SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-265549- -00000-0000
Fecha: 2015-11-06 15:53:38 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 84

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TITULO** BOTELLA DE ALUMINIO EXTRUDIDA POR IMPACTO CON CUELLO ROSCADO HECHO DE ALUMINIO RECICLADO Y ALEACIONES MEJORADAS

51. **CLASIFICACION INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** BALL CORPORATION

DOMICILIO BROOMFIELD, CO, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

74. **APODERADO** JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. **BOGOTÁ, D.C.** _____

(FORMA P 10)

Oficina de Comunicaciones

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 15-265549- -00000-0000

Fecha: 2015-11-06 15:53:38 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 84

dhesivo de radicación

AS. 134.777

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

1	**TIPO DE SOLICITUD**	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capitulo II

2 DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)

Solicitud Internacional No.	PCT/US2014/033182	**Fecha**	07.04.2014
Publicación Internacional No.	WO 2014/168873	**Fecha**	16.10.2014

3 TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)

BOTELLA DE ALUMINIO EXTRUDIDA POR IMPACTO CON CUELLO ROSCADO HECHO DE ALUMINIO RECICLADO Y ALEACIONES MEJORADAS

4 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)

5 SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria

APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
1. **BALL CORPORATION**			

6 DATOS DEL SOLICITANTE

DIRECCIÓN	10 Longs Peak Drive, 80021	No. TELÉFONO	
CIUDAD	Broomfield	CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO	CO	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	US
PAÍS DE RESIDENCIA	US		

7 INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria

APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
1. SILES	John L.	US
2. VAN DE LIEFVOORT	Matthias K.	US
3. JENTZSCH	Kevin Reed	US

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:

8 DATOS INVENTOR (ES)

PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. US	CO	Westminster	4106 W. 107th Place, 80031
2. US	CO	Louisville	344 Centennial Drive, 80027
3. US	CO	Arvada	12929 W. 55th Place, 80002

OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)

☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.

9 ☐ **REPRESENTANTE LEGAL** ☒ **APODERADO**

APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO	JUAN PABLO	C.C . 80.410.337 T.P . 57492

DIRECCIÓN	Calle 70A 4 41	No. TELÉFONO	7442200
CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO	notificaciones@bc.com.co
PAÍS	CO	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

10 DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO

(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1. US	US	61/809,952	2013/04/09
2.			

11 DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.

12 DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.

13 REDUCCIÓN DE TASAS

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

Micro, pequeñas y medianas empresas ☐

Universidades públicas o privadas ☐

Entidades sin ánimo de lucro ☐

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

14 AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO

Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.

15	**COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO**	**No.** 15-101488, 15-113322	**Fecha:** 03.11.2015

16 FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL

Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

17 ANEXOS

Documentación Técnica
Solicitud Internacional en castellano

1. ☒ Descripción — N° de folios: 4-52
2. ☒ Reivindicaciones — N° Reivindicaciones: 20
3. ☒ Dibujos y/o figuras — N° folios: 1-7
4. ☒ Resumen.
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.
7. ☐ Arte final 12 x 12.
8. ☐ Anexo formato digital.

Documentación Jurídica

9. ☒ Poderes, si fuera el caso.
10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.
11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.
12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.
13. **Reducción de tasas**

Micro, pequeñas o medianas empresas

☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.

☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.

Universidades públicas o privadas

☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación

Entidades sin ánimo de lucro

☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.
☐ Hoja de información complementaria.
☐ Otros, especificar:

14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
16 October 2014 (16.10.2014)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2014/168873 A3

(51) International Patent Classification:
B65D 41/04 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2014/033182

(22) International Filing Date:
7 April 2014 (07.04.2014)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/809,952 9 April 2013 (09.04.2013) US

(71) Applicant: **BALL CORPORATION** [US/US]; 10 Longs Peak Drive, Broomfield, CO 80021 (US).

(72) Inventors: **SILES, John, L.**; 4106 W. 107th Place, Westminster, CO 80031 (US). **VAN DE LIEFVOORT, Matthias, K.**; 344 Centennial Drive, Louisville, CO 80027 (US). **JENTZSCH, Kevin, Reed**; 12929 W. 55th Place, Arvada, CO 80002 (US).

