepción (44) y la posición de agarre (46), caracterizado por que el efector final (10) presenta dos primeros receptáculos (12', 12'') y dos elementos de desplazamiento (16', 16''), en donde en el primer extremo (30', 30'') de cada elemento de desplazamiento (16', 16'') está dispuesta la primera sección de agarre (26) de en cada caso uno de los primeros receptáculos (12', 12''), en donde en los segundos extremos (32', 32'') opuestos de los elementos de desplazamiento (16', 16'') están dispuestas en cada caso la primera sección de agarre (26) y la segunda sección de agarre (28) del segundo receptáculo (14).
2. Efector final (10) según la reivindicación 1, en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo (12) está dispuesto en la posición de recepción (44), el segundo receptáculo (14) está dispuesto en la posición de agarre (46) y, cuando el segundo receptáculo (14) está dispuesto en la posición de recepción (44), el primer receptáculo (12) está dispuesto en la posición de agarre (46).
3. Efector final (10) según la reivindicación 1, en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable de tal manera que, cuando el primer receptáculo (12) está dispuesto en la posición de recepción (44), el segundo receptáculo (14) está dispuesto en la posición de recepción (44) y, cuando el segundo receptáculo (14) está dispuesto en la posición de agarre (46), el primer receptáculo (12) está dispuesto en la posición de agarre (46).
4. Efector final (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde cada receptáculo (12, 14) presenta una segunda sección de agarre (28), en donde la primera sección de agarre (26) y la segunda sección de agarre (28) están dispuestas una frente a la otra en una dirección transversal (24), en particular en donde la dirección longitudinal (22) está dispuesta esencialmente en perpendicular a la dirección transversal (24).
5. Efector final (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable en traslación o rotación.
6. Efector final (10) según la reivindicación 5, en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable en la dirección transversal (24).
7. Efector final (10) según la reivindicación 5, en donde el elemento de desplazamiento (16) está montado de manera giratoria alrededor de un primer eje de rotación (38), en donde el primer eje de rotación (38) está dispuesto en perpendicular a la dirección longitudinal (22) y a la dirección transversal (24), en particular en donde el primer eje de rotación (38) está dispuesto entre el primer extremo (30) y el segundo extremo (32).
8. Efector final (10) según una de las reivindicaciones 4 a 7, en donde el efector final (10) presenta, además, un elemento de cojinete (18, 20) para al menos uno de los receptáculos (12, 14), en donde la segunda sección de agarre (28) del receptáculo respectivo está dispuesta en un extremo (34, 36) del elemento de cojinete (18, 20) correspondiente.
9. Efector final (10) según la reivindicación 8, en donde el elemento de desplazamiento (16) y el elemento de cojinete (18, 20) presentan en cada caso una escotadura en los extremos (30, 32, 34, 36) correspondientes, en donde las escotaduras forman las secciones de agarre (26, 28) correspondientes.
10. Efector final (10) según la reivindicación 8 o 9, en donde el elemento de cojinete (18, 20) está dispuesto de manera rígida o móvil en el efector final (10).
11. Efector final (10) según la reivindicación 10, en donde el elemento de cojinete (18, 20) es desplazable, en particular en traslación o rotación, en donde un movimiento del elemento de cojinete (18, 20) está acoplado al movimiento del elemento de desplazamiento (16), de modo que, durante el desplazamiento de la posición de recepción (44) a la posición de agarre (46), las secciones de agarre (26, 28) se acercan una hacia la otra y, durante el desplazamiento de la posición de agarre (46) a la posición de recepción (44), las secciones de agarre (26, 28) se alejan una de la otra.
12. Efector final (10) según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el efector final (10) presenta, además, un equipo de accionamiento (62, 64) para desplazar el elemento de desplazamiento (16).

13. Robot (100) para manipular objetos (40, 42) en un aislador (112), en donde el robot (100) presenta un efector final (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

5 14. Sistema (110) con un aislador (112) y un robot (100) dispuesto en el aislador (112) según la reivindicación 13.

10 15. Procedimiento (120) para manipular objetos (40, 42) en un aislador (112), en donde un robot (110) con un efector final (10) está dispuesto en el aislador (112), en donde el efector final (10) presenta un primer receptáculo (12) para un primer objeto (40), un segundo receptáculo (14) para un segundo objeto (42), y un primer elemento de desplazamiento (16), en donde los receptáculos (12, 14) están dispuestos en una dirección longitudinal (22) en lados opuestos del efector final (10), en donde cada receptáculo (12, 14) presenta una primera sección de agarre (26), en donde la primera sección de agarre (26) del primer receptáculo (12) está dispuesta en un primer extremo (30) del elemento de desplazamiento (16) y la primera sección de agarre (26) del segundo receptáculo (14) está dispuesta en un segundo extremo (32) opuesto del elemento de desplazamiento (16), en donde el elemento de desplazamiento (16) es desplazable, en donde el efector final (10) presenta dos primeros receptáculos (12', 12'') y dos elementos de desplazamiento (16', 16''), en donde en el primer extremo (30', 30'') de cada elemento de desplazamiento (16', 16'') está dispuesta la primera sección de agarre (26) de en cada caso uno de los primeros receptáculos (12', 12''), en donde en los segundos extremos (32', 32'') opuestos de los elementos de desplazamiento (16', 16'') están dispuestas la primera sección de agarre (26) y la segunda sección de agarre (28) del segundo receptáculo (14), en donde el procedimiento (120) presenta las siguientes etapas:

