

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 924 435**

51 Int. Cl.:

**B41F 17/00** (2006.01)

**B41F 17/18** (2006.01)

**B41F 17/20** (2006.01)

**B41J 3/407** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2017 PCT/EP2017/078034**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2018 WO18083162**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2017 E 17791116 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2022 EP 3535126**

54 Título: **Dispositivo de sujeción**

30 Prioridad:

**02.11.2016 EP 16196965**

**02.11.2016 EP 16196961**

**02.11.2016 EP 16196962**

**02.11.2016 EP 16196963**

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

**06.10.2022**

73 Titular/es:

**TONEJET LIMITED (100.0%)  
Melbourn Science Park Cambridge Road  
Melbourn  
Royston, Hertfordshire SG8 6EE, GB**

72 Inventor/es:

**SHARP, JOHN LAWTON;  
INGHAM, IAN PHILIP BUTLER y  
WOODS, JEFFREY MARK**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 924 435 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de sujeción

- 5 La presente invención proporciona un dispositivo de sujeción para sujetar un objeto tubular con cuello y un método de carga/descarga de un objeto tubular con cuello sobre/desde dicho dispositivo de sujeción.

**Antecedentes**

- 10 Hay aparatos existentes para imprimir sobre latas de bebidas y otros objetos cilíndricos tales como latas de aerosol, tubos, botellas y otros recipientes de este tipo. Durante los procedimientos de impresión conocidos, los recipientes se transportan y se hacen rotar a través de un número de estaciones de procesamiento donde se someten a diversos procesos, tales como impresión, secado, recubrimiento y curado.

- 15 Los dispositivos usados para sujetar y manipular los recipientes durante estos procedimientos generalmente comprenden un dispositivo de sujeción que permite sujetar y soportar los recipientes sin ocultar ninguna parte de la superficie del recipiente sobre la que se va a imprimir tinta.

- 20 Un ejemplo de un tipo conocido de dispositivo de sujeción es un mandril de vacío que comprende un soporte interno sobre el que se sujeta el recipiente por succión. Se usa un vacío para sujetar una superficie interior de la base de un recipiente hasta el extremo del mandril y tiene que mantenerse durante todo el tiempo que se requiere que el recipiente se sujete por el mandril. Tales mandriles pueden adaptarse para su uso con latas con cuello (US2016/0023471) o latas sin cuello (JP2014058142).

- 25 Otro tipo conocido de dispositivo de sujeción se describe en el documento EP1782951 y comprende un mandril de expansión, diseñado para soportar un cilindro sin cuello puede usar internamente segmentos móviles que se mueven radialmente hacia fuera mediante un mecanismo que funciona por vacío para aumentar el diámetro del mandril para presionar contra las superficies interiores de la lata. De nuevo, el vacío debe mantenerse durante todo el tiempo que se requiera que la lata se sujete por el mandril. El documento DE202004019382 describe un  
30 mandril de expansión para sujetar tubos de lados paralelos, que tiene una alimentación de aire comprimido que expande un manguito elástico bajo presión de aire interna para sujetar el tubo.

- El documento WO2014/076704 se refiere a un sistema de impresión y método para imprimir sobre superficies  
35 exteriores de objetos de una línea de producción.

- El documento GB1014187 se refiere a un mandril de expansión para agarrar y sujetar mercancía hueca. Todos los dispositivos de sujeción conocidos requieren servicios que incluyen al menos una fuente de energía, comúnmente en forma de vacío o aire comprimido, para retener el recipiente en el soporte durante todo el procesamiento. La provisión de estos servicios a un dispositivo de sujeción móvil requiere conexiones complejas, especialmente en  
40 aparatos de impresión que normalmente emplean un gran número de dispositivos de sujeción. Las conexiones de suministro permanente a los dispositivos de sujeción requieren el uso de acoplamientos rotatorios, uniones, etc. y limitar los posibles diseños de la máquina de impresión a geometrías simples tales como ruedas de mandril, pistas lineales alternantes, etc. Estas geometrías de máquina de impresión no son, en general, las geometrías más eficientes posibles en términos de rendimiento total (número de recipientes impresos por unidad de tiempo) o tamaño total del aparato. Con el fin de proporcionar sistemas de máquinas de impresión que tengan un rendimiento mejorado y una eficiencia de tamaño, es deseable tener un dispositivo de sujeción móvil que sea capaz de soportar y manipular un recipiente u otro objeto tubular sin la necesidad de conexiones complejas a un suministro de energía, suministro de vacío, suministro de aire comprimido, o cualquier otro servicio de este tipo.

**50 Sumario de la invención**

- Se proporcionan un dispositivo de sujeción para sujetar un objeto tubular con cuello y un método de carga/descarga de un objeto tubular con cuello según la presente invención tal como se define en las reivindicaciones 1 y 14, respectivamente.

- 55 Realizaciones preferidas adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

- En el presente documento se da a conocer un sistema de impresión para imprimir sobre una superficie exterior de un objeto tubular. El sistema de impresión comprende: al menos una estación de impresión para imprimir sobre la  
60 superficie exterior del objeto tubular; al menos un dispositivo de sujeción para sujetar el objeto tubular durante un proceso de impresión, comprendiendo el dispositivo de sujeción: un anillo de agarre sustancialmente anular adaptado para insertarse parcialmente en el interior de un objeto tubular, comprendiendo el anillo de agarre una parte radialmente compresible configurada para engancharse de manera fija con una superficie interior del objeto tubular, en el que la parte radialmente compresible ejerce una fuerza de restauración mecánica radialmente hacia  
65 fuera cuando se comprime.

5 La provisión de un sistema de impresión que comprende un dispositivo de sujeción que comprende un anillo de agarre radialmente compresible que fija un objeto tubular con una fuerza de restauración mecánica permite un proceso de impresión en el que un objeto puede soportarse y transportarse durante un proceso de impresión sin requerir conexiones eléctricas permanentes, suministros de vacío o suministros de aire. Esto permite que se proporcionen aparatos de impresión eficientes sin las restricciones de diseño impuestas al requerir conexiones permanentes a dispositivos de sujeción.

10 Además, la naturaleza mecánica pasiva del mecanismo de sujeción significa que los costes de fabricación y funcionamiento del dispositivo de sujeción son bajos en comparación con los dispositivos de sujeción conocidos.

15 Preferiblemente, el anillo de agarre comprende una base anular, y la parte radialmente compresible del anillo de agarre comprende una pluralidad de dedos que se extienden axialmente desde la base anular, mediante lo cual la compresión radial de la pluralidad de dedos provoca que cada uno de los dedos se doble hacia el eje central del anillo de agarre anular.

20 Preferiblemente, cada uno de la pluralidad de dedos comprende una parte delantera que tiene un radio exterior que se reduce en sección desde un radio máximo en una región límite hasta un radio mínimo en su extremo y conformada de manera que, cuando una abertura de un objeto tubular se empuja axialmente por encima de la parte delantera reducida en sección, una fuerza ejercida por la abertura del objeto tubular sobre la parte delantera reducida en sección provoca que la parte radialmente compresible se comprima progresivamente.

25 En un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de sujeción para sujetar un objeto tubular con cuello. El dispositivo de sujeción comprende: un anillo de agarre sustancialmente anular, comprendiendo el anillo de agarre una base anular y una pluralidad de dedos que se extienden axialmente desde la base anular, en el que cada uno de la pluralidad de dedos comprende: una primera parte que se extiende axialmente desde la base del anillo de agarre hasta una región límite, y una segunda parte que se extiende axialmente desde la primera parte y se conecta a la primera parte en la región límite; en el que, en su posición de reposo, el radio exterior máximo de cada dedo se produce en la región límite entre la primera parte y la segunda parte de manera que, cuando una abertura de un objeto tubular con cuello se empuja axialmente por encima del anillo de agarre, una fuerza ejercida por la abertura del objeto tubular con cuello sobre la segunda parte de cada dedo provoca que cada dedo se doble progresivamente hacia dentro hacia el eje del anillo de agarre hasta que la abertura del objeto tubular con cuello ha pasado por encima de la región límite, tras lo cual cada dedo se acciona a modo de resorte de manera radialmente resiliente hacia fuera de manera que una superficie exterior de la segunda parte entra en contacto con una superficie interior del objeto tubular con cuello, proporcionando de ese modo una fuerza de sujeción para sujetar el objeto sobre el anillo de agarre.

