

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 553**

51 Int. Cl.:

**B21D 51/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2016 PCT/US2016/049650**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17044362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2016 E 16763675 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3347145**

54 Título: **Conjunto de rodillo de alisado**

30 Prioridad:

**08.09.2015 US 201562215452 P**

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

**29.05.2020**

73 Titular/es:

**BELVAC PRODUCTION MACHINERY, INC.  
(100.0%)  
237 Graves Mill Road  
Lynchburg, VA 24502, US**

72 Inventor/es:

**GEARHART, BRIAN, S.;  
LOVE, ERIKA, S. y  
MEADOR, GERALD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 763 553 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**

Conjunto de rodillo de alisado

**Campo técnico**

5 La invención presente se refiere a aparatos y métodos para alisar una superficie de un recipiente. Específicamente, la invención se refiere a rodillos de alisado configurados para alisar, por ejemplo, una porción de cuello de un recipiente mediante giro continuo adyacente al recipiente.

**Antecedentes**

10 A partir del documento JP S63 230230 A se conoce un conjunto del cabezal de la torreta para formar un artículo con cuello que tiene una porción de cuello estrecho, la porción de cuello estrecho incluye una porción de transición que se extiende desde un cuerpo generalmente cilíndrico y una porción estrechada que se extiende desde la porción de transición, el conjunto del cabezal de la torreta comprende: al menos un rodillo, cada uno de los al menos un rodillo está montado de forma giratoria en al menos un miembro de soporte del rodillo respectivo, cada uno de los al menos un rodillo tiene una porción generalmente de forma convexa configurada para acoplar la porción de transición del artículo con cuello; un miembro de anillo superior y un miembro de anillo inferior, los miembros de anillo superior e inferior incluyen aberturas respectivas situadas en sus centros, el al menos un miembro de soporte de rodillo que se extiende entre el miembro de anillo superior y el miembro de anillo inferior; y un miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta que define un eje del cabezal de la torreta, el miembro de soporte de conjunto del cabezal de la torreta se extiende a través de la abertura por el miembro de anillo superior. Por el documento JP S63 230230 A se conoce también un método para formar un artículo con cuello, el método comprende: acoplar un artículo con cuello mediante un conjunto de cabeza de torreta, el artículo con cuello tiene un cuerpo cilíndrico, una porción de cuello estrechada y una porción de transición que une el cuerpo cilíndrico y la porción estrechada, el conjunto del cabezal de la torreta que incluye un miembro de anillo superior, un miembro de anillo inferior y al menos un miembro de soporte del rodillo que se extiende entre el miembro de anillo superior y el miembro de anillo inferior, cada uno de los al menos un miembro de soporte de rodillo tiene al menos un rodillo montado giratoriamente sobre él, el al menos un rodillo tiene una porción con forma convexa que tiene una forma complementaria de la forma deseada de la porción de transición del artículo con cuello; el conjunto del cabezal de la torreta gira alrededor de un eje del cabezal de la torreta de manera que el al menos un rodillo gira libremente alrededor del al menos un miembro de soporte del rodillo respectivo; acoplando la porción con forma convexa del al menos un rodillo a la porción de transición del artículo con cuello.

30 En la industria, los envases de bebidas para diversos refrescos y/o cerveza son producidos en grandes cantidades y de forma relativamente económica en formas sustancialmente idénticas. Hay un deseo creciente entre los fabricantes de bebidas de vender productos de envases económicos que tengan configuraciones únicas para ayudar a diferenciar sus productos de los de sus competidores.

35 Los recipientes de bebidas convencionales son formados típicamente a partir de un artículo/recipiente de metal preformado, generalmente cilíndrico, hecho de una lámina de aluminio o de aleación de aluminio, acero tratado superficialmente, una combinación de éstos, o similares. El artículo preformado experimenta en general múltiples iteraciones de expansión o de reducción para conseguir la forma deseada. Se pueden realizar múltiples reducciones diametrales a un extremo abierto del artículo preformado, por ejemplo, para formar una porción de cuello estrechada del recipiente, tal como en una configuración de recipiente con forma de botella. Debido a las limitaciones asociadas al metal utilizado para formar los recipientes, las reducciones diametrales solo pueden ser realizadas de forma incremental o en "etapas" incrementales. Cada etapa de reducción produce en general una "marca testigo" de aspecto ondulado en el cuello del artículo. Estas marcas testigo son indeseables porque en general son visibles en el producto terminado, impidiendo de esta manera que la porción del cuello tenga una superficie lisa y estéticamente agradable.

45 Es un objeto de las realizaciones descritas en la memoria presente producir artículos conformados estéticamente agradables que tengan un estrechamiento homogéneo donde las marcas testigo sean sustancialmente menos visibles o generalmente no visibles por el usuario final. Las realizaciones proporcionan nuevos sistemas y métodos para alisar las marcas testigo de los artículos formados.

**Compendio**

50 Según los aspectos descritos en la memoria presente, se proporciona un conjunto de cabezal de torreta según se define en la reivindicación 1.

Según aspectos adicionales de lo descrito en esta memoria, se proporciona un método según se define en la reivindicación 9.

Éstas y otras capacidades de la invención, junto con la propia invención, se comprenden más completamente después de una revisión de las siguientes Figuras, descripción detallada y reivindicaciones.

55

**Descripción breve de los dibujos**

La Figura 1 ilustra una línea de máquinas para formar artículos según una realización.

La Figura 2A ilustra un artículo preformado según una realización.

5 La Figura 2B ilustra un artículo con cuello formado a partir del artículo preformado de la Figura 2A, que incluye las marcas testigo visibles que resultan de las iteraciones de reducción diametral durante las operaciones de formación del cuello.

La Figura 2C ilustra el artículo con cuello de la Figura 2B después de que las marcas testigo hayan sido alisadas, según los aspectos de la descripción presente.

10 La Figura 3 ilustra un conjunto del cabezal de la torreta que incluye rodillos de alisado según aspectos de la descripción presente.

La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal del conjunto del cabezal de la torreta de la Figura 3.

La Figura 5 ilustra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado según aspectos adicionales de la descripción presente.

15 La Figura 6 ilustra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado según otros aspectos adicionales de la descripción presente.

La Figura 7 ilustra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado según otros aspectos adicionales de la descripción presente.

20 Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en detalle en la memoria presente. Sin embargo, debe entenderse que la invención no pretende estar limitada a las formas particulares descritas. Más bien, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

**Descripción detallada**

25 Aunque esta invención es susceptible de ser realizada de muchas formas diferentes, se muestran en los dibujos y se describen en esta memoria en detalle realizaciones preferidas de la invención con el entendimiento de que la descripción presente debe ser considerada como un ejemplo de los principios de la invención y que no pretende que el sentido amplio de la invención esté limitado a las realizaciones ilustradas. Para los propósitos de la detallada descripción presente, el singular incluye el plural y viceversa (a menos que se niegue específicamente); las palabras "y" y "o" son a la vez conjuntivas y disyuntivas; la palabra "todos" significa "todos y cada uno"; la palabra "cualquiera" 30 significa "cualquiera y todos"; y la palabra "incluyendo" significa "incluyendo sin limitación". Además, las expresiones singulares "un", "una", y "él", "ella" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente otra cosa.

35 Los procesos y aparatos de expansión y reducción de recipientes existentes adolecen de una serie de limitaciones significativas. En particular, por ejemplo, los procesos y las herramientas usadas para expandir o reducir diametralmente el recipiente pueden dar como resultado una superficie irregular que puede incluir salientes, ondas, marcas testigo y similares. Dicha superficie irregular no es deseable porque, por ejemplo, no es tan agradable estéticamente como una superficie lisa.

