



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 016 983**

⑮ Int. Cl.:  
**B25J 15/06**  
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2019 E 19217226 (0)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 3674040**

---

④ Título: **Cabezal de succión para un sistema de clasificación de residuos**

⑩ Prioridad:  
**28.12.2018 NL 2022320**

⑤ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.05.2025**

⑦ Titular/es:  
**BOLLEGRAAF PATENTS AND BRANDS B.V.**  
(100.00%)  
**Tweede Industrieweg 1**  
**9902 AM Appingedam, NL**

⑧ Inventor/es:  
**VOGELAAR, JOHANNES SIJBRAND**

⑨ Agente/Representante:  
**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 3 016 983 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

Cabezal de succión para un sistema de clasificación de residuos

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un cabezal de succión, en particular a un cabezal de succión o un dispositivo de agarre para un sistema de clasificación/procesamiento de residuos, como un sistema de clasificación/procesamiento de residuos robótico.

10 **Estado de la técnica**

[0002] La solicitud de patente europea EP0706838A1 divulga una máquina y un método para la clasificación totalmente automatizada de diversos objetos heterogéneos con al menos un brazo robótico. La máquina utiliza un brazo robótico con un dispositivo de agarre formado por un dispositivo neumático que funciona por succión para agarrar un objeto y por soplando para liberar el objeto.

[0003] Los documentos US 2013/147101 A1 y KR 2009 0003739 U divulgan cabezales de succión adecuados para ser instalados en un sistema de clasificación de residuos.

20 **Resumen de la invención**

[0004] La presente invención tiene por objeto proporcionar un cabezal de succión o un dispositivo de agarre mejorados para sistemas de clasificación de residuos, donde el cabezal de succión proporciona un agarre fiable y robusto de los residuos que se van a extraer de una corriente de residuos. El cabezal de succión proporciona, además, un mejor enganche de los residuos para aumentar la variedad de residuos que se pueden agarrar. Además, el cabezal de succión está diseñado para simplificar enormemente el montaje y desmontaje del cabezal de succión para mejorar su mantenimiento.

[0005] Según la presente invención, el cabezal de succión comprende un cuerpo tubular principal que tiene un extremo de conexión para conectarse a un sistema de succión y un extremo de succión para enganchar un residuo; un miembro de manguito superior y un miembro de manguito inferior dispuesto alrededor del extremo de succión, donde el miembro de manguito superior se puede mover longitudinalmente con respecto al cuerpo tubular principal y donde el miembro de manguito inferior se puede extraer del extremo de succión. Una lámina de agarre anular de material flexible está dispuesta entre los miembros de manguito superior e inferior. El cabezal de succión comprende, además, un miembro de desviación en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior para desviar el miembro de manguito superior hacia el miembro de manguito inferior, lo que sujeta la lámina de agarre anular entre los miembros de manguito superior e inferior.

[0006] Según la presente invención, la disposición sujetada del miembro de manguito superior móvil, el miembro de manguito inferior extraíble y la lámina de agarre anular sujetada entre ellos proporciona para un cabezal de succión extremadamente simple de montar y desmontar. Por ejemplo, la sustitución de la lámina de agarre anular se logra fácilmente moviendo el miembro de manguito superior hacia arriba contra una fuerza de desviación impuesta por el miembro de desviación. Al hacerlo, se afloja la lámina de agarre anular y se puede extraer el miembro de manguito inferior, seguido de la extracción de la lámina de agarre anular. El proceso de montaje del cabezal de succión es simplemente el inverso, es decir, mover el miembro de manguito superior en dirección ascendente contra el miembro de desviación, colocar la lámina de agarre anular y luego unir el miembro de manguito inferior al extremo de succión. Al soltar el miembro de manguito superior, el miembro de desviación moverá, de manera ascendente, el miembro de manguito superior hacia el miembro de manguito inferior, como resultado de lo cual la lámina de agarre anular queda firmemente sujetada entre ellos.

[0007] Además, otra ventaja del cabezal de succión es que el proceso de montaje y desmontaje ejemplificado anteriormente se puede realizar manualmente sin herramientas y sin tener que aflojar o apretar pernos, tuercas, o tener que lidiar con cualquier otro elemento de sujeción convencional, anillos de sujeción, arandelas etc. Por lo tanto, en caso de que el cabezal de succión esté obstruido, por ejemplo, con un residuo y/o la lámina de agarre anular requiera reparación o sustitución, entonces el mantenimiento del cabezal de succión se puede realizar muy rápidamente y de manera manual. Esto asegura que un sistema de clasificación y/o procesamiento de residuos sea productivo con una interrupción y un tiempo de inactividad mínimos.

[0008] En una forma de realización ventajosa, la lámina de agarre anular comprende material elastomérico, por ejemplo, caucho, silicona, EPDM o una combinación de los mismos, por lo que proporciona durabilidad y flexibilidad a la lámina de agarre anular.

[0009] En una forma de realización, el miembro de manguito inferior comprende un borde biselado circunferencial orientado hacia arriba para un acoplamiento de sujeción con la lámina de agarre anular, lo que permite que la lámina de agarre anular alcance una forma sustancialmente cónica, de manera que un borde circunferencial de

la lámina de agarre anular tenga una probabilidad mucho mayor de engancharse de manera adecuada y correcta a un residuo con una fuga de aire mínima durante una succión fuerte.

5 [0010] En una forma de realización ventajosa, el miembro de manguito inferior está formado por dos partes/carcasas de manguito semicirculares, donde cada parte de manguito semicircular comprende una porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba del borde biselado circunferencial orientado hacia arriba. Esta forma de realización simplifica el montaje y el desmontaje del miembro de manguito inferior, lo que se consigue mediante las dos partes o carcasa de manguito semicirculares, donde cada una de las cuales envuelve parcialmente el extremo de succión de forma extraíble. Cada una de las partes de manguito semicirculares se puede colocar y quitar en dirección lateral con respecto al extremo de succión.

10 [0011] En otra forma de realización ventajosa, el extremo de succión del cuerpo tubular principal comprende una superficie externa provista de una ranura circunferencial, donde cada parte de manguito semicircular mencionada anteriormente comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro que se puede recibir en la ranura del extremo de succión. La ranura y las crestas circunferenciales que se extienden hacia adentro están configuradas para acoplarse y entrelazarse de manera conforme de modo que se evite el movimiento longitudinal de cada parte de manguito semicircular.

15 [0012] Obsérvese que en otra forma de realización cada una de las partes de manguito semicircular comprende una porción de manguito inferior que comprende la porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba mencionada anteriormente y una porción de manguito superior que se puede recibir en el miembro de manguito superior. La porción de manguito superior de cada parte/carcasa de manguito semicircular se puede insertar en el miembro de manguito superior, de modo que el miembro de manguito superior encierre y rodee parcialmente el miembro de manguito inferior, es decir, encierre y rodee las porciones de manguito superiores, lo que permite que el miembro de manguito superior actúe como un retenedor que evita la separación de cada una de las partes de manguito semicirculares del extremo de succión.