40 La provisión de un anillo de agarre que comprende dedos que se extienden axialmente con partes primera y segunda que tienen un radio exterior máximo en su límite proporciona un anillo de agarre que se comprime inicialmente de manera progresiva cuando se inserta en el interior de la abertura de un objeto tubular con cuello y luego se expande posteriormente hacia fuera para enganchar la superficie interior del objeto tubular con cuello. Esto permite que un objeto tubular de este tipo se cargue fácilmente en el anillo de agarre y se fije sin la necesidad de ninguna conexión eléctrica, suministro de vacío o suministro de aire.

45 Preferiblemente, en su posición de reposo, la parte frontal del anillo de agarre está reducida en sección por lo que el radio exterior de la segunda parte de cada dedo disminuye en una dirección axial desde un radio exterior máximo en la región límite hasta un radio exterior mínimo en su extremo.

50 Preferiblemente, el anillo de agarre es con cuello, mediante lo cual, en su posición de reposo, el radio exterior de la primera parte de cada dedo varía en una dirección axial desde un radio exterior mínimo adyacente a la base hasta un radio exterior máximo en la región límite.

55 Preferiblemente, la superficie exterior de la primera parte de cada uno de la pluralidad de dedos está conformada de manera que el enganche con una superficie interior del objeto tubular con cuello produce una fuerza que tiene una componente axial que impulsa el objeto tubular con cuello hacia la base del anillo de agarre.

Preferiblemente, las partes primera y segunda de cada dedo están formadas de manera integral.

60 Preferiblemente, el anillo de agarre está montado en un mandril rotatorio, siendo el anillo de agarre coaxial con el eje de rotación del mandril.

Preferiblemente, el mandril rotatorio comprende además un elemento de detención de extremo ajustable contra el cual el borde del objeto tubular con cuello se sujeta por la componente axial de la fuerza que impulsa el objeto tubular con cuello hacia la base del anillo de agarre.

65 Preferiblemente, el mandril rotatorio comprende además: un canal axial interior en comunicación de fluido con una abertura en la base anular del anillo de agarre; un canal de entrada de gas que conecta el canal axial interior al

exterior del mandril, permitiendo de ese modo que se proporcione gas comprimido al interior del mandril a través del canal de entrada de gas para producir una presión de desplazamiento en la base del objeto tubular con cuello para expulsar el objeto del anillo de agarre.

5 Preferiblemente, el dispositivo de sujeción comprende además un elemento de soporte de base dispuesto coaxialmente dentro del anillo de agarre, comprendiendo el elemento de soporte de base un borde circular configurado para ranurarse en un canal circular en la base del objeto tubular con cuello.

10 Preferiblemente, el soporte de base está montado en un mandril rotatorio, siendo el borde circular del elemento de soporte de base coaxial con el eje de rotación del mandril, y en el que el mandril rotatorio comprende además: un canal axial interior en comunicación de fluido con la primera abertura del elemento de soporte de base; y un canal de entrada de gas que conecta el canal axial interior al exterior del mandril; permitiendo de ese modo que se proporcione gas comprimido al interior del mandril a través del canal de entrada de gas para producir una presión de desplazamiento en la segunda abertura del elemento de soporte de base para desplazar el objeto tubular con  
15 cuello.

Preferiblemente, el soporte de base está montado en un mandril rotatorio, siendo el borde circular del elemento de soporte de base coaxial con el eje de rotación del mandril.

20 Preferiblemente, el elemento de soporte de base comprende un cuerpo principal cilíndrico hueco que tiene una primera abertura en un primer extremo y una segunda abertura en un segundo extremo, en el que la segunda abertura está definida por el borde circular.

Preferiblemente, el objeto tubular con cuello es un recipiente monobloque metálico con cuello.

25 Preferiblemente, el objeto tubular con cuello es un recipiente de múltiples partes con cuello.

Preferiblemente, el objeto tubular con cuello es un recipiente de plástico que comprende una parte de cuello integrada y una base cerrada.

30 Preferiblemente, el dispositivo de sujeción forma parte de un dispositivo de transporte configurado para mover objetos entre estaciones de impresión en un sistema de impresión.

35 Preferiblemente, el dispositivo de sujeción es uno de una pluralidad de dispositivos de sujeción que forman parte cada uno de una pluralidad de dispositivos de transporte, cada uno de los cuales está configurado para ser objetos que se mueven independientemente entre estaciones de impresión en el aparato de impresión.

40 En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para cargar/descargar un objeto tubular con cuello en/desde el dispositivo de sujeción mencionado anteriormente, comprendiendo el método uno o ambos de: cargar un objeto tubular con cuello en el dispositivo de sujeción, incluyendo empujar axialmente el objeto tubular con cuello sobre el anillo de agarre del dispositivo de sujeción sujetándose el objeto tubular con cuello en alineación axial con el anillo de agarre; y descargar un objeto tubular con cuello desde el dispositivo de sujeción, incluyendo proporcionar gas comprimido al interior del objeto tubular con cuello, provocando de ese modo una mayor presión sobre una/la base del objeto tubular suficiente para superar una fuerza de retención proporcionada por el anillo de  
45 agarre.

### Breve descripción de las figuras

50 La figura 1 muestra una vista en sección de una representación esquemática de un ejemplo de una lata monobloque con cuello adecuada para su uso con realizaciones de la invención.

La figura 2 muestra un anillo de agarre según una primera realización de la invención.

55 La figura 3 muestra una vista en sección transversal de un dedo que se extiende axialmente del anillo de agarre de la figura 2.

La figura 4A muestra un dispositivo de sujeción que comprende el anillo de agarre de la figura 1 en un estado descargado.

60 La figura 4B muestra el dispositivo de sujeción de la figura 4A en un estado cargado.

La figura 5 muestra un elemento de soporte de base para su uso en una segunda realización de la invención.

65 La figura 6A muestra un dispositivo de sujeción que comprende el anillo de agarre de la figura 1 y el elemento de soporte de base de la figura 5 en un estado descargado.

La figura 6B muestra el dispositivo de sujeción de la figura 6A en un estado cargado.

La figura 7 muestra un dispositivo de transporte que comprende el dispositivo de sujeción de las figuras 6A y 6B.

5 La figura 8 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de transporte de la figura 7.

### Descripción detallada de la invención

10 La presente invención proporciona un dispositivo para sujetar y soportar un objeto tubular con cuello para su uso en un aparato de impresión. La fuerza de retención que sujeta el objeto tubular en su lugar se produce por el dispositivo de sujeción sin conexión externa a un suministro de energía u otro servicio de este tipo.

15 Aunque la invención está optimizada para su uso con recipientes monobloque con cuello tales como latas de bebidas, el experto entenderá que los principios dados a conocer en el presente documento son aplicables a otros objetos tubulares con cuello que tienen características estructurales suficientemente similares a los recipientes monobloque con cuello, incluyendo botellas, tubos y otros objetos de este tipo. Un objeto tubular con cuello es un objeto que tiene una superficie exterior sustancialmente cilíndrica y comprende una superficie interior reducida en sección en una región de cuello en las proximidades de una abertura del objeto. Recipientes adecuados incluyen recipientes de múltiples partes con cuello tales como latas de aerosol que tienen una base formada por separado, y recipientes de plástico que comprenden una parte de cuello integrada y una base cerrada. Donde los términos recipiente, lata, recipiente con cuello o lata con cuello se usan en la memoria descriptiva, el experto comprenderá que pueden usarse en su lugar otros objetos que tienen características estructurales similares.

20 Antes de describir la presente invención en detalle, la estructura del recipiente monobloque con cuello estándar adecuado para su uso con la presente invención se describe a modo de antecedentes.

La figura 1 muestra un ejemplo de un recipiente monobloque metálico cilíndrico con cuello 100. El recipiente 100 se muestra en la forma que tiene durante un proceso de impresión antes de llenarse y sellarse.

30 El recipiente 100 es sustancialmente cilíndrico y es simétrico de manera continua alrededor de un eje de rotación 107. El recipiente 100 comprende un cuerpo principal 101 que tiene un radio interior sustancialmente constante,  $r$ , a lo largo de una parte media 108 que forma la mayor parte de la longitud del recipiente.

35 En un primer lugar, el extremo abierto del recipiente 100, el radio del cuerpo principal 101 se reduce en sección hacia una parte de cuello 102 más estrecha, que tiene un radio interior,  $t$ , más pequeño que el de la parte media 108. La parte de cuello 102 termina en una pestaña de cuello 103 que se extiende de manera sustancialmente radial desde la parte de cuello 102 y tiene una geometría sustancialmente anular. La pestaña de cuello 103 se encuentra en un plano perpendicular con respecto al eje 107 del cuerpo 108 del recipiente. Para sellar el recipiente 100 después de llenarse, la pestaña de cuello 103 se ajusta con una parte de tapa de interbloqueo (no mostrada).  
40 En su estado no sellado, la parte de cuello 102 y la pestaña de cuello 103 definen una abertura 106 en el interior del volumen cerrado del recipiente 100.