(74) Agent: **REINHARDT, Dean, N.**; Sheridan Ross P.C., 1560 Broadway, Suite 1200, Denver, CO 80202 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))*

(88) Date of publication of the international search report:
15 January 2015

(54) Title: ALUMINUM IMPACT EXTRUDED BOTTLE WITH THREADED NECK MADE FROM RECYCLED ALUMINUM AND ENHANCED ALLOYS

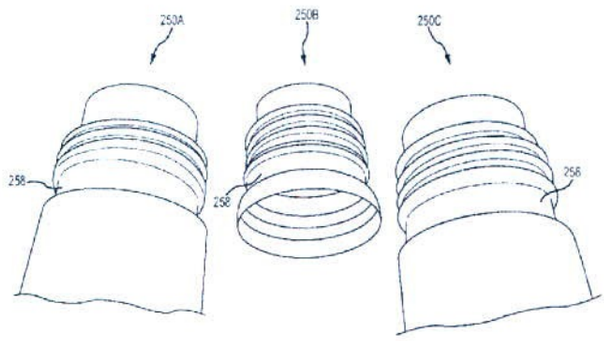


FIG.5B

(57) Abstract: The present invention relates generally to forming a threaded neck in a metal bottle manufactured by a process known as impact extrusion. More specifically, the present invention relates to methods, apparatus and alloy compositions used in the impact extrusion manufacturing of containers and other articles with sufficient strength characteristics to allow threading the container necks to receive a threaded closure on the threaded neck.

WO 2014/168873 A3

BOTELLA DE ALUMINIO EXTRUDIDA POR IMPACTO CON CUELLO ROSCADO HECHO DE ALUMINIO RECICLADO Y ALEACIONES MEJORADAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

REMISIÓN A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reclama prioridad según 35 U.S.C. §119(e) de acuerdo con la Solicitud de Patente en EE. UU., número de serie 61/809,952, presentada el 9 de abril de 2013, que se incorpora completa al presente documento como material de consulta.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0002] La presente invención se relaciona generalmente con la producción de un cuello roscado en una botella metálica fabricada con un proceso conocido como extrusión por impacto. Específicamente, la presente invención se relaciona con métodos, aparatos y aleaciones usadas en la fabricación de envases y otros artículos extrudidos por impacto, que presenten características de resistencia suficiente como para que en el roscado del cuello del envase se pueda colocar una tapa rosca.

ANTECEDENTES

[0003] Generalmente, la configuración y el diseño de un envase tiene un impacto en el nivel al cual los consumidores finales, además de los embotelladores, fabricantes, distribuidores, transportistas y minoristas (de aquí en adelante, denominados, colectivamente, "la industria del embotellado") quedan satisfechos con él. Las botellas de aluminio ofrecen múltiples beneficios, tanto a la industria del embotellado como a los consumidores. Las botellas de aluminio proporcionan la superficie ideal para decorarse con marcas comerciales, logotipos, diseños, información de productos y/u otras marcas de preferencia, ofreciéndoles así a los embotelladores, distribuidores y minoristas la posibilidad de destacarse en el punto de ventas. Las botellas de aluminio tienen la ventaja de que su relación entre resistencia y peso permite formar pilas más altas en comparación con botellas de vidrio similares. La mayor duración de las botellas de aluminio también reduce el número de envases dañados durante su procesamiento y transporte, lo que aumenta el ahorro. Además, las botellas de aluminio son más ligeras que las botellas de vidrio, lo que permite ahorrar energía durante su transporte. Finalmente, el reciclaje de las botellas de aluminio es más sencillo debido a que las etiquetas y otras marcas se imprimen directamente en la botella,

mientras que las botellas de vidrio y plástico normalmente tienen etiquetas que se deben separar durante el proceso de reciclaje.

