

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 906 112**

51 Int. Cl.:

B21D 51/26 (2006.01)

B21D 41/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/US2013/074126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14099496**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13814721 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.11.2021 EP 2934785**

54 Título: **Troquel para usar mientras se rebaja un recipiente metálico, sistema de matriz para rebajar un recipiente metálico y método para rebajar un recipiente metálico**

30 Prioridad:

20.12.2012 US 201213722290

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

13.04.2022

73 Titular/es:

**KAISER ALUMINUM WARRICK, LLC (100.0%)
4000 West State Route 66
Newburgh IN 47630, US**

72 Inventor/es:

**BOYSEL, DARL G.;
DICK, ROBERT E.;
MYERS, GARY L. y
MCNEISH, DAVID J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 906 112 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

Troquel para usar mientras se rebaja un recipiente metálico, sistema de matriz para rebajar un recipiente metálico y método para rebajar un recipiente metálico

5

Antecedentes de la invención

Es bien conocido rebajar la pared lateral superior de los recipientes metálicos estirados y planchados con un troque de rebaje para estrechar la abertura de los recipientes metálicos para aceptar una tapa o para formar el recipiente metálico en una botella. Para rebajar la pared lateral superior de los recipientes metálicos estirados y planchados se necesita un troquel ("knockout"), que funciona en armonía con la matriz de rebaje.

10

Del documento FR 2 876 305 A1 se conoce un sistema de matriz para rebaje de un recipiente metálico que comprende: un recipiente metálico que tiene: una abertura y una pared lateral del recipiente, en el que la pared lateral del recipiente tiene: un primer diámetro interior; un segundo diámetro interior; y una transición suave entre el primer diámetro interior y el segundo diámetro interior, una matriz de rebaje; un troquel que tiene una superficie de soporte, teniendo la superficie de soporte un primer diámetro exterior de troquel capaz de soportar el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje; un segundo diámetro exterior de troquel capaz de soportar el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje, y en el que el primer diámetro exterior de troquel es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel; y una transición suave entre el primer diámetro exterior de troquel y el segundo diámetro exterior de troquel.

15

20

Del documento FR 2 876 305 A1 se conoce también un método de rebaje de un recipiente metálico que comprende mover una matriz de rebaje sobre un extremo abierto de un recipiente metálico, donde la matriz de rebaje comprende una superficie de trabajo, y donde el recipiente metálico comprende una abertura; y una pared lateral, donde la pared lateral tiene un primer diámetro interior; un segundo diámetro interior; y una transición suave entre el primer diámetro interior y el segundo diámetro interior; la inserción de un troquel en la abertura del recipiente metálico, en la que el troquel tiene un primer diámetro exterior capaz de soportar el primer diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando la matriz de rebaje está sobre el extremo abierto del recipiente metálico; un segundo diámetro exterior de troquel capaz de soportar el segundo diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando la matriz de rebaje está sobre el extremo abierto del recipiente metálico, en el que el primer diámetro exterior de troquel es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel; y una transición suave entre el primer diámetro exterior de troquel y el segundo diámetro exterior de troquel; retirar la matriz de rebaje del recipiente metálico; y retirar el troquel del recipiente metálico.

25

30

35

Breve descripción de la invención

La invención se dirige a un sistema de matriz como se define en la reivindicación 1. El sistema de matriz comprende un recipiente metálico, una matriz de rebaje y un troquel. El recipiente metálico tiene una abertura y una pared lateral del recipiente. La pared lateral del recipiente tiene un primer diámetro interior y un segundo diámetro interior, en el que el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. La matriz de rebaje tiene una superficie de trabajo que comprende un terreno. El troquel tiene una superficie de soporte. La superficie de soporte tiene un primer diámetro exterior del troquel capaz de soportar el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje; y un segundo diámetro exterior del troquel capaz de soportar el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje. El primer diámetro exterior del troquel es mayor que el segundo diámetro exterior del troquel.

40

45

50

El recipiente metálico puede ser cualquier tipo de recipiente metálico, incluyendo latas y vasos de bebidas, latas de aerosol y recipientes de alimentos. El recipiente metálico puede fabricarse mediante cualquier proceso conocido en la técnica, incluyendo, entre otros, los siguientes: embutición y planchado; extrusión por impacto; conformación por centrifugado; embutición y redistribución; y embutición profunda.

55

Una pared lateral del recipiente es el cuerpo del mismo, como se muestra en la figura 2.

Una matriz de rebaje es una matriz utilizada para estrechar el diámetro de un recipiente metálico mediante un movimiento axial con respecto al recipiente metálico.

60

Una superficie de trabajo de la matriz de rebaje es la superficie de la matriz de rebaje que entra en contacto directo con un recipiente metálico cuando la matriz de rebaje está estrechando un diámetro del recipiente metálico.

Un terreno es la porción del diámetro interior de la superficie de trabajo de la matriz de rebaje que tiene el diámetro interior más pequeño.

65

5 Un troquel, también conocido como piloto, encaja dentro del recipiente metálico durante el rebaje y proporciona una superficie de soporte contra la cual la superficie de trabajo de la matriz de rebaje empuja el recipiente metálico durante el rebaje. En algunas formas de realización, el troquel ayuda a retirar el recipiente de la matriz después del rebaje. El troquel se mueve coaxialmente con respecto al matriz de rebaje.

10 Una superficie de soporte del troquel es capaz de sostener el recipiente metálico durante el estrechamiento y evita que el recipiente metálico se arrugue, se doble, se rompa u otros defectos cuando el recipiente metálico se está estrechando con la matriz de rebaje.

15 En algunas realizaciones, capaz de soportar significa que durante el rebaje y cuando el troquel está insertado o parcialmente insertado en el recipiente metálico, la holgura entre el troquel y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico que está siendo rebajado por la matriz de rebaje es de 0,0127 mm (0,0005 pulgadas) o menos mientras la matriz de rebaje está estrechando dichas porciones. El espacio libre máximo entre la abertura y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico que está siendo rebajado por la matriz de rebaje que es capaz de soportar dependerá de la aleación, el temple, el espesor y la variación del espesor del recipiente metálico.

20 En algunas realizaciones, capaz de soportar significa que durante el rebaje y cuando el troquel es insertado o parcialmente insertado en el recipiente metálico el espacio libre entre el troquel y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico que está siendo rebajada por la matriz de rebaje es 0,0762 mm (0,003 pulgadas) o menos mientras la matriz de rebaje está estrechando dichas porciones.

