

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 929**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2016 PCT/US2016/030595**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16179187**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2016 E 16722998 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023 EP 3291929**

54 Título: **Procedimiento y aparato para rizar un artículo**

30 Prioridad:

04.05.2015 US 201562156666 P

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

11.12.2023

73 Titular/es:

BELVAC PRODUCTION MACHINERY, INC.

(100.0%)

**237 Graves Mill Road
Lynchburg, VA 24502, US**

72 Inventor/es:

MEADOR, GERALD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 955 929 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

Procedimiento y aparato para rizar un artículo

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se refiere en general al campo de la formación o procesamiento de un artículo, tal como un contenedor o lata de bebida. Más específicamente, la invención se refiere a un aparato y procedimiento para formar un rizo en un artículo.

ANTECEDENTES

- 10 Los contenedores utilizados, por ejemplo, para envasar productos líquidos, a menudo incluyen un cuerpo de contenedor que termina en el extremo superior con un rizo dirigido radialmente hacia afuera, hacia abajo y hacia adentro. Para contenedores internamente presurizados (por ejemplo, contenedores de aerosol), por ejemplo, el propósito del rizo es soportar la copa de la válvula y una junta para sellar y fortalecer el área donde se realiza una conexión con la copa de la válvula.

- 15 El documento WO 86/03471 afirma que la formación de un rizo que se extiende hacia afuera como el borde superior de un cubo o tambor que tiene una pared cilíndrica al curvar el borde periférico más de 360° con respecto a la pared cilíndrica forma un rizo fuerte capaz de soportar, con la ayuda de una junta, un sello a prueba de fugas durante las pruebas de mercancías peligrosas. Cuando se utiliza con una tapa con cubierta de orejetas, las orejetas se pueden apretar debajo del rizo a través de una porción reentrante que mejora la seguridad del sello. También se divulgan procedimientos para formar el rizo en una operación de dos etapas formando componentes de rizo primarios y luego secundarios, y una configuración de orejeta alternativa.

- 20 El documento US 7464573 B2, que constituye la base del preámbulo de las reivindicaciones independientes, divulga un aparato para proporcionar un rizo en un borde superior de una lata que comprende un cabezal de formación; y una torreta de formación con un ariete de empuje para cargar la lata en el cabezal de formación. El cabezal de formación incluye una pluralidad de rodillos independientes montados en un cabezal común. La pluralidad de rodillos incluye un primer conjunto de rodillos configurados para formar una porción interior de un rizo y un segundo conjunto de rodillos configurados para formar una porción exterior del rizo.

- 25 Se ha descubierto que los rizos y procesos de rizado convencionales tienen varias desventajas. Por ejemplo, formar un rizo con un radio grande presenta una mayor oportunidad para que el material se parta a medida que el material se forma hacia afuera desde su estado original. Esto es particularmente cierto si se aplicó previamente compresión al material durante operaciones previas de estrechamiento o formación y/o cuando el contenedor incluye una costura soldada a lo largo del eje del cuerpo cilíndrico del contenedor y la soldadura es más dura que el material base (por ejemplo, en contenedores de aerosol).

Sería deseable disponer de procedimientos y aparatos que abordaran estas deficiencias.

SUMARIO

- 35 Según un aspecto, un aparato para formar un rizo en un artículo comprende una primera herramienta de formación que tiene un primer conjunto de rodillos montados en un cabezal común. El primer conjunto de rodillos tiene una ranura respectiva que tiene un primer radio de ranura. El primer conjunto de rodillos está configurado para formar un primer rizo que tiene un primer radio de rizo en un extremo abierto del artículo. El aparato comprende además una primera torreta giratoria configurada para cargar el artículo en la primera herramienta de formación. El artículo tiene una costura soldada. El aparato comprende además una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto de rodillos montados en un cabezal común. El segundo conjunto de rodillos tiene una ranura respectiva que tiene un segundo radio de ranura. El segundo radio de ranura es mayor que el radio de la primera ranura. El segundo conjunto de rodillos está configurado para formar un rizo modificado que tiene un segundo radio de rizo cerca de la parte superior del rizo modificado y mantener el primer radio de rizo cerca de la parte inferior del rizo modificado. El aparato comprende además una segunda torreta giratoria configurada para cargar el artículo en la segunda herramienta de formación. El aparato comprende además una primera rueda de estrella de transferencia configurada para transferir el artículo desde la primera torreta giratoria a la segunda torreta giratoria.

- 50 Según un procedimiento descrito en el presente documento, un procedimiento para formar un rizo en un borde superior de un artículo comprende alimentar un artículo en una primera torreta giratoria y cargar el artículo en una primera herramienta de formación que tiene un primer conjunto de rodillos. El procedimiento comprende además utilizar el primer conjunto de rodillos para formar un rizo en el borde superior del artículo. El rizo tiene un primer radio. El procedimiento comprende además transferir el artículo que tiene el rizo a una segunda torreta giratoria y cargar el artículo que tiene el rizo en una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto de rodillos. El procedimiento comprende además utilizar el segundo conjunto de rodillos para modificar el rizo. El rizo modificado tiene un segundo radio cerca de la parte superior del rizo modificado, siendo el segundo radio mayor que el primer radio, manteniéndose generalmente el primer radio cerca de la parte inferior del rizo modificado.

Aún otros aspectos, características y ventajas de la presente invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, al ilustrar una serie de realizaciones e implementaciones ejemplares, incluido el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente invención. La presente invención también es capaz de otras realizaciones diferentes, y sus diversos detalles pueden modificarse sin apartarse del ámbito de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, los dibujos y descripciones deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictivas. La invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que entren dentro del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En las figuras referenciadas se ilustran realizaciones ejemplares. Se pretende que las realizaciones y figuras aquí reveladas se consideren ilustrativas en lugar de restrictivas.

La figura 1 es una vista en sección transversal de una herramienta de formación de un aparato rizador con una lata.

La figura 2 es una vista frontal en perspectiva de una herramienta de formación según una realización.

La figura 3a es una vista superior de un conjunto de rodillos que se pueden usar en una herramienta de formación según una realización.

La figura 3b es una vista lateral en perspectiva del conjunto de rodillos de la figura 3b y un contenedor.

La figura 4 es un esquema de una línea de máquinas con un aparato de rizado de latas según una realización.

Las figuras 5a-5d ilustran vistas laterales en primer plano de un rizo que se forma y modifica usando varios rodillos.

Las figuras 6a-6b ilustran ejemplos de otras geometrías de rizo que pueden formarse usando los procedimientos descritos en el presente documento.

La figura 7 es una vista en perspectiva del aparato para curvar latas de la figura 4.

La figura 8 es una vista en perspectiva de las herramientas de formación de la figura 2.

Si bien la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento. Sin embargo, debe entenderse que no se pretende que la invención se limite a las formas particulares divulgadas. Más bien, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES ILUSTRADAS

Los procedimientos y aparatos de rizado existentes adolecen de una serie de limitaciones importantes. En particular, por ejemplo, la geometría del rizo formado por la maquinaria existente es susceptible de agrietarse y/o partirse a medida que el material se forma hacia afuera desde su estado original. Esto es especialmente problemático cuando el contenedor tiene una costura soldada a lo largo del eje del cilindro que es más dura que el material base (por ejemplo, como en contenedores presurizados internamente o latas de aerosol), y/o cuando se aplicó previamente compresión durante las operaciones de estrechamiento o formación.

Según aspectos de la presente divulgación, se describen sistemas y procedimientos para mejorar la integridad de contenedores que incluyen un rizo en el extremo superior del contenedor.