45 En un segundo, el extremo cerrado del recipiente 100, el cuerpo principal 101 se reduce en sección hacia un anillo 104 de base sobresaliente, que tiene un radio,  $b$ , más pequeño que el radio interior,  $r$ , de la parte media 108 y más pequeño que el radio interior,  $t$ , de la parte de cuello 102. El anillo 104 de base rodea una parte abovedada cóncava 105 que cierra el recipiente 100 en el segundo extremo. El anillo 104 de base forma un canal circular definido en su circunferencia interior por la parte abovedada cóncava 105 del recipiente 100, y en su circunferencia exterior por la parte reducida en sección del segundo extremo del cuerpo principal 101 del recipiente 100.

50 Tales recipientes 100 generalmente se producen en varios tamaños estándar, incluidos 33 cl (12 oz) y 50 cl (16 oz). Muchos de estos tamaños estándar tienen sustancialmente el mismo radio, siendo diferentes principalmente en la altura del cuerpo 108.

55 El dispositivo de sujeción que se describirá en detalle a continuación comprende una parte de anillo de agarre que proporciona fuerzas de fijación axial y radial para retener un recipiente 100 en una posición adecuada para imprimir. Cuando se inserta en el interior de la abertura 106 de un recipiente 100, el anillo de agarre se comprime radialmente para ajustarse en la abertura del recipiente 100, produciendo de ese modo una fuerza de restauración que actúa contra la superficie interior de la región de cuello 102 del recipiente 100. La fuerza de restauración del anillo agarrado comprimido retiene el recipiente 100 en la posición adecuada para imprimir sin distorsión de la conformación cilíndrica del cuerpo 101 de recipiente que va a imprimirse. En algunas realizaciones, el dispositivo de sujeción comprende además un elemento de soporte de base que está adaptado para enganchar la base de un recipiente 100 cuando se sujeta por el anillo de agarre, proporcionando de ese modo soporte adicional al recipiente 100 y aumentando la alineación axial entre el recipiente 100 y el eje del anillo de agarre.

65 En algunas realizaciones, el dispositivo de sujeción está conectado a o forma parte de un mandril rotatorio y actúa para acoplar recipientes 100 al mandril como parte de un sistema para imprimir sobre recipientes.

La figura 2 muestra un anillo de agarre 200 según una realización de la invención.

El anillo de agarre 200 tiene una geometría sustancialmente cilíndrica con un eje longitudinal. El anillo de agarre 200 comprende una parte de base 202 que tiene una sección transversal anular y desde la cual se extiende una pluralidad de dedos 201 que se extienden axialmente. La pluralidad de dedos 201 que se extienden axialmente puede comprimirse radialmente, provocando que cada uno de los dedos 201 que se extienden axialmente se doble hacia el eje del anillo de agarre 200. Los dedos 201 que se extienden axialmente están formados por un material que, bajo determinadas deformaciones, ejerce una fuerza de restauración hacia su forma original. Cuando los dedos 201 que se extienden axialmente se doblan hacia el eje del anillo de agarre 200, una fuerza de restauración empuja a los dedos 201 en sentido contrario con respecto al eje hacia su orientación original.

La parte de base 202 comprende una pluralidad de orificios 209 que se extienden a través de la misma que permiten que el anillo de agarre 200 se fije a un dispositivo de manipulación, tal como un mandril rotatorio, usando tornillos u otros elementos de retención de este tipo que pasan a través de los orificios 209.

En la realización mostrada, el anillo de agarre 200 comprende doce dedos 201 que se extienden axialmente que están separados circunferencialmente a una distancia de sus dedos 201 vecinos que es aproximadamente la misma que la anchura de los dedos 201. Las distancias entre los dedos 201 vecinos son las mismas para todos los dedos 201. Otras realizaciones pueden comprender un número diferente de dedos 201 que se extienden axialmente y los dedos 201 que se extienden axialmente pueden estar separados por una distancia mayor o menor que su anchura.

Cada dedo 201 que se extiende axialmente comprende una parte plana 203 que se extiende axialmente desde la parte de base 202 del anillo de agarre 200 y que tiene una sección transversal sustancialmente rectangular pero con el mismo radio de curvatura en su superficie exterior que la parte de base del anillo de agarre 202. Existe una parte conformada 204 que se extiende axialmente desde la parte plana 203 cuya superficie superior 207; 208 está configurada para engancharse con un recipiente 100 cuando el anillo de agarre 200 se inserta axialmente en el interior de la abertura 106 del recipiente 100. El radio exterior de al menos parte de cada uno de los dedos 201 es mayor que el radio de la abertura de un recipiente 100, requiriendo que los dedos 201 se compriman hacia dentro a medida que el anillo de agarre 200 se inserta en el interior de la abertura 106 del recipiente 100.

El radio variable de la superficie superior 207; 208 de los dedos 201 que se extienden axialmente puede verse más claramente en la figura 3, que muestra una vista lateral (o vista en sección transversal tangencial) de un solo dedo 201 que se extiende axialmente.

La sección transversal axial de la parte conformada 204 de cada dedo tiene una anchura sustancialmente constante, pero su grosor radial,  $a$ , varía a lo largo de la longitud del dedo 201. A medida que se carga un recipiente 100 en el dispositivo de sujeción, el recipiente 100 entra en contacto con el anillo de agarre 200 a lo largo de su superficie exterior; es el perfil exterior de cada dedo 201, por lo tanto, que define la interacción entre el recipiente 100 y el anillo de agarre 200 en uso. La superficie inferior de cada dedo puede comprender una parte rebajada 211 para dotar a los dedos 201 de la flexibilidad y resiliencia deseadas cuando el anillo de agarre se comprime radialmente.

La parte conformada 204 de cada dedo comprende una primera parte 209 que tiene una primera superficie exterior 207 (orientada hacia atrás) y una segunda parte 210 que tiene una segunda superficie exterior 208 (orientada hacia delante). Las dos partes se encuentran en un límite 205, punto en el que el radio exterior del dedo 201 está en un máximo.

El radio exterior de la primera parte 209 aumenta a lo largo de la longitud axial del dedo 201 hasta que alcanza un radio máximo en el límite 205 entre la primera y la segunda parte. La superficie exterior 207 de la primera parte 209 está orientada, en cierta medida, hacia la parte de base 202 del anillo de agarre 200 y en sentido contrario con respecto a la dirección desde la cual puede cargarse un recipiente 100 en el anillo de agarre 200. Cuando un recipiente 100 se carga en el anillo de agarre 200, la superficie exterior 207 de la primera parte 209 entra en contacto con la superficie interior de un recipiente 100. Preferiblemente, el ángulo de la superficie exterior orientada hacia atrás 207 con respecto al eje del anillo de agarre 200 coincide aproximadamente con el ángulo de la superficie interior de la parte de cuello de un recipiente 100.

La segunda parte 210 se extiende axialmente desde la primera parte 209 en el límite 205. El radio exterior de la segunda parte 208 disminuye desde un radio máximo en el límite 205 entre la primera y la segunda parte hasta un extremo estrecho 206. La superficie exterior 208 de la segunda parte 210 está orientada, en cierta medida, en sentido contrario de la parte plana 203 de cada dedo 201 y hacia la dirección desde la cual puede cargarse un recipiente 100 en el anillo de agarre 200.

Normalmente, en uso, un recipiente 100 se inserta axialmente por encima de un anillo de agarre estacionario 200. El contacto entre la superficie exterior 208 de la segunda parte delantera 210 de cada dedo y la abertura 106 del recipiente 100 fuerza a los dedos 201 a doblarse hacia dentro. Cuando la abertura 106 del recipiente 100 pasa la

región límite 205, los dedos pueden accionarse a modo de resorte de manera resiliente hacia fuera, provocando que la superficie exterior 207 de la primera parte 209 enganche la superficie interior del recipiente y fije el recipiente 100 al anillo de agarre 200.

5 El radio exterior de la base 202 y la parte plana 203 de los dedos 201 que se extienden axialmente es similar pero ligeramente menor que el radio interior,  $t$ , de la parte con cuello 102 del recipiente 100.

10 El radio exterior máximo de la segunda parte conformada 204 (en el límite entre la primera superficie exterior orientada hacia atrás y la segunda superficie exterior orientada hacia delante) de cada dedo 201 que se extiende axialmente es mayor que el radio interior,  $t$ , de la parte de cuello del recipiente 100. El radio exterior de la segunda parte conformada 204 en su extremo estrecho 206 es menor que el radio interior,  $t$ , de la parte de cuello del recipiente 100.