- disponer (122) el primer receptáculo (12', 12'') o el segundo receptáculo (14) en una posición de recepción (44) en la que el respectivo primer objeto (40) o el segundo objeto (42) puede ser recibido en el receptáculo (12', 12'', 14) correspondiente;
- 25 - recibir (124) el objeto (40, 42) respectivo en el receptáculo (12', 12'', 14) correspondiente; y
- agarrar (126) el objeto (40, 42) respectivo desplazando los elementos de desplazamiento (16', 16'') de tal manera que el receptáculo (12', 12'', 14) correspondiente se desplace de la posición de recepción (44) a una posición de agarre (46) en la que el objeto (40, 42) respectivo puede ser agarrado.
- 30

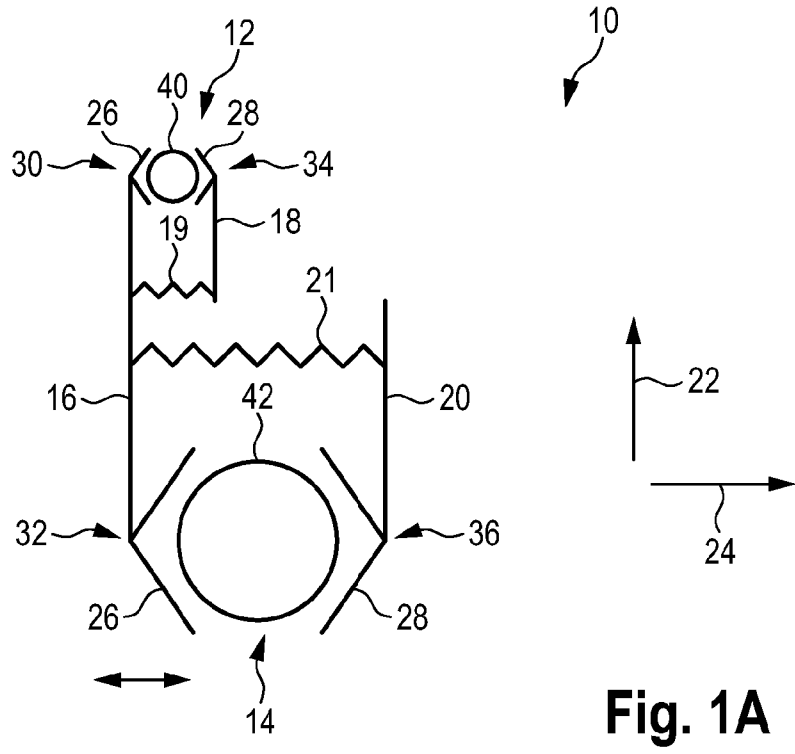


Fig. 1A