La figura 1 ilustra un artículo 105 ejemplar para formar un rizo sobre el mismo. El artículo 105 puede ser una lata, cualquier contenedor, frasco, botella o cualquier otro artículo adecuado para alimentos o bebidas. El artículo 105 tiene un extremo abierto, un extremo cerrado opuesto y una pared lateral que se extiende desde el extremo cerrado. Alternativamente, el artículo 105 puede estar abierto en ambos extremos. Se puede agregar una parte superior, tapa u otro cierre al artículo 105 después del procedimiento de rizado.

Sólo con fines de ejemplo, la siguiente descripción describirá el aparato de rizado y el procedimiento para usar en una lata 105. Se contempla, sin embargo, que podrá utilizarse cualquier otro tipo de artículo 105.

El rizado describe un procedimiento mediante el cual al extremo abierto de una lata 105 se le da una forma redondeada, plana o de otro tipo. Un ejemplo de un procedimiento de rizado que se puede utilizar con la presente invención se describe en el documento Patente de EE. UU. n.º 7.464.573. Por ejemplo, un cabezal de formación o herramienta 200, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1 y 2, puede proporcionar un rizo que comprende una sección redondeada y/o una sección plana. Las herramientas 200 de formación pueden incluir un primer conjunto de rodillos 210 como se muestra, por ejemplo, en las figuras 1, 2, 3a, 3b. Aunque en la realización ilustrada, cada uno de la pluralidad de rodillos 210 es generalmente el mismo en la herramienta 200 de formación, se contempla que se pueden usar dos o más tipos diferentes de rodillos en una única herramienta de formación y/o la posición de los rodillos en las herramientas de formación pueden ser no uniformes (por ejemplo, posiciones alternas, escalonadas, etc.). El rizado puede girar el borde abierto de la lata 105 más de 90° con respecto a su orientación normal (inicial). Sin embargo, el rizado puede comprender girar el borde abierto de la lata 105 en un ángulo mayor, igual o menor que 90°.

En una realización, las latas 105 pueden alimentarse a una primera torreta que gira continuamente (por ejemplo, la torreta 410a de la figura 4), ya sea desde una pista de alimentación o desde una torre de procedimiento anterior, que puede ser parte de una línea 411 de máquinas. La figura 4 ilustra una rueda 402a de estrella de torreta que pasa una

lata 105 a una primera torreta 410a de formación que gira continuamente de un procedimiento de rizado de latas según una realización. Mientras la primera torreta 410a giratoria gira con la lata 105 insertada en una primera estación de formación en la misma, la lata 105 se carga en una primera herramienta de formación (por ejemplo, la herramienta 200 de formación de la figura 2) tener un primer conjunto de rodillos (por ejemplo, rodillos 210) montados en un cabezal común (por ejemplo, cabezal 212). La lata 105 puede cargarse en la herramienta de formación usando, por ejemplo, un ariete de empuje o similar. Los juegos de rodillos descritos en el presente documento pueden incluir uno o más rodillos. Como se muestra y describe con más detalle a continuación, cada uno de los conjuntos de rodillos incluye un piloto respectivo con una porción extendida y una ranura. La ranura es generalmente cóncava y tiene un radio de ranura, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 5a-5d.

Por consiguiente, el primer conjunto de rodillos incluye una primera ranura respectiva que tiene un primer radio de ranura. El primer conjunto de rodillos se utiliza para formar un primer rizo preliminar que tiene un primer radio de rizo en un extremo de la lata 105. El radio de curvatura se mide generalmente desde una pared 105A lateral recta del contenedor 105 (ver la figura 1) hasta un punto medio medido horizontalmente entre la pared 105A lateral recta y la porción exterior del rizo (véanse, por ejemplo, las figuras 5a-5d a continuación).

Después de que se haya formado el primer rizo, la lata 105 se retira de la primera herramienta de formación. Luego, la lata 105 se transfiere desde la primera torreta 410a giratoria a una segunda torreta 410b giratoria a través de una rueda 402b de estrella de transferencia (ver la figura 4). Mientras la segunda torreta 410b giratoria gira con la lata 105 insertada en una segunda estación de formación sobre ella, la lata 105 se carga en una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto de rodillos montados en un cabezal común. El segundo conjunto de rodillos tiene una segunda ranura cóncava respectiva que tiene un radio de ranura mayor que el primer radio de ranura del primer conjunto de rodillos. El segundo conjunto de rodillos (y las segundas ranuras en el mismo) se usa para modificar el primer rizo formado por el primer conjunto de rodillos en un segundo rizo modificado que tiene un segundo radio de rizo, que es mayor que el primer radio de rizo del primer rizo. Al formar un primer rizo con un radio más pequeño y luego expandir el radio del rizo usando pasos de procedimiento posteriores, como se describe en el presente documento, el contenedor 105 es menos susceptible a agrietarse o partirse porque se desplaza y se pone bajo tensión menos material. Después de formar el segundo rizo, la lata se retira de la segunda herramienta de formación y luego se puede transferir desde la segunda torreta 410b giratoria a otra torreta de procedimiento (no mostrada) o a una pista de descarga o rueda 402c de estrella, en la dirección ilustrada por las flechas en la figura 4.

Un ejemplo de un procedimiento de múltiples etapas para formar un rizo en un artículo de acuerdo con la presente divulgación se muestra en las figuras 5a-5d. Haciendo referencia a la figura 5a, una lata 105 colocada en una primera torreta giratoria (por ejemplo, la torreta 410a de la figura 4) se carga en una primera herramienta de formación que tiene un primer conjunto de uno o más rodillos 502, una porción de los cuales se muestra en la figura 5a. El primer conjunto de rodillos 502 tiene un primer radio R_{1G} de ranura. El primer radio R_{1G} de ranura puede oscilar entre aproximadamente 0,01 y aproximadamente 0,04 pulgadas (0,254 y 0,1016 cm). El primer rizo 504 resultante tiene un primer radio R_{1C} de rizo que es más pequeño que un radio R_{FC} de rizo final (ver figura 5d) de manera que se desplace menos material de la lata y se cree menos tensión a medida que el material de la lata se mueve hacia afuera y se mete hacia adentro, disminuyendo así las posibilidades de que se produzca una grieta o división en el material de la lata.

La lata 105 resultante se retira luego de la primera herramienta de formación y se transfiere, a través de la primera rueda 402b de estrella, a una segunda torreta 410b giratoria, donde la lata 105 se carga en una segunda estación de formación y luego en una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto de rodillos 512, una porción de los cuales se muestra en la figura 5b. El segundo conjunto de rodillos 512 tiene un segundo radio R_{2G} de ranura que es mayor que el radio de la primera ranura R_{1G} , como se muestra en la figura 5b. La figura 5b muestra la lata 105 y el primer rizo 504 antes de la modificación mediante el segundo conjunto de rodillos 512. A medida que el segundo conjunto de rodillos 512 se aplica a la lata 105 y, más específicamente, al primer rizo 504, el primer rizo 504 se modifica en un segundo rizo 506 modificado, como se muestra en la figura 5c. Un segundo radio R_{2C} de rizo cerca de la parte 514 superior del rizo 506 modificado, que hace contacto con el segundo conjunto de rodillos 512, se expande para adaptarse generalmente al segundo radio R_{2G} de ranura, mientras que el primer radio R_{1C} de rizo cerca de la parte 516 inferior del rizo 506 modificado permanece generalmente rígido y, como tal, generalmente permanece en su estado formado originalmente (ver la figura 5a), ya que en esa zona se aplica menos tensión. Sin embargo, cabe señalar que, en algunas realizaciones, el radio de rizo cerca de la parte 516 inferior del rizo 506 modificado también puede modificarse (por ejemplo, expandirse ligeramente desde su estado formado originalmente en la figura 5a) durante el procedimiento mostrado en las figuras 5b-5c. Generalmente, sin embargo, el primer radio R_{1C} de rizo cerca de la parte 516 inferior del rizo 506 modificado es más pequeño que el segundo radio R_{2C} de rizo cerca de la parte 514 superior del rizo 506 modificado.