[0004] Las botellas de aluminio para bebidas son especialmente atractivas para los consumidores debido a su conveniencia. La ligereza de las botellas de aluminio las hace fáciles de llevar. Las botellas de aluminio son especialmente adecuadas para uso en lugares públicos y en exteriores debido a que son duraderas, seguras y ofrecen una eficaz protección de la luz y el aire, que pueden tener un efecto negativo en la calidad y el sabor de la bebida contenida en la botella de aluminio. Además, las botellas de aluminio se enfrían con mayor rapidez que los envases de bebidas de otros materiales, lo que hace que las bebidas se enfríen más rápido. Las botellas de vidrio no ofrecen las mismas ventajas debido a que pesan más que las de aluminio y se rompen con mayor facilidad. Además, en algunos establecimientos públicos y parques se prohíben las botellas de vidrio debido a que representan un peligro para la seguridad si se rompen.

[0005] Las botellas de aluminio para bebidas son famosas en la industria de los envases y se pueden producir a través de un proceso de extrusión por impacto. La extrusión por impacto es un proceso utilizado en la producción de envases metálicos y otros artículos que presentan formas únicas. Normalmente, los productos se fabrican a partir de una ficha de metal reblandecido de acero, magnesio, cobre, aluminio, estaño y plomo, además de otras aleaciones. El envase se moldea en el interior de una matriz de confinamiento a partir de una ficha fría con la cual toma contacto con un punzón. La fuerza del punzón deforma la ficha de metal alrededor del diámetro exterior del punzón y el diámetro interior de la matriz de confinamiento. Una vez obtenida la forma inicial, el envase u otro aparato se retira del punzón con un eyector de contrapunzón; además, se usan otras herramientas de rebaje y conformación para darle la forma preferida al aparato.

[0006] En un proceso convencional de extrusión por impacto, se usa aluminio casi puro, o "virgen", debido a sus características físicas únicas; comúnmente, se le denomina aluminio "1070" o "1050", compuesto de al menos un 99,5 % de aluminio puro. Los actuales envases comerciales extrudidos por impacto (IE) fabricados de aleación de aluminio 1070 o 1050 son muy blandos y tienen bajas propiedades mecánicas, por lo que sus paredes deben ser gruesas. Los envases IE para aerosoles, y otros recipientes a presión, requieren una alta resistencia, por lo que su calibre es mayor y requieren materiales de mayor peso que los envases de bebida de aluminio tradicional. Debido a los requisitos de espesor y resistencia

de estos envases, su costo de fabricación puede ser considerablemente mayor que el costo de fabricación de envases de bebida de metales convencionales, que generalmente utilizan aleaciones de aluminio 3104. El espesor de los envases IE tradicionales también aumenta la complejidad al fabricarse roscas integrales. Además, la naturaleza blanda de las aleaciones de aluminio usadas para envases IE tradicionales impide moldear roscas integrales con la resistencia suficiente para cerrarlos con una tapa rosca, como una tapa con cinta de seguridad (ROPP). Las pruebas de roscas integrales moldeadas en botellas IE fabricadas a partir de aleaciones estándar demuestran que el área roscada se rompe con una fuerza de carga considerablemente menor en comparación con la rosca de un envase fabricado con un proceso de desmolde y prensado.

[0007] La fabricación de envases de aluminio desmoldados y prensados (D&I) que usan aleación de aluminio 3104 produce una cantidad considerable de residuos de material de aluminio. Normalmente, los residuos de aluminio se recolectan y reciclan. Sin embargo, en el pasado, las aleaciones convencionales de extrusión por impacto no tenían la dureza o resistencia suficiente como para utilizarse en la fabricación de envases IE con un cuello roscado. El uso de un porcentaje de residuos de aluminio del proceso de D&I mezclados con aleaciones convencionales de extrusión por impacto permitiría producir, a partir de una extrusión por impacto, un envase roscado con la resistencia suficiente y permitiendo a la industria del embotellado el ahorro en costos de materiales y reduciendo la huella ambiental del envase roscado.