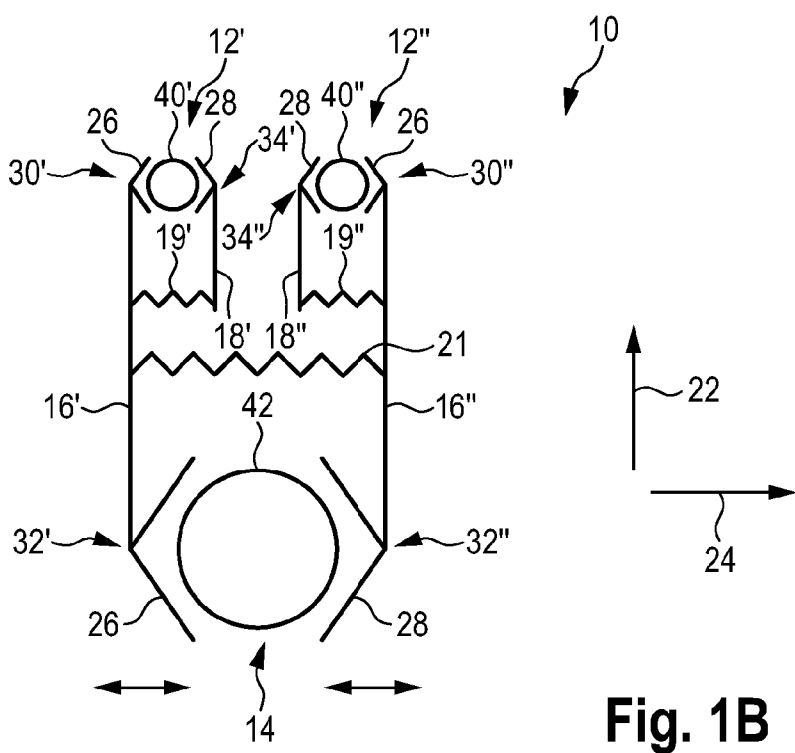


Fig. 1B

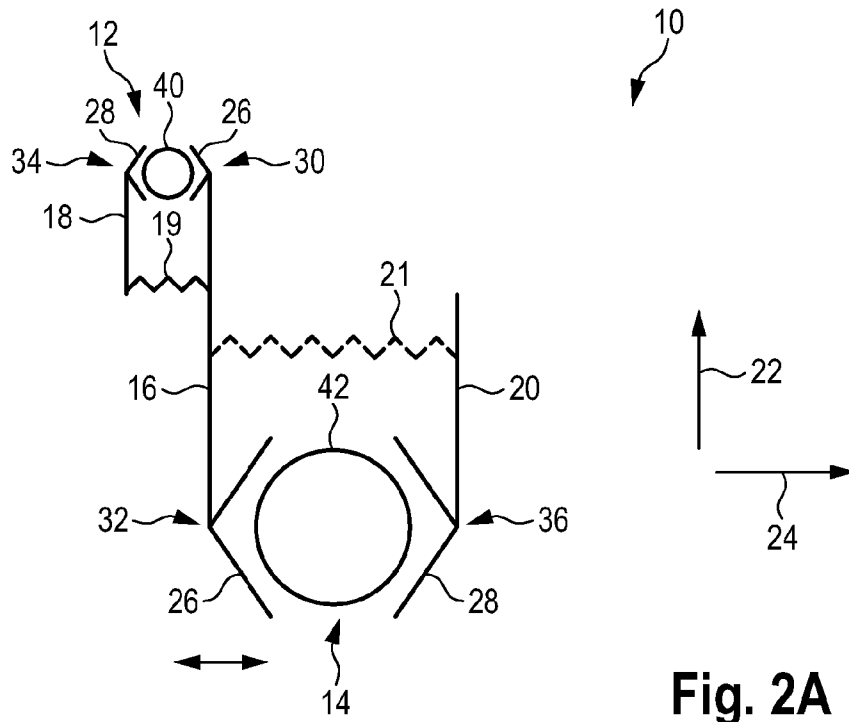


Fig. 2A

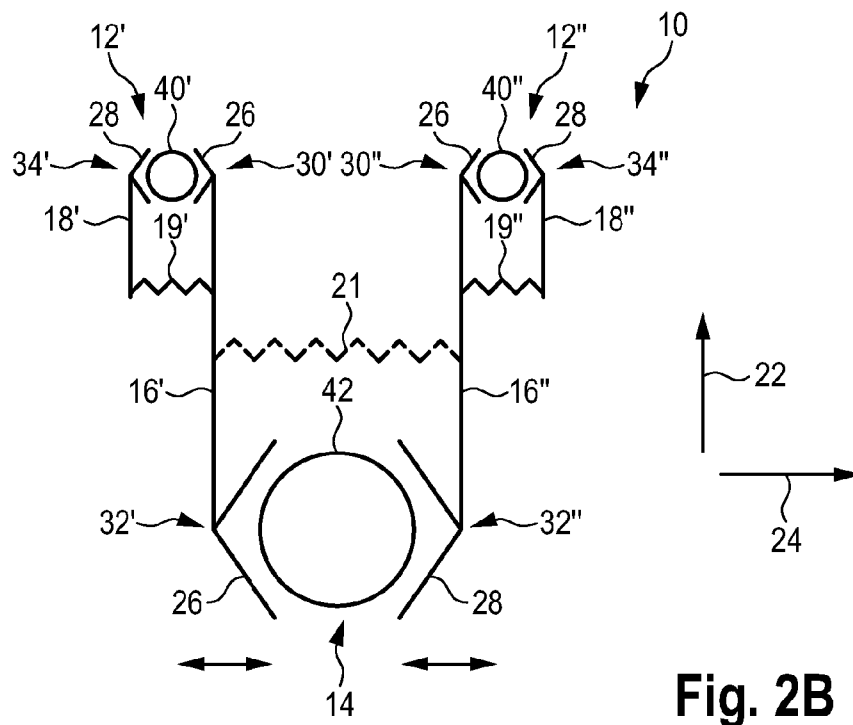


Fig. 2B

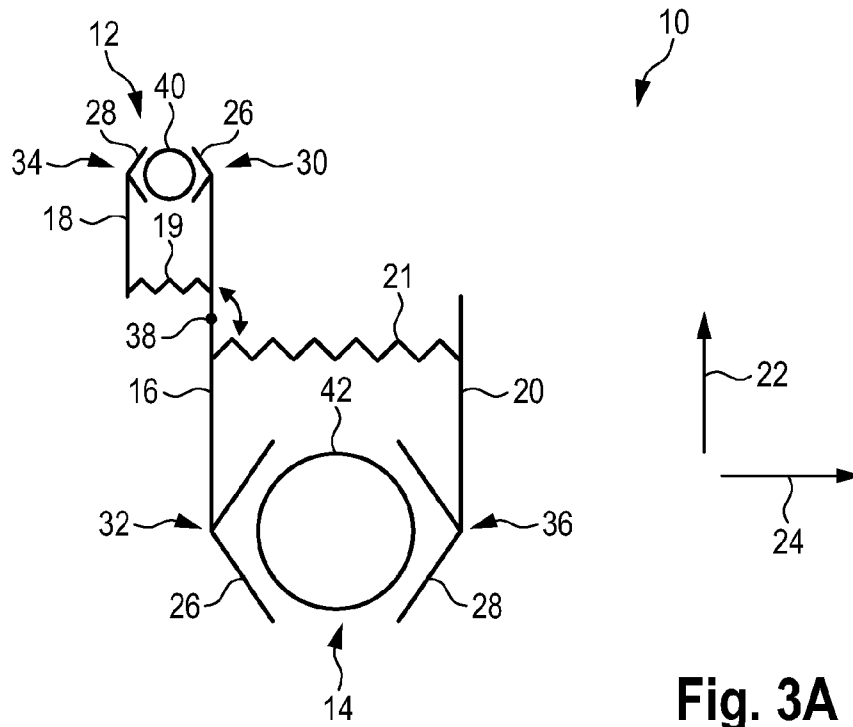


Fig. 3A

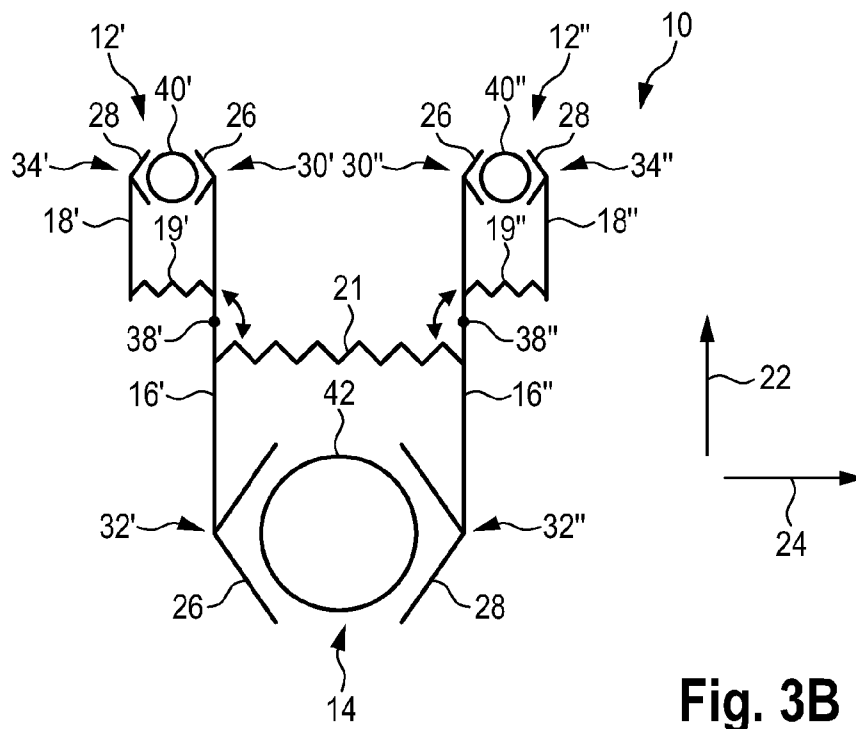