A continuación, la lata resultante se retira de la segunda estación de formación. Si el rizo 506 modificado cumple con las dimensiones deseadas/especificadas de un rizo final, la lata 105 puede entonces transferirse a una rueda de estrella de descarga. Sin embargo, si se desea una modificación adicional del rizado, la lata puede transferirse a una tercera torreta de procedimiento giratoria (no mostrada) a una tercera estación de formación a través de una tercera rueda en estrella (por ejemplo, la rueda 402c en estrella). Luego, la lata puede cargarse en una tercera herramienta de formación que tiene un tercer conjunto de rodillos 522. En la realización ilustrada de las figuras 4 y 5a-5d, la tercera herramienta de formación es la herramienta de formación final. Sin embargo, se contempla que se pueda utilizar

cualquier número adecuado de torretas de procedimiento y herramientas de formación.

El tercer conjunto de rodillos 522 tiene un radio R_{FG} de ranura final que forma un rizo 526 final con las dimensiones deseadas/especificadas. El radio de R_{FG} ranura final es mayor que el radio R_{1G} de la primera ranura. En algunas realizaciones, como en la realización ilustrada, el radio de la ranura aumenta a medida que la lata avanza por la línea de procedimiento. De esta manera, se puede minimizar la tensión aplicada al material de la lata, ya que se desplaza menos material durante cada etapa del procedimiento, lo que resulta en menos agrietamiento y/o división del material de la lata. También se contempla que el radio de ranura del tercer conjunto de rodillos (o un conjunto de rodillos más abajo en la línea de procedimiento, tal como el conjunto final de rodillos) pueda tener múltiples radios. Por ejemplo, el radio de la ranura puede tener una combinación de radios mayores y menores, una o más secciones rectas, combinaciones de las mismas, o similares de manera que el rizo final se ajuste a las dimensiones deseadas/especificadas.

A medida que el tercer conjunto de rodillos 522 se aplica a la lata y, más específicamente, al rizo 506 modificado, se obtiene un radio R_{FC} de rizo final cerca de la parte superior del rizo 526 final resultante, que hace contacto con el tercer conjunto de rodillos 522, se expande para encajar generalmente dentro del radio R_{FG} de ranura final del tercer conjunto de rodillos 522. Como se describió anteriormente con respecto a las figuras 5b-5c, el primer radio R_{1C} de rizo cerca de la parte 516 inferior del rizo 526 final permanece más pequeño que el radio R_{FC} de rizo final cerca de la parte 514 superior del rizo 526 final.

Aunque las formas de los rizos mostradas en las realizaciones ilustradas son generalmente circulares u ovaladas, se contempla que también se puedan formar otras formas, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 6a y 6b. Como tal, el término "radio", como se usa en el presente documento todavía se puede aplicar de manera correspondiente a geometrías no circulares o no ovaladas y se mediría en consecuencia, por ejemplo, como la distancia entre la pared 105A lateral recta del contenedor 105 y el punto medio entre la pared 105A lateral recta del contenedor 105A y la porción exterior del rizo.

Si bien la invención no está tan limitada, las realizaciones de la invención son tales que las máquinas rizadoras se construyen como módulos 700, como se muestra, por ejemplo, en la figura 7. El uso de módulos de rizado de latas permite ensamblar/cambiar la línea 411 de máquinas para proporcionar tantas etapas de rizado de latas como sea necesario y para permitir la adición de etapas adicionales tales como bridas, cuellos, recortes, expansión, roscado y/o o reformado/reperfilado de base, que se puede agregar/eliminar según se desee.

En una realización, las ruedas 402, 410 de estrella de la torreta pueden estar compuestas de dos segmentos, que están conectados a un árbol de transmisión por medio de una placa de sincronización. Estas placas de sincronización son ajustables individualmente con respecto al respectivo árbol de transmisión de la torreta de una manera que permite ajustar su posición de rotación angular con respecto al árbol de transmisión de la torreta y luego fijarla en la medida en que los dos segmentos de la rueda de estrella de la torreta que están montados en el mismo, están posicionados/sincronizados con respecto a las ruedas de estrella de transferencia a cada lado de las mismas, de modo que pueda tener lugar una transferencia de latas suave, continua y sin incidentes entre las ruedas de estrella de la torreta y las respectivas ruedas de estrella de transferencia.

Las ruedas en estrella de alimentación, las ruedas en estrella de descarga y/o las ruedas 402, 410 en estrella de transferencia pueden disponerse para mantener las latas 105 en posición mediante succión. Las ruedas 402, 410 de estrella pueden tener un puerto de vacío formado en una parte o partes de canal que se comunican de manera fluida con una fuente de vacío (presión neumática negativa) a través de un colector adecuado. El vacío se suministra a los puertos de vacío, y el área de superficie de las latas 105, que están expuestas a la succión, aumenta hasta un grado en que las latas 105 se mantienen estables en su posición a medida que cada lata 105 pasa por debajo del eje de rotación de la rueda de estrella de transferencia.

Como se muestra en la figura 7, por ejemplo, las torretas 410 giratorias de formación pueden comprender una rueda 410S de estrella de posicionamiento en la pared 105A recta de la lata 105, y las herramientas 200 de formación (rizado) (ver figuras 1, 2) en el extremo abierto de la lata 105. Las ruedas 410S de estrella de posicionamiento ayudan a mantener la lata 105 orientada y alineada con la herramienta 200 de formación para permitir el rizado (formación) adecuado de la lata 105.

El herramienta 200 de formación (cabezal) puede comprender múltiples rodillos independientes montados en un cabezal 212 común, como se muestra, por ejemplo, en la figura 8. Los rodillos están montados sobre cojinetes 240 (ver la figura 1) y son de giro libre. Los rodillos 210 son independientes de modo que cada rodillo 210 puede girar de forma independiente, es decir, por separado de los otros rodillos 210 en las herramientas 200 de formación. Además, cada rodillo en cada conjunto de rodillos 210 se puede ajustar, reemplazar, alterar o reposicionar para cambiar el ángulo del rodillo con respecto a los rodillos restantes y/o un cuello 105N de la lata 105.

La herramienta 200 de formación es coaxial con la lata 105. La herramienta 200 de formación gira con respecto a la lata 105 de modo que los rodillos 120 se desplazan alrededor del perímetro de la abertura de la lata 105. Aunque no se muestra en las realizaciones ilustradas, la herramienta 200 de formación puede tener múltiples juegos de rodillos. Se puede conformar un conjunto de rodillos para formar la porción interna del rizo 108, y se puede conformar otro

conjunto de rodillos para formar la porción externa del rizo 108.

5 La lata 105 se mueve, por ejemplo, mediante un conjunto de ariete de empuje de modo que el borde abierto de la lata 105 quede situado adyacente a la ranura del rodillo. Cuando la lata 105 está alineada con respecto a los rodillos, los rodillos 210 giran en lados opuestos del cuello 105N de la lata 105, convirtiendo así un borde del cuello 105N en un rizo 108. Durante este momento del procedimiento, la torreta 210 se mueve continuamente con la lata 105 y la lata 105 se mueve axialmente hacia el interior de la herramienta 200 de formación y, por tanto, entre los rodillos giratorios para formar el rizo 108.

10 Aunque los procedimientos para formar un rizo se han descrito en el presente documento con respecto a procesos de línea de máquinas, se contempla que los procedimientos también se pueden aplicar en otros procesos (por ejemplo, sin línea de máquinas).