20 [0013] Para garantizar que la lámina de agarre anular pueda acoplar firmemente el borde biselado circunferencial dirigido hacia arriba, se proporciona una forma de realización donde la lámina de agarre anular comprende una abertura en la que se puede recibir la porción de manguito superior de cada parte de manguito semicircular. Esta forma de realización también es ventajosa para centrar la lámina de agarre anular de manera lateral/a los lados con respecto al cabezal de succión.

25 [0014] En una forma de realización ejemplar, el miembro de desviación es un miembro de resorte helicoidal o espiral dispuesto alrededor del cuerpo tubular principal en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior. El hecho de tener el miembro de resorte helicoidal dispuesto alrededor del cuerpo tubular principal evita el pandeo del miembro de resorte helicoidal y, al mismo tiempo, permite un acoplamiento de desviación fiable. En otra forma de realización, el miembro de resorte helicoidal está en acoplamiento de desviación con una porción de borde superior circunferencial del miembro de manguito superior, lo que permite proporcionar una fuerza de desviación distribuida circunferencialmente sobre el miembro de manguito superior que minimiza la inclinación/rotación del miembro de manguito superior.

30 [0015] En una forma de realización, el cabezal de succión comprende, además, un miembro de manguito conector para conectarse a un manipulador robótico y donde el miembro de manguito conector está dispuesto alrededor del extremo de conexión del cuerpo tubular principal y se puede mover longitudinalmente con respecto al mismo. El miembro de desviación está en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito conector.

35 [0016] En otra forma de realización, un miembro de manguito conector interno que comprende una porción de manguito interna superior se puede recibir en el miembro de manguito conector y una porción de manguito interna inferior provista de un collar circunferencial que sobresale hacia afuera para acoplarse con el miembro de desviación. El miembro de manguito conector interno mejora el movimiento longitudinal del miembro de manguito conector a través de la fricción reducida ofrecida por la porción de manguito interna superior mientras que el collar que sobresale hacia afuera proporciona un área de apoyo/contacto para el miembro de desviación.

40 [0017] Para proporcionar un tope trasero extraíble para el miembro de manguito conector cuando el miembro de desviación está en acoplamiento de desviación hacia arriba con el miembro de manguito conector, se proporciona una forma de realización donde un miembro de manguito de bloqueo está dispuesto alrededor del extremo de conexión del cuerpo tubular principal y conectado de manera liberable, es decir, extraíble, al extremo de conexión. El miembro de manguito conector está dispuesto longitudinalmente entre el miembro de manguito superior y el miembro de manguito de bloqueo. Obsérvese que el miembro de manguito de bloqueo extraíble simplifica aún más el montaje y desmontaje del cabezal de succión en caso de que se requiera servicio y/o mantenimiento.

45 65 **Breve descripción de los dibujos**

[0018] La presente invención se explicará con más detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 5 La figura 1 muestra una vista tridimensional de un cabezal de succión según una forma de realización de la presente invención;
- La figura 2 muestra una vista en despiece de un cabezal de succión según una forma de realización de la presente invención;
- 10 La figura 3 muestra una vista detallada de un extremo de succión de un cabezal de succión según una forma de realización de la presente invención; y
- La figura 4 muestra una vista detallada de un extremo de conexión de un cabezal de succión según una forma de realización de la presente invención.

#### Descripción detallada de las formas de realización

15 [0019] Las figuras 1 y 2 muestran una vista tridimensional y una vista en despiece, respectivamente, de un cabezal de succión 1 según una forma de realización de la presente invención. En las formas de realización mostradas, el cabezal de succión 1 comprende un cuerpo tubular principal 2 que tiene un extremo de conexión 3 para conectarse a un sistema de succión S y un extremo de succión 4 para enganchar un residuo que se va a agarrar y extraer de una corriente de residuos. El cuerpo tubular principal 2 comprende un canal que conecta de manera fluida el extremo de conexión 3 y el extremo de succión 4, donde el extremo de succión 4 define una abertura de aspiración O a través de la cual el aire y/o los residuos pueden entrar en el cabezal de succión 1 hacia el sistema de succión S. El sistema de succión S puede ser cualquier tipo de sistema capaz de proporcionar un vacío o una presión suficientemente baja al cabezal de succión 1 y que se puede conectar al extremo de conexión 3 por medio de, por ejemplo, una manguera flexible H. En una forma de realización exemplar, el cuerpo tubular principal 2 puede ser sustancialmente cilíndrico y puede ser de un material plástico o metálico según los requisitos. Normalmente, el cuerpo tubular principal 2 es sustancialmente rígido.

20 [0020] Un miembro de manguito o en forma de anillo superior 6 y un miembro de manguito o en forma de anillo inferior 6 están dispuestos alrededor del extremo de succión 3, y donde una lámina o lengüeta de agarre anular 7 de material flexible, y que tiene una abertura 7a, está dispuesta entre los miembros de manguito superior e inferior 5, 6. El miembro de manguito superior 5 se puede mover longitudinalmente/a lo largo con respecto al cuerpo tubular principal 2, por ejemplo, el extremo de succión 4, para permitir sujetar la lámina de agarre anular 7 entre los miembros de manguito superior e inferior 5, 6. El miembro de manguito inferior 6 está dispuesto de manera extraíble alrededor del cuerpo tubular principal 2, en particular el extremo de succión 4 del mismo. En una forma de realización, el miembro de manguito inferior 6 puede estar dispuesto de forma extraíble a través de, por ejemplo, un acoplamiento roscado con el extremo de succión 4 o una conexión de ajuste a presión liberable entre el miembro de manguito inferior 6 y el extremo de succión 4.

25 [0021] Se observa que, cuando se hace referencia al movimiento longitudinal/a lo largo y/o a las direcciones, los términos "longitudinal(es)" o "a lo largo" están asociados con la dirección L, como se representa en las figuras 1 y 2. Además, para mayor claridad, el experto en la técnica comprenderá fácilmente que los términos "superior(es)", "hacia arriba" , "inferior(es)" y "hacia abajo", etc. deben entenderse como referencias a la diferencia de posiciones y direcciones en sentido vertical, ya que el cabezal de succión 1 se utilizará normalmente en una orientación vertical, como se representa en las figuras 1 y 2, por lo que el cuerpo tubular principal 2 y un eje longitudinal del mismo (paralelo a "L") están colocados sustancialmente en vertical. Por supuesto, el cabezal de succión 1 de la presente invención también se puede usar de forma horizontal o inclinada. Por lo tanto, el miembro de manguito/anillo superior 5 debe verse como que está "por encima" del miembro de manguito/anillo inferior 6, o donde el miembro de manguito/anillo inferior 6 debe verse como que está "por debajo" del miembro de manguito/anillo superior 5 con respecto a la orientación mostrada del cabezal de succión 1.