15 Las figuras 4A y 4B muestran un ejemplo del anillo de agarre 200 en uso, tanto antes del enganche con un recipiente 100 (figura 4A) como cuando se engancha con un recipiente 100 (figura 4B). En esta realización, el anillo de agarre 200 está montado en un mandril rotatorio 401 que tiene un eje de rotación 407 y que comprende una parte de árbol 402 y una parte de cabeza 403. La base 202 del anillo de agarre 200 está dispuesta coaxialmente dentro de y fijada a la cabeza 403 del mandril 401.

20 La cabeza 403 del mandril 401 tiene un radio que es mayor que tanto el radio de la base 202 de anillo de agarre como al menos un radio interior de la parte de pestaña 103 del recipiente 100. El radio más grande de la cabeza 403 de mandril proporciona una parte de resalte 404 que se encuentra radialmente fuera del anillo de agarre 201 y contra la cual la parte de pestaña 103 del recipiente 100 puede apoyarse cuando el recipiente 100 se sujeta en el anillo de agarre 201.

25 Para cargar el recipiente 100 sobre el anillo de agarre 200, el recipiente 100 se alinea coaxialmente con el anillo de agarre 200 y se empuja sobre el anillo de agarre 200 en una dirección axial de tal manera que al menos parte de cada uno de los dedos 201 que se extienden axialmente entra en la abertura 106 del recipiente 100.

30 A medida que un recipiente 100 se empuja axialmente sobre el anillo de agarre 200, la superficie exterior 208 orientada hacia delante de cada dedo 201 que se extiende axialmente entra en contacto con la parte de cuello 102 o de pestaña 103 del recipiente 100, creando una fuerza de compresión radialmente sobre la superficie exterior 208 orientada hacia delante. A medida que el recipiente 100 se empuja más sobre el anillo de agarre 200, la fuerza de compresión radial provoca que los dedos 201 que se extienden axialmente se doblen radialmente hacia dentro y el punto de contacto entre el recipiente 100 y el anillo de agarre 200 se mueve en sentido contrario del extremo estrecho 206 de cada dedo 201 hacia el punto del radio exterior más grande en el límite 205 entre las partes primera y segunda de cada dedo 201.

40 A medida que el recipiente 100 se empuja axialmente aún más sobre el anillo de agarre 200, el punto de contacto entre el anillo de agarre 200 y el recipiente 100 se mueve más allá del punto del radio exterior más grande de cada dedo 201 (es decir, la parte más estrecha del cuello de recipiente pasa la parte más ancha del anillo de agarre). Esto permite que los dedos 201 comprimidos radialmente del recipiente 100 se muevan radialmente hacia fuera de manera que la superficie orientada hacia atrás 207 de la parte conformada 204 de cada dedo 201 entre en contacto con la superficie interior de la parte de cuello 102 del recipiente 100. Debido a que los dedos 201 que se extienden axialmente todavía están comprimidos radialmente, la tendencia de restauración de cada dedo comprimido 201 ejerce una fuerza sobre la superficie interior de la región con cuello del recipiente 100 que es aproximadamente normal con respecto a la superficie exterior orientada hacia atrás 207 de cada dedo 201.

50 La componente axial de esta fuerza actúa para tirar del recipiente 100 adicionalmente sobre el anillo de agarre 200. El recipiente 100 se detiene cuando su pestaña 103 se apoya en el resalte 404 de la cabeza 403 del mandril 401. En este punto, las fuerzas de restauración de los dedos 201 comprimidos del anillo de agarre 200 tienen el efecto de sujetar el recipiente 100 en su lugar sobre el anillo de agarre 200 y mantener la alineación axial entre el anillo de agarre 200 y el recipiente 100.

55 Siempre que la pestaña 103 del recipiente 100 esté formada perpendicular y concéntrica con respecto al eje 107 del recipiente 100, el eje 107 de recipiente se sujetará en alineación coaxial con el eje de rotación 407 del mandril 401 y el anillo de agarre 200.

60 En esta realización, el anillo de agarre 200 está formado de un material polimérico, tal como nailon, resina de acetilo (por ejemplo, Delrin producido por DuPont), o tereftalato de polietileno (PET). Otras realizaciones pueden estar formadas por diferentes materiales que tienen suficiente resiliencia, incluyendo flexibilidad, densidad y dureza para proporcionar fuerzas de resorte de restauración adecuadas para los fines de la invención. Preferiblemente, el material usado es ligero y compatible con la superficie interior del recipiente, de manera que proporciona un bajo riesgo de abrasión de la superficie interior del recipiente.

65 El anillo de agarre 200 puede fabricarse convenientemente usando un proceso de fabricación aditiva tal como

impresión 3D, o puede ser mediante un proceso de moldeo tal como moldeo por inyección, o alternativamente puede mecanizarse a partir de un sólido.

Además del anillo de agarre 200, algunas realizaciones de la invención también comprenden un elemento de soporte de base que comprende un elemento de inserción 500 de soporte de base (mostrado en la figura 5, 6A y 6B) que actúa para soportar el recipiente 100 y para mejorar más la alineación entre el eje 407 del mandril 401 y el eje 107 del recipiente 100. El uso del elemento de inserción 500 de soporte de base es especialmente ventajoso en el caso de que se requiera una alineación más precisa entre el eje 107 de recipiente y el eje 402 de mandril que se proporcione por el apoyo de la pestaña 103 de recipiente con el resalte 404 de mandril (por ejemplo, cuando la parte de pestaña 103 se ha deformado erróneamente en el proceso de fabricación de recipiente).

El elemento de inserción 500 de soporte de base proporciona soporte adicional al recipiente 100 al ubicarse con el anillo 104 de base del recipiente de manera que una parte del elemento de inserción 500 esté dispuesta entre el cuerpo principal 101 del recipiente 100 y la base abovedada cóncava 105 del recipiente 100. Habitualmente, el anillo 104 de base se ubica con precisión coaxialmente con respecto al cuerpo cilíndrico del recipiente 100 en el proceso de formación de recipiente, y proporciona una característica fiable para que el elemento de inserción 500 de soporte se ubique en la base del recipiente.

El elemento de inserción 500 de soporte de base tiene una conformación sustancialmente cilíndrica con un eje longitudinal 507 y una sección transversal anular. El elemento de inserción 500 comprende un cuerpo principal 501 que comprende una primera parte 503 con una superficie exterior sustancialmente cilíndrica 506 y una segunda parte más estrecha 504 con una superficie exterior 508 que es cilíndrica, está reducida en sección o una combinación de ambas. La superficie exterior 506 de la primera parte 503 tiene un radio,  $s$ , que es sustancialmente el mismo que el radio,  $b$ , del anillo 104 de base del recipiente 100. La primera parte 503 del cuerpo principal 501 termina en una primera abertura 510 y la segunda parte 504 del cuerpo principal 501 termina en una segunda abertura 511. El cuerpo principal 501 es sustancialmente hueco, que tiene una trayectoria continua a través de su interior definida por la superficie interior 512 del cuerpo principal 501 y que pasa de la primera abertura 510 a la segunda abertura 511. La trayectoria continua a través del interior del elemento de inserción 500 de soporte de base permite que se impulse o se arrastre gas a través de la extensión del cuerpo principal 501.

En la primera abertura 510, el cuerpo principal 501 comprende un borde anular 502. El borde anular 502 tiene un radio exterior,  $s$ , que es el mismo que el radio exterior de la primera parte 503 del cuerpo principal 501, pero tiene una superficie interior 514 que tiene un radio mayor que la superficie interior 512 de la primera parte 503 del cuerpo principal 501. El borde anular 502, por lo tanto, tiene un grosor más estrecho que la primera parte 503 del cuerpo principal 501. El radio exterior y el grosor del borde anular 502 se eligen para que coincidan con el radio exterior y el grosor del anillo 104 de base del recipiente 100, de manera que el anillo 104 de base del recipiente 100 se ubicará sobre el borde anular 502 del elemento de inserción 500 cuando un recipiente 100 se empuje completamente sobre el elemento de inserción 500, provocando de ese modo que el borde anular 502 se ranure en el anillo 104 de base entre el cuerpo principal 101 del recipiente 100 y la base abovedada cóncava 105 del recipiente 100.

La longitud del elemento de inserción 500 de soporte de base, desde el resalte 404 de la cabeza 403 de mandril hasta el extremo del borde 502, se elige para que sea ligeramente mayor (normalmente alrededor de 0,5 a 1 mm) que la altura interior del recipiente 100 (es decir, la distancia desde el anillo 104 de base hasta la pestaña 103).