15 Si bien la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, realizaciones y procedimientos específicos de la misma se han mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en detalle en el presente documento. Debe entenderse, sin embargo, que no se pretende limitar la invención a las formas o procedimientos particulares divulgados, sino que, por el contrario, la intención está cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del ámbito de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para formar un rizo en un artículo (105), comprendiendo el aparato:

una primera herramienta (200) de formación que tiene un primer conjunto de rodillos (210, 502) montados en un
cabezal (212) común, teniendo el primer conjunto de rodillos (210, 502) una ranura respectiva que tiene un primer
radio (R_{1G}) de ranura, estando configurado el primer conjunto de rodillos (210, 502) para formar un primer rizo
(504) que tiene un primer radio (R_{1C}) de rizo en un extremo abierto del artículo (105);

una primera torreta (410a) giratoria configurada para cargar el artículo (105) en la primera herramienta (200) de
formación; **caracterizado por que** el artículo (105) tiene una costura soldada, comprendiendo además el aparato
una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto (512) de rodillos montados en un cabezal
común, teniendo el segundo conjunto de rodillos una ranura respectiva que tiene un segundo radio (R_{2G}) de ranura,
el segundo radio (R_{2G}) de ranura siendo mayor que el primer radio (R_{1G}) de ranura, estando configurado el segundo
conjunto de rodillos (512) para formar un rizo modificado que tiene un segundo radio (R_{2C}) de rizo cerca de la parte
superior del rizo (506) modificado y mantener el primer radio (R_{1C}) del rizo cerca de la parte inferior del rizo
modificado;

una segunda torreta (410b) giratoria configurada para cargar el artículo (105) en la segunda herramienta de
formación; y

una primera rueda (402b) de estrella de transferencia configurada para transferir el artículo (105) desde la primera
torreta (410a) giratoria a la segunda torreta (410b) giratoria.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el primer conjunto de rodillos (210, 502) comprende uno o más rodillos
y el segundo conjunto de rodillos comprende uno o más rodillos.

3. El aparato de la reivindicación 1, que comprende, además:

un tercer herramienta de formación que tiene un tercer conjunto de rodillos (522) montados en un cabezal común,
teniendo el tercer conjunto de rodillos (522) una ranura respectiva que tiene un tercer radio (R_{FG}) de ranura, el
tercer radio (R_{FG}) siendo mayor que los radios (R_{1G}) de la primera ranura;

una tercera torreta giratoria configurada para cargar el artículo (105) en la tercera herramienta de formación; y
una segunda rueda de estrella de transferencia (402c) configurada para transferir el artículo (105) desde la segunda
torreta (410b) giratoria a la tercera torreta giratoria.

4. El aparato de la reivindicación 1, en el que el artículo es una lata de aerosol.

5. El aparato de la reivindicación 1, en el que la primera y segunda torretas (410a, 410b) giratorias giran continuamente.

6. El aparato de la reivindicación 1, en el que el primer conjunto de rodillos (210, 502) está configurado para formar un
rizo (504) en un borde superior del artículo (105) y el segundo conjunto de rodillos (512) está configurado para modificar
(506) el rizo formado por el primer conjunto de rodillos (210, 502).

7. El aparato de la reivindicación 6, en el que el rizo formado por el primer conjunto de rodillos (210, 502) tiene un
primer radio (R_{1C}) de rizo y el rizo (506) modificado formado por el segundo conjunto de rodillos (512) tiene un segundo
radio (R_{2C}) de rizo, siendo el segundo radio de rizo mayor que el primer radio de rizo.

8. Un procedimiento para formar un rizo en un borde superior de un artículo (105), comprendiendo el procedimiento:

alimentar un artículo a una primera torreta (410a) giratoria;
cargar el artículo en una primera herramienta (200) de formación que tiene un primer conjunto de rodillos (210,
502);

usando el primer conjunto de rodillos (210, 502) para formar un rizo (504) en el borde superior del artículo (105),
teniendo el rizo un primer radio (R_{1C}); **caracterizado por**
transferir el artículo (105) que tiene el rizo a una segunda torreta (410b) giratoria;
cargar el artículo (105) que tiene el rizo en una segunda herramienta de formación que tiene un segundo conjunto
de rodillos (512);

usando el segundo conjunto de rodillos (512) para modificar el rizo, teniendo el rizo (506) modificado un segundo
radio (R_{2C}) cerca de la parte superior del rizo (506) modificado, el segundo radio (R_{2C}) siendo mayor que el primer
radio (R_{1C}), el primer radio (R_{1C}) generalmente se mantiene cerca de la parte inferior del rizo modificado.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el primer conjunto de rodillos (210, 502) comprende uno o más
rodillos y el segundo conjunto de rodillos (512) comprende uno o más rodillos.

10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el artículo (105) es una lata de aerosol.

11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la primera y segunda torretas (410a, 410b) giratorias giran
continuamente.

12. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la transferencia del artículo se realiza mediante una rueda (402b)

de estrella de transferencia.

13. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que el primer conjunto de rodillos (210, 502) tiene una primera ranura respectiva utilizada para formar el rizo y el segundo conjunto de rodillos (512) tiene una segunda ranura respectiva utilizada para modificar el rizo, la segunda ranura teniendo un radio (R_{2G}) de ranura mayor que la primera ranura.

5 14. El procedimiento de la reivindicación 8, que comprende, además:

transferir el artículo que tiene el rizo modificado a una tercera torreta giratoria;

cargar el artículo que tiene el rizo modificado en una tercera herramienta de formación que tiene un tercer conjunto de rodillos (522);

10 usando el tercer conjunto de rodillos (522) para modificar aún más el rizo, teniendo el rizo modificado adicionalmente un tercer radio (R_{FC}), el tercer radio (R_{FC}) siendo mayor que el primer y segundo radios (R_{1C} , R_{2C}).