[0008] En la industria de los envases comerciales, para satisfacer la necesidad de un envase de bebida IE con rosca para una tapa ROPP, normalmente se acoplan roscas al cuello de un envase de bebida IE después de moldeado el envase. Normalmente, estas roscas externas se fabrican de plástico o metal, pero presentan una serie de desventajas, como mayor costo, mayor complejidad del proceso de fabricación y características adversas de rendimiento de las tapas (como tapas rodadas en el cuello del envase o envases con filtraciones alrededor de la tapa y/o la rosca externa). Así, existe una necesidad considerable de contar con un envase de aluminio IE que comprenda un contenido de aluminio reciclado con la dureza y rigidez suficientes como para permitir el moldeado de un cuello roscado que reciba una tapa extraíble selectivamente, como una tapa ROPP.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0009] Asimismo, la presente invención contempla el uso de una aleación de aluminio de mayor resistencia, que se puede usar durante el proceso de extrusión

por impacto para moldear envases con cuello roscados integrados con resistencia mecánica suficiente como para cerrarlos con una tapa con cinta de seguridad (ROPP). De preferencia, la aleación de aluminio está compuesta al menos parcialmente de material residual reciclado, como envases de bebida de aluminio. La presente invención permite el uso de envases IE de paredes más delgadas, lo que es posible gracias a un envase IE fabricado con métodos IE de aleación de aluminio 1070 o 1050. Así, por primera vez, es posible fabricar un envase de aluminio IE a bajo costo y de paredes delgadas con un alto rendimiento de la rosca integrada, que permite tapar con una tapa rosca envases de bebida a presión.

[0010] De este modo, en una modalidad de la presente invención, se obtiene un envase con la resistencia suficiente para presentar rosca, en un proceso de extrusión por impacto en que se emplean aleaciones únicas específicamente adaptadas para su uso en un proceso de IE, aleaciones únicas que se obtienen a partir de la mezcla de varios materiales residuales con otros metales vírgenes. Por otro lado o adicionalmente, se puede agregar a la aleación elementos aleados, como el magnesio, a fin de refinar la composición química de la aleación de aluminio reciclado de la presente invención.

[0011] En una modalidad de la presente invención, se proporciona una aleación novedosa en la forma inicial de una ficha de metal, que se usa para moldear un envase metálico en un proceso de extrusión por impacto, donde el envase metálico tiene la resistencia suficiente como para presentar una rosca en el cuello. La aleación en una modalidad tiene una composición que comprende aluminio 3105 o 3104 reciclado y aluminio 1070 relativamente puro para obtener una novedosa aleación reciclada. En otra modalidad, se mezcla una aleación de aluminio reciclado que utiliza 40 % de aleación de 3104 con una aleación de 1070, y que comprende la siguiente composición: aproximadamente 98,47 % de aluminio; aproximadamente 0,15 % de Si; aproximadamente 0,31 % de Fe; aproximadamente 0,09 % de Cu; aproximadamente 0,41 % de Mn; aproximadamente 0,49 % de Mg; aproximadamente 0,05 % de Zn; aproximadamente 0,02 % de Cr; y aproximadamente 0,01 % de Ti. En otra modalidad más, se mezcla 60 % a 80 % de un aluminio reciclado con una aleación de 1070 para obtener una aleación de aluminio reciclado. El aluminio reciclado comprende aproximadamente 0,26 % de Si; aproximadamente 0,53 % de Fe; aproximadamente 0,16 % de Cu; aproximadamente 0,84 % de Mn; aproximadamente 0,6 % de Mg; aproximadamente 0,12 % de Zn;

aproximadamente 0,02 % de Cr; y aproximadamente 0,02 % de Ti. La aleación de aluminio reciclado comprende entre aproximadamente 97,70 % de aluminio y aproximadamente 98,05 % de aluminio; entre aproximadamente 0,16 % de Si y aproximadamente 0,24 % de Si; entre aproximadamente 0,37 % de Fe y aproximadamente 0,48 % de Fe; entre aproximadamente 0,08 % de Cu y aproximadamente 0,15 % de Cu; entre aproximadamente 0,48 % de Mn y aproximadamente 0,71 % de Mn; entre aproximadamente 0,34 % de Mg y aproximadamente 0,52 % de Mg; entre aproximadamente 0,06 % de Zn y aproximadamente 0,12 % de Zn; entre aproximadamente 0,01 % de Cr y aproximadamente 0,04 % de Cr; y entre aproximadamente 0,00 % de Ti y aproximadamente 0,04 % de Ti.