En uso, el elemento de inserción 500 de soporte de base está montado en el mandril rotatorio 401 de las figuras 4A y 4B y dispuesto dentro de, y coaxial con, el anillo de agarre 200. La superficie exterior 508 de la segunda parte 504 del elemento de inserción 500 de soporte de base tiene un radio más estrecho que el radio interior del anillo de agarre 200, permitiendo de ese modo que el anillo de agarre 200 se disponga alrededor de la segunda parte 504 del elemento de inserción 500 de soporte de base sin entrar en contacto con su superficie exterior 508. El radio más estrecho de la segunda parte 504 del soporte de base también proporciona una cavidad en el interior de la que el anillo de agarre 200 puede comprimirse cuando un recipiente 100 se empuja sobre el dispositivo de sujeción.

A medida que el recipiente 100 se carga en el mandril 401, el elemento de inserción 500 de soporte de base entra primero en la abertura 106 del recipiente 100, seguido por el anillo de agarre 200. Como se describe con referencia a las figuras 4A y 4B, el anillo de agarre 200 ejerce una fuerza axial sobre el recipiente 100 que actúa para tirar más del recipiente 100 sobre el anillo de agarre 200. A diferencia de la realización de las figuras 4A y 4B, el movimiento axial del recipiente 100 sobre el anillo de agarre 200 se detiene debido al borde anular 502 del elemento de inserción 500 de soporte de base que entra en contacto con el anillo 104 de base del recipiente 100, en lugar de la pestaña 103 del recipiente 100 que se apoya en el resalte 404 del mandril 401. Esto ocurre debido a la longitud relativa del elemento de inserción 500 de soporte de base en comparación con la altura del recipiente 100, como se describió anteriormente.

En las realizaciones de las figuras 4A y 4B y las figuras 6A y 6B, los recipientes 100 pueden cargarse en el dispositivo de sujeción mediante cualquier método conveniente. Preferiblemente, un recipiente 100 se transporta

por gravedad o una cinta transportadora a una estación de carga (no mostrada) en la que se dispone un émbolo accionado neumáticamente para proporcionar una fuerza axial al recipiente 100 empujando contra la base del recipiente. El émbolo accionado neumáticamente empuja el recipiente 100 sobre el dispositivo de sujeción hasta que se alcanza el elemento de detención de extremo. El émbolo se retira y el recipiente 100 se retiene en el dispositivo de sujeción por la acción del anillo de agarre 200.

Las figuras 7 y 8 muestran un ejemplo de un dispositivo 700 de transporte de recipientes que comprende un dispositivo de sujeción que comprende un anillo de agarre 200 y un elemento de inserción 500 de soporte de base. El dispositivo 700 de transporte de recipientes está adaptado para transportar recipientes 100 entre una secuencia de estaciones de procesamiento que forman parte de un aparato de impresión. El dispositivo 700 de transporte de recipientes también está adaptado para descargar recipientes usando gas comprimido.

En la realización mostrada, el anillo de agarre 200 se fija a una cabeza 403 de mandril de un mandril 401 usando tornillos (no mostrados) que pasan a través de los orificios 209 en el anillo de agarre y se enroscan en la cabeza 403 de mandril. El elemento de inserción 500 de soporte de base se fija a la cabeza 403 del mandril insertándolo en el interior de un centro abierto de la cabeza 403 de mandril en el que la segunda parte más estrecha 504 del elemento de inserción 500 es un elemento de ajuste por presión.

La cabeza 403 de mandril está formada de manera integral con un árbol 402 de mandril hueco que se extiende a través de una abertura 704 en un cuerpo superior 701 del dispositivo 700 de transporte de recipientes. El mandril 401 termina en el lado opuesto del cuerpo superior 701 en un disco accionado 709 que está configurado para acoplarse con discos de accionamiento coincidentes (no mostrados) que están configurados para hacer rotar el mandril 401 en diversas estaciones de procesamiento.

En esta realización se incluye un anillo 710 de resalte ajustable para permitir que la posición axial del resalte 404 se ajuste con respecto al anillo de agarre. El anillo 710 de resalte se enrosca en la cabeza 403 de mandril y su posición se fija mediante un anillo de bloqueo 711 también enroscado en la cabeza 403 de mandril. De este modo, la posición del resalte 404 puede establecerse para actuar como un elemento de detención de extremo para la pestaña de recipiente si no se usa el elemento de inserción 500, o se sale de la pestaña 103 de recipiente en el caso en que el elemento de inserción 500 se use para soportar la base del recipiente 100.

En las figuras 7 y 8 también se muestran uno o más contactos de puesta a tierra 712. Cada contacto de puesta a tierra 712 está unido por dos tornillos 713 al anillo 710 de resalte y se extiende en una dirección axial hacia un recipiente cargado en el dispositivo de sujeción. El contacto de puesta a tierra 712 está dispuesto de modo que hace contacto con el exterior de la pestaña 103 de recipiente cuando el recipiente se inserta en el soporte, y garantiza que un recipiente de metal permanecerá al potencial de tierra mientras está unido al dispositivo 700 de transporte y no se cargará por ningún procesamiento que experimente.

El cuerpo superior 701 del dispositivo 700 de transporte de recipientes comprende un orificio 706 para suministrar gas comprimido al interior de la abertura 704 del cuerpo superior 701. El árbol 402 de mandril hueco comprende al menos un canal de gas 707 que permite que el gas comprimido proporcionado a través del orificio 706 pase al interior 708 del árbol 402 de mandril hueco. El árbol 402 de mandril hueco está abierto en el extremo de cabeza del mandril 401, que está conectado a la abertura 511 de la segunda parte 504 del elemento 500 de soporte de base. De este modo, se proporciona una trayectoria continua entre el orificio 706 y la abertura 510 en el borde anular 502 del elemento 500 de soporte de base.

El árbol 402 de mandril está montado en el cuerpo superior 701 del dispositivo 700 de transporte en los cojinetes 705 que permiten que el mandril 401 rote libremente con respecto al cuerpo superior del dispositivo 700 de transporte.

El dispositivo 700 de transporte comprende una base 702 que se monta a través de cojinetes lineales (no mostrados) en una pista fija (no mostrada) a lo largo de la cual puede moverse el dispositivo 700 de transporte. Esto permite que el dispositivo 700 de transporte se mueva entre estaciones de procesamiento, tales como estaciones de carga/descarga, estaciones de inspección, estaciones de impresión, estaciones de recubrimiento y estaciones de secado, en las que se realizan diversos procesos sobre el recipiente 100. Preferiblemente, una pluralidad de dispositivos 700 de transporte están dispuestos en una pista fija, pudiendo moverse independientemente cada dispositivo 700 de transporte con respecto a la pista y entre sí.

Un recipiente 100 puede descargarse del dispositivo de sujeción usando gas comprimido suministrado a través del orificio 706 desde una fuente de gas comprimido (no mostrada). Cuando va a retirarse un recipiente 100 del dispositivo 700 de transporte, el dispositivo 700 de transporte se lleva a las proximidades de una fuente de gas comprimido y se detiene. La fuente de gas comprimido se acopla al orificio 706 del dispositivo 700 de transporte, después de lo cual se proporciona una ráfaga de gas comprimido al interior del orificio 706. El gas comprimido aumenta la presión en el volumen interconectado formado por el interior del mandril 401 y el elemento de inserción 500 de soporte de base. El volumen y la presión del gas comprimido suministrado al interior del orificio 706 se eligen de modo que la presión aumentada que actúa sobre la base abovedada 105 del recipiente 100 da como

resultado una fuerza axial de desplazamiento suficiente para superar la fuerza axial de retención proporcionada por el anillo de agarre 200, desenganchando de ese modo el recipiente 100 del anillo de agarre 200. El suministro continuo de gas comprimido a través del orificio 706 al interior del volumen interior del recipiente creará una fuerza axial adicional que empuja el recipiente fuera del elemento de soporte 500.

5

Aunque que el ejemplo de las figuras 7 y 8 comprende un elemento 500 de soporte de base, el funcionamiento del dispositivo de 700 transporte de recipientes es sustancialmente el mismo si no se usa un elemento 500 de soporte de base. En este caso, cuando va a retirarse un recipiente del dispositivo 700 de transporte, se proporciona la misma ráfaga de gas comprimido al orificio 706, provocando que la presión de gas dentro del recipiente aumente y genere una fuerza que actúa axialmente entre el recipiente 100 y el resalte 404 para desengancharlo del anillo de agarre 200. La presión, el volumen y la tasa de suministro de gas comprimido se eligen de manera que, aunque el contacto entre la pestaña 103 del recipiente 100 y el resalte 404 no crea un sello estanco a gas, puede impartirse suficiente momento al recipiente para desengancharlo completamente del mismo del anillo de agarre 200.