40 Según aspectos de la descripción presente, se describen aparatos y métodos para mejorar los procesos de expansión y reducción diametral del artículo (por ejemplo, un recipiente). Aunque las realizaciones descritas en la memoria presente se explican haciendo referencia a los procesos de reducción diametral, se contempla que los rodillos de alisado y los métodos para usarlos puedan ser aplicados también asociados a procesos de expansión de artículos o cualquier otro proceso que dé como resultado una superficie del recipiente desigual (por ejemplo, no lisa).

45 Los artículos descritos en la memoria presente pueden ser una lata, cualquier recipiente de comida o bebida adecuado, frasco, botella o cualquier otro artículo adecuado. El artículo tiene un extremo abierto en oposición a un extremo cerrado y una pared lateral que une el extremo abierto y el extremo cerrado. Alternativamente, el artículo puede estar abierto por ambos extremos. Se puede añadir una cubierta, tapa u otro cierre al artículo después del proceso de expansión o reducción.

Solo para fines ejemplares, la descripción ofrecida a continuación describe un aparato de reducción y métodos para ser usados en un recipiente. Se reconoce que los métodos y aparatos descritos en la memoria presente pueden ser usados con cualquier artículo adecuado.

50 Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se muestra una línea 102 de máquina ejemplar para formar artículos. La línea de máquinas 102 incluye una pluralidad de módulos 103. Cada módulo 103 está configurado para realizar al menos un paso de trabajo a un artículo recibido 10 antes de pasar el artículo aguas abajo. Los módulos 103 incluyen en

general una o más torretas de formación configuradas para realizar una operación de trabajo sobre el artículo. La torreta o torretas de formación incluyen en general al menos una rueda de estrella de formación (por ejemplo, la torreta de formación 21) que tiene una pluralidad de cavidades y herramientas configuradas para realizar la operación de trabajo sobre un artículo dentro de una cavidad respectiva.

5 Los módulos 103 incluyen en general además al menos una rueda de estrella de transferencia (por ejemplo, ruedas de estrella de transferencia 20) que tienen una pluralidad de cavidades en ellas. Las cavidades están configuradas para recibir los artículos de una rueda de estrella aguas arriba y transportar el artículo a una rueda de estrella aguas abajo. Opcionalmente, puede ser empleado un sistema de recirculación. Un ejemplo de sistema de recirculación se describe en el documento PCT/US2015/01811 9.

10 Haciendo referencia ahora a la Figura 2A, se muestra un artículo preformado 200a. El artículo preformado 200a incluye un cuerpo generalmente cilíndrico 201a que tiene un extremo abierto 202. Conforme el artículo preformado 200a es pasado aguas abajo, se realizan operaciones de trabajo al extremo abierto 202.

15 La Figura 2B ilustra un artículo con cuello 200b que incluye una porción de cuello estrechada 204 que se extiende desde el cuerpo generalmente cilíndrico 201b. Según la realización ilustrada, la porción de cuello 204 tiene una porción redondeada 204a y una porción estrechada 204b. Durante los procesos del cuello, el extremo abierto 202 del artículo preformado 200a (véase la Figura 2A) es reducido diametralmente en etapas para formar la porción de cuello 204. El proceso del cuello es realizado en etapas para ayudar a prevenir la deformación o ruptura del artículo con cuello 200b. El acoplamiento de las herramientas a la parte 204 del cuello durante cada etapa del proceso del cuello da como resultado al menos una marca testigo visible 206 por cada reducción diametral. En consecuencia, cada una de las porciones redondeadas y estrechadas 204a, 204b puede incluir una pluralidad de marcas testigo 206.

20 Haciendo referencia ahora a la Figura 2C, se muestra un artículo 200c de cuello liso. El artículo con cuello liso 200c es producido alisando las marcas testigo 206 del artículo con cuello 200b de la Figura 2B. El alisado da como resultado la reducción o eliminación de las marcas testigo 206 de las porciones redondeadas y/o estrechadas 204a, 204b de la porción de cuello 204 de manera que las marcas testigo 206 son sustancialmente menos visibles o en general no son visibles en el artículo 200c de cuello liso.

25 La Figura 3 ilustra un ejemplo de un conjunto del cabezal de la torreta 300 según aspectos de la descripción presente. El conjunto del cabezal de la torreta 300 incluye rodillos de alisado que giran independientemente 302, miembros de soporte de rodillo 304 (véase la Figura 4), un miembro de anillo superior 306a, un miembro de anillo inferior 306b, miembros de separación de anillos 308 y un miembro de soporte de conjunto del cabezal de la torreta 310. Cada uno de los rodillos de alisado 302 está montado giratoriamente en un miembro de soporte de rodillo respectivo 304. Los rodillos de alisado 302 giran libremente alrededor de un eje de rodillo definido por el miembro de soporte de rodillo 304. El conjunto del cabezal de la torreta 300 puede incluir cualquier número adecuado de rodillos de alisado 302. En una realización, el conjunto del cabezal de la torreta 300 incluye tres rodillos de alisado 302. En otra realización, el conjunto del cabezal de la torreta 300 incluye cinco rodillos de alisado 302.

35 La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal del conjunto del cabezal de la torreta de la Figura 3. Los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b incluyen aberturas respectivas 307 situadas en los centros de éstos a través de las que se extiende el miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310. Según se muestra en la Figura 4, los miembros de soporte de rodillo 304 se extienden entre el miembro de anillo superior 306a y el miembro de anillo inferior 306b. Los miembros de soporte de rodillo 304 pueden ser montados en los miembros de anillo 306a, 306b usando cualquier método adecuado. Por ejemplo, cada extremo de los miembros de soporte de rodillo 304 puede estar configurado para ser recibido por rebajos en los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b. Adicional o alternativamente, los pasadores 305 pueden ser usados para fijar los miembros de soporte de rodillo 304 a los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b. Los pasadores 305 pueden extenderse a través de aberturas en los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b para acoplar un extremo respectivo de los miembros de soporte de rodillo 304. Adicional o alternativamente, los extremos de los miembros de soporte de rodillo 304 y los rebajos respectivos de los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b pueden estar roscados de tal manera que los miembros de soporte de rodillo 304 se acoplan de manera roscada a los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b.

40 Los miembros de separación de anillos 308 se extienden entre el miembro de anillo superior 306a y el miembro de anillo inferior 306b. Los miembros de separación de anillos 308 están configurados para disponer y mantener el miembro de anillo superior 306a a una distancia predeterminada del miembro de anillo inferior 306b. Los miembros de separación de anillos 308 pueden ser montados en los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b usando una variedad de métodos, tales como, por ejemplo, los expuestos anteriormente respecto a los miembros de soporte de rodillo 304.