25 En algunas realizaciones, capaz de soportar significa que durante el rebaje y cuando el troquel es insertado o parcialmente insertado en el recipiente metálico, el espacio libre entre el troquel y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico que está siendo rebajado por la matriz de rebaje es 0,0508 (0,002 pulgadas) o menos mientras la matriz de rebaje está estrechando dichas porciones.

30 En algunas realizaciones, capaz de soportar significa que durante el rebaje y cuando el troquel es insertado o parcialmente insertado en el recipiente metálico el espacio libre entre el troquel y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico siendo rebajado por la matriz de rebaje es 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) o menos mientras la matriz de rebaje está estrechando dichas porciones.

35 En algunas realizaciones, capaz de soportar significa que durante el rebaje y cuando el troquel es insertado o parcialmente insertado en el recipiente metálico, el espacio libre entre el troquel y las porciones de la pared lateral del recipiente metálico que está siendo rebajad por la matriz de rebaje es 0,0254 mm (0,001 pulgadas) o menos mientras la matriz de rebaje está estrechando dichas porciones.

40 En algunas realizaciones del sistema de matriz, el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente está más cerca de la abertura del recipiente metálico que el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior del troquel es capaz de pasar a través del segundo diámetro interior de la pared lateral después del rebaje cuando se extrae el troquel del recipiente metálico. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0508 mm (0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0762 mm (0,003 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

55 En algunas realizaciones del sistema de matriz, la matriz de rebaje comprende además un relieve; en donde la superficie de trabajo comprende además una porción de radio de cuello y una porción de radio de hombro; en donde el terreno, la porción de radio de cuello y la porción de radio de hombro tienen cada una un diámetro interior; en donde el terreno está entre la porción de radio de cuello y el relieve y el diámetro interior del terreno es un diámetro mínimo de la matriz de rebaje; en donde los diámetros interiores de la porción de radio de cuello y la porción de radio de hombro son mayores que el diámetro interior del terreno; en donde el relieve comprende una superficie de relieve; donde el diámetro interior de la superficie de relieve es al menos 0,254 mm (0,01 pulgadas) mayor que el diámetro interior de la porción de terreno; donde el diámetro interior de la superficie de relieve no es mayor que un diámetro máximo para reducir pero no eliminar el contacto por fricción entre el recipiente metálico y la superficie de relieve mientras se mantiene el rendimiento de rebaje cuando se rebaja el recipiente metálico; y donde la matriz de rebaje está dimensionado de manera que cuando se rebaja el recipiente metálico, toda el terreno y el relieve se desplazan en relación con el recipiente metálico en una dirección axial y al menos una porción de relieve se desplaza hacia la abertura del recipiente metálico . En algunas realizaciones

ES 2 906 112 T3

del sistema de matriz, el recipiente metálico tiene un fondo cerrado. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el recipiente metálico se ha formado por estirado y planchado.

5 En algunas realizaciones del sistema de matriz, hay una transición suave entre el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente y el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. Una transición suave significa una conicidad lineal de un grosor de pared lateral a otro.

10 En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0508 mm (0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0762 mm (0,003 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

20 [0021] En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es mayor de 0,127 mm (0,005 pulgadas) que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es mayor de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

30 En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

35 En algunas realizaciones del sistema de matriz, la transición entre el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente y el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente coincide sustancialmente con la transición entre el primer diámetro exterior del troquel y el segundo diámetro exterior del troquel. "Coincide sustancialmente" significa que el perfil del troquel en la transición refleja la transición del diámetro interior de la pared lateral del recipiente, es decir, que la distancia entre el diámetro exterior del troquel y el diámetro interior de la pared lateral del recipiente permanece constante a lo largo de la altura de sus respectivas transiciones. En algunas realizaciones del sistema de matriz, la pared lateral del recipiente tiene un tercer diámetro interior y la superficie de soporte del troquel tiene un tercer diámetro exterior del troquel capaz de soportar el tercer diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje.

45 En algunas realizaciones, la pared lateral del recipiente de diámetro interior es cónica y/o comprende múltiples segmentos cónicos.

50 La invención también se dirige a un método como el definido en la reivindicación 7. El método de rebaje de un recipiente metálico comprende: (A) mover una matriz de rebaje sobre un extremo abierto de un recipiente metálico, en donde la matriz de rebaje comprende una superficie de trabajo que tiene un terreno, y en donde el recipiente metálico comprende: (i) una abertura; y (ii) una pared lateral, en donde la pared lateral tiene: (a) un primer diámetro interior; y (b) un segundo diámetro interior; en el que el primer diámetro interior es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior; (B) insertar un troquel en la abertura del recipiente metálico, en el que el troquel comprende: (i) un primer diámetro exterior de troquel capaz de soportar el primer diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando la matriz de rebaje está sobre el extremo abierto del recipiente metálico; y (ii) un segundo diámetro exterior de troquel capaz de soportar el segundo diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando la matriz de rebaje está sobre el extremo abierto del recipiente metálico, donde el primer diámetro exterior de troquel es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel, (C) retirar la matriz de rebaje del recipiente metálico; y (D) retirar el troquel del recipiente metálico; donde al retirar el troquel del recipiente metálico el primer diámetro exterior de troquel pasa a través del segundo diámetro interior de la pared lateral.

60 En una realización del método, la inserción del paso de troquel (B) ocurre antes de mover la matriz de rebaje sobre el extremo abierto del recipiente metálico (A).

65 En una realización del método, la retirada de la matriz de rebaje del recipiente metálico (C) se produce antes de la retirada del troquel del recipiente metálico (D).

ES 2 906 112 T3

En una realización del método, el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente está más cerca de la abertura del recipiente metálico que el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

5 En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0508 mm (0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,0762 mm (0,003 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente es al menos 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

15 En una realización del método, la matriz de rebaje comprende además un relieve y la superficie de trabajo de la matriz de rebaje comprende además una porción de radio de cuello y una porción de radio de hombro; en donde el terreno, la porción de radio de cuello y la porción de radio de hombro tienen cada una un diámetro interior; en donde el terreno está entre la porción de radio de cuello y el relieve y el diámetro interior del terreno es un diámetro mínimo de la matriz de rebaje; en donde los diámetros interiores de la porción de radio de cuello y de la porción de radio de hombro son mayores que el diámetro interior del terreno; en donde el relieve comprende una superficie de relieve; en el que un diámetro interior de la superficie de relieve es al menos unos 0,254 mm (0,01 pulgadas) mayor que el diámetro interior de la porción de terreno; en el que el diámetro interior de la superficie de relieve no es mayor que un diámetro máximo para reducir, pero no eliminar, el contacto por fricción entre el recipiente metálico y la superficie de relieve, manteniendo al mismo tiempo el rendimiento de rebaje cuando se rebaje el recipiente metálico y en el que la matriz de rebaje está dimensionada para que, al rebajar el recipiente metálico, toda la superficie y el relieve se desplacen con respecto al recipiente metálico en una dirección axial y al menos una porción del relieve se desplace hacia la abertura del recipiente metálico.