10

15

La conexión a una fuente de gas comprimido normalmente solo se requiere en posiciones en un aparato de impresión donde se requiere descargar un recipiente 100, por ejemplo, en una estación de inspección donde los recipientes 100 que no superan la inspección son expulsados, o en una estación de descarga donde los recipientes 100 se retiran del aparato una vez que se ha realizado la impresión. La conexión a una fuente de gas comprimido puede lograrse a través de un dispositivo de acoplamiento ubicado en la estación de procesamiento relevante.

20

Un dispositivo de acoplamiento preferido (no mostrado) comprende una boquilla montada en un cilindro neumático que puede mover la boquilla axialmente a lo largo de una corta distancia (unos pocos milímetros) para ponerla en contacto de coincidencia con el orificio 706 en el cuerpo superior 701 del dispositivo 700 de transporte de recipientes. Se proporciona un sello de junta tórica en la cara de coincidencia de la boquilla para garantizar un sello estanco a gas entre la boquilla y el orificio 706 cuando se hacen coincidir. El gas comprimido en la boquilla puede controlarse por una válvula solenoide que se hace funcionar desde un controlador.

25

Los recipientes se descargan normalmente en estaciones de procesamiento relevantes en un transportador o dispositivo de retención que atrapa y retiene el recipiente 100 usando succión que actúa sobre la superficie exterior de la base del recipiente 100.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de sujeción para sujetar un objeto tubular con cuello (100), comprendiendo el dispositivo de sujeción:

5 un anillo de agarre (200) sustancialmente anular, comprendiendo el anillo de agarre (200) una base anular (202) y una pluralidad de dedos (201) que se extienden axialmente desde la base anular (202),

estando caracterizado el dispositivo de sujeción porque cada uno de la pluralidad de dedos (201) comprende:

10 una primera parte (209) que se extiende axialmente desde la base del anillo de agarre (200) hasta una región límite (205), y una segunda parte (208) que se extiende axialmente desde la primera parte (209) y se conecta a la primera parte (209) en la región límite (205); en el que, en su posición de reposo, el radio exterior máximo de cada dedo (201) se produce en la región límite (205) entre la primera parte (209) y la segunda parte (208) de manera que,  
15 cuando una abertura (106) de un objeto tubular con cuello (100) se empuja axialmente por encima del anillo de agarre (200), una fuerza ejercida por la abertura (106) del objeto tubular con cuello (100) sobre la segunda parte (208) de cada dedo (201) provoca que cada dedo (201) se doble progresivamente hacia dentro hacia el eje central (210) del anillo de agarre (200) hasta que la abertura (106) del objeto tubular con cuello (100) ha pasado por encima de la región límite (205), tras lo cual cada dedo (201) se acciona a modo de resorte de manera radialmente resiliente hacia fuera de manera que una superficie exterior de la primera parte (209) entra en contacto con una superficie  
20 interior del objeto tubular con cuello (100), proporcionando de ese modo una fuerza de sujeción para sujetar el objeto (100) sobre el anillo de agarre (200).

2. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 1, en el que, en su posición de reposo, la parte frontal del anillo de agarre (200) está reducida en sección mediante lo cual el radio exterior de la segunda parte (208) de cada dedo (201) disminuye en una dirección axial desde un radio exterior máximo en la región límite (205) hasta un radio exterior mínimo en su extremo.

3. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 1 o 2, en el que el anillo de agarre (200) tiene cuello de manera que, en su posición de reposo, el radio exterior de la primera parte (209) de cada dedo (201) varía en una dirección axial desde un radio exterior mínimo adyacente a la base hasta un radio exterior máximo en la región límite (205).

4. Dispositivo de sujeción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie exterior de la primera parte (209) de cada uno de la pluralidad de dedos (201) está conformada de manera que el enganche con una superficie interior del objeto tubular con cuello (100) produce una fuerza que tiene una componente axial que impulsa el objeto tubular con cuello (100) hacia la base del anillo de agarre (200).

5. Dispositivo de sujeción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partes primera y segunda (209, 208) de cada dedo (201) están formadas de manera integral.

40 6. Dispositivo de sujeción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el anillo de agarre (200) está montado en un mandril rotatorio, siendo el anillo de agarre (200) coaxial con un eje de rotación del mandril.

45 7. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 6, comprendiendo además el mandril rotatorio un elemento de detención de extremo ajustable contra el cual se sujeta un borde del objeto tubular con cuello (100) mediante la componente axial de la fuerza que impulsa el objeto tubular con cuello (100) hacia la base del anillo de agarre (200).

8. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 6 o 7, en el que el mandril rotatorio comprende además:

50 un canal axial interior en comunicación de fluido con una abertura en la base anular (202) del anillo de agarre (200);

un canal de entrada de gas que conecta el canal axial interior al exterior del mandril, permitiendo de ese modo que se proporcione gas comprimido al interior del mandril a través del canal de entrada de gas para producir una presión de desplazamiento en una base del objeto tubular con cuello (100) para expulsar el objeto (100) del anillo de agarre (200).

55 9. Dispositivo de sujeción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un elemento de soporte de base dispuesto coaxialmente dentro del anillo de agarre (200), comprendiendo el elemento de soporte de base un borde circular configurado para ranurarse en un canal circular en una/la base del objeto tubular con cuello (100).

60 10. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 9, en el que el elemento de soporte de base está montado en un mandril rotatorio, siendo el borde circular del elemento de soporte de base coaxial con el eje de rotación del mandril, y en el que el mandril rotatorio comprende además:

65 un canal axial interior en comunicación de fluido con una primera abertura del elemento de soporte de base; y

5 un canal de entrada de gas que conecta el canal axial interior al exterior del mandril; permitiendo de ese modo que se proporcione gas comprimido al interior del mandril a través del canal de entrada de gas para producir una presión de desplazamiento en una segunda abertura del elemento de soporte de base para desplazar el objeto tubular con cuello (100).

10 11. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 9, en el que el elemento de soporte de base está montado en un mandril rotatorio, siendo el borde circular del elemento de soporte de base coaxial con un/el eje de rotación del mandril.

15 12. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 9 u 11, en el que el elemento de soporte de base comprende un cuerpo (501) principal cilíndrico hueco que tiene una primera abertura (511) en un primer extremo y una segunda abertura (510) en un segundo extremo, en el que la segunda abertura (510) está definida por el borde circular (502).

20 13. Dispositivo de sujeción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el dispositivo de sujeción forma parte de un dispositivo de transporte configurado para mover objetos (100) entre estaciones de impresión en un sistema de impresión, y preferiblemente en el que el dispositivo de sujeción es uno de una pluralidad de dispositivos de sujeción que forman parte cada uno de una pluralidad de dispositivos de transporte, cada uno de los cuales está configurado para moverse independientemente entre estaciones de impresión en el aparato de impresión.

25 14. Método para cargar/descargar un objeto tubular con cuello en/desde el dispositivo de sujeción según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, comprendiendo el método uno o ambos de:

30 cargar un objeto tubular con cuello (100) en el dispositivo de sujeción, incluyendo empujar axialmente el objeto tubular con cuello (100) en el anillo de agarre (200) del dispositivo de sujeción sujetándose el objeto tubular con cuello (100) en alineación axial con el anillo de agarre (200); y

35 descargar un objeto tubular con cuello (100) desde el dispositivo de sujeción, incluyendo proporcionar gas comprimido al interior del objeto tubular con cuello (100), provocando de ese modo una presión aumentada sobre una/la base del objeto tubular (100) suficiente para superar una fuerza de retención proporcionada por el anillo de agarre (200).