[0012] En otro aspecto, la presente invención proporciona un método de fabricación de una botella metálica extrudida por impacto con características de resistencia suficiente como para roscar un segmento del cuello de la botella metálica. Generalmente, el método comprende (1) el moldeo de una ficha con una aleación de aluminio; (2) la deformación de una ficha hasta darle la forma preferida en un proceso de extrusión por impacto para así obtener una botella metálica; y (3) la formación de roscas en el segmento del cuello de la botella metálica, roscas que estarían adaptadas para recibir una tapa rosca que se pueda abrir y cerrar selectivamente. El método también puede comprender: (4) la adición de boruro de titanio a la aleación de aluminio; (5) el moldeo de fichas individuales a partir de una plancha producida por un equipo de fundición; (6) el recocido de las fichas individuales en un proceso de recocido continuo, y (7) el acabado de las fichas con una limpieza por chorro de perdigones, lo que aumenta el área superficial de las fichas. La aleación de aluminio en una modalidad está compuesta de residuos de metal de una o más de las aleaciones de aluminio 3104, 3004, 3003, 3103, 3013 y 3105 con una aleación de aluminio relativamente puro. En una modalidad, la mezcla de la aleación de aluminio se compone de aproximadamente 60 % de una aleación de residuos de aluminio y aproximadamente 40 % de una aleación de aluminio 1070, donde la aleación de residuos de aluminio comprende: entre aproximadamente 0,20 % por peso de Si y aproximadamente 0,32 % por peso de Si; entre aproximadamente 0,47 % por peso de Fe y aproximadamente 0,59 % por peso de Fe; entre aproximadamente 0,10 % por peso de Cu y aproximadamente 0,22 % por peso de Cu; entre aproximadamente 0,78 % por peso de Mn y aproximadamente 0,90 % por peso de Mn; entre aproximadamente 0,54 % por peso de Mg y aproximadamente 0,66 % por peso de Mg; entre aproximadamente

0,06 % por peso de Zn y aproximadamente 0,18 % por peso de Zn; entre aproximadamente 0,00 % por peso de Cr y aproximadamente 0,08 % por peso de Cr; y entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,08 % por peso de Ti. En una modalidad preferida, la aleación de residuos de aluminio comprende aproximadamente 0,26 % de Si, aproximadamente 0,53 % de Fe, aproximadamente 0,16 % de Cu, aproximadamente 0,84 % de Mn, aproximadamente 0,60 % de Mg, aproximadamente 0,12 % de Zn, aproximadamente 0,02 % de Cr y aproximadamente 0,02 % de Ti. La aleación de aluminio comprende entre aproximadamente 98,15% de aluminio y aproximadamente 98,50 % de aluminio; entre aproximadamente 0,16 % de Si y aproximadamente 0,20 % de Si; entre aproximadamente 0,37 % de Fe y aproximadamente 0,41 % de Fe; entre aproximadamente 0,08 % de Cu y aproximadamente 0,12 % de Cu; entre aproximadamente 0,48 % de Mn y aproximadamente 0,54% de Mn; entre aproximadamente 0,34 % de Mg y aproximadamente 0,40 % de Mg; entre aproximadamente 0,06 % de Zn y aproximadamente 0,10 % de Zn; entre aproximadamente 0,01 % de Cr y aproximadamente 0,04 % de Cr; y entre aproximadamente 0,00 % de Ti y aproximadamente 0,04 % de Ti. En una modalidad, la aleación de aluminio se compone de: aproximadamente 98,33 % de aluminio, aproximadamente 0,18 % de Si, aproximadamente 0,39 % de Fe, aproximadamente 0,10 % de Cu, aproximadamente 0,51 % de Mn, aproximadamente 0,37 % de Mg, aproximadamente 0,08 % de Zn, aproximadamente 0,02 % de Cr y aproximadamente 0,02 % de Ti.