45 El miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310 está configurado para dar soporte al conjunto del cabezal de la torreta 300 en la torreta de formación (por ejemplo, la torreta de formación 21 de la Figura 1). El conjunto del cabezal de la torreta 300 está configurado para girar alrededor de un eje del cabezal de la torreta definido por el miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 gira a una velocidad mayor de aproximadamente 200 RPM. En algunas realizaciones, el conjunto del

cabezal de la torreta 300 está montado de forma no giratoria en el miembro de soporte de conjunto del cabezal de la torreta 310 de tal manera que el conjunto del cabezal de la torreta 300 gira alrededor del eje del cabezal de la torreta independientemente del giro del miembro de soporte de conjunto del cabezal de la torreta 310. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 está montado de forma no giratoria sobre el miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310 de tal manera que el conjunto del cabezal de la torreta 300 gira alrededor del eje del cabezal de la torreta con el giro del miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310.

según se muestra en la realización ilustrada, los ejes de los miembros de soporte de rodillo 304 pueden estar dispuestos en un ángulo respecto al miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310 y el eje del cabezal de la torreta. Beneficiosamente, los ángulos no paralelos de los miembros de soporte de rodillo 304, tales como los ilustrados en las Figuras 3 y 4 pueden ser usados para disminuir el diámetro global del conjunto del cabezal de la torreta 300 reduciendo la holgura necesaria para los rodillos de alisado 302.

Opcionalmente, el conjunto del cabezal de la torreta 300 puede incluir además una cubierta protectora retirable (no mostrada) generalmente dispuesta alrededor de la periferia de los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b y que se extiende entre ellos de tal manera que la cubierta protectora y los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b definen una cavidad que tiene los rodillos de alisado 302 en su interior. Beneficiosamente, la cubierta protectora puede aumentar en general la seguridad y/o disminuir el mantenimiento de la máquina inhibiendo la entrada de residuos u otras obstrucciones en el conjunto del cabezal de la torreta 300.

Según se muestra en la Figura 4, el miembro 310 de soporte del conjunto del cabezal de la torreta está configurado para extenderse dentro de la porción de cuello 204 del artículo con cuello 200b. De manera beneficiosa, el conjunto del cabezal de la torreta 300 puede incluir herramientas para realizar simultáneamente operaciones en el artículo con cuello 200b, tales como recortar, rebordear, rizar, roscar, etc. En algunas realizaciones, las herramientas están fijadas al miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 310. En algunas realizaciones, la herramienta está formada enterizadamente con el miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta 308.

En la realización ilustrada, los miembros de separación de anillos 308 son recibidos en los rebajos respectivos de los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b. El acoplamiento de los extremos de los miembros de separación de anillos 308 a los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b determina la separación entre los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b. Los miembros de soporte de anillo 308 son fijados a los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b usando pasadores 312. Los pasadores 312 se extienden a través de pasos en los miembros de anillo superior e inferior 306a, 306b y se acoplan a un orificio roscado del miembro de separación de anillo 308.

Los rodillos de alisado 302 están montados giratoriamente sobre los miembros de soporte del rodillo 304. Se puede usar cualquier montura giratoria adecuada tal como apoyos de bolas, apoyos cónicos, apoyos de bolas, casquillos, etc. En el ejemplo ilustrado, los rodillos de alisado 302 están montados giratoriamente en los miembros de soporte de rodillo 304 usando apoyos 314 dispuestos a lo largo de un eje 315 del miembro de soporte de rodillos 304.

El miembro de soporte de rodillo 304 incluye una porción ampliada 316 en un extremo superior del miembro de soporte de rodillo 304. La porción ampliada 316 está configurada para acoplar los apoyos superiores 314 para inhibir el movimiento hacia arriba de los apoyos 314. La porción ampliada 316 es recibida en un rebajo respectivo del miembro de anillo superior 306a.

Un collar retirable 318 está dispuesto alrededor del eje 315 del miembro de soporte de rodillos 304 en oposición a la porción ampliada 316. El collar 318 está configurado para acoplar los apoyos inferiores 314 para inhibir el movimiento hacia abajo de los apoyos 314. El collar 318 es recibido en un rebajo respectivo del miembro de anillo inferior 306b. Se contempla que la porción ampliada 316 pueda ser reemplazada por un segundo collar 318.

Los pasadores 305 fijan el miembro de soporte de rodillo 304 al miembro de anillo inferior 306b. Los pasadores 305 se extienden a través de pasos por los miembros de soporte de rodillo 304.

Los rodillos de alisado 302 incluyen un orificio 320 y una porción conformada 322. El orificio 320 incluye aberturas 324 dispuestas en cada extremo del rodillo de alisado 302 configurado para recibir los apoyos 314 en él. Las aberturas 324 están configuradas para acoplar los apoyos 314 y para inhibir el movimiento hacia dentro de los apoyos 314 (es decir, inhibir que los apoyos superiores 314 se muevan hacia abajo e inhibir que los apoyos inferiores 314 se muevan hacia arriba).

La porción conformada 322 del rodillo de alisado 302 está configurada para acoplar al menos una porción de la porción de cuello 204 del artículo, tal como la porción redondeada 204a o la porción estrechada 204b (véase la Figura 2B). En la realización ilustrada de las Figuras 3 y 4, la porción conformada 322 está configurada para acoplar solamente la porción redondeada 204a y alisar las marcas testigo 306 sobre ella. La porción conformada 322 incluye una porción de alisado 322a y una porción en cuña 322b. La porción de alisado 322a tiene una forma complementaria a la forma deseada de la porción de cuello 204 que está siendo alisada. Por ejemplo, la porción de alisado 322a de la realización ilustrada está redondeada de tal manera que el acoplamiento de la porción de alisado 322a con la porción redondeada 204a del artículo mueve el material desde los "picos" elevados de las marcas de testigo 206 a los "valles" entre las

marcas testigo 206. En general, esto da como resultado una superficie lisa del artículo a lo largo de la porción de alisado 322a del rodillo de alisado 302. La porción en cuña 322b está configurada para inhibir la formación de marcas testigo adicionales por el rodillo de alisado 302. La porción en cuña 322b retrocede en general a partir de la forma deseada del artículo de manera gradual de tal forma que el material desplazado es incorporado uniformemente a la forma del artículo adyacente a las porciones acopladas.

La formación de un artículo con cuello liso 200c usando un conjunto del cabezal de la torreta 300 según los aspectos de la descripción presente se describe a continuación mediante un ejemplo de ciclo de operación. El conjunto del cabezal de la torreta 300 está incorporado en una de las máquinas de la línea de máquinas 100. Un artículo con cuello 200b que tiene las marcas testigo 206 sobre él es recibido por una cavidad de la rueda de estrella de la torreta. Mientras la rueda de estrella de la torreta gira continuamente alrededor del eje de la rueda de estrella de la torreta, el conjunto del cabezal de la torreta 300 acopla el artículo con cuello 200b para producir un artículo con cuello liso 200c. En algunas realizaciones, el artículo con cuello 200b es estacionario y el conjunto del cabezal de la torreta 300 es hecho avanzar axialmente a lo largo del eje del cabezal de la torreta para acoplar el artículo con cuello 200b usando, por ejemplo, una disposición de seguidor de leva. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 es axialmente estacionario y el artículo con cuello 200b es hecho avanzar axialmente a lo largo del eje del cabezal de la torreta para acoplar el conjunto del cabezal de la torreta 300 usando, por ejemplo, una disposición de seguidor de leva. En algunas realizaciones, tanto el artículo con cuello 200b como el conjunto del cabezal de la torreta 300 son hechos avanzar axialmente a lo largo del eje del cabezal de la torreta para acoplar el artículo con cuello 200b a los rodillos de alisado 302.