Figura 1

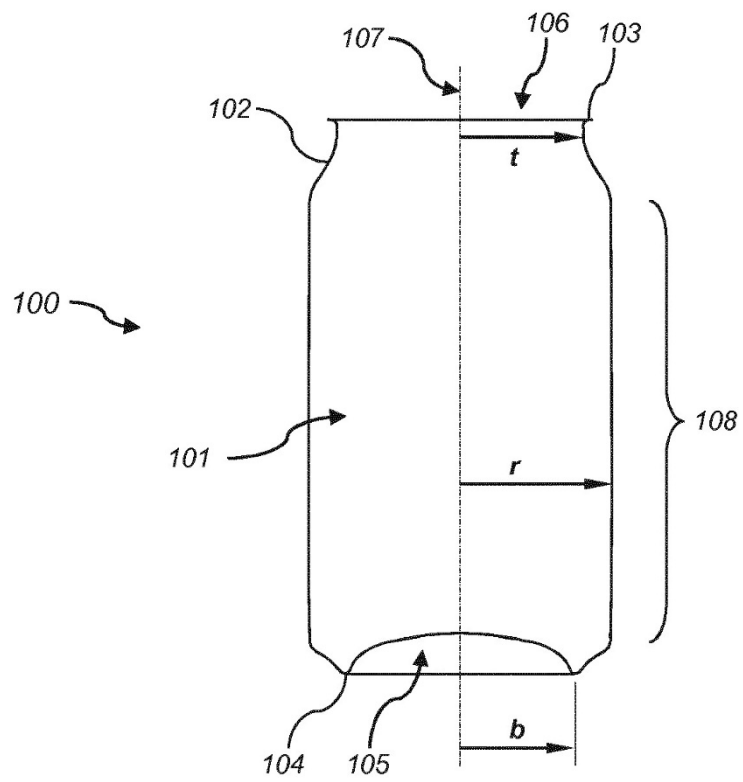


Figura 2

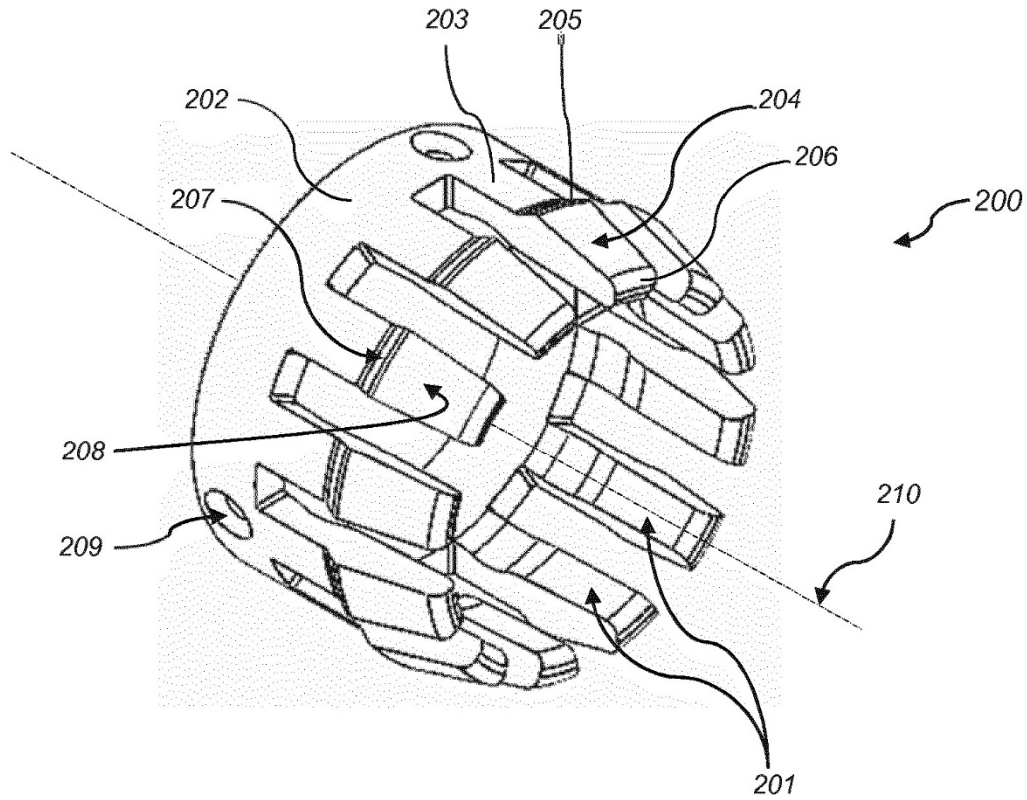


Figura 3

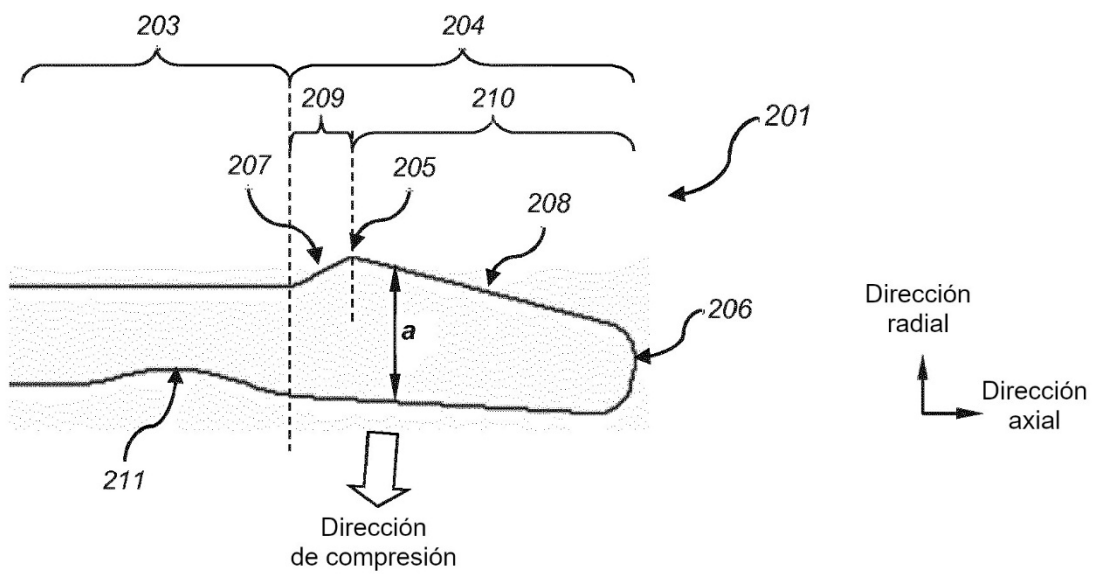


Figura 4A

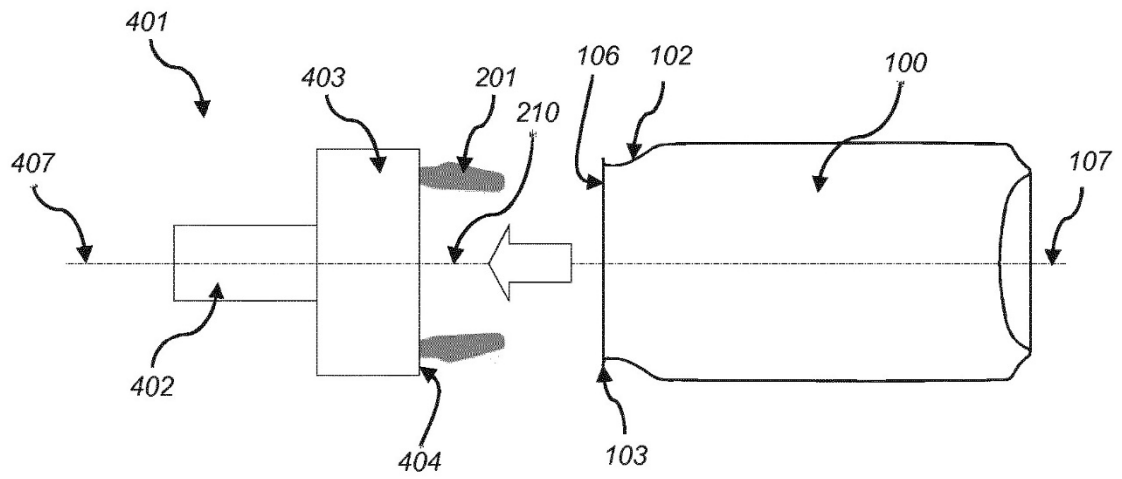


Figura 4B