20 En algunas realizaciones del método, el recipiente metálico tiene un fondo cerrado. En algunas realizaciones del método, el recipiente metálico se formó por estirado y planchado.

25 En algunas realizaciones del método, hay una transición suave entre el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente y el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

30 En algunas realizaciones del método, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,002 pulgadas mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

35 En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es más de 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es mayor de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

40 En algunas realizaciones del método, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del método, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

45 En algunas realizaciones del método, la transición entre el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente y el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente coincide sustancialmente con la transición entre el primer diámetro exterior de troquel y el segundo diámetro exterior de troquel.

50 En algunas realizaciones del método, la pared lateral del recipiente tiene un tercer diámetro interior y en el que la superficie de soporte del troquel tiene un tercer diámetro exterior de troquel capaz de soportar el tercer diámetro interior de la pared lateral del recipiente cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje.

55 Una forma de realización de un troquel comprende: un primer diámetro exterior de troquel capaz de soportar un primer diámetro interior de una pared lateral de un recipiente metálico cuando el troquel se inserta en una abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con una matriz de rebaje; y un segundo diámetro exterior de troquel capaz de soportar un segundo diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje, donde el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

En algunas realizaciones del troquel, el primer diámetro exterior del troquel es capaz de pasar a través del segundo diámetro interior de la pared lateral después del rebaje al extraer el troquel del recipiente metálico.

5 En algunas realizaciones del troquel, el primer diámetro exterior del troquel es al menos 0,002 pulgadas mayor que el segundo diámetro exterior del troquel.

En algunas realizaciones del troquel, el recipiente metálico tiene un fondo cerrado. En algunas realizaciones del troquel, el recipiente metálico se formó por estirado y planchado.

10 En algunas realizaciones del troquel, hay una transición suave entre el primer diámetro exterior del troquel y el segundo diámetro exterior del troquel.

15 En algunas realizaciones del troquel, el primer diámetro exterior del troquel no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior del troquel.

20 En algunas realizaciones del troquel, el primer diámetro exterior del troquel no es más de 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior del troquel. En algunas realizaciones del troquel, el primer diámetro exterior del troquel no es más de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior del troquel.

En algunas realizaciones del troquel, la transición entre el primer diámetro exterior del troquel y el segundo diámetro exterior del troquel coincide sustancialmente con la transición entre el primer diámetro interior de la pared lateral y el segundo diámetro interior de la pared lateral.

25 En algunas realizaciones del troquel, el troquel tiene un tercer diámetro exterior de troquel capaz de soportar un tercer diámetro interior de la pared lateral cuando el troquel se inserta en la abertura del recipiente metálico y cuando el recipiente metálico está siendo rebajado con la matriz de rebaje.

Breve descripción de las figuras

30 La figura 1 es un sistema de matriz que incluye una vista lateral de un recipiente metálico preformado, una vista en sección transversal lateral de una matriz de rebaje y una vista en sección transversal lateral de troquel según una realización;
 La figura 2 es una vista en sección lateral del recipiente metálico preformado de la figura 1;
 La figura 3 es una vista lateral en sección transversal de la matriz de rebaje de la figura 1;
 35 La figura 4 es una vista lateral en sección transversal del troquel de la figura 1;
 La figura 5 es una vista en sección lateral parcial del recipiente metálico preformado, la matriz de rebaje y el troquel de la figura 1 cuando la matriz de rebaje está a punto de estrechar el recipiente metálico preformado;
 La figura 6 es una vista en sección lateral parcial del recipiente metálico preformado, la matriz de rebaje y el troquel de la figura 1 mientras la matriz de rebaje está estrechando el recipiente metálico;
 40 La figura 7 es una vista lateral en sección transversal de un recipiente metálico preformado según otra realización;
 La figura 8 es una vista lateral en sección transversal de un troquel según otra realización;
 La figura 9 es una vista transversal parcial del recipiente metálico preformado de la figura 7, el troquel de la figura 8 y una matriz de rebaje cuando la matriz de rebaje está a punto de estrechar el recipiente metálico preformado; y
 45 La figura 10 es una vista transversal parcial del recipiente metálico preformado de la figura 7, el troquel de la figura 8 y una matriz de rebaje cuando la matriz de rebaje está estrechando el recipiente metálico.

Descripción detallada de la invención

50 A los efectos de esta especificación, términos como superior, inferior, inferior, superior, inferior, superior, etc. son relativos a la posición de un recipiente metálico acabado en el que la base del recipiente metálico está soportada en una superficie plana, independientemente de la orientación del recipiente metálico durante los pasos o procesos de fabricación o formación. Un recipiente metálico acabado es un recipiente metálico que no se someterá a pasos adicionales de conformación antes de ser utilizado por un consumidor final. En algunas realizaciones, la parte superior del recipiente tiene una abertura.

55 La figura 1 muestra un sistema de matriz 1 según una realización de la invención. En esta realización, el sistema de matriz 1 comprende un recipiente metálico 10, una matriz de rebaje 16 y un troquel 18. El recipiente metálico 10 tiene una abertura 12 y una pared lateral del recipiente 14. La abertura 18 comprende una superficie de soporte 20.

60 La figura 2 ilustra el recipiente metálico 10 con más detalle. El recipiente metálico 10 tiene un fondo cerrado que forma una base 15. La pared lateral 14 del recipiente tiene un primer diámetro interior 22 y un segundo diámetro interior 24, donde el primer diámetro interior 22 de la pared lateral 14 del recipiente es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14 del recipiente. La porción de la pared lateral 14 del recipiente 10 que tiene el primer diámetro interior 22 se denomina pared delgada 33. La parte de la pared lateral 14 del recipiente 10 que tiene el segundo diámetro interior 22 se denomina pared gruesa 34. Hay una transición suave 36 entre el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 y el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente

14 y también entre la pared delgada 33 y la pared gruesa 34. En algunas realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14. En algunas realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,0508 mm (0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14. En algunas realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14. En otras realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,0762 mm (0,003 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14. En algunas realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14. En algunas realizaciones, el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 es al menos 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14.

Como puede observarse en la realización ilustrada, el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14 está más cerca de la abertura 12 del recipiente metálico 10 que el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14.