[0013] En una modalidad, las roscas tienen un diámetro exterior de aproximadamente 35,6 mm (1,4 in) a aproximadamente 40,64 mm (1,6 in). En una modalidad preferida, el diámetro exterior de las roscas es de aproximadamente 36,58 mm (1,44 in) a aproximadamente 39,12 mm (1,54 in). En otra modalidad, las roscas tienen un diámetro exterior de aproximadamente 30,5 mm (1,2 in) a aproximadamente 35,6 mm (1,4 in). En una modalidad preferida, el diámetro exterior de las roscas es de aproximadamente 31,5 mm (1,24 in) a aproximadamente 34,04 mm (1,34 in). En otra modalidad, las roscas tienen un diámetro exterior de aproximadamente 25,4 mm (1,0 in) a aproximadamente 30,5 mm (1,2 in). En una modalidad preferida, el diámetro exterior de las roscas es de aproximadamente 26,7 mm (1,05 in) a aproximadamente 29,21 mm (1,15 in). En otra modalidad más, el diámetro exterior de las roscas es de aproximadamente 25,4 mm (1,0 in) a aproximadamente 40,64 mm (1,6 in). En una modalidad, las

roscas tienen una inclinación, o distancia de la cresta de una rosca a la cresta de otra, de aproximadamente 2,54 mm (0,10 in) a aproximadamente 3,81 mm (0,15 in). En otra modalidad, la inclinación es de aproximadamente 3,2 mm (0,125 in), o aproximadamente tres roscas por centímetro. En otra modalidad, el segmento del cuerpo de la botella metálica tiene un espesor de aproximadamente 0,25 mm (0,0098 in) a aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in). En una modalidad de mayor preferencia, la botella tiene un espesor de aproximadamente 0,34 mm (0,0135 in) a aproximadamente 0,37 mm (0,0145 in). En otra modalidad más, la botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 66,04 mm (2,6 in) a aproximadamente 72,4 mm (2,85 in). En una modalidad preferida, la botella metálica puede tener un diámetro entre 67,1 mm (2,64 in) y 69,9 mm (2,75 in). En una modalidad, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 157,5 mm (6,2 in) a aproximadamente 184,2 mm (7,25 in). En otra modalidad, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 157,5 mm (6,2 in) a aproximadamente 160 mm (6,3 in). En otra modalidad más, la altura de la botella metálica es de aproximadamente 180,34 mm (7,1 in) a aproximadamente 184,2 mm (7,25 in).

[0014] En otro aspecto, la presente invención proporciona un método de extrusión por impacto y roscado del segmento del cuello de una botella metálica obtenida a partir de una aleación de aluminio reciclado. El método incluye, entre otros: (1) la obtención de un material de desechos de aluminio; (2) la fusión del material de desechos de aluminio con una aleación de aluminio 1070 para así obtener la aleación de aluminio reciclado, donde la aleación de aluminio reciclado comprende: aproximadamente 98,33 % de aluminio, aproximadamente 0,18 % de Si, aproximadamente 0,39 % de Fe, aproximadamente 0,10 % de Cu, aproximadamente 0,51 % de Mn, aproximadamente 0,37 % de Mg, aproximadamente 0,08 % de Zn, aproximadamente 0,02 % de Cr y aproximadamente 0,02 % de Ti; (3) el vaciado de la aleación de aluminio reciclado en una plancha; (4) la laminación de la plancha hasta llegar a un espesor específico de aproximadamente 3 mm (0,1181 in) a aproximadamente 14 mm (0,5512 in); (5) el enfriamiento de la plancha hasta llegar a una temperatura predeterminada a temperatura ambiente de aproximadamente 15 ºC (59 °F) a aproximadamente 50 ºC (122 °F); (6) el punzonado de fichas en la plancha fría; (7) el recocido de las fichas, donde la temperatura máxima de las fichas es de aproximadamente 450 ºC (842 °F) a aproximadamente 570 ºC (1.058 °F); (8) extrusión por impacto de una ficha para así obtener un tubo extrudido; (9) la

formación de una parte inferior en forma de domo en el tubo extrudido; (10) el rebaje del tubo extrudido para así obtener la botella de aluminio, botella de aluminio que presenta una parte inferior en forma de domo, un segmento de cuerpo, un segmento de cuello, que se extiende en forma ascendente a partir del segmento del cuerpo, y una abertura ubicada en la parte superior del segmento del cuello; (11) el recorte de al menos un fragmento de la parte superior del segmento del cuello; y (12) la formación de roscas en el segmento del cuello de la botella metálica, roscas que estarían adaptadas para recibir una tapa. En una modalidad, la plancha se enfría durante aproximadamente 4 horas a aproximadamente 8 horas. En otra modalidad, la plancha se enfría durante más de 24 horas. En otra modalidad más, la plancha se enfría durante más de 1 semana.

[0015] Generalmente, la formación de roscas en el segmento del cuello comprende la ubicación de la botella metálica en un mandril que la sostenga en una posición predeterminada. Se coloca el núcleo interno de una herramienta de roscar en la abertura de la botella metálica en contacto con una parte de la superficie interior del cuello de la botella metálica. Se coloca el núcleo exterior de la herramienta de roscar en contacto con la superficie exterior del cuello de la botella metálica. Se aplica compresión al cuello de la botella metálica con las superficies roscadoras del núcleo interno y externo de la herramienta. Las superficies roscadoras de los núcleos interno y externo tienen segmentos cóncavos y convexos predeterminados para formar roscas de tamaño y geometría predeterminados en la botella metálica. La herramienta de roscar se hace girar en torno al centro axial de la botella metálica para que el núcleo interno y externo se muevan alrededor de la circunferencia del cuello de la botella metálica.

[0016] El método también puede comprender: (13) el prensado de las paredes del tubo extrudido para así aumentar el espesor de al menos una parte del segmento del cuello, donde el espesor de al menos una parte de la región del cuello es mayor que el espesor del segmento del cuerpo de la botella metálica, y donde el espesor de al menos una parte de la región del cuello es de aproximadamente 3,2 mm (0,125 in) y aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in); y (14) el sellado de la abertura de la botella metálica con una tapa ROPP. Generalmente, la tapa ROPP comprende una parte superior; un segmento de cuerpo generalmente cilíndrico, que se extiende en forma descendente desde la parte superior; una cinta de seguridad desprendible, formada en la parte inferior del segmento del cuerpo cilíndrico; una abertura abierta, orientada hacia abajo; y un recubrimiento del interior de la parte superior de la tapa ROPP. Inicialmente, el

segmento del cuerpo cilíndrico de la tapa ROPP usado para sellar la abertura de la botella metálica no tiene rosca. Generalmente, el sellado de la botella metálica comprende: la colocación de la tapa ROPP en las roscas del segmento del cuello de la botella metálica; aplicación de presión descendente a la tapa ROPP sobre las superficies de sellado formadas en la parte superior del segmento del cuello de la botella metálica, comprimiéndose el revestimiento de la tapa ROPP entre las superficies de sellado y la parte superior de la tapa ROPP; la colocación a presión de un rodillo de roscar en la superficie exterior del segmento del cuerpo cilíndrico de la tapa ROPP, donde el rodillo de roscar aplica compresión al segmento del cuerpo cilíndrico y gira en torno a la tapa ROPP para formar roscas en el segmento del cuerpo cilíndrico; y la colocación a presión de un rodillo aplicador de cinta de seguridad en la superficie exterior de la cinta de seguridad a fin de impedir el retiro de esta cinta del segmento del cuello de la botella metálica cuando se retira la tapa ROPP de la botella metálica.

[0017] La extrusión por impacto de la ficha puede comprender: la colocación de la ficha en una matriz de forma cónica; y el impacto de la ficha con un punzón de acero de forma predeterminada, donde el tubo extrudido se extrude hacia atrás y fuera de la matriz. En una modalidad, la matriz tiene una dureza Vickers (HV) de aproximadamente 920 HV a aproximadamente 1.080 HV. En una modalidad de mayor preferencia, la matriz tiene una dureza de aproximadamente 970 HV a aproximadamente 1.030 HV. En una modalidad de mayor preferencia aun, la matriz tiene una dureza de aproximadamente 990 HV a aproximadamente 1.010 HV. En una modalidad, el punzón tiene una dureza de aproximadamente 600 HV a aproximadamente 760 HV. En una modalidad de mayor preferencia, el punzón tiene una dureza de aproximadamente 640 HV a aproximadamente 720 HV. En una modalidad de mayor preferencia aun, el punzón tiene una dureza de aproximadamente 670 HV a aproximadamente 690 HV. En una modalidad, la ficha tiene un diámetro de aproximadamente 40,7 mm (1,61 in) a aproximadamente 48,5 mm (1,91 in). En una modalidad de mayor preferencia, la ficha tiene un diámetro de aproximadamente 43,43 mm (1,71 in) a aproximadamente 45,97 mm (1,81 in). En una modalidad de mayor preferencia, la ficha tiene un diámetro de aproximadamente 44,5 mm (1,75 in) a aproximadamente 44,9 mm (1,766 in). En una modalidad, la ficha tiene una altura de aproximadamente 4,32 mm (0,17 in) a aproximadamente 6,9 mm (0,27 in). En otra modalidad, la ficha tiene una altura de aproximadamente 5,1 mm (0,20 in) a aproximadamente 5,97 mm (0,235 in). En una modalidad de mayor preferencia aun, la ficha tiene una altura de

aproximadamente 5,49 mm (0,216 in) a aproximadamente 5,51 mm (0,217 in). En una modalidad, la ficha tiene una masa de aproximadamente 19,6 g (0,69 oz) a aproximadamente 24,8 g (0,875 oz). En una modalidad de mayor preferencia, la ficha tiene una masa de aproximadamente 19,8 g (0,7 oz) a aproximadamente 24,5 g (0,865 oz). En una modalidad de mayor preferencia aun, la ficha tiene una masa de aproximadamente 20,1 g (0,740 oz) a aproximadamente 23,4 g (0,825 oz).

[0018] En otra modalidad, la aleación de aluminio comprende: entre aproximadamente 97,70 % por peso de aluminio y aproximadamente 98,05 % por peso de aluminio; entre aproximadamente 0,20 % por peso de Si y aproximadamente 0,24 % por peso de Si; entre aproximadamente 0,44 % por peso de Fe y aproximadamente 0,48 % por peso de Fe; entre aproximadamente 0,11 % por peso de Cu y aproximadamente 0,15 % por peso de Cu; entre aproximadamente 0,65 % por peso de Mn y aproximadamente 0,71 % por peso de Mn; entre aproximadamente 0,46 % por peso de Mg y aproximadamente 0,52 % por peso de Mg; entre aproximadamente 0,08 % por peso de Zn y aproximadamente 0,12 % por peso de Zn; entre aproximadamente 0,01 % por peso de Cr y aproximadamente 0,04 % por peso de Cr; y entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,04 % por peso de Ti.

[0019] Estas roscas se forman con una herramienta de roscar, que comprende: un mandril, que sostiene la botella metálica en una posición predeterminada; un núcleo interno, con una primera superficie roscadora que permite aplicar fuerza a la superficie interior del segmento del cuello de la botella metálica; y un núcleo externo, con una segunda superficie roscadora que permite aplicar fuerza a la superficie exterior del segmento del cuello de la botella metálica, donde la herramienta de roscar se gira en torno al centro axial de la botella metálica.

[0020] Otro de los aspectos de la presente invención corresponde a una botella metálica con un cuello roscado, botella metálica que generalmente comprende: una parte inferior en forma de domo; un segmento de cuerpo, que se extiende en forma ascendente a partir de la parte inferior en forma de domo; un segmento de cuello, que se extiende en forma ascendente a partir del segmento del cuerpo; roscas formadas en la superficie exterior del segmento del cuello; y una abertura ubicada en la parte superior del segmento del cuello. Las superficies de sellado se forman en la parte superior de la botella metálica, y en el segmento del cuello de la botella metálica, se forma un faldón de cinta de seguridad.

[0021] La botella metálica está compuesta de una aleación de aluminio reciclado, que comprende: entre aproximadamente 97,70 % por peso de aluminio y aproximadamente 98,50 % por peso de aluminio; entre aproximadamente 0,16 % por peso de Si y aproximadamente 0,24 % por peso de Si; entre aproximadamente 0,37 % por peso de Fe y aproximadamente 0,48 % por peso de Fe; entre aproximadamente 0,08 % por peso de Cu y aproximadamente 0,