Fig. 3B

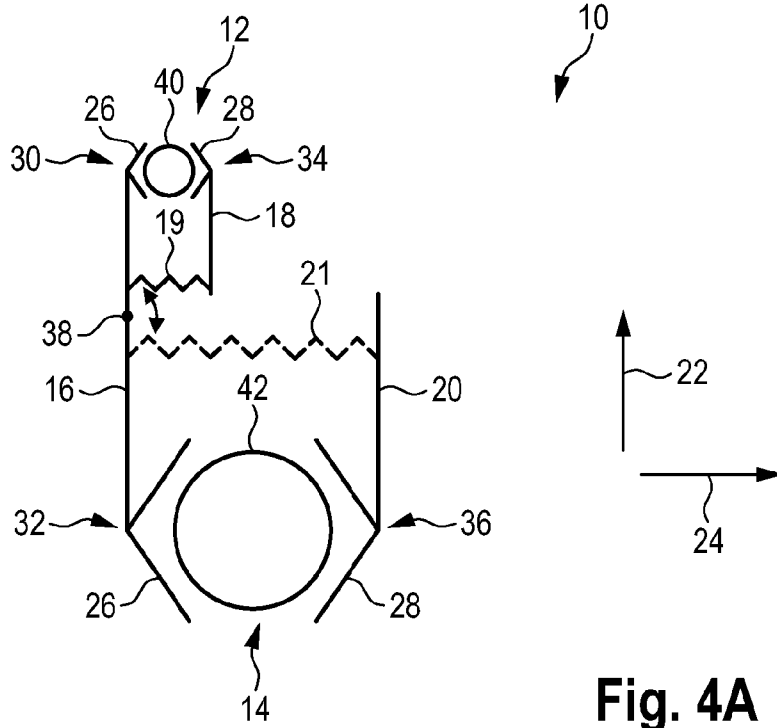


Fig. 4A

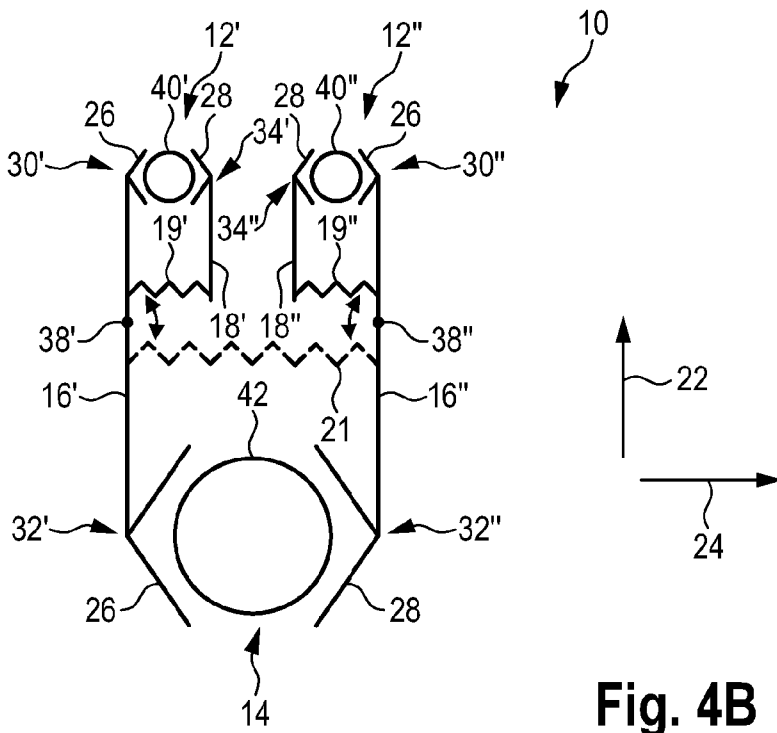


Fig. 4B

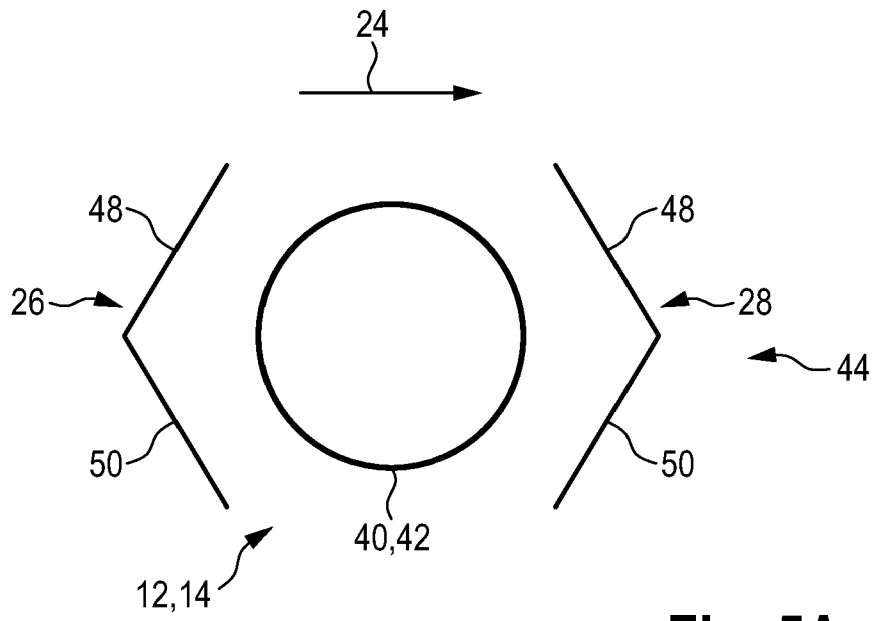


Fig. 5A

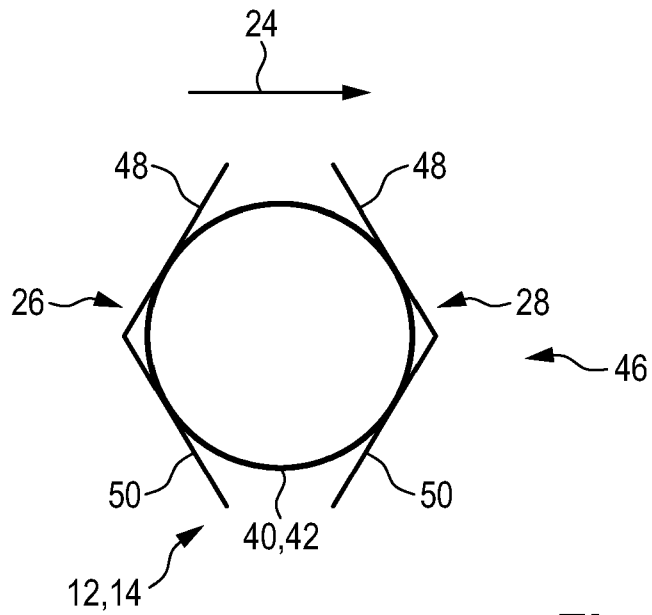


Fig. 5B

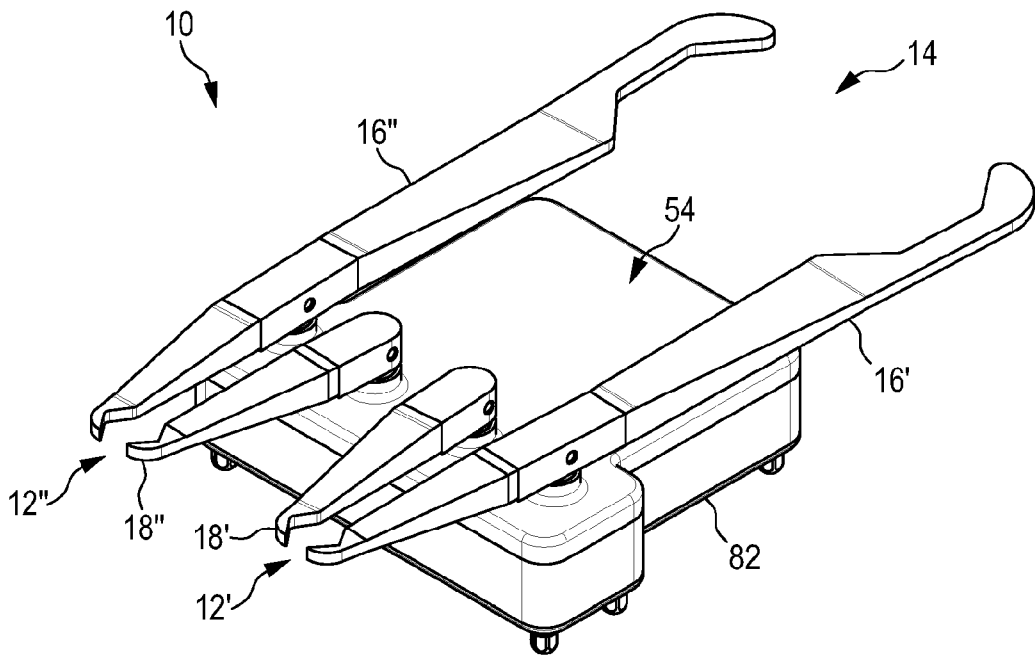