Durante el acoplamiento, el conjunto del cabezal de la torreta 300 gira alrededor del eje del cabezal de la torreta. Este movimiento giratorio del conjunto del cabezal de la torreta 300 causa que los rodillos de alisado 302 giren libremente alrededor de sus respectivos miembros de soporte de rodillo 304. Durante el giro del conjunto del cabezal de la torreta 300, la porción de alisado 322a de los rodillos de alisado 302 acopla las marcas testigo 206 para alisar el artículo con cuello 200b separando el material de los picos de las marcas testigo 206. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 es hecho girar alrededor del eje del cabezal de la torreta mediante un motor independiente. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 tiene una configuración de engranaje planetario de tal forma que el giro de la torreta de formación impulsa el giro de los conjuntos del cabezal de la torreta 300 montados sobre ella. En algunas realizaciones, el conjunto del cabezal de la torreta 300 gira continuamente durante el movimiento axial del conjunto del cabezal de la torreta 300 y/o del artículo con cuello 200b. Beneficiosamente, dicho giro continuo puede conducir a un alisado más consistente de las marcas testigo 206. Se entiende que se produce un alisado más consistente por un acoplamiento más gradual de los rodillos de alisado 302 a las marcas testigo 206.

Beneficiosamente, el acoplamiento de los rodillos de alisado 302 al artículo con cuello liso 200c produce una fuerza sobre el artículo con cuello liso 200c hacia fuera del conjunto del cabezal de la torreta 300. Esta fuerza ayuda a descargar el artículo con cuello liso 200c sin necesidad de impulsos adicionales o de mecanismos similares.

Haciendo referencia ahora a la Figura 5, se muestra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado 500 según aspectos adicionales de la descripción presente. En la realización ilustrada, los miembros de soporte de rodillo 504 están dispuestos generalmente paralelos al eje del cabezal de la torreta 503. Los rodillos de alisado 502 incluyen una porción de alisado 522a y una porción en cuña 522b. La porción de alisado 522a define una forma generalmente similar a la porción de alisado 322a de la Figura 3, pero la forma de los rodillos de alisado 502 de la Figura 5 es diferente debido a la orientación de los miembros de soporte del rodillo 504. Además, el diámetro global de la configuración 500 del rodillo de alisado es mayor que la configuración del rodillo de alisado de la Figura 3 debido a que los miembros de soporte de rodillo 504 son generalmente paralelos al eje del cabezal de la torreta 503.

Haciendo referencia ahora a la Figura 6, se muestra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado 600 según otra realización. En la realización ilustrada, los rodillos de alisado 602 están configurados para acoplar la porción estrechada del artículo con cuello 200b. Los rodillos de alisado 602 incluyen una porción de alisado 622a y una porción en cuña 622b. La porción de alisado 622a está configurada para acoplar y alisar las marcas testigo 206 dispuestas en la porción estrechada 204b de la porción de cuello 204. La porción en cuña 622b está configurada de manera similar a la porción en cuña 322b descrita anteriormente con respecto a las Figuras 3 y 4.

Haciendo referencia ahora a la Figura 7, se muestra una vista en sección transversal de una configuración de rodillo de alisado 700 según otra realización más. En la realización ilustrada, los rodillos de alisado 702 están configurados para acoplar tanto la porción redondeada 204a como la porción estrechada 204b del artículo con cuello 204b. Los rodillos de alisado 702 incluyen una primera porción de alisado 740, una segunda porción de alisado 742, porciones en cuña 744 y una porción de transición 746 entre la primera y la segunda porción de alisado 740, 742. La primera porción de alisado 740 está configurada para acoplar y alisar las marcas testigo 206 en la porción redondeada 204a del artículo con cuello 200b. La segunda porción de alisado 742 está configurada para acoplar y alisar las marcas testigo 206 en la porción estrechada 204b del artículo con cuello 200b. Las porciones en cuña 744 están configuradas de manera similar a las porciones en cuña 322a descritas anteriormente respecto a las Figuras 3 y 4.

La porción de transición 746 está configurada para permitir el movimiento del material fuera de los picos de las marcas testigo 206 en las porciones redondeadas y estrechadas 204a, 204b. En algunas realizaciones, la porción de transición 746 no se acopla al artículo con cuello 200b. En cambio, la porción de transición 746 está dispuesta a una distancia

de la forma deseada del artículo con cuello 200b para proporcionar una zona para recoger el material desplazado. De manera beneficiosa, al no acoplar el artículo con cuello 200b, la porción de transición 746 no crea en general marcas testigo adicionales 206 en la porción de cuello 204 entre las porciones redondeadas y estrechadas 204a, 204b.

- 5 Beneficiosamente, los conjuntos de cabezales de torreta descritos en esta memoria pueden ser añadidos a los módulos existentes de una línea de máquinas existente 100. Beneficiosamente, el giro libre de los rodillos de alisado contribuye a una mayor longevidad del conjunto de cabezales de torreta y a una menor probabilidad de crear aberraciones adicionales en comparación con herramientas o miembros no giratorios.

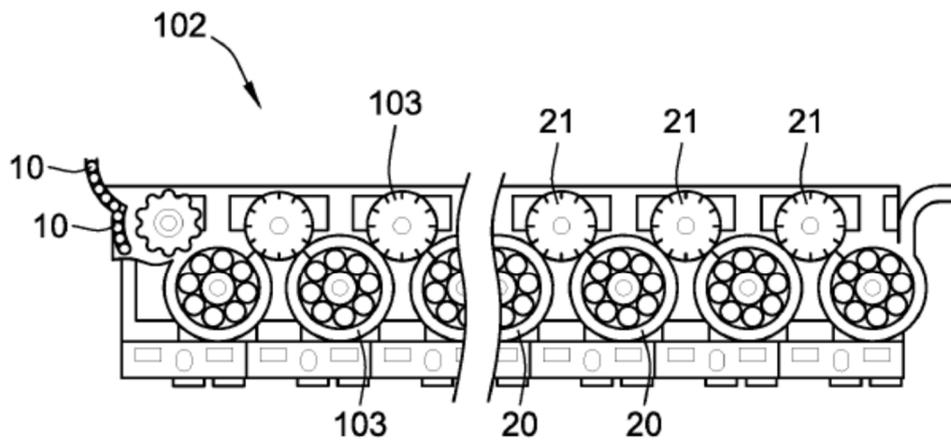
Se contempla que el alisado de la porción de cuello 204 del artículo formado puede contribuir a una mayor resistencia de la columna.

- 10 Aunque la invención presente ha sido descrita haciendo referencia a una o más realizaciones particulares, los expertos en la materia reconocerán que se pueden realizar muchos cambios a la misma sin apartarse del alcance de la invención presente, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