En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es más de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es mayor de 0,127 mm (0,005 pulgadas) que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro interior de la pared lateral del recipiente no es mayor de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) que el segundo diámetro interior de la pared lateral del recipiente.

La matriz de rebaje 16, ilustrada en la figura 3, tiene una superficie de trabajo 26 que comprende un terreno 28, una porción de radio de cuello 40 y una porción de radio de hombro 42. También se muestra un relieve 38. El terreno 28 está entre la porción de radio de cuello 48 y el relieve 38. Los diámetros interiores de la porción de radio de cuello 40 y de la porción de radio de hombro 42 son mayores que el diámetro interior del terreno 28. El diámetro interior del terreno 28 es un diámetro mínimo de la matriz de rebaje 16.

Como se muestra en la Figura 4, el troquel 18 tiene una superficie de soporte 20. La superficie de soporte 20 tiene un primer diámetro exterior de troquel 30 capaz de soportar el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 cuando el troquel 18 se inserta en la abertura 12 del recipiente metálico 10 y cuando el recipiente metálico 10 se está rebajando con la matriz de rebaje 16; y un segundo diámetro exterior de troquel 32 capaz de soportar el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14 cuando el troquel 18 se inserta en la abertura 12 del recipiente metálico 10 y cuando el recipiente metálico 10 se está rebajando con la matriz de rebaje 16. Como puede observarse en la figura 4, el primer diámetro exterior de troquel 30 es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel 32. Sin embargo, el primer diámetro exterior de troquel 30 es capaz de pasar a través del segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14 después del rebaje cuando se extrae el troquel 18 del recipiente metálico 10. A pesar de que el primer diámetro exterior de troquel 30 es mayor que el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14 después del rebaje, el primer diámetro exterior de troquel 30 es capaz de pasar a través del segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14 después del rebaje sin dañar el recipiente metálico 10 porque habrá un cierto grado de retroceso por resorte en la pared lateral 14 del recipiente metálico 10. La cantidad de retroceso estará determinada por el grosor, el temple, el diámetro del recipiente y la aleación del metal que compone el recipiente metálico 10. El primer diámetro exterior de troquel 30 es al menos 0,0254 mm (0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel 24. En algunas realizaciones, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0381 mm (0,0015 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0508 mm (0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0635 mm (0,0025 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,0762 mm (0,003 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones, el primer diámetro exterior de troquel es al menos 0,004 pulgadas mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1524 mm (0,0060 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,127 mm (0,005 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel. En algunas realizaciones del sistema de matriz, el primer diámetro exterior de troquel no es más de 0,1016 mm (0,004 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel.

Como puede observarse en las figuras 5 y 6, la transición 36 entre el primer diámetro interior 22 de la pared lateral del recipiente 14 y el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral del recipiente 14 coincide sustancialmente con la transición 39 entre el primer diámetro exterior de troquel 30 y el segundo diámetro exterior de troquel 32.

En el funcionamiento del sistema de matriz 1, en la figura 1, para el rebaje del recipiente metálico 10, según una realización, el troquel 18 se inserta en la abertura 12 del recipiente metálico 10. A continuación, la matriz de rebaje 16 se desplaza sobre la abertura 12 del recipiente metálico 10. La figura 5 muestra el troquel 18 dentro del recipiente metálico 10, con el troquel de cierre 16 a punto de deslizarse sobre el recipiente metálico 10. A medida que la matriz de rebaje 16

se desplaza sobre la abertura 12 del recipiente metálico 10, el primer diámetro exterior de troquel 30 soporta el primer diámetro interior 22 de la pared lateral 14 del recipiente metálico 10 y el segundo diámetro exterior de troquel 32 soporta el segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14 del recipiente metálico 10, como se muestra en la figura 6. A continuación, la matriz de rebaje 16 se retira del recipiente metálico 10. Por último, se retira el troquel de troquel 18 del recipiente metálico 10, en el que al retirar el troquel de troquel 18 del recipiente metálico 10 el primer diámetro exterior de troquel 20 pasa a través del segundo diámetro interior 24 de la pared lateral 14.

En algunas realizaciones, la matriz de rebaje 16 comienza a desplazarse sobre la abertura 12 del recipiente metálico 10 después de que el troquel 18 comienza a insertarse en el recipiente metálico 10 pero antes de que el troquel 18 se inserte completamente en el recipiente metálico 10.

En algunas realizaciones, la matriz de rebaje 16 comienza a desplazarse sobre la abertura 12 del recipiente de metal 10 después de que el troquel 18 comienza a insertarse en el recipiente metálico 10 pero antes de que el troquel 18 se inserte completamente en el recipiente metálico 10. Una vez que el troquel 18 está completamente insertado en el recipiente metálico 10, deja de moverse mientras la matriz de rebaje 16 completa el final de su carrera y comienza a moverse fuera del recipiente metálico. Entonces el troquel 18 sale del recipiente metálico 10.

En las figuras 7 y 8, respectivamente, se muestran realizaciones alternativas de un recipiente metálico 100 y de un troquel 180. El recipiente metálico 100 tiene una pared lateral de recipiente 140 y la pared lateral de recipiente tiene un primer diámetro interior 220, un segundo diámetro interior 240 y un tercer diámetro interior 250. La superficie de soporte 200 de la pieza de troquel 180 tiene un primer diámetro exterior de troquel 300 capaz de soportar el primer diámetro interior 220 de la pared lateral del recipiente 140 cuando la pieza de troquel 180 se inserta en la abertura 120 del recipiente metálico 100 y cuando el recipiente metálico 100 está siendo rebajado con una matriz de rebaje. La superficie de soporte 200 del troquel 180 también tiene un segundo diámetro exterior del troquel 320 capaz de soportar el segundo diámetro interior 240 de la pared lateral del recipiente 140 cuando el troquel 180 se inserta en la abertura 120 del recipiente metálico 100 y cuando el recipiente metálico 100 está siendo rebajado con una matriz de rebaje. Por último, la superficie de soporte 200 tiene un tercer diámetro exterior de troquel 325 capaz de soportar el tercer diámetro interior 250 de la pared lateral del recipiente 140 cuando el troquel 180 se inserta en la abertura 120 del recipiente metálico 100 y cuando el recipiente metálico 100 está siendo rebajado con una matriz de rebaje.