Fig. 6

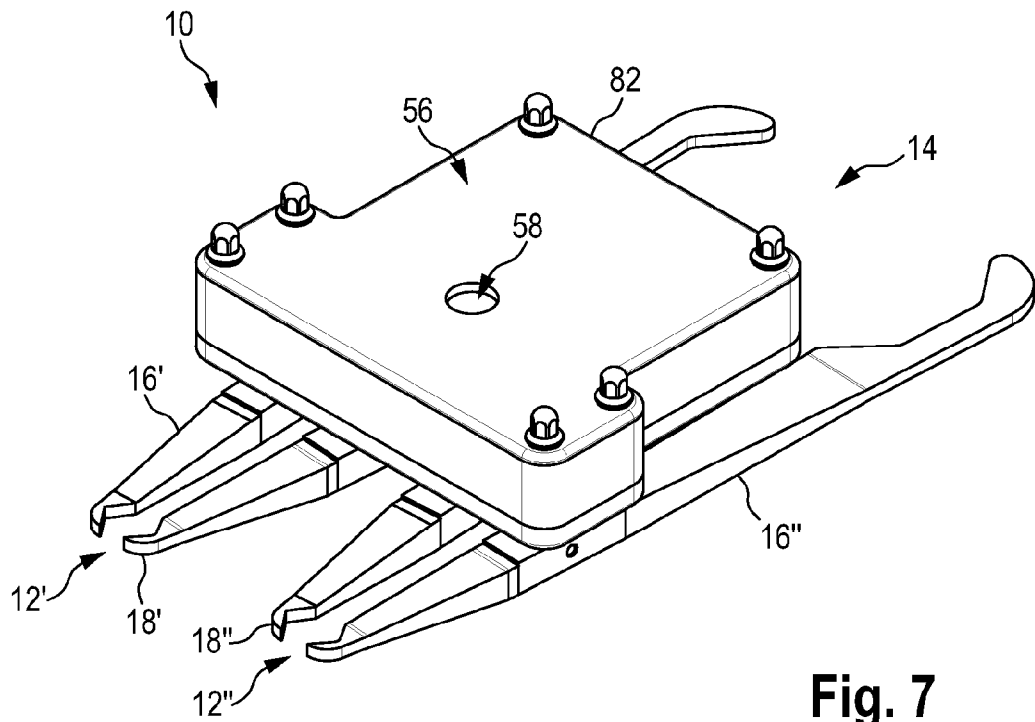


Fig. 7

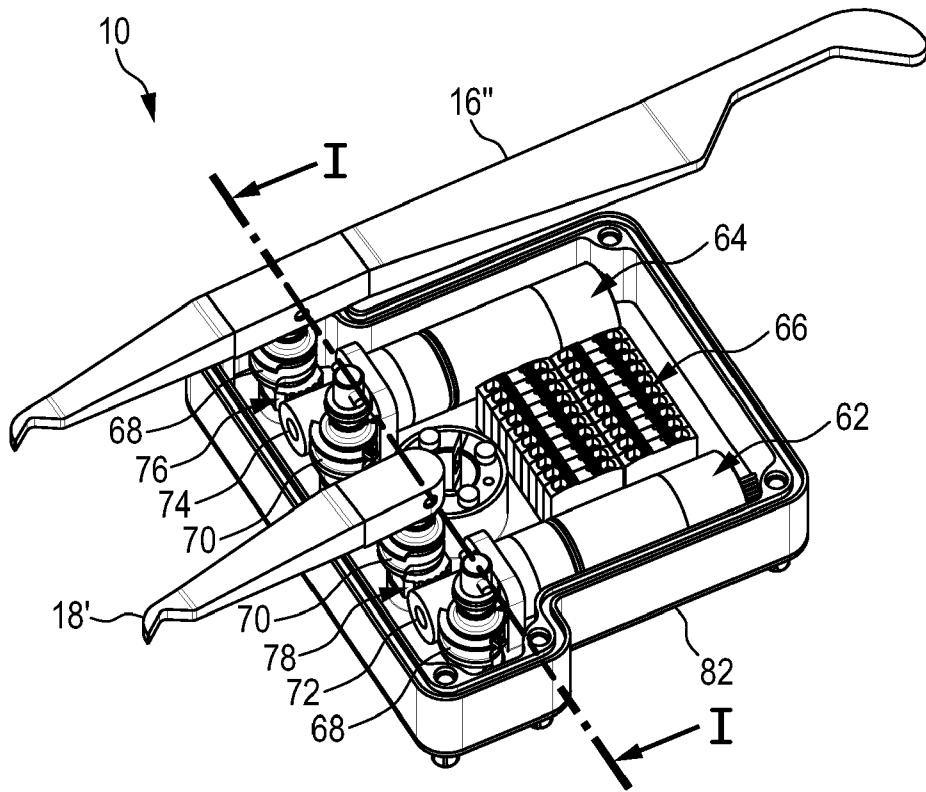


Fig. 8

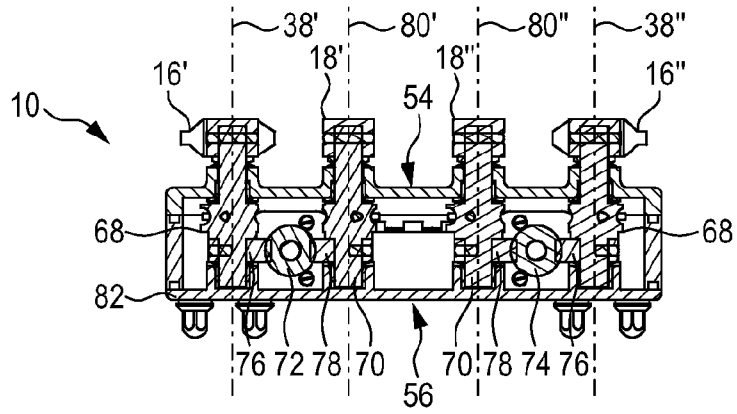


Fig. 9

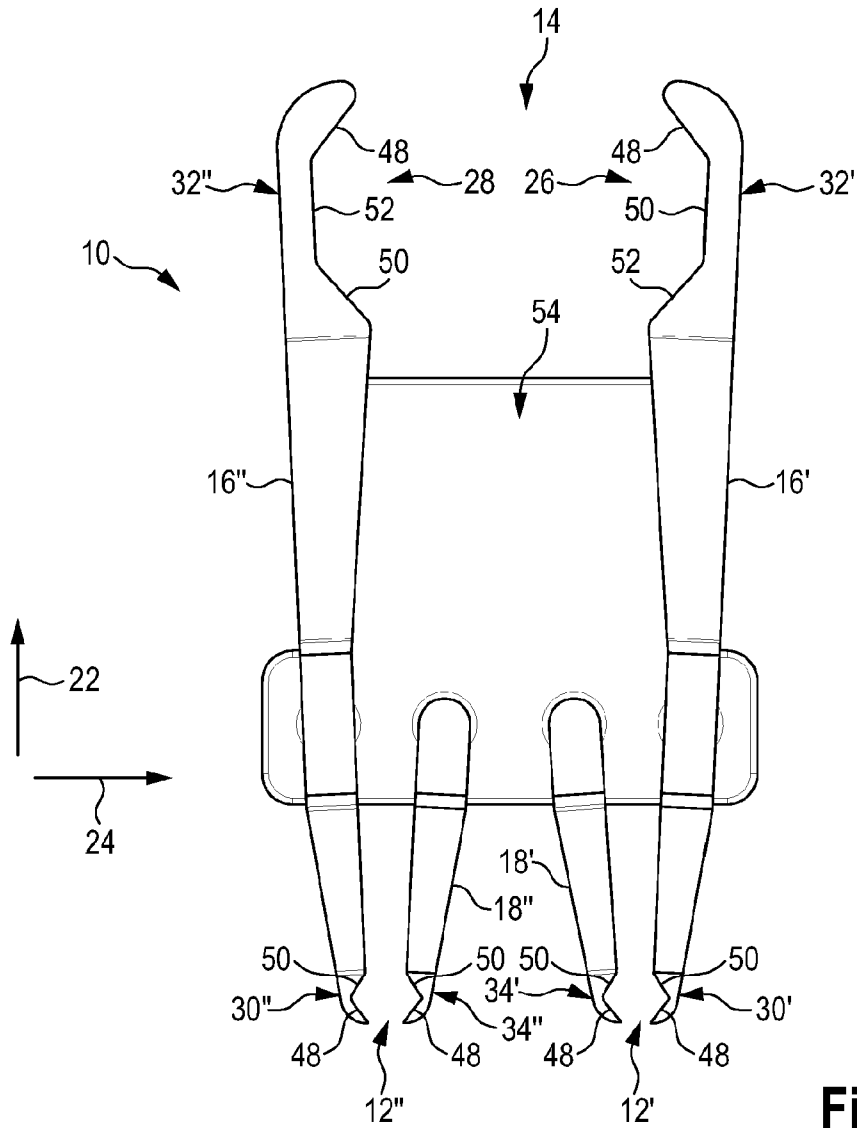


Fig. 10