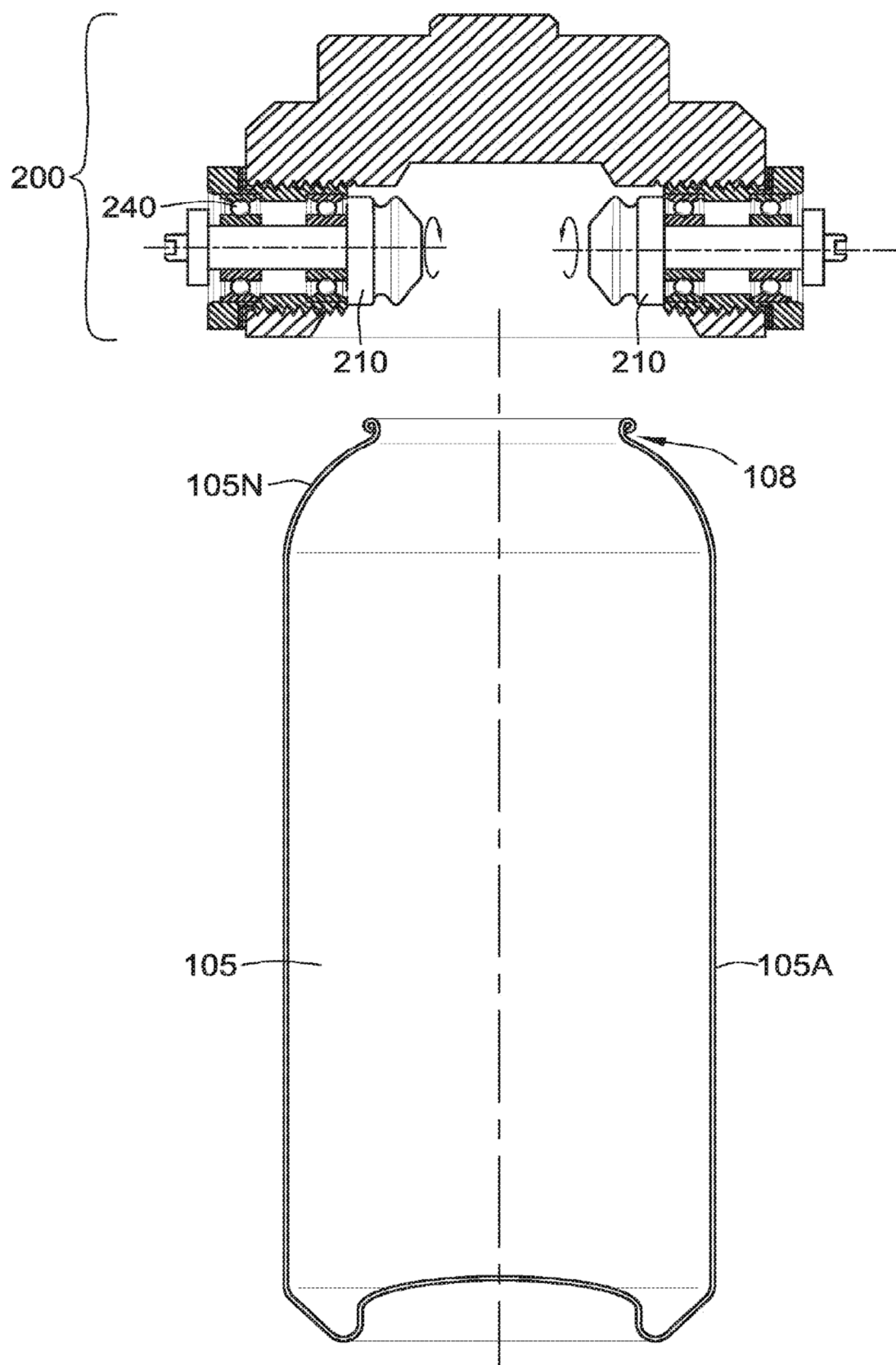


FIG. 1

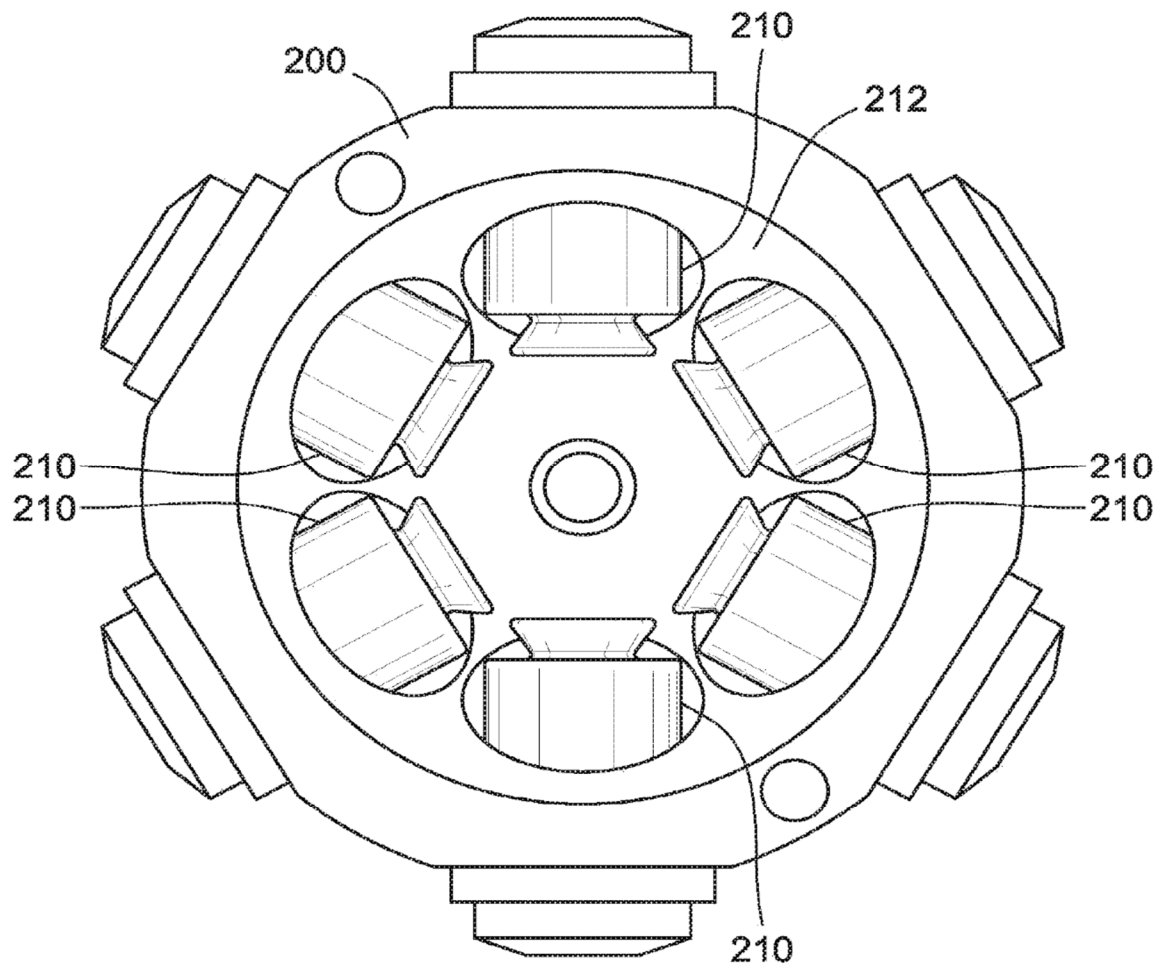


FIG. 2

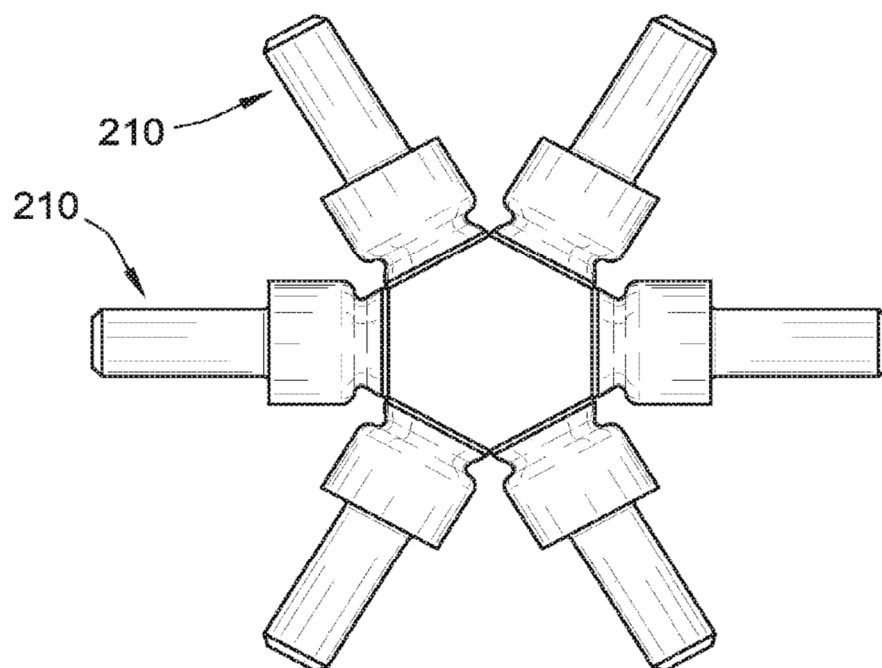


FIG. 3A