30 [0022] El cabezal de succión 1 de la presente invención comprende, además, un miembro de desviación 8 en acoplamiento de desviación longitudinal, por tanto, en la dirección L, con el miembro de manguito superior 5 para desviar el manguito superior miembro 5 hacia el miembro de manguito inferior 6 y, de esta manera, sujetar la lámina de agarre anular 7 entre los miembros de manguito superior e inferior 5, 6.

35 [0023] Según la presente invención, la disposición sujetada del miembro de manguito superior móvil 5, el miembro de manguito inferior extraíble 6 y la lámina de agarre anular 7 sujetada entre ellos proporciona un cabezal de succión 1 extremadamente fácil de montar y desmontar. Por ejemplo, la sustitución de la lámina de agarre anular 7 se consigue fácilmente moviendo el miembro de manguito superior 5 hacia arriba contra una fuerza de desviación impuesta por el miembro de desviación 8. Al hacerlo, se afloja la lámina de agarre anular 7 y se puede extraer el miembro de manguito inferior 6, seguido de la extracción de la lámina de agarre anular 7. El proceso de montaje del cabezal de succión 1 es exactamente el inverso, es decir, mover el miembro de manguito superior 6 en dirección ascendente contra el miembro de desviación 8, colocar la lámina de agarre anular 7 y luego unir el miembro de manguito inferior 6 al extremo de succión 4. Al soltar el miembro de manguito superior 5, el miembro de desviación 8 podrá mover, de manera ascendente, el miembro de manguito superior 5 hacia el

miembro de manguito inferior 6, como resultado de lo cual la lámina de agarre anular 7 queda sujetada entre ellos.

[0024] Otra propiedad ventajosa del cabezal de succión 1 es que el proceso de montaje y desmontaje ejemplificado anteriormente se puede realizar de manera manual sin herramientas y sin tener que aflojar o apretar pernos, tuercas, o tener que lidiar con cualquier otro elemento de sujeción convencional, anillos de sujeción, arandelas etc. Por lo tanto, si el cabezal de succión 1 se obstruye con un residuo, o la lámina de agarre anular 7 requiere reparación o sustitución, entonces el servicio y mantenimiento del cabezal de succión 1 se puede realizar muy rápidamente de manera manual. El cabezal de succión 1 de la presente invención garantiza, de esta manera, que un sistema de clasificación/procesamiento de residuos sea lo más productivo posible con una interrupción mínima.

[0025] Como elemento disponible separado, en una forma de realización, la lámina de agarre anular 7 puede ser una lámina/lengüeta anular sustancialmente plana de material flexible, es decir, una pieza plana de lámina flexible provista de la abertura 7a. En una forma de realización, una circunferencia externa "Cs" de la lámina de agarre anular 7 no necesita ser circular como se muestra, sino que también podría ser cuadrada o rectangular, cuando sea necesario. Sin embargo, en una forma de realización ejemplar, la lámina de agarre anular 7 comprende una circunferencia externa circular Cs. En otra forma de realización ejemplar, la abertura 7a y la circunferencia externa circular Cs pueden ser concéntricas. Como apreciará el experto en la técnica, el tamaño circunferencial, como un diámetro externo de la lámina de agarre anular 7, se puede elegir en función de los distintos tipos, tamaños, pesos y texturas de superficie de los residuos que se van a agarrar.

[0026] En una forma de realización, la lámina de agarre anular 7 comprende material elastomérico para proporcionar una lámina de agarre anular 7 duradera, pero flexible. En una forma de realización, el material elastomérico puede ser caucho, silicona, EPDM o una combinación de los mismos.

[0027] En una forma de realización ventajosa, el miembro de manguito inferior 6 está configurado para deformar la lámina de agarre anular 7 en una forma cónica (en forma descendente) cuando está en acoplamiento de sujeción con la misma, de modo que la lámina de agarre anular 7 puede enganchar un residuo con una estanqueidad al aire mejorada y donde se minimiza la fuga de aire.

[0028] Por ejemplo, en una forma de realización, el miembro de manguito inferior 6 comprende un borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 para un acoplamiento de sujeción con la lámina de agarre anular 7 flexible. En particular, el borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 permite que la lámina de agarre anular 7 alcance una forma sustancialmente cónica (de forma descendente), de modo que un borde circunferencial E de la lámina de agarre anular 7 tiene una probabilidad de enganchar un residuo con una fuga de aire mínima durante una succión fuerte. El término "borde biselado orientado hacia arriba" debe considerarse a la luz de la orientación representada del cabezal de succión 1. Es decir, un borde biselado o inclinado circunferencial orientado hacia arriba 9 se muestra en dirección "hacia arriba", por ejemplo, en la dirección del extremo de conexión 3. El borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 tiene el efecto de que, cuando la lámina de agarre anular 7 está en acoplamiento de sujeción con el miembro de manguito inferior 6 a medida que el miembro de manguito superior 5 empuja hacia abajo sobre la lámina de agarre anular 7, entonces el borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 fuerza a la lámina de agarre anular 7 a seguir el borde biselado 9 de manera que se impone una forma sustancialmente cónica sobre la lámina de agarre anular 7. Como tal, el borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 también puede considerarse como un borde cónico circunferencial orientado hacia arriba 9 que forma la lámina de agarre anular 7 cuando los miembros de manguito superior e inferior 5, 6, sujetan la lámina de agarre anular 7.

[0029] Se pueden encontrar más detalles adicionales del extremo de succión 4 del cabezal de succión 1 en la figura 3, que muestra una vista detallada de un extremo de succión 4 de un cabezal de succión 1 según una forma de realización de la presente invención. En la forma de realización mostrada, el miembro de manguito inferior 6 está formado por dos partes o carcasa de manguito semicirculares 6a, 6b, donde cada parte/carcasa de manguito semicircular 6a, 6b comprende una porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba 9a, 9b del borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9. En esta forma de realización, la capacidad de extracción del miembro de manguito inferior 6 se logra a través de dos partes o carcasa de manguito semicirculares 6a, 6b, que envuelven respectivamente de manera parcial el extremo de succión 4 de forma extraíble, donde cada una de las partes de manguito semicirculares 6a, 6b se puede colocar y extraer en dirección lateral con respecto al extremo de succión 4, es decir, en dirección sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal L, como se muestra. Una vez colocadas, las porciones de borde biselado circunferenciales orientadas hacia arriba 9a, 9b forman juntas el borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9 para un acoplamiento de sujeción con la lámina de agarre anular 7.