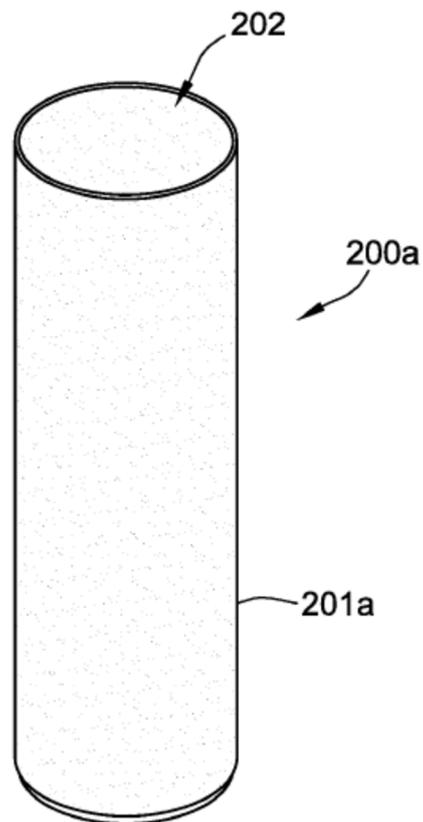
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un conjunto de cabezal de torreta (300; 500; 700) para formar un artículo con cuello (200b) que tiene una porción de cuello estrechada (204), incluyendo la porción de cuello estrechada (204) una porción redondeada (204a) que se extiende desde un cuerpo generalmente cilíndrico y una porción estrechada que se extiende desde la porción redondeada (204a), comprendiendo el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700):
- al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702), estando cada uno de los al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) montado de forma giratoria en al menos un miembro de soporte del rodillo (304; 504) respectivo, teniendo cada uno de los al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) una porción generalmente con forma cóncava (322a; 522a) configurada para acoplar y alisar las marcas testigo de la porción redondeada (204a) del artículo con cuello (200b);
- 10 un miembro de anillo superior (306a) y un miembro de anillo inferior (306b), incluyendo los miembros de anillo superior e inferior (306a, 306b) aberturas respectivas (307) situadas en sus centros, extendiéndose el al menos un miembro de soporte de rodillo (304) entre el miembro de anillo superior (306a) y el miembro de anillo inferior (306b); y
- 15 un miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta (310) definiendo un eje del cabezal de la torreta, extendiéndose el miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta a través de la abertura (307) por el miembro de anillo superior (306a).
2. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde el al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) gira libremente alrededor de un eje de rodillo definido por el al menos un miembro de soporte de rodillo (304; 504).
- 20 3. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, comprendiendo además al menos dos miembros de separación de anillos (308) que se extienden entre el miembro de anillo superior (306a) y el miembro de anillo inferior (306b).
4. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde el al menos un miembro de soporte de rodillo (304; 504) está montado en los miembros de anillo superior e inferior (306a, 306b).
- 25 5. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700) está configurado para girar alrededor del eje del cabezal de la torreta.
6. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde un eje definido por el al menos un miembro de soporte de rodillo (304; 504) está dispuesto en un ángulo relativo al eje del cabezal de la torreta.
- 30 7. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde el rodillo de alisado (302; 502; 702) incluye además una porción en cuña (322b; 522b; 744), retrocediendo generalmente la porción en cuña (322b; 522b; 744) de la forma deseada de la porción del cuello (204) de una manera gradual.
8. El conjunto del cabezal de la torreta de la reivindicación 1, en donde el rodillo de alisado (702) incluye además:
- una segunda porción de alisado (742) configurada para acoplar y alisar las marcas testigo de la porción estrechada, al menos una porción en cuña (744), y
- una porción de transición (746) entre la primera y la segunda porciones de alisado (740, 742)
- 35 9. Un método para formar un artículo con cuello, comprendiendo el método:
- acoplar un artículo con cuello (200b) que tiene marcas testigo (206) sobre él mediante un conjunto de cabezal de la torreta (300; 500; 700), teniendo el artículo con cuello un cuerpo cilíndrico (201b), una porción de cuello estrechada (204b) y una porción redondeada (204a) uniendo el cuerpo cilíndrico y la porción estrechada, incluyendo el conjunto de cabezal de la torreta (300; 500; 700) un miembro de anillo superior (306a), un miembro de anillo inferior (306b), y
- 40 extendiéndose al menos un miembro de soporte de rodillo (304; 504) entre el miembro de anillo superior (306a) y el miembro de anillo inferior (306b), teniendo cada uno de los al menos un miembro de soporte de rodillo (304; 504) al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) montado giratoriamente sobre él, teniendo el al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) una porción de alisado con forma cóncava (322a; 522a; 740) que tiene una forma complementaria de la forma deseada de la porción redondeada (204a) del artículo con cuello (200b);
- 45 girar el conjunto de cabezal de la torreta (300; 500; 700) alrededor del eje del cabezal de la torreta de tal manera que el al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) gira libremente alrededor del al menos un miembro de soporte del rodillo (304; 504) respectivo;
- acoplar la porción de alisado (322a; 522a; 740) del al menos un rodillo de alisado (302; 502; 702) a la porción alisada (204a) del artículo con cuello (200b), alisando de esta manera las marcas testigo (206) de la porción redondeada (204a) del artículo con cuello (200b).
- 50

10. El método de la reivindicación 9, comprendiendo además recibir en una cavidad de una rueda de estrella de la torreta el artículo con cuello (200b) que tiene las marcas testigo sobre él, girando continuamente la rueda de estrella de la torreta alrededor del eje de la rueda de estrella de la torreta mientras el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700) acopla el artículo con cuello (200b).
- 5 11. El método de la reivindicación 9, en donde el conjunto del cabezal de la torreta (300) incluye además:  
al menos dos miembros de separación de anillos (304; 504) extendiéndose entre el miembro de anillo superior (306a) y el miembro de anillo inferior (306b), y  
un miembro de soporte del conjunto del cabezal de la torreta (310) definiendo el eje del cabezal de la torreta.
- 10 12. El método de la reivindicación 9, en donde el artículo con cuello es estacionario, comprendiendo el método además avanzar axialmente el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700) a lo largo del eje del cabezal de la torreta para acoplar el artículo con cuello (200b) usando una disposición de seguidor de leva.
- 15 13. El método de la reivindicación 9, en donde el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700) es axialmente estacionario, comprendiendo además hacer que avance axialmente el artículo con cuello (200b) a lo largo del eje del cabezal de la torreta para acoplar el conjunto del cabezal de la torreta (300; 500; 700) usando una disposición de seguidor de levas.