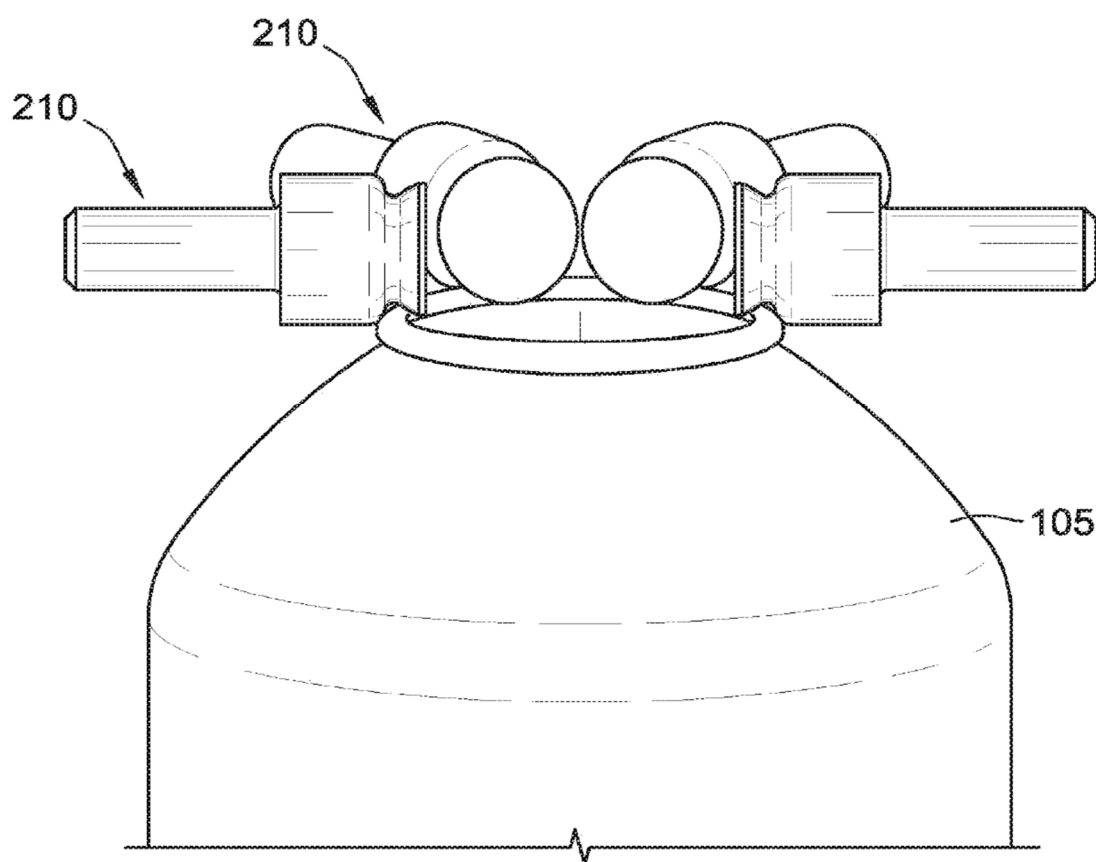


FIG. 3B

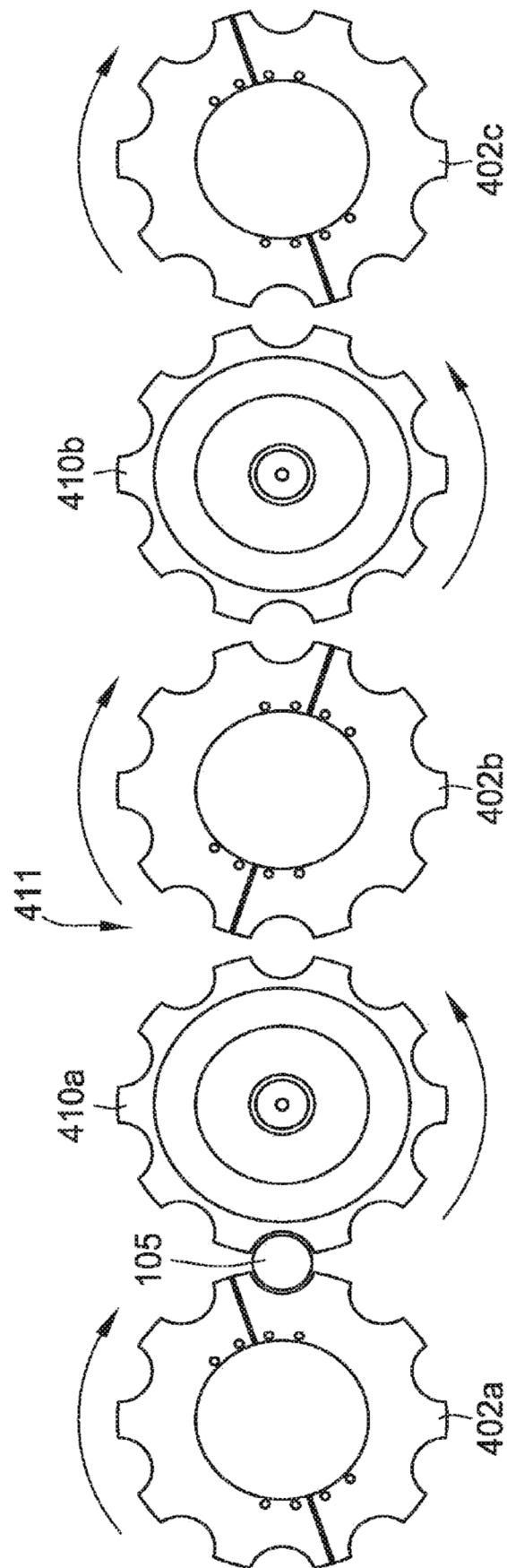
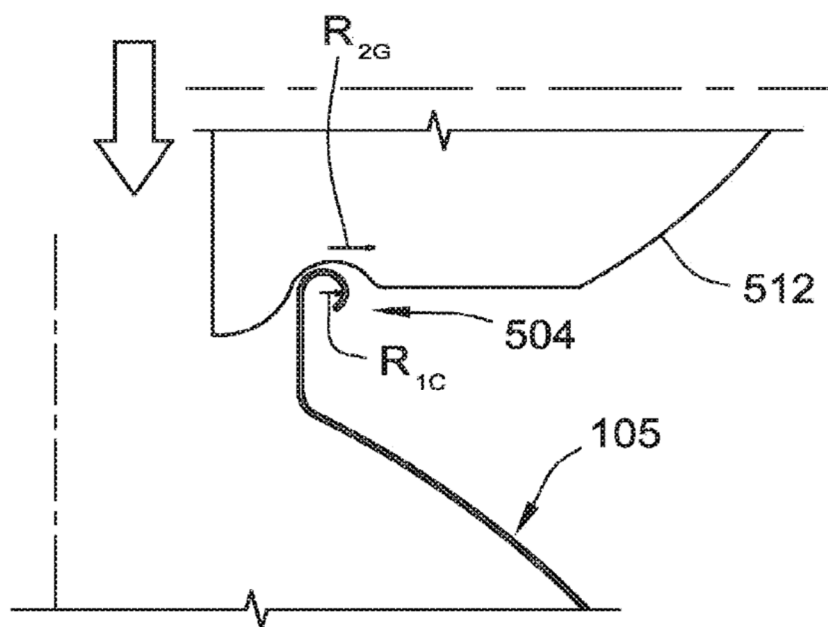
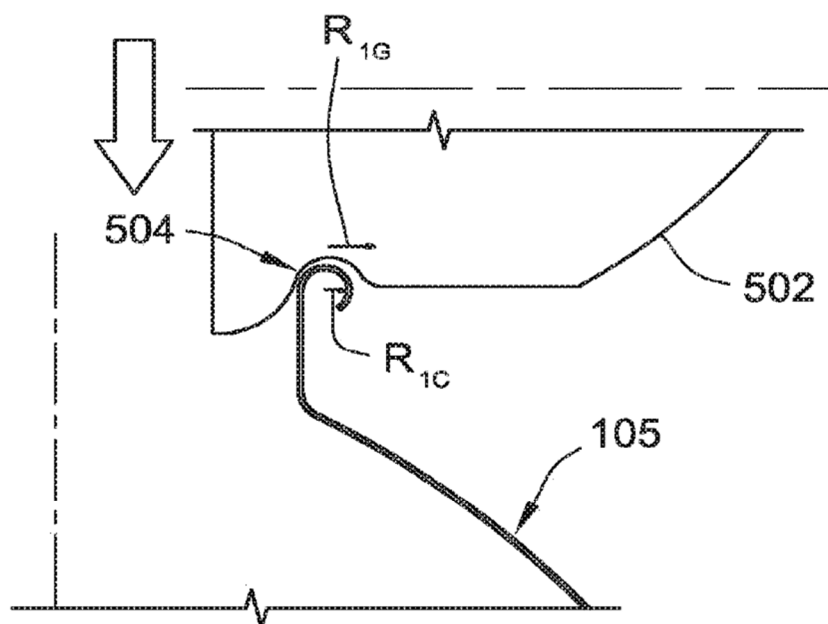