La figura 9 muestra el troquel de troquel 180 dentro del recipiente metálico 100, con una matriz de rebaje 160 a punto de deslizarse sobre el recipiente metálico 100. En funcionamiento, a medida que la matriz de rebaje 160 se desplaza sobre la abertura 120 del recipiente metálico 100, el primer diámetro exterior de troquel 300 soporta el primer diámetro interior 220 de la pared lateral 140 del recipiente metálico 100 y el segundo diámetro exterior de troquel 320 soporta el segundo diámetro interior 240 de la pared lateral 140 del recipiente metálico 100 y el tercer diámetro exterior de troquel 325 soporta el segundo diámetro interior 250 de la pared lateral 140 del recipiente metálico 100, como se muestra en la figura 10.

Ejemplos

En una realización de ejemplo, la porción de pared gruesa del recipiente metálico tiene un grosor de 0,006 pulgadas y la porción de pared fina del recipiente metálico tiene un grosor de 0,1016 mm (0,004 pulgadas). En otro ejemplo, la porción de pared gruesa del recipiente metálico tiene un grosor de 0,2032 mm (0,008 pulgadas) y la porción de pared fina del recipiente metálico tiene un grosor de 0,1524 mm (0,006 pulgadas). En otro ejemplo, la porción de pared gruesa del recipiente metálico, que comprende una lata 211, tiene un espesor de 0,14732 mm (0,0058 pulgadas) y la porción de pared delgada del recipiente metálico tiene un espesor de 0,09652 mm (0,0038 pulgadas). En otro ejemplo, la porción de pared gruesa del recipiente metálico tiene un grosor de 0,1524 mm (0,006 pulgadas) y la porción de pared delgada del recipiente metálico tiene un grosor de 0,09652 mm (0,0038 pulgadas). En otro ejemplo, la parte de la pared gruesa del recipiente metálico tiene un grosor de 0,14732 mm (0,0058 pulgadas) y la parte de la pared fina del recipiente metálico tiene un grosor de 0,12192 mm (0,0048 pulgadas). En un último ejemplo, la porción de pared gruesa del recipiente metálico, que comprende una lata 211, tiene un grosor de 0,16002 mm (0,0063 pulgadas) y la porción de pared fina del recipiente metálico tiene un grosor de 0,10414 mm (0,0041 pulgadas).

Aunque se han descrito en detalle varias realizaciones de la presente divulgación, es evidente que los expertos en la materia podrán realizar modificaciones y adaptaciones de dichas realizaciones. Sin embargo, debe entenderse expresamente que tales modificaciones y adaptaciones están dentro del alcance definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de matriz (1) para el cierre de un recipiente metálico (10, 100) que comprende:
- 5 (A) un recipiente metálico (10, 100) que tiene:
- (i) una abertura (12, 120); y
- (ii) una pared lateral del recipiente (14, 140), en la que la pared lateral del recipiente (14, 140) tiene:
- (a) un primer diámetro interior (22, 220);
- (b) un segundo diámetro interior (24, 240); y
- 10 (c) una transición suave entre el primer diámetro interior (22, 220) y el segundo diámetro interior (24, 240), en la que el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140) es al menos 0,025 mm (=0.001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral del recipiente (14, 140), donde la porción de la pared lateral (14) del recipiente (10) que tiene el primer diámetro interior (22, 220) es una pared delgada, y donde la porción de la pared lateral (14) del recipiente (10) que tiene el segundo diámetro interior (24, 240) es una pared gruesa;
- (B) una matriz de rebaje (16, 160) que tiene una superficie de trabajo (26, 60) que comprende un terreno (28, 280);
- 15 (C) un troquel (18, 180) que tiene una superficie de soporte, la superficie de soporte tiene:
- (i) un primer diámetro exterior del troquel (30, 300) capaz de soportar el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando el recipiente metálico (10, 100) está siendo rebajado con la matriz de rebaje (16, 160);
- (ii) un segundo diámetro exterior de troquel (32, 320) capaz de soportar el segundo diámetro interior (24, 240) de
- 20 la pared lateral del recipiente (14, 140) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando el recipiente metálico (10, 100) está siendo rebajado con la matriz de rebaje (16, 160), y donde el primer diámetro exterior de troquel (30, 300) es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel (32, 320); y
- (iii) una transición suave entre el primer diámetro exterior de troquel (30, 300) y el segundo diámetro exterior de troquel (32, 320); y
- 25 (D) una holgura entre el diámetro exterior del troquel (18, 180) y el diámetro interior de las porciones de la pared lateral (14, 140) del recipiente metálico (10, 100) que va a ser rebajado por la matriz de rebaje (16, 160) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100), en la que la holgura comprende una distancia de 0,0762 mm (=0.003 pulgadas) o menos y en la que la distancia entre el diámetro exterior del troquel (18, 180) y el diámetro interior de la pared lateral del recipiente (14, 140) permanece constante a lo largo de una altura de la transición del recipiente metálico (10, 100) y a lo largo de una altura de la transición del troquel (18, 180).
- 30
2. El sistema de matriz (1) de la reivindicación 1, donde el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral del recipiente (14, 140) está más cerca de la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) que el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140).
- 35
3. El sistema de matriz (1) de la reivindicación 1 o 2, donde el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140) es al menos 0,05 mm (=0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral del recipiente (14, 140).
- 40
4. El sistema de matriz (1) de una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el recipiente metálico (10, 100) tiene un fondo cerrado y/o en el que el recipiente metálico (10, 100) se ha formado por estirado y planchado.
- 45
5. El sistema de matriz (1) de una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el primer diámetro exterior de troquel (30, 300) es al menos 0,025 mm (=0,001 pulgadas) y preferentemente al menos 0,05 mm (=0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel (32, 320).
- 50
6. El sistema de matriz (1) de una de las reivindicaciones 1 a 5, donde la pared lateral del recipiente (14, 140) tiene un tercer diámetro interior (250) y en el que la superficie de soporte del troquel (18, 180) tiene un tercer diámetro exterior de troquel (325) capaz de soportar el tercer diámetro interior (250) de la pared lateral del recipiente (14, 140) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando el recipiente metálico (10, 100) está siendo rebajado con la matriz de rebaje (16, 160).
- 55
7. Un método de cuarteo de un recipiente metálico (10, 100) que comprende:
- (A) desplazar una matriz de rebaje (16, 160) sobre un extremo abierto de un recipiente metálico (10, 100), donde la matriz de rebaje (16, 160) comprende una superficie de trabajo (26, 60) que tiene un terreno (28, 280), y donde el recipiente metálico (10, 100) comprende:
- (i) una abertura (12, 120); y
- (ii) una pared lateral (14, 140), donde la pared lateral (14, 140) tiene:
- (a) un primer diámetro interior (22, 220);
- 60 (b) un segundo diámetro interior (24, 240); y
- (c) una transición suave entre el primer diámetro interior (22, 220) y el segundo diámetro interior (24, 240), donde el primer diámetro interior (22, 220) es al menos 0,025 mm (=0,001 pulgadas) mayor que el segundo diámetro interior (24, 240), donde la porción de la pared lateral (14) del recipiente (10) que tiene el primer diámetro interior (22, 220) es una pared fina, y donde la porción de la pared lateral (14) del recipiente (10) que tiene el segundo diámetro interior (24, 240) es una pared gruesa;
- 65 (B) insertar un troquel (18, 180) en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100), donde el troquel (18, 180)

comprende:

- 5 (i) un primer diámetro exterior del troquel (30, 300) capaz de soportar el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral (14, 140) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando la matriz de rebaje (16, 160) está sobre el extremo abierto del recipiente metálico (10, 100);
- 10 (ii) un segundo diámetro exterior de troquel (32, 320) capaz de soportar el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral (14, 140) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando la matriz de rebaje (16, 160) está sobre el extremo abierto del recipiente metálico (10, 100), donde el primer diámetro exterior de troquel (30, 300) es mayor que el segundo diámetro exterior de troquel (32, 320); y
- 15 (iii) una transición suave entre el primer diámetro exterior del troquel (30, 300) y el segundo diámetro exterior del troquel (32, 320), y donde un espacio libre entre el diámetro exterior del troquel (18, 180) y el diámetro interior de las porciones de la pared lateral (14, 140) del recipiente metálico (10, 100) que va a ser rebajado por la matriz de rebaje (16, 160) cuando el troquel (18, 180) se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100), donde la holgura comprende una distancia de 0,0762 mm (=0.003 pulgadas) o menos y en la que la distancia entre el diámetro exterior del troquel (18, 180) y el diámetro interior de la pared lateral del recipiente (14, 140) permanece constante a lo largo de una altura de la transición del recipiente metálico (10, 100) y a lo largo de una altura de la transición del troquel (18, 180);
- 20 (C) retirar la matriz de rebaje (16, 160) del recipiente metálico (10, 100); y
- (D) retirar la pieza de troquel (18, 180) del recipiente metálico (10, 100), en el que al retirar la pieza de troquel (18, 180) del recipiente metálico (10, 100) el primer diámetro de troquel exterior pasa a través del segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral (24, 240).
8. El método de la reivindicación 7, donde insertar la etapa de troquel (B) se produce antes de mover la matriz de rebaje (16, 160) sobre el extremo abierto de la etapa de recipiente metálico (A).
- 25 9. El método de la reivindicación 7 u 8, donde retirar la matriz de rebaje (16, 160) de la etapa del recipiente metálico (C) se produce antes de la retirada del troquel (18, 180) de la etapa del recipiente metálico (D).
- 30 10. El método de una de las reivindicaciones 7 a 9, donde el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral del recipiente (14, 140) está más cerca de la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) que el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140).
- 35 11. El método de una de las reivindicaciones 7 a 10, donde el primer diámetro interior (22, 220) de la pared lateral del recipiente (14, 140) es al menos 0,002 pulgadas mayor que el segundo diámetro interior (24, 240) de la pared lateral del recipiente (14, 140).
- 40 12. El método de una de las reivindicaciones 7 a 11, donde el recipiente metálico (10, 100) tiene un fondo cerrado y/o donde el recipiente metálico (10, 100) se ha formado por estirado y planchado.
13. El método de una de las reivindicaciones 7 a 12, donde el primer diámetro exterior de troquel (30, 300) es al menos 0,025 mm (=0,001 pulgadas) y preferiblemente al menos 0,05 mm (=0,002 pulgadas) mayor que el segundo diámetro exterior de troquel (32, 320).
- 45 14. El método de una de las reivindicaciones 7 a 13, donde la pared lateral del recipiente (14, 140) tiene un tercer diámetro interior (250) y donde la superficie de soporte del troquel (18, 180) tiene un tercer diámetro exterior del troquel (325) capaz de soportar el tercer diámetro interior (325) de la pared lateral del recipiente (14, 140) cuando el troquel se inserta en la abertura (12, 120) del recipiente metálico (10, 100) y cuando el recipiente metálico (10, 100) está siendo rebajado con la matriz de rebaje (16, 160).