**FIG. 1**



**FIG. 2A**

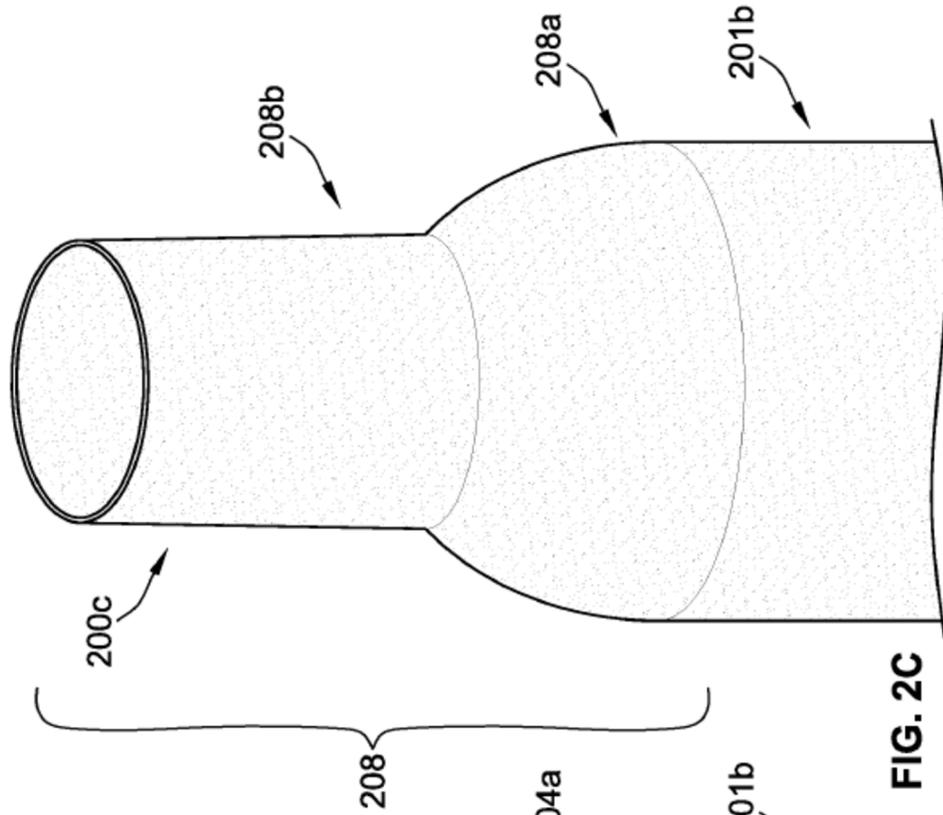


FIG. 2C

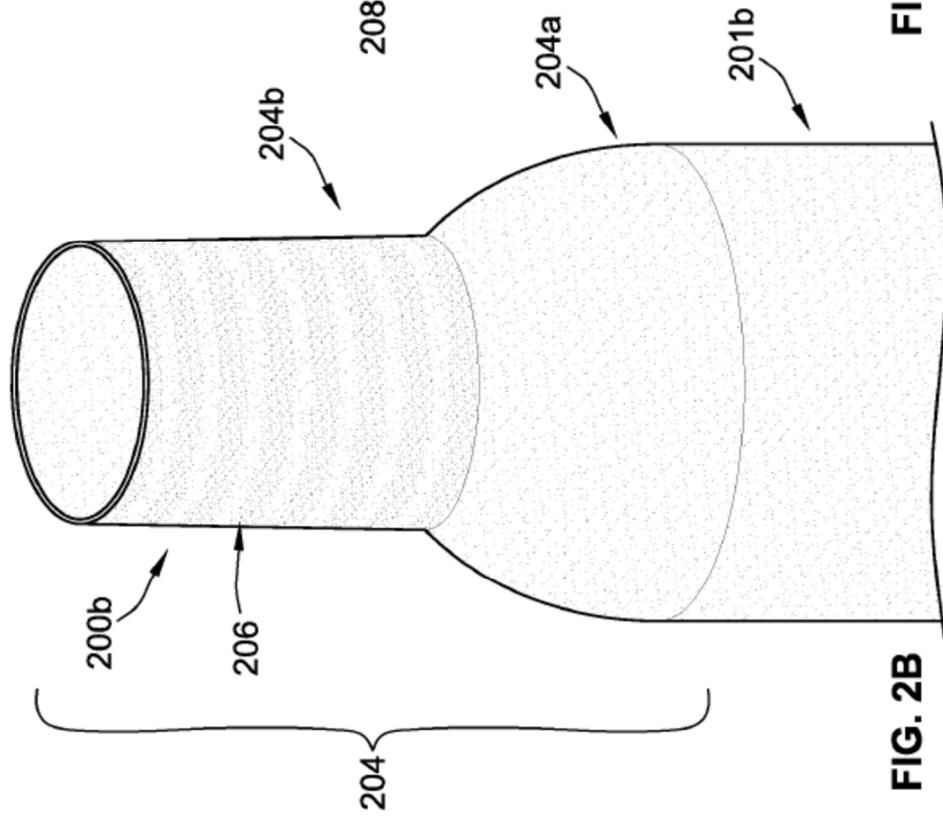
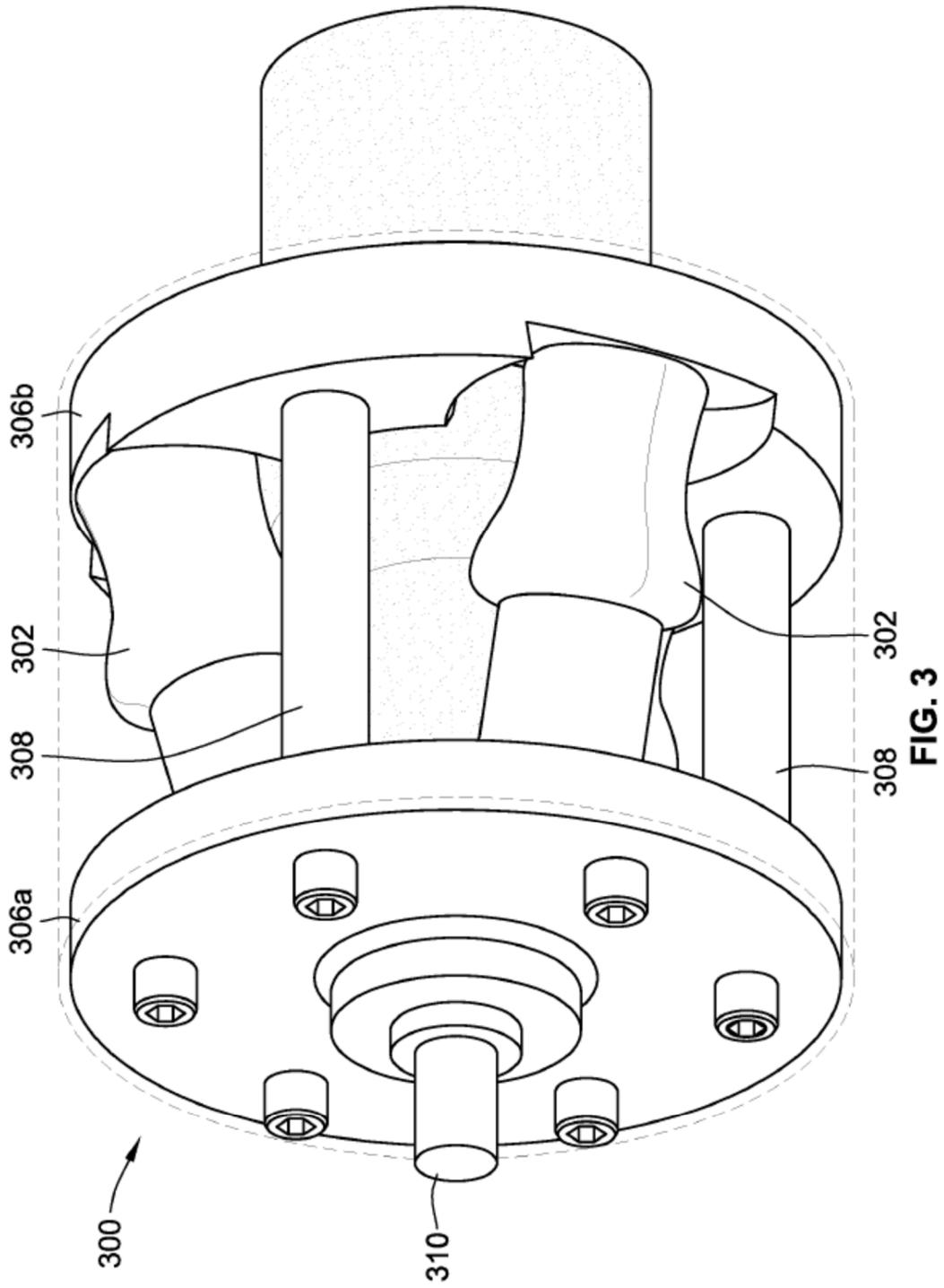