FIG. 4



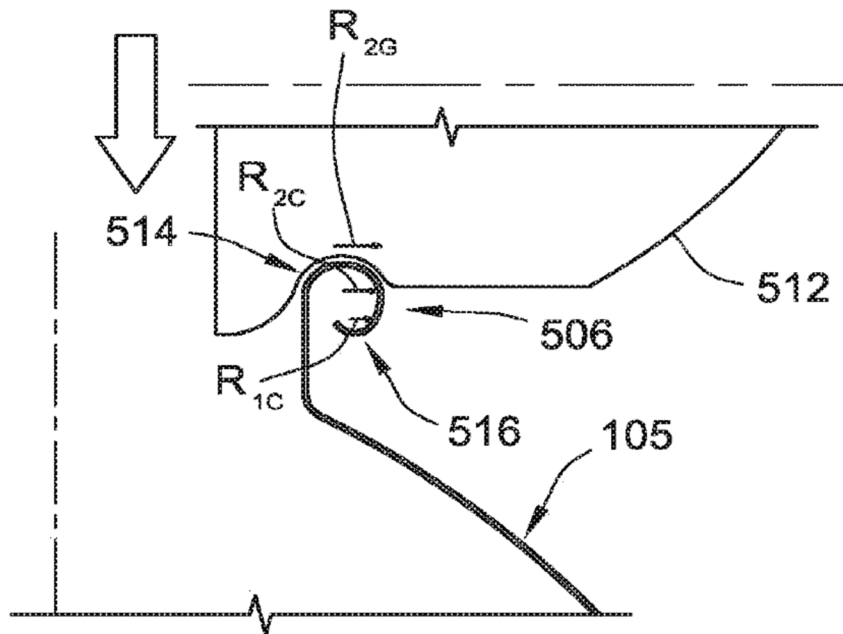


FIG. 5C

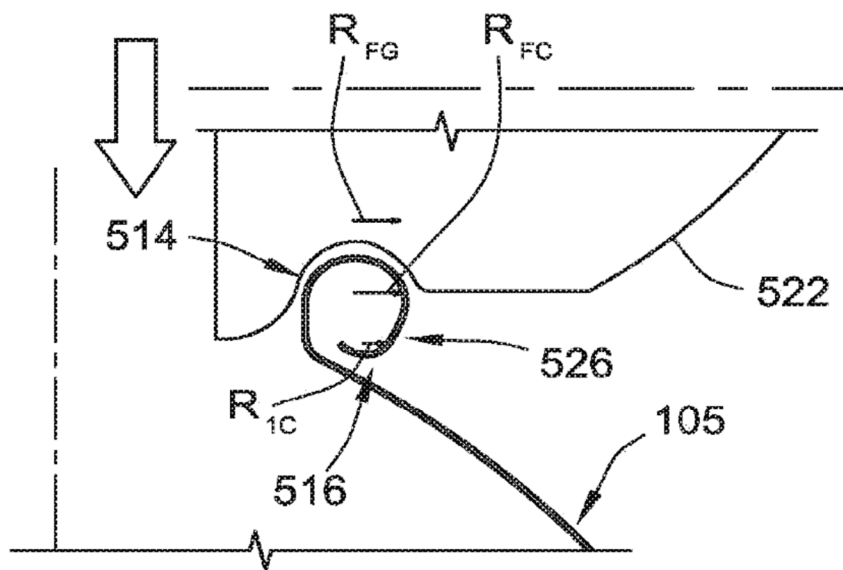


FIG. 5D

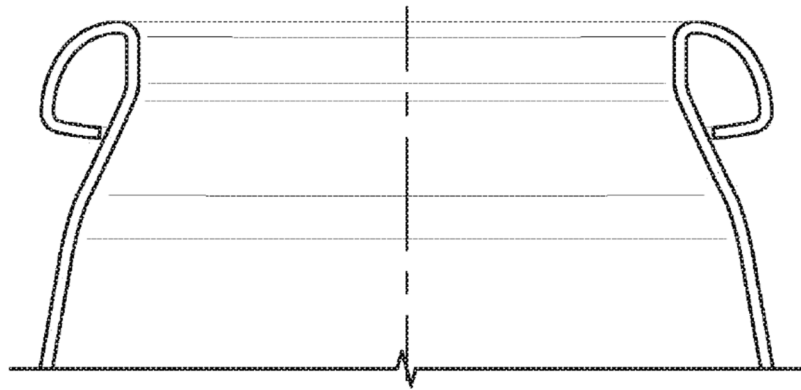