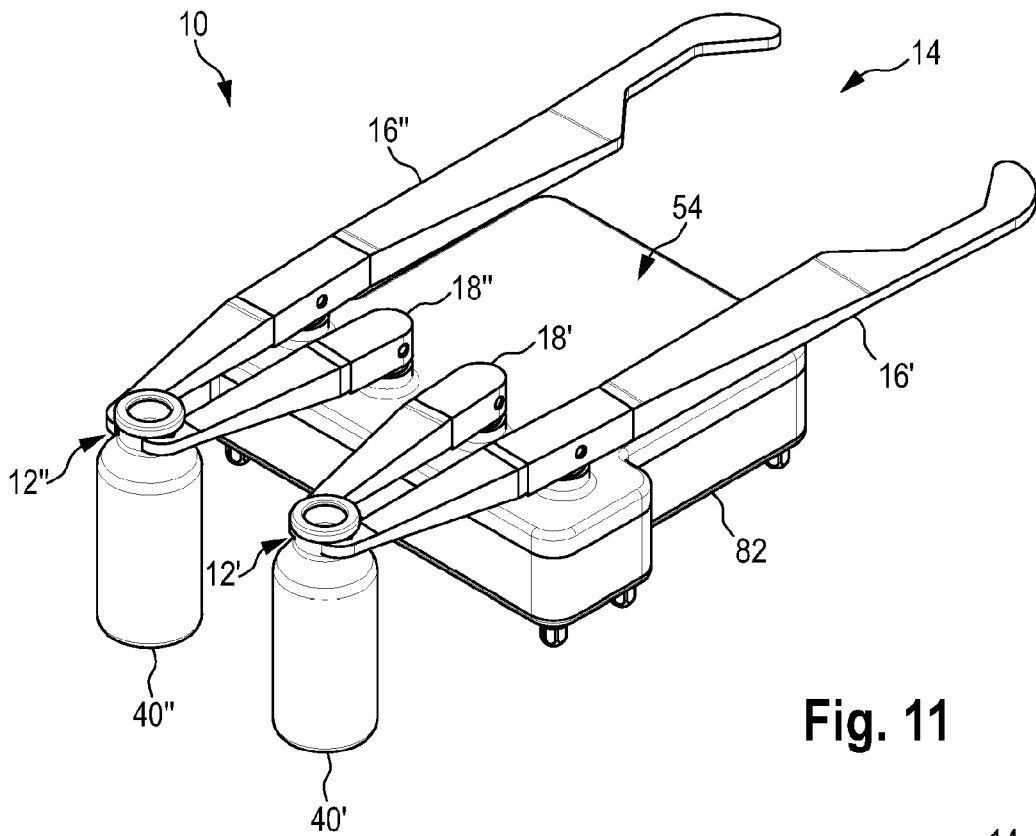


Fig. 11

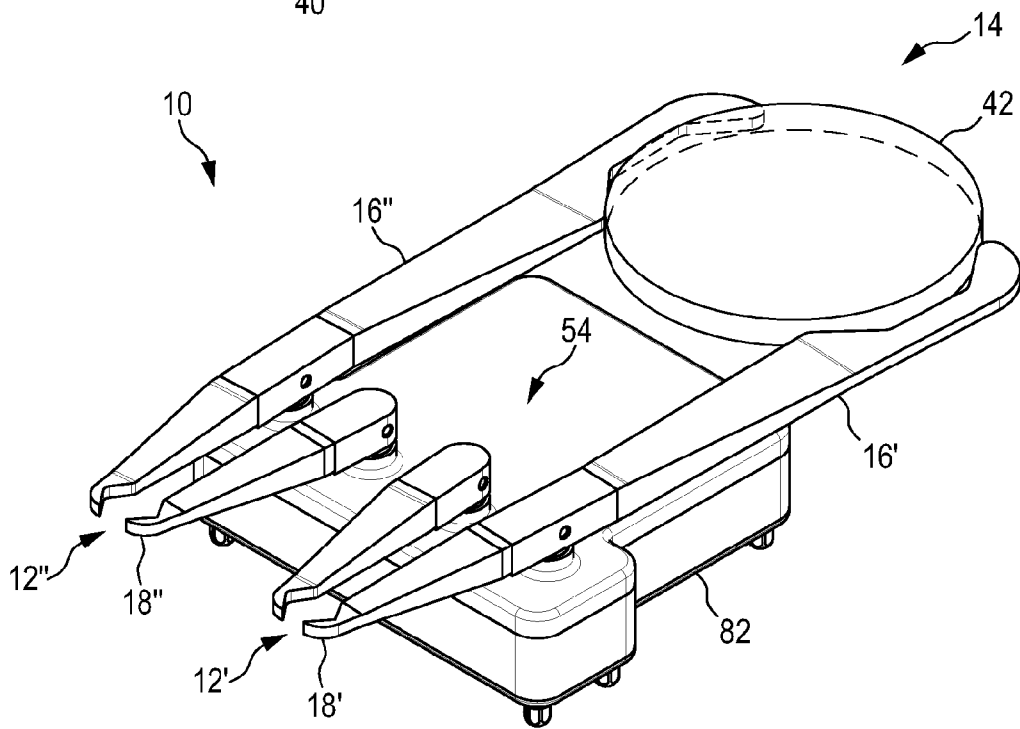


Fig. 12

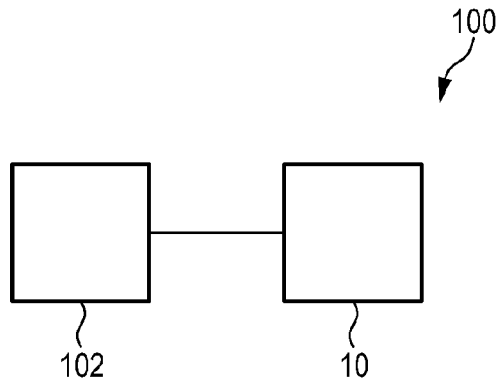


Fig. 13

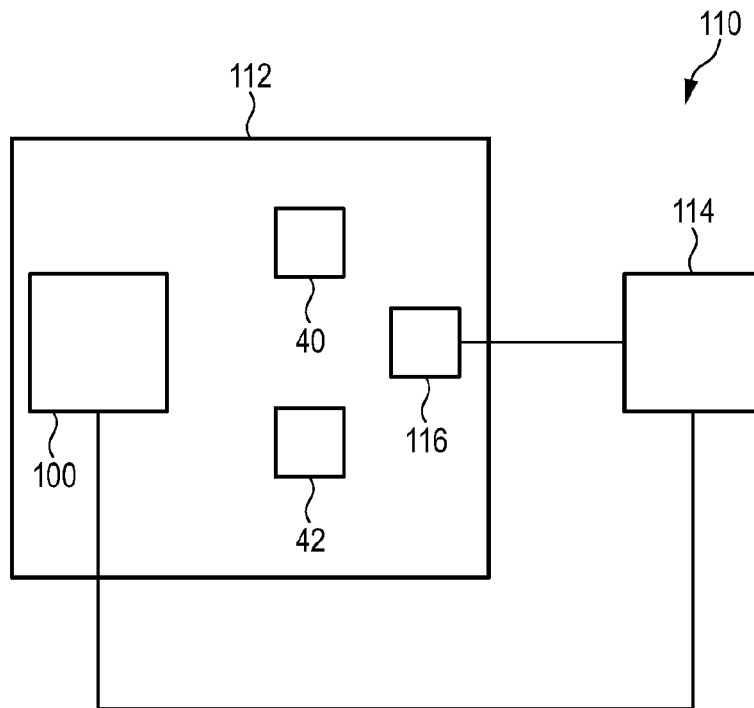


Fig. 14

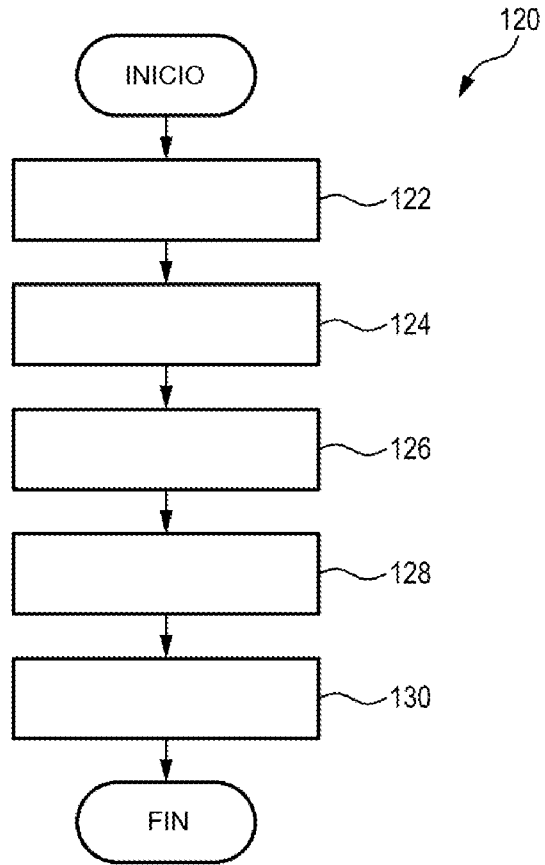


Fig. 15