FIG. 2B



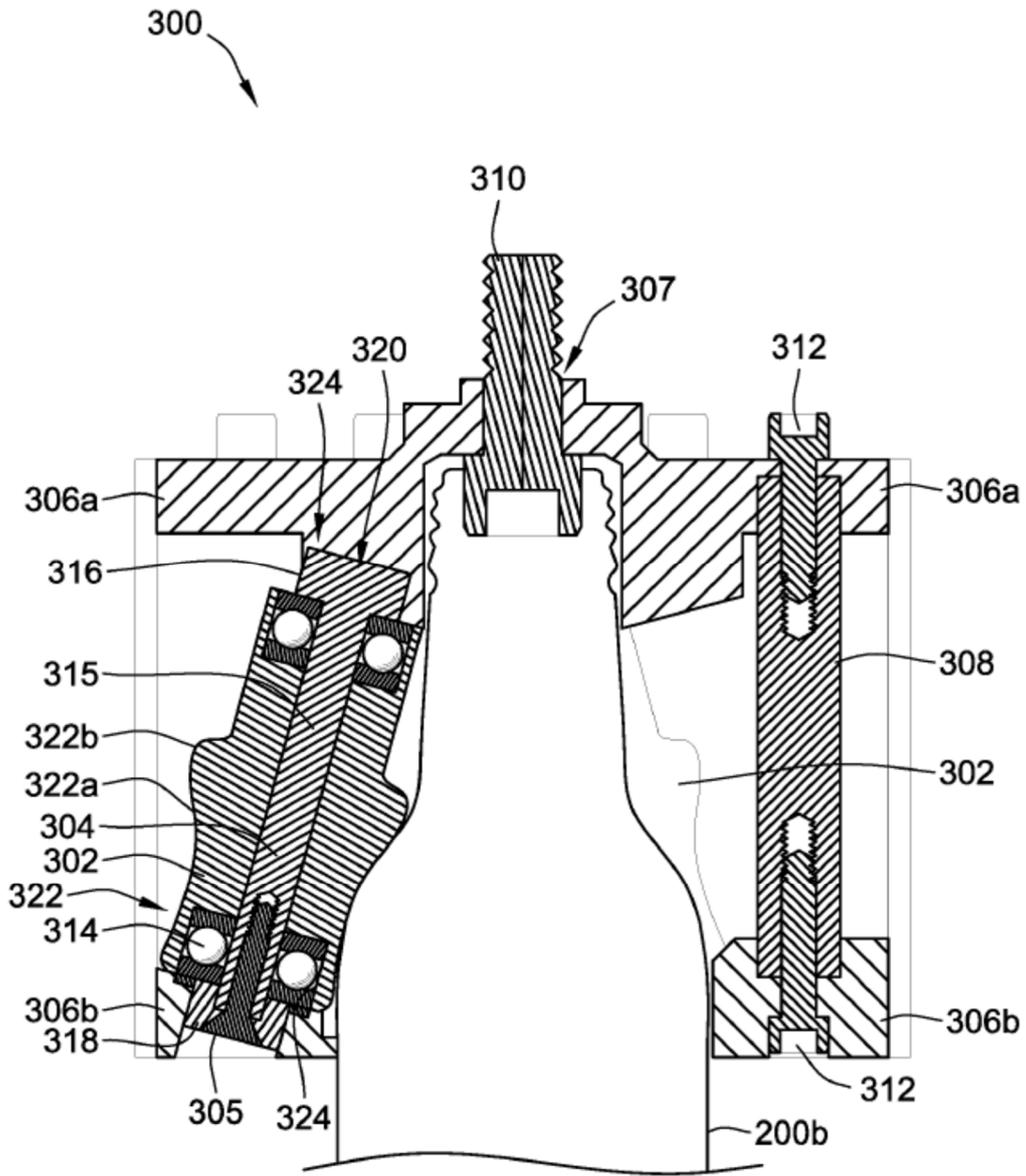
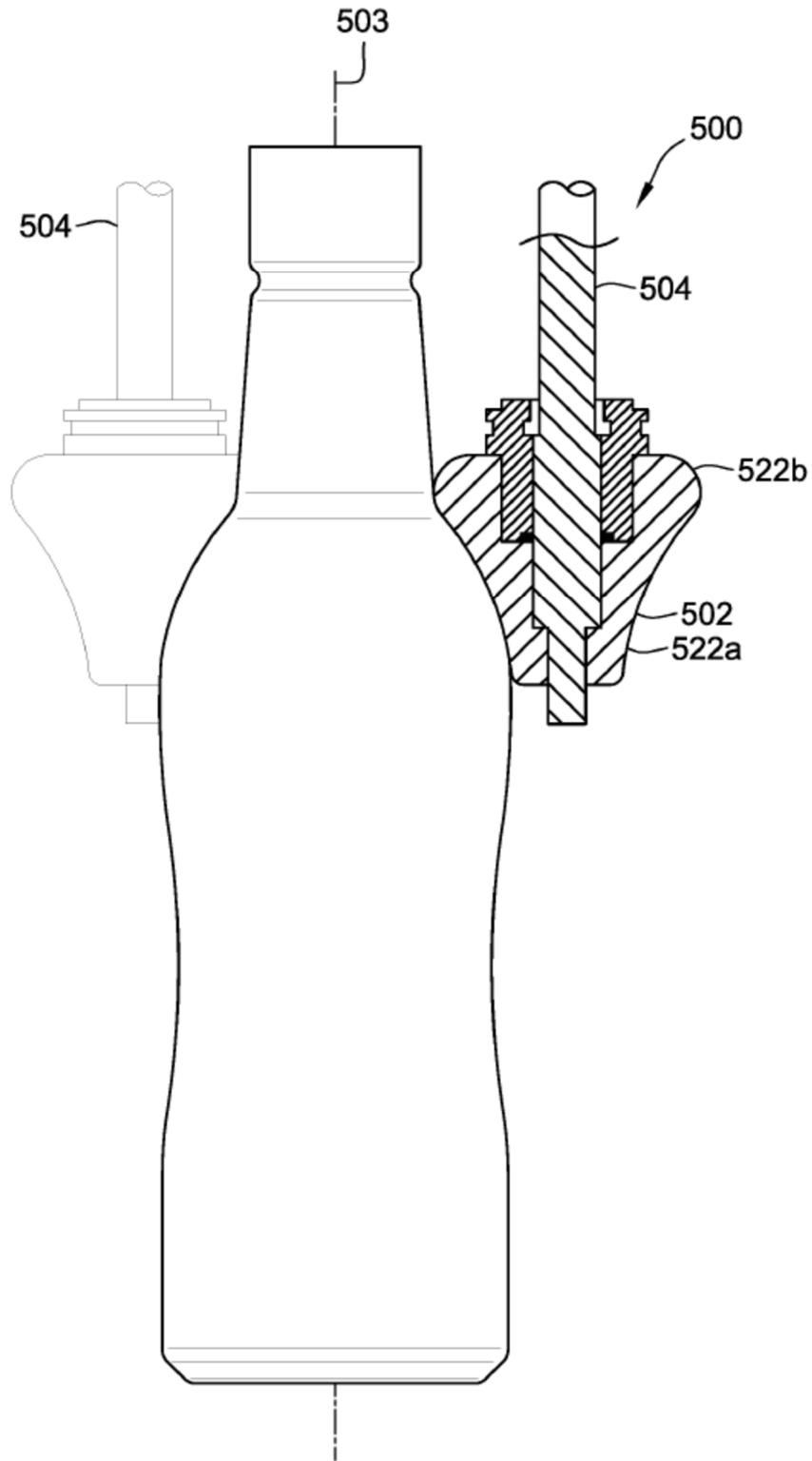
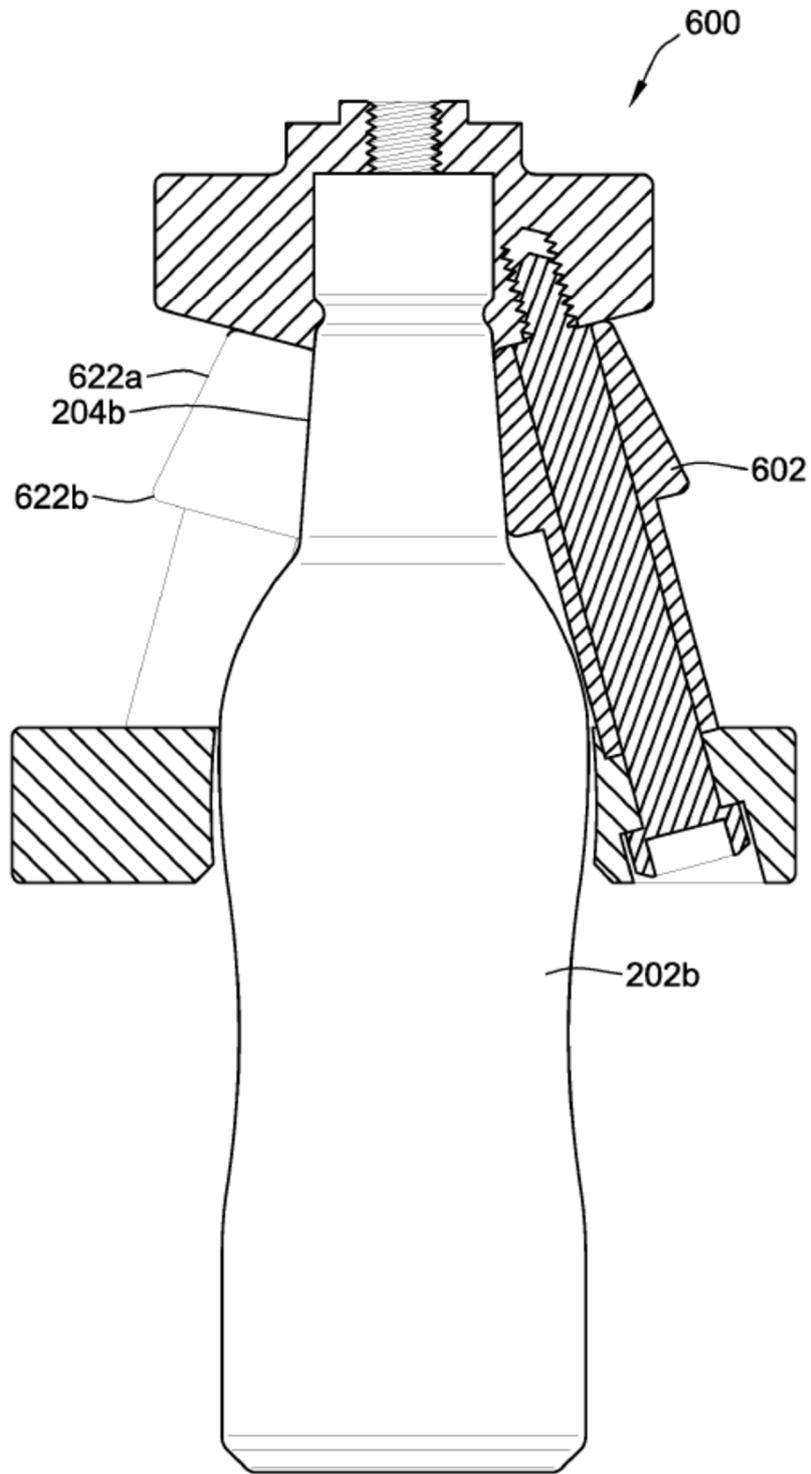