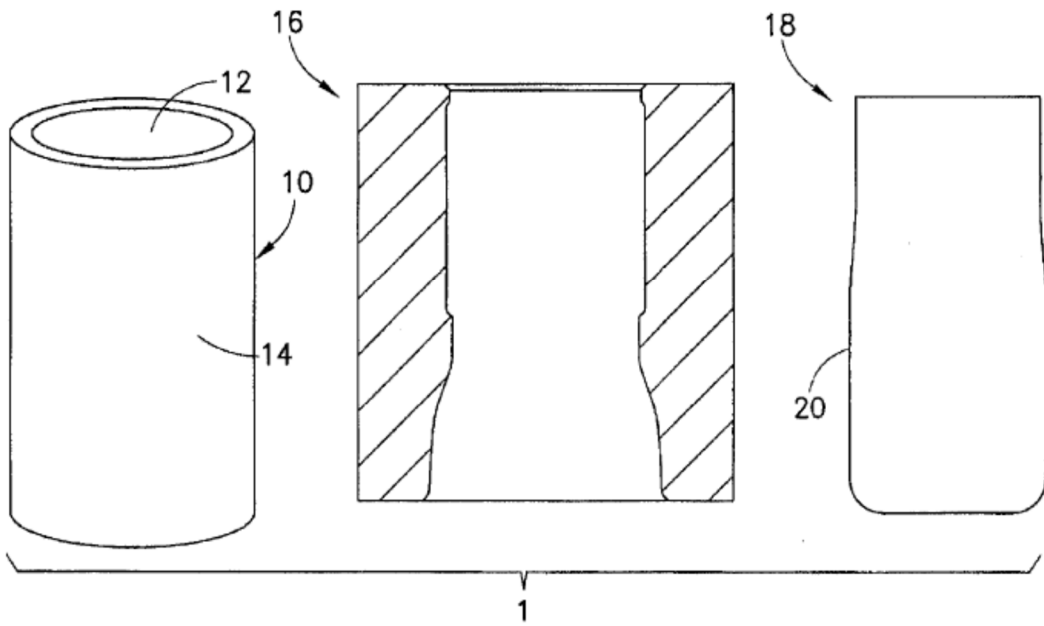


FIG. 1

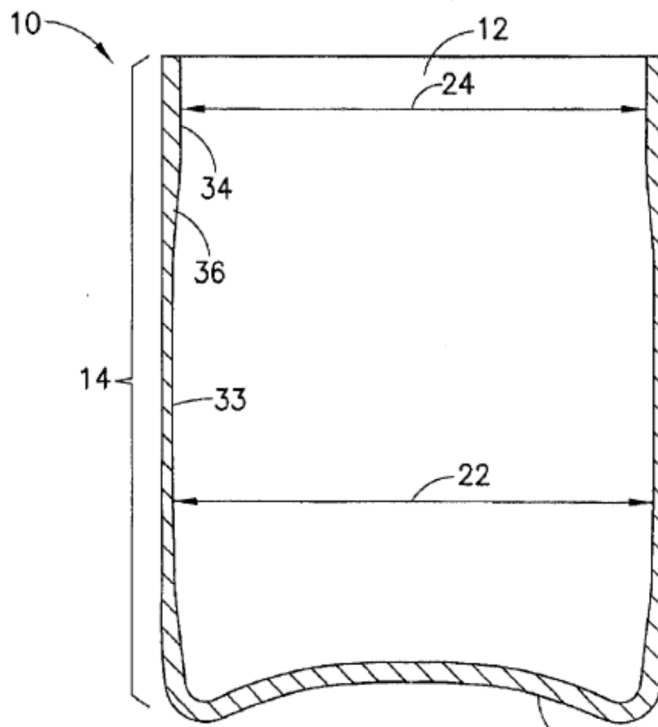


FIG. 2

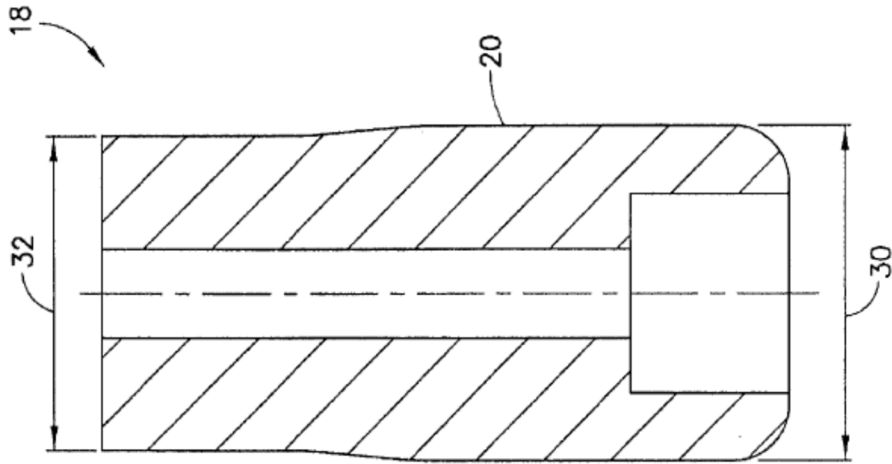


FIG. 4

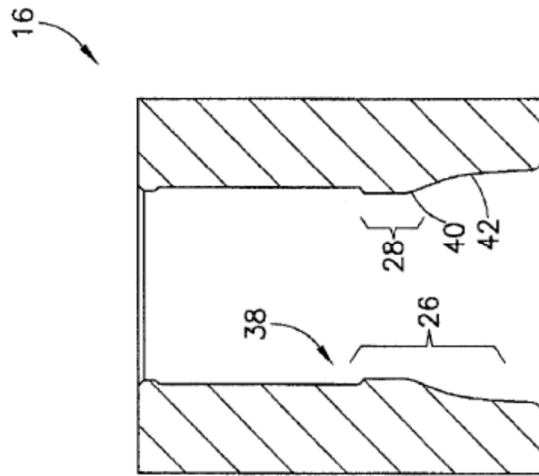
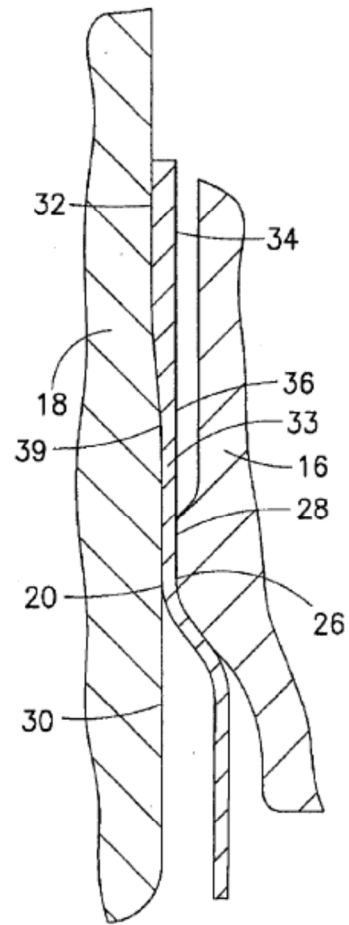
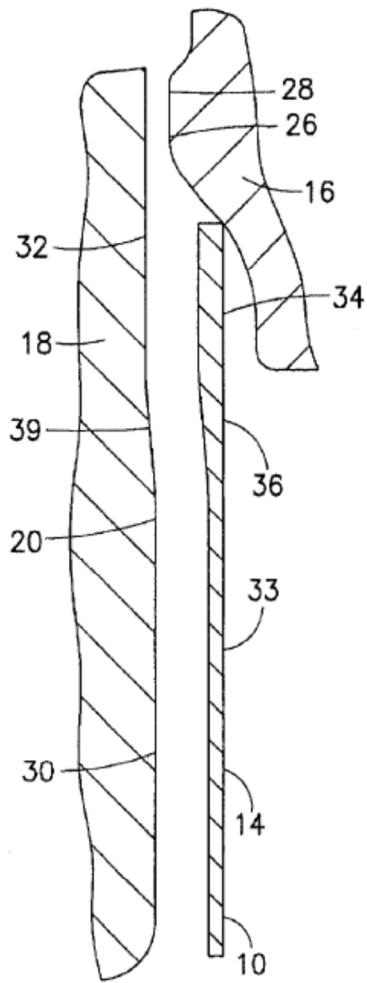