[0030] En una forma de realización, el extremo de succión 4 del cuerpo tubular principal 2 comprende una superficie externa 10 provista de una ranura circunferencial 11, donde cada parte/carcasa de manguito semicircular 6a, 6b comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro 12a, 12b, que se puede recibir en la ranura 11 del extremo de succión 4. Por lo tanto, la ranura 11 y las crestas circunferenciales que se

extienden hacia adentro 12a, 12b están diseñadas para acoplarse y entrelazarse de manera conforme, de modo que se evita el movimiento longitudinal de cada una de las partes/carcasas de manguito semicirculares 6a, 6b. Esto permite que el miembro de manguito superior 5 presione contra la lámina de agarre anular 7 mientras que el miembro de manguito inferior 5 se bloquea en dirección longitudinal para sujetar la lámina de agarre anular 7.

5 [0031] En una forma de realización, cada una de las partes/carcasas de manguito semicirculares 6a, 6b comprende una porción de manguito inferior 13a que comprende la porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba 9a, 9b, y una porción de manguito superior 13b que se puede recibir en el miembro de manguito superior 5. En esta forma de realización, la porción de manguito superior 13b de cada parte/carcasa de

10 manguito semicircular 6a, 6b se puede insertar en el miembro de manguito superior 5 y encerrar radialmente por el mismo, de modo que el miembro de manguito superior 5 rodee parcialmente el miembro de manguito inferior 6. De esta manera, el miembro de manguito superior 5 actúa como un retenedor configurado para evitar la separación de las partes/carcasas de manguito semicirculares 6a, 6b del extremo de succión 4. El miembro de

15 manguito superior 5 permite, por tanto, que la ranura 11 y las crestas circunferenciales que se extienden hacia adentro 12a, 12b permanezcan acopladas y eviten el movimiento longitudinal del miembro de manguito inferior 6 a medida que el miembro de desviación 8 desvía el miembro de manguito superior 5 hacia el miembro de manguito inferior 6.

20 [0032] Para asegurar que la lámina de agarre anular 7 pueda acoplar firmemente el borde biselado circunferencial orientado hacia arriba 9, se proporciona una forma de realización, donde la lámina de agarre anular 7 comprende una abertura 7a en la que se puede recibir la porción de manguito superior 13b de cada parte de manguito semicircular 6a, 6b. Es decir, al permitir que cada porción de manguito superior 13b se extienda a través de la abertura 7a de la lámina de agarre anular 7, se produce la alineación de la lámina de agarre anular 7 alrededor del miembro de manguito inferior 6. En una forma de realización ejemplar, un radio de apertura Ra de la abertura 7a es igual o mayor que un radio externo de la porción de manguito superior 13b de cada parte de manguito semicircular 6a, 6b. Preferiblemente, en una forma de realización, la abertura 7a comprende un radio de apertura Ra que logra un ajuste apretado de la lámina de agarre anular 7 alrededor de la porción de manguito superior 13b de cada parte de manguito semicircular 6a, 6b. Esto permite que la lámina de agarre anular 7 se acople firmemente y se superponga a las porciones de borde biselado circunferencial orientadas hacia arriba 9a, 9b de cada parte de manguito semicircular 6a, 6b.

25 [0033] El miembro de desviación 8 para desviar el miembro de manguito superior 5 hacia el miembro de manguito inferior 6 se puede realizar de varias maneras ventajosas. Por ejemplo, el miembro de desviación 8 puede ser un miembro de resorte helicoidal 14 dispuesto alrededor del cuerpo tubular principal 2 y en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior 5. En esta forma de realización, el miembro de resorte helicoidal 14 proporciona naturalmente una fuerza de desviación en dirección longitudinal sobre el miembro de manguito superior 5, donde el cuerpo tubular principal 2 evita la deformación del miembro de resorte helicoidal 14. Como se muestra, en una forma de realización ejemplar, el miembro de resorte helicoidal 14 está en acoplamiento de desviación con una porción de borde superior circunferencial 15 del miembro de manguito superior 5, de modo que el miembro de manguito superior 5 experimenta una fuerza de desviación distribuida circunferencialmente que minimiza la inclinación del miembro de manguito superior 5.

30 [0034] Volviendo al extremo de conexión 3 del cabezal de succión 1, la figura 4 muestra una vista detallada de un extremo de conexión 3 de un cabezal de succión 1 según una forma de realización de la presente invención. En la forma de realización mostrada, el cabezal de succión 1 puede comprender, además, un miembro de manguito o en forma de anillo conector 16 para conectarse a un manipulador robótico R o a una unidad de brazo robótico R, véase la figura 1. El miembro de manguito conector 16 está dispuesto alrededor del extremo de conexión 3 del cuerpo tubular principal 2 y se puede mover longitudinalmente, por lo tanto, en la dirección L, con respecto al cuerpo tubular principal 2. El miembro de desviación 8 está en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito conector 16, véase la figura 2.

35 [0035] El cabezal de succión 1 de la presente invención se puede conectar a un manipulador robótico usando el miembro de manguito conector 16 para mover el cabezal de succión 1 sobre, por ejemplo, una cinta transportadora cubierta con residuos que se van a clasificar. Además, como el miembro de manguito conector 16 se puede mover longitudinalmente con respecto al cuerpo tubular principal 2, el extremo de succión 4 se puede colocar firmemente sobre un residuo y presionarlo, de manera que el miembro de manguito conector 16 se pueda mover hacia abajo a lo largo del cuerpo tubular principal 2 y contra la fuerza de desviación proporcionada por el miembro de desviación 8. Dicho movimiento longitudinal del miembro de manguito conector 16 permite que residuos de diferentes tamaños, por ejemplo, alturas, sean enganchados por el extremo de succión 4 con una fuerza deseada sin sobrecargar el manipulador robótico a medida que empuja el extremo de succión 4 sobre el residuo.

40 [0036] La altura H del cuerpo tubular principal 2 se puede elegir de modo que los residuos dentro de un rango de tamaño particular, por ejemplo, altura, se puedan presionar firmemente. Al aumentar la altura H del cuerpo tubular principal 2, es decir, al hacerlo más alto, se permite que los residuos más grandes sean enganchados por el cabezal de succión 1, de manera que el miembro de manguito conector 16 se pueda mover aún a lo largo

del cuerpo tubular principal 2 en una dirección del miembro de manguito superior 5 a medida que el extremo de succión 4 presiona sobre un residuo.