FIG. 6A

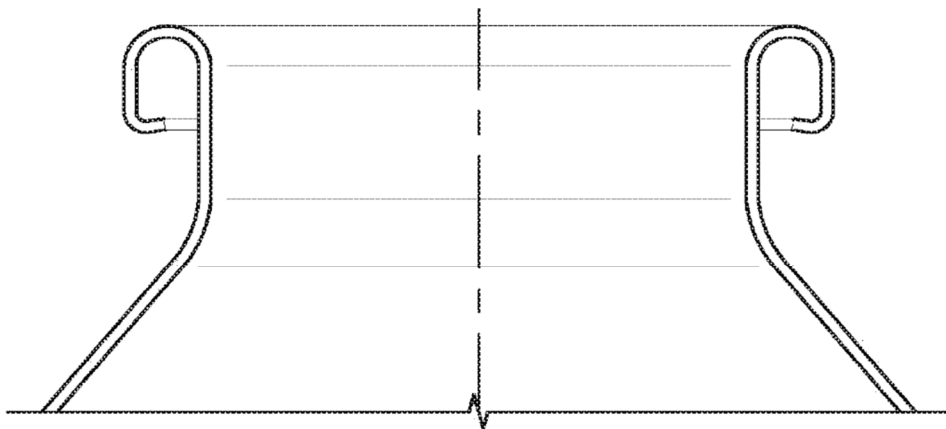


FIG. 6B

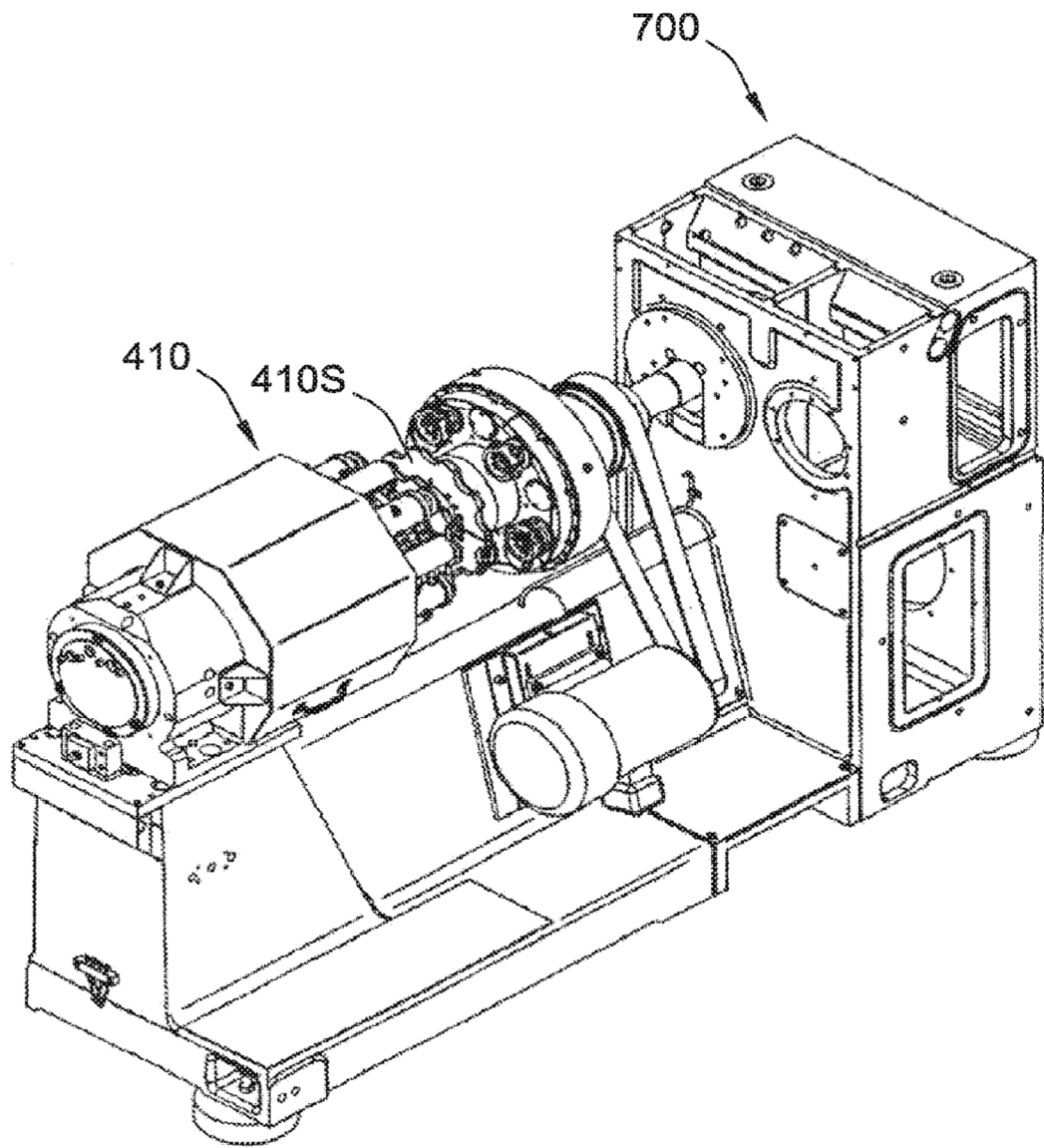


FIG. 7

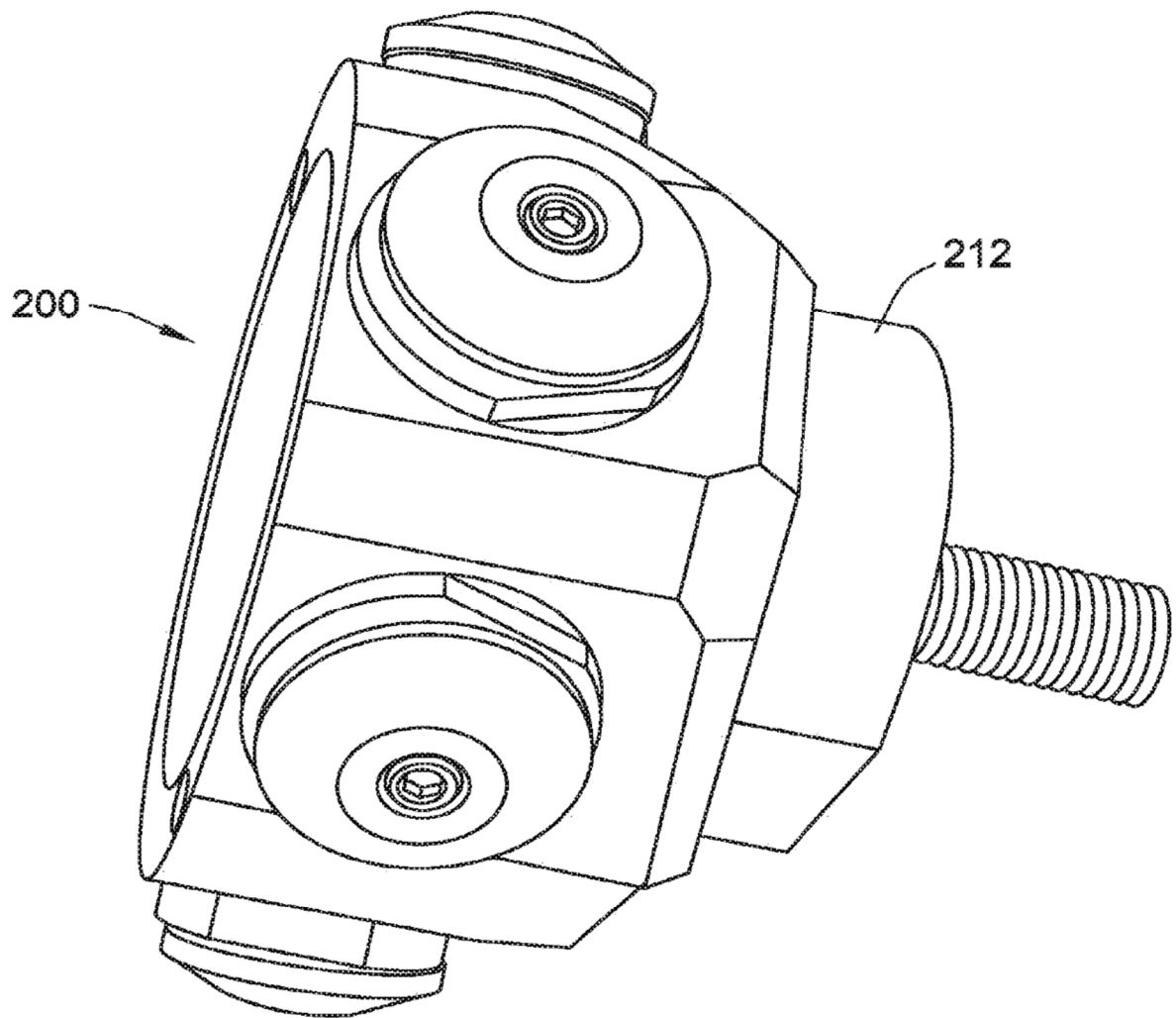


FIG. 8