FIG. 3



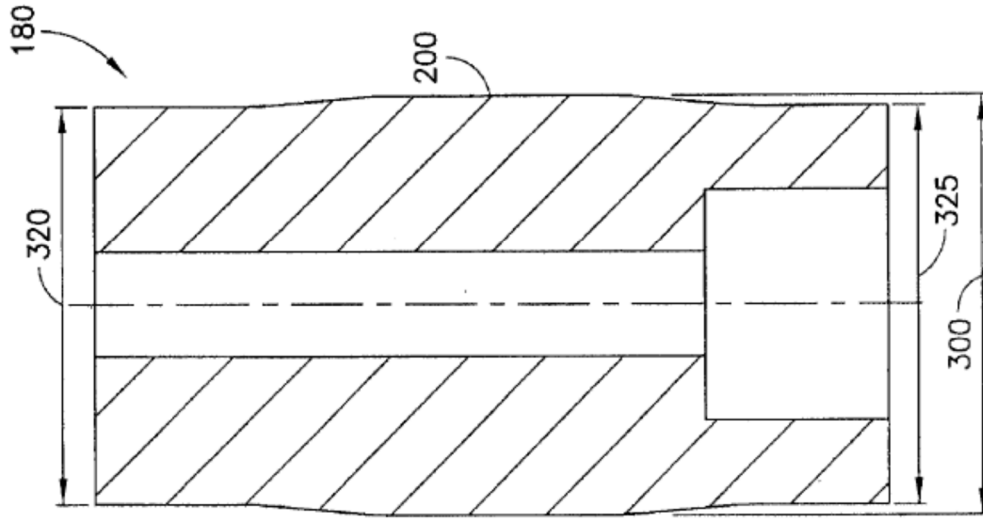


FIG. 8

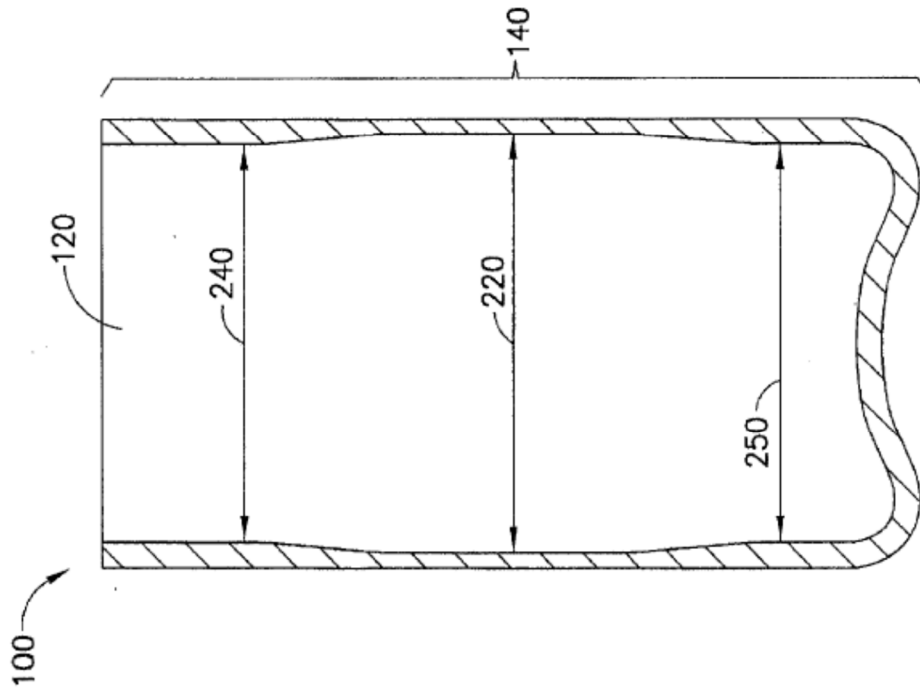


FIG. 7

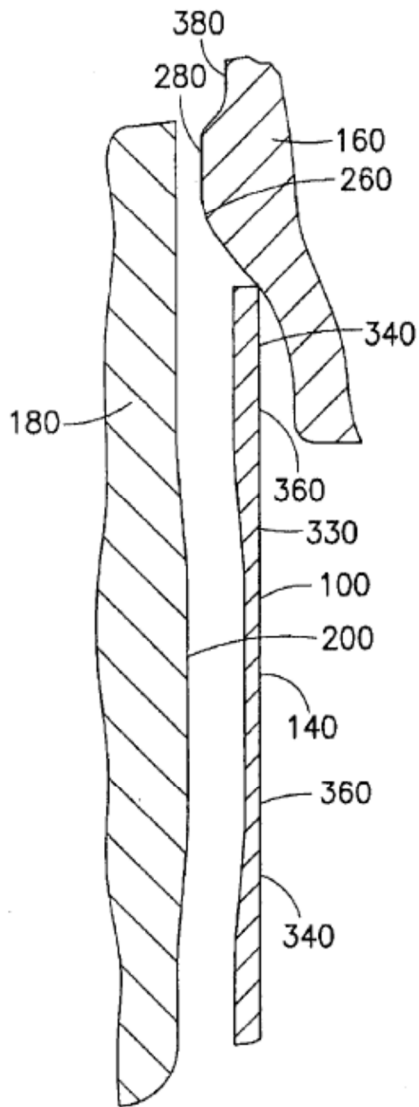


FIG. 9

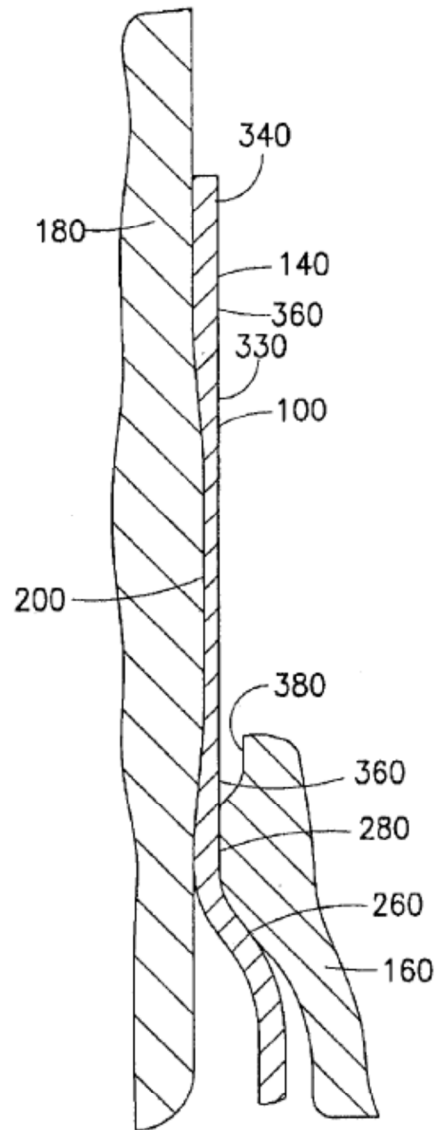


FIG. 10