5 [0037] Téngase en cuenta que, en una forma de realización, el miembro de desviación 8, por ejemplo, el miembro de resorte helicoidal 14, puede estar en acoplamiento de desviación simultáneo con el miembro de manguito superior 5 y el miembro de manguito conector 16, de manera que imponga fuerzas de desviación opuestas, pero iguales, sobre el miembro de manguito superior 5 y el miembro de manguito conector 16.

10 [0038] En una forma de realización, el cabezal de succión 1 puede comprender, además, un miembro de manguito o en forma de anillo conector interno 17 que comprende una porción de manguito interna superior 17a que se puede recibir en el miembro de manguito conector 16 y una porción de manguito interna inferior 17b provista de un collar circunferencial que sobresale hacia fuera 17c para acoplarse con el miembro de desviación 8. Aquí, el miembro de manguito conector interno 17 puede mejorar el movimiento longitudinal del miembro de manguito conector 16 a través de la fricción reducida ofrecida por la porción de manguito interna superior 17a, 15 mientras que el collar que sobresale hacia fuera 17c proporciona un área de apoyo/contacto para el miembro de desviación 8. Por ejemplo, en caso de que el miembro de desviación 8 sea un miembro de resorte helicoidal 14, entonces el miembro de resorte helicoidal 14 puede apoyarse/estar en contacto con el collar que sobresale hacia fuera 17c. A partir de la figura 2 se deduce que en otra forma de realización el miembro de resorte helicoidal 14 puede estar en acoplamiento de desviación simultáneo con el collar que sobresale hacia fuera 17c del miembro 20 de manguito conector interno 17 y la porción de borde superior circunferencial 15 del miembro de manguito superior 5. Como resultado, se imponen fuerzas de desviación opuestas, pero iguales, sobre el miembro de manguito conector 16 y el miembro de manguito superior 5.

25 [0039] Con referencia adicional a la figura 4 y a la figura 2, en una forma de realización, el cabezal de succión 1 comprende, además, un miembro de manguito/anillo de bloqueo 18 que está dispuesto alrededor del extremo de conexión 3 del cuerpo tubular principal 2 y conectado de manera liberable al extremo de conexión 3, donde el miembro de manguito conector 16 está dispuesto entre el miembro de manguito superior 5 y el miembro de manguito de bloqueo 18. En esta forma de realización, el miembro de manguito de bloqueo 18 proporciona un tope trasero extraíble para el miembro de manguito conector 16, ya que el miembro de desviación 8 está en 30 acoplamiento de desviación hacia arriba con el miembro de manguito conector 16. El miembro de manguito de bloqueo extraíble 18 simplifica aún más el montaje y desmontaje del cabezal de succión 1 en caso de que sea necesario realizar tareas de mantenimiento.

35 [0040] Cuando el miembro de manguito conector 16 está unido a un manipulador robótico, entonces los movimientos longitudinales del miembro de manguito conector 16 a lo largo del cuerpo tubular principal 2 pueden ser bastante violentos cuando el cabezal de succión 1 engancha un residuo con una velocidad y una fuerza considerables para asegurar el enganche apropiado del residuo por parte de la lámina de agarre anular 7. A continuación, para evitar dañar el cabezal de succión 1 debido al rápido movimiento hacia arriba del miembro de manguito conector 6 contra el miembro de manguito de bloqueo 18, se proporciona una forma de realización, 40 donde un miembro de anillo elástico 19 está dispuesto alrededor del extremo de conexión 3 entre el miembro de manguito conector 16 y el miembro de manguito de bloqueo 18. El miembro de anillo elástico 19 permite que la energía del impacto se absorba cuando el miembro de manguito conector 16 se mueve hacia arriba y bloquea el miembro de anillo elástico 19, que luego queda bloqueado y no se mueve en dirección longitudinal hacia arriba por el miembro de manguito de bloqueo 18. En una forma de realización ejemplar, el miembro de anillo elástico 45 19 puede ser de material elastomérico, por ejemplo, caucho, lo que proporciona una resiliencia y una absorción de impacto adecuadas.

50 [0041] En una forma de realización, véanse las figuras 2 y 4, el extremo de conexión 3 del cuerpo tubular principal 2 puede comprender, además, una superficie externa 20 provista de una ranura circunferencial 21, y donde el miembro de manguito de bloqueo 18 comprende dos partes o carcasa de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b, donde cada una de las cuales comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro 22a, 22b que se puede recibir en la ranura 21 del extremo de conexión 3. La ranura 21 en la superficie externa 20 del extremo de conexión 3 y las crestas circunfenciales que se extienden hacia adentro 22a, 22b de las dos partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b están diseñadas para acoplarse y entrelazarse de manera conforme de modo que se evite el movimiento longitudinal de cada una de las partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b. Por lo tanto, las dos partes de manguito de bloqueo semicirculares 55 18a, 18b son extraíbles en dirección lateral con respecto al extremo de conexión 3, es decir, en dirección sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal L, como se muestra. Como tal, las dos partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b facilitan el montaje y desmontaje manual del cabezal de succión 1.

60 [0042] En una forma de realización, cada una de las partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b comprende una porción de manguito de bloqueo inferior 23a que comprende un collar circunferencial que sobresale hacia fuera 24 y una porción de manguito de bloqueo superior 23b, donde el miembro de manguito de bloqueo 18 comprende, además, un miembro de anillo de retención 25 dispuesto alrededor del extremo de conexión 3. Además, el miembro de anillo de retención 25 se puede mover longitudinalmente con respecto al extremo de conexión 3, donde la porción de manguito de bloqueo superior 23b de cada parte de manguito de

5 bloqueo semicircular 18a, 18b se puede recibir en el miembro de anillo de retención 25. El miembro de anillo de retención 25 puede encerrar radialmente la porción de manguito de bloqueo superior 23b de cada parte de manguito de bloqueo semicircular 18a, 18b, de modo que la ranura 21 en la superficie externa 20 del extremo de conexión 3 y las crestas circunferenciales que se extienden hacia adentro 22a, 22b de las dos partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b permanezcan acopladas y entrelazadas. Esto evita el movimiento longitudinal del miembro de manguito de bloqueo 18 y, como tal, proporcionan un tope trasero para el miembro de manguito conector 16 para evitar un mayor movimiento hacia arriba del mismo.

10 [0043] El desmontaje del miembro de manguito de bloqueo 18 es sorprendentemente sencillo y se logra moviendo el miembro de anillo de retención 25 de forma longitudinal hacia arriba para exponer las porciones de manguito de bloqueo superiores 23b de cada parte de manguito de bloqueo semicircular 18a, 18b. Una vez expuestas, las partes de manguito de bloqueo semicirculares 18a, 18b se pueden extraer en dirección lateral desde el extremo de conexión 3. No se requieren herramientas y se evita el uso de elementos de sujeción convencionales para optimizar el mantenimiento del cabezal de succión 1.

15 [0044] En vista de la descripción detallada anterior de las figuras, la presente invención se puede resumir ahora mediante las siguientes formas de realización:

20 *Forma de realización 1.* Cabezal de succión (1) para un sistema de clasificación de residuos, que comprende un cuerpo tubular principal (2) que tiene un extremo de conexión (3) para conectarse a un sistema de succión (S) y un extremo de succión (4) para enganchar un residuo;

25 un miembro de manguito superior (5) y un miembro de manguito inferior (6) dispuestos alrededor del extremo de succión (4), donde el miembro de manguito superior (5) se puede mover longitudinalmente con respecto al cuerpo tubular principal (2) y donde el miembro de manguito inferior 6 se puede extraer del extremo de succión (4); una lámina de agarre anular (7) de material flexible dispuesta entre los miembros de manguito superior e inferior (5, 6) y un miembro de desviación (8) en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior (5) para desviar el miembro de manguito superior (5) hacia el miembro de manguito inferior (6) y sujetar la lámina de agarre anular (7) entre los miembros de manguito superior e inferior (5, 6).

30 *Forma de realización 2.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 1, donde el miembro de manguito inferior (6) comprende un borde biselado circunferencial orientado hacia arriba (9) para un acoplamiento de sujeción con la lámina de agarre anular (7);

35 *Forma de realización 3.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 2, donde el miembro de manguito inferior (6) está formado por dos partes de manguito semicirculares (6a, 6b), donde cada parte de manguito semicircular (6a, 6b) comprende una porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba (9a, 9b) del borde biselado circunferencial orientado hacia arriba (9).

40 *Forma de realización 4.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 3, donde el extremo de succión (4) del cuerpo tubular principal (2) comprende una superficie externa (10) provista de una ranura circunferencial (11), y donde cada parte de manguito semicircular (6a, 6b) comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro (12a, 12b) que se puede recibir en la ranura (11) del extremo de succión (4).

45 *Forma de realización 5.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 3 o 4, donde cada una de las partes de manguito semicirculares (6a, 6b) comprende una porción de manguito inferior (13a) que comprende la porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba (9a, 9b), y una porción de manguito superior (13b) que se puede recibir en el miembro de manguito superior (5).

50 *Forma de realización 6.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 5, donde la lámina de agarre anular (7) comprende una abertura (7a) en la que se puede recibir la porción de manguito superior (13b) de cada parte de manguito semicircular (6a, 6b).

55 *Forma de realización 7.* Cabezal de succión (1) según cualquiera de las formas de realización 1-6, donde el miembro de desviación (8) es un miembro de resorte helicoidal (14) dispuesto alrededor del cuerpo tubular principal (2) en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior (5).

60 *Forma de realización 8.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 7, donde el miembro de resorte helicoidal (14) está en acoplamiento de desviación con una porción de borde superior circunferencial (15) del miembro de manguito superior (5).

65 *Forma de realización 9.* Cabezal de succión (1) según cualquiera de las formas de realización 1-8, que comprende, además, un miembro de manguito conector (16) para conectarse a un manipulador robótico y donde el miembro de manguito conector (16) está dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) y se puede mover longitudinalmente con respecto a él, donde el miembro de desviación (8) está en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito conector (16).

70 *Forma de realización 10.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 9, que comprende, además, un miembro de manguito conector interno 17 que comprende una porción de manguito interna superior (17a) que se puede recibir en el miembro de manguito conector (16) y una porción de manguito interna inferior (17b) provista de un collar circunferencial que sobresale hacia fuera (17c) para su acoplamiento con el miembro de desviación (8).

5 *Forma de realización 11.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 9 o 10, que comprende, además, un miembro de manguito de bloqueo (18) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) y conectado de manera liberable al extremo de conexión (3), donde el miembro de manguito conector (16) está dispuesto entre el miembro de manguito superior (5) y el miembro de manguito de bloqueo (18).

10 *Forma de realización 12.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 11, que comprende, además, un miembro de anillo elástico (19) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) entre el miembro de manguito conector (16) y el miembro de manguito de bloqueo (18).

15 *Forma de realización 13.* Cabezal de succión (1) según una forma de realización 11 o 12, donde el extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) comprende una superficie externa (20) provista de una ranura circunferencial (21), y donde el miembro de manguito de bloqueo (18) comprende dos partes de manguito de bloqueo semicirculares (18a, 18b), donde cada una de las cuales comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro (22a, 22b) que se puede recibir en la ranura (21) del extremo de conexión (3).

20 *Forma de realización 14.* Cabezal de succión (1) según una forma de realización 13, donde cada una de las partes de manguito de bloqueo semicirculares (18a, 18b) comprende una porción de manguito de bloqueo inferior (23a) que comprende un collar circunferencial que sobresale hacia fuera (24) y una porción de manguito de bloqueo superior (23b), donde el miembro de manguito de bloqueo (18) comprende, además, un miembro de anillo de retención (25) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) y se puede mover longitudinalmente con respecto a él, y donde la porción de manguito de bloqueo superior (23b) de cada parte de manguito de bloqueo semicircular (18a, 18b) se puede recibir en el miembro de anillo de retención (25).

25 *Forma de realización 15.* Cabezal de succión (1) según cualquiera de las formas de realización 1-14, donde la lámina de agarre anular (7) comprende material elastomérico.

30 *Forma de realización 16.* Cabezal de succión (1) según la forma de realización 15, donde el material elastomérico es caucho, silicona, EPDM o una combinación de los mismos.

[0045] La presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a una serie de formas de realización ejemplares, como se muestra en los dibujos. Son posibles modificaciones e implementaciones alternativas de algunas partes o algunos elementos, y están incluidas en el alcance de protección, tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabezal de succión (1) para un sistema de clasificación de residuos, que comprende un cuerpo tubular principal (2) que tiene un extremo de conexión (3) para conectarse a un sistema de succión (S) y un extremo de succión (4) para enganchar un residuo;

10 un miembro de manguito superior (5) y un miembro de manguito inferior (6) dispuestos alrededor del extremo de succión (4), donde el miembro de manguito superior (5) se puede mover longitudinalmente con respecto al cuerpo tubular principal (2) y donde el miembro de manguito inferior (6) se puede extraer del extremo de succión (4);

15 una lámina de agarre anular (7) de material flexible dispuesta entre los miembros de manguito superior e inferior (5, 6) y

un miembro de desviación (8) en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior (5) para desviar el manguito superior miembro (5) hacia el miembro de manguito inferior (6) y bloquear la lámina de agarre anular (7) entre los miembros de manguito superior e inferior (5, 6).

20 2. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 1, donde el miembro de manguito inferior (6) comprende un borde biselado circunferencial orientado hacia arriba (9) para un acoplamiento de sujeción con la lámina de agarre anular (7);

25 3. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 2, donde el miembro de manguito inferior (6) está formado por dos partes de manguito semicirculares (6a, 6b), donde cada parte de manguito semicircular (6a, 6b) comprende una porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba (9a, 9b) del borde biselado circunferencial orientado hacia arriba (9).

30 4. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 3, donde el extremo de succión (4) del cuerpo tubular principal (2) comprende una superficie externa (10) provista de una ranura circunferencial (11), y donde cada parte de manguito semicircular (6a, 6b) comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro (12a, 12b) que se puede recibir en la ranura (11) del extremo de succión (4).

35 5. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 3 o 4, donde cada una de las partes de manguito semicirculares (6a, 6b) comprende una porción de manguito inferior (13a) que comprende la porción de borde biselado circunferencial orientada hacia arriba (9a, 9b) y una porción de manguito superior (13b) que se puede recibir en el miembro de manguito superior (5).

40 6. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 5, donde la lámina de agarre anular (7) comprende una abertura (7a) en la que se puede recibir la porción de manguito superior (13b) de cada parte de manguito semicircular (6a, 6b).

45 7. Cabezal de succión (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde el miembro de desviación (8) es un miembro de resorte helicoidal (14) dispuesto alrededor del cuerpo tubular principal (2) en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito superior (5).

8. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 7, donde el miembro de resorte helicoidal (14) está en acoplamiento de desviación con una porción de borde superior circunferencial (15) del miembro de manguito superior (5).

50 9. Cabezal de succión (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende, además, un miembro de manguito conector (16) para conectarse a un manipulador robótico y donde el miembro de manguito conector (16) está dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) y se puede mover longitudinalmente con respecto a él, donde el miembro de desviación (8) está en acoplamiento de desviación longitudinal con el miembro de manguito conector (16).

55 10. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 9, que comprende, además, un miembro de manguito conector interno 17 que comprende una porción de manguito interno superior (17a) que se puede recibir en el miembro de manguito conector (16) y una porción de manguito interna inferior (17b) provista de un collar circunferencial que sobresale hacia fuera (17c) para acoplarse con el miembro de desviación (8).

60 11. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 9 o 10, que comprende, además, un miembro de manguito de bloqueo (18) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) y conectado de manera liberable al extremo de conexión (3), donde el miembro de manguito conector (16) está dispuesto entre el miembro de manguito superior (5) y el miembro de manguito de bloqueo (18).

65 12. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 11, que comprende, además, un miembro de anillo elástico (19) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) entre el miembro de manguito conector (16) y el miembro de manguito de bloqueo (18).

- 5 13. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 11 o 12, donde el extremo de conexión (3) del cuerpo tubular principal (2) comprende una superficie externa (20) provista de una ranura circunferencial (21), y donde el miembro de manguito de bloqueo (18) comprende dos partes de manguito de bloqueo semicirculares (18a, 18b), donde cada una de los cuales comprende una cresta circunferencial que se extiende hacia adentro (22a, 22b) que se puede recibir en la ranura (21) del extremo de conexión (3).
- 10 14. Cabezal de succión (1) según la reivindicación 13, donde cada una de las partes de manguito de bloqueo semicirculares (18a, 18b) comprende una porción de manguito de bloqueo inferior (23a) que comprende un collar circunferencial que sobresale hacia fuera (24) y una porción de manguito de bloqueo superior (23b), donde el miembro de manguito de bloqueo (18) comprende, además, un miembro de anillo de retención (25) dispuesto alrededor del extremo de conexión (3) y se puede mover longitudinalmente con respecto a él, y donde la porción de manguito de bloqueo superior (23b) de cada parte de manguito de bloqueo semicircular (18a, 18b) se puede recibir en el miembro de anillo de retención (25).
- 15 15. Cabezal de succión (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, donde la lámina de agarre anular (7) comprende material elastomérico.

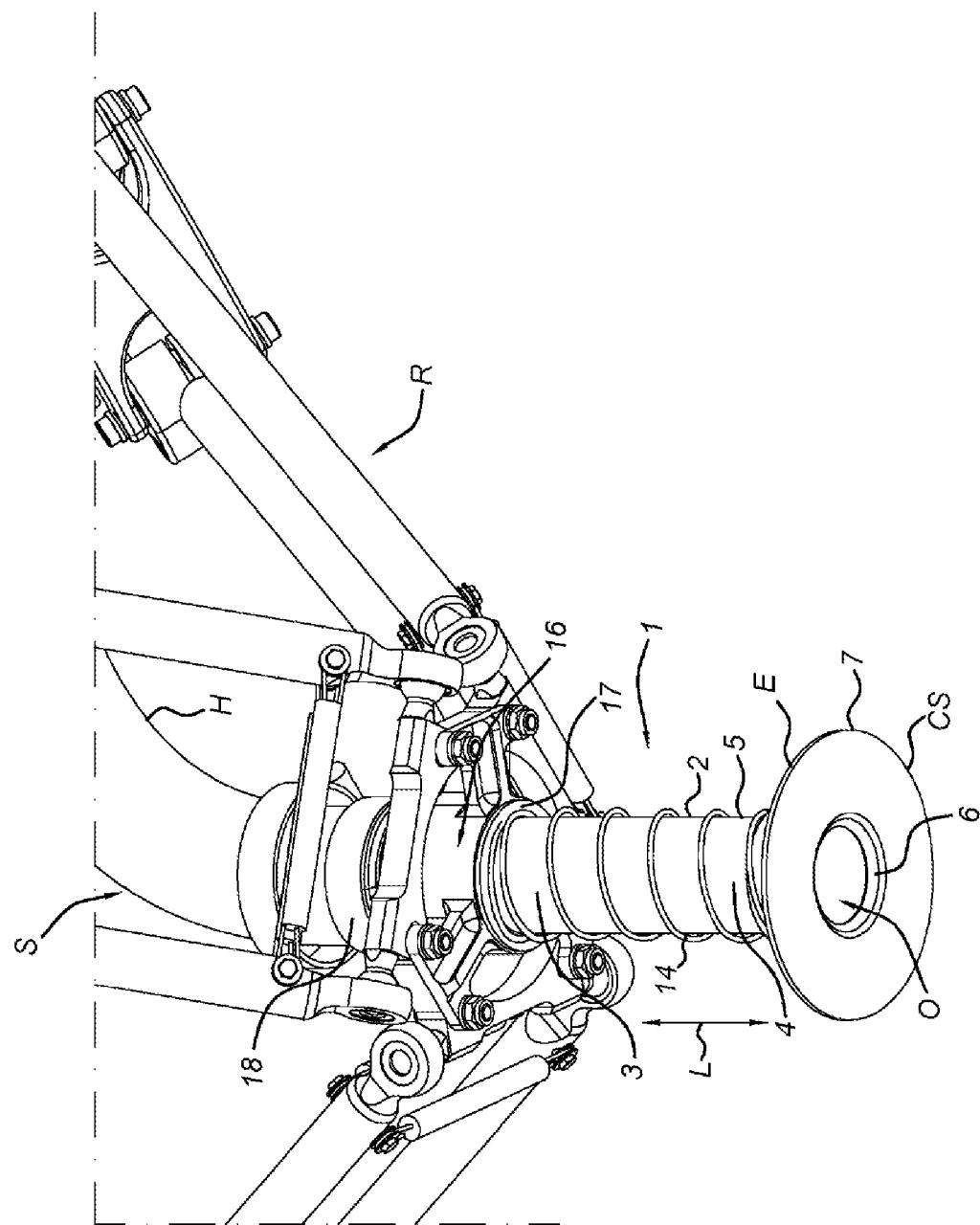


Fig. 1

Fig. 2

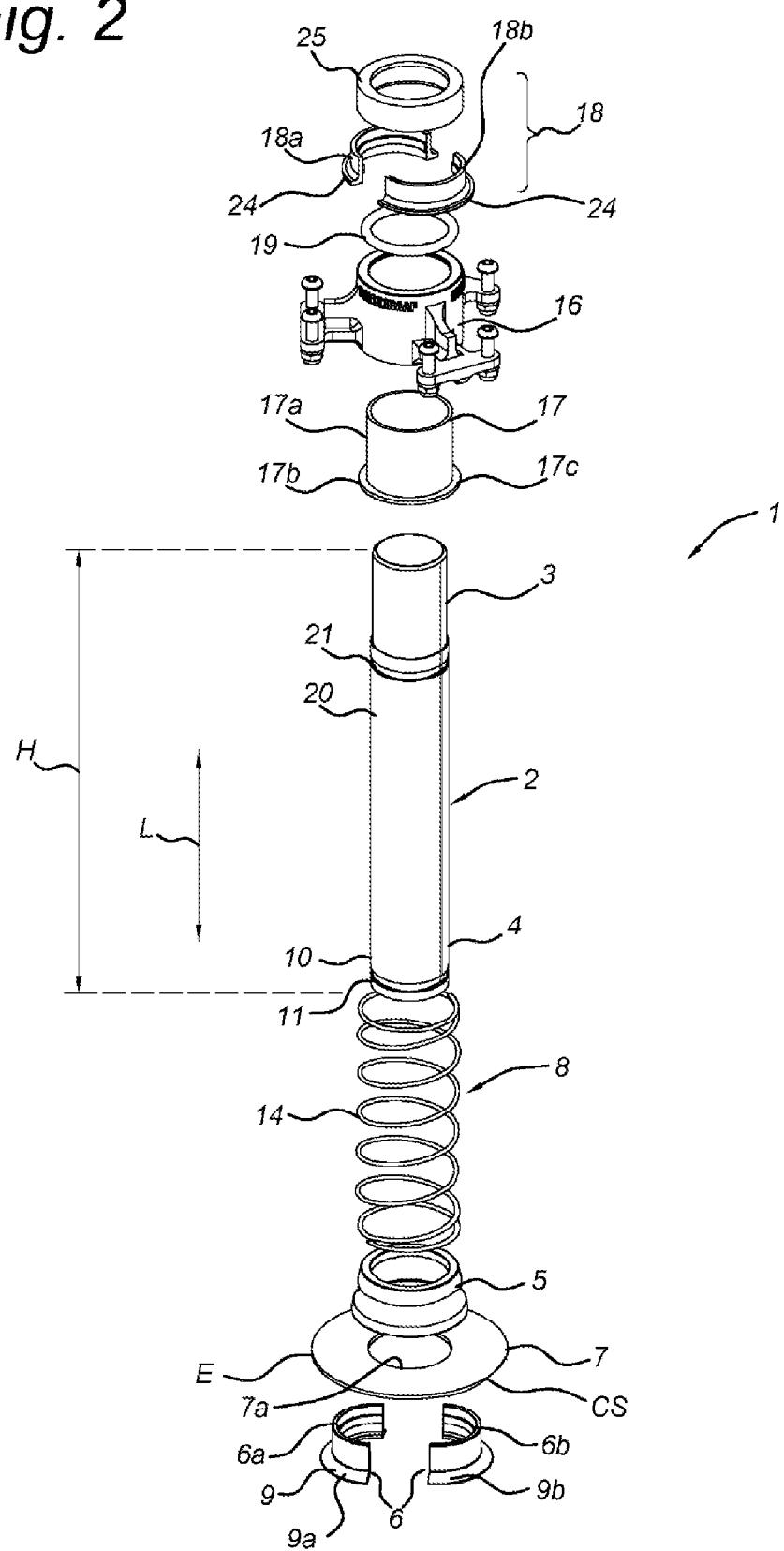


Fig. 3

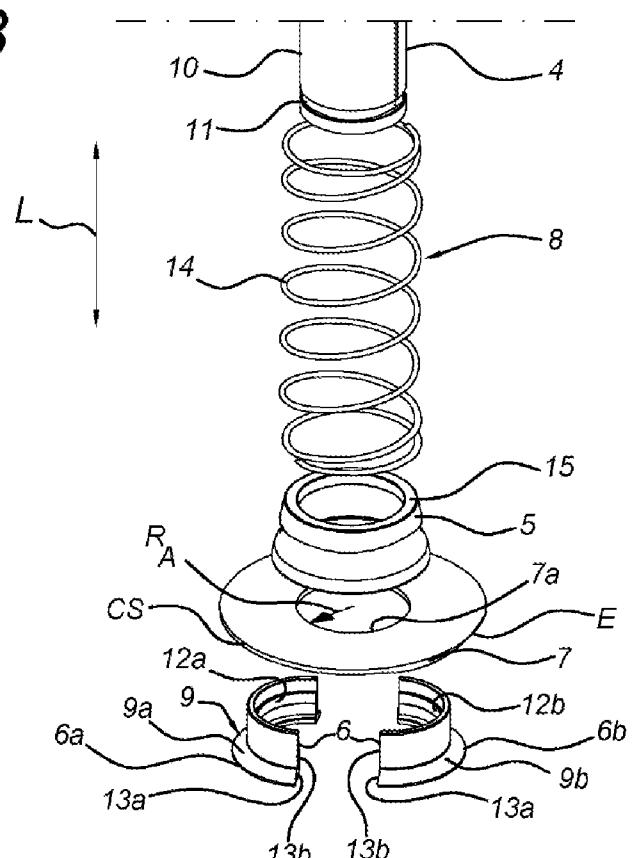


Fig. 4