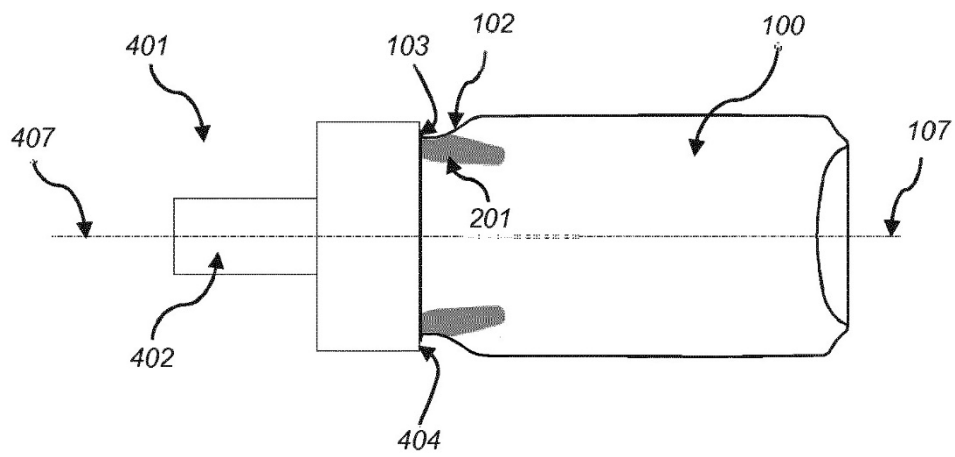


Figura 5

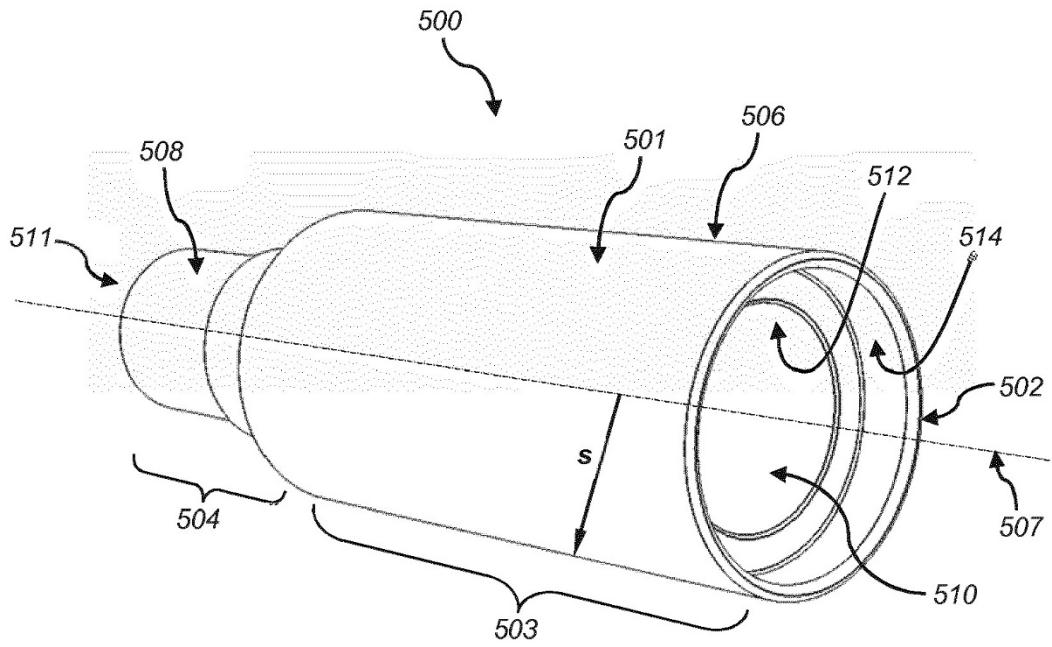


Figura 6A

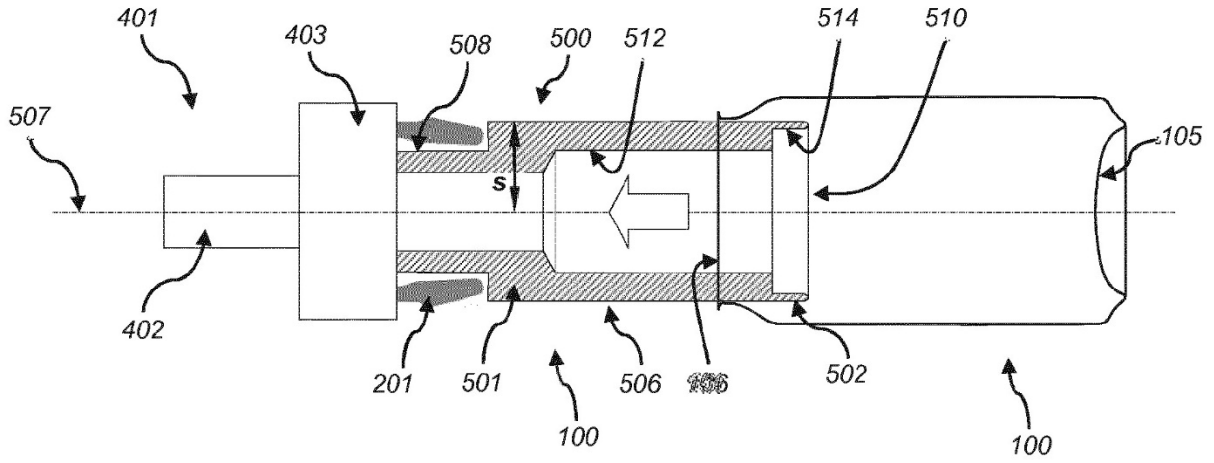


Figura 6B

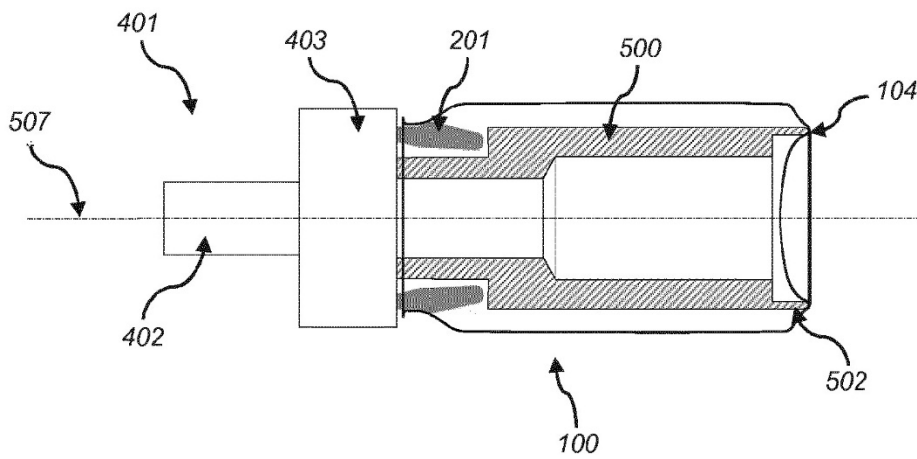


Figura 7

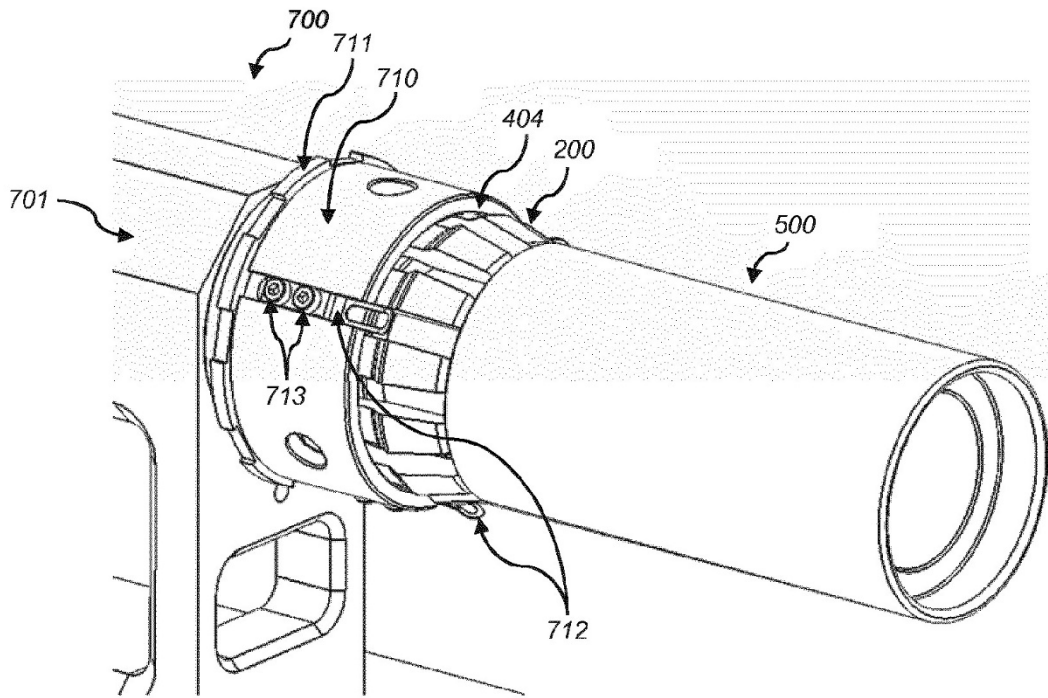


Figura 8