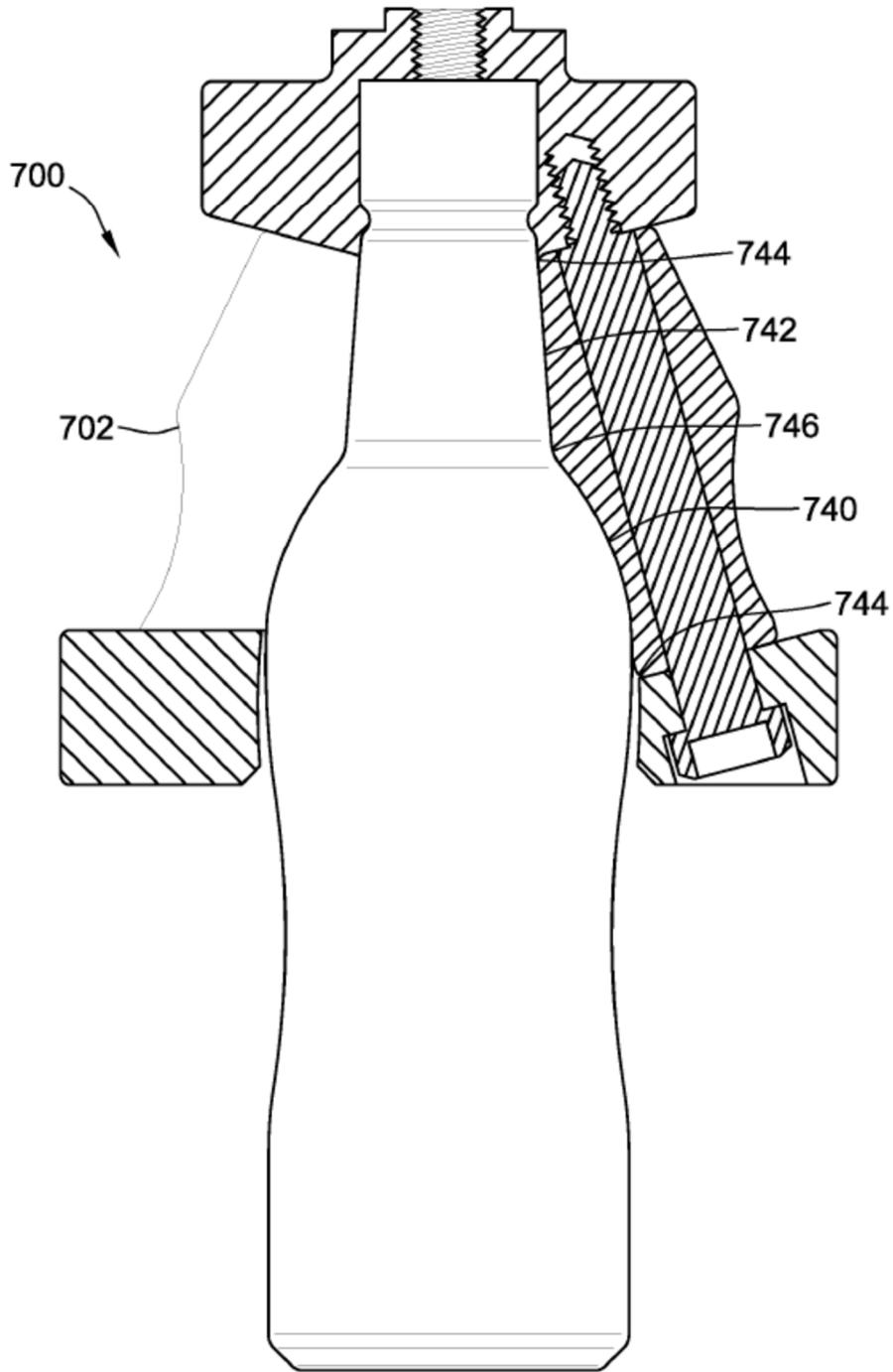
FIG. 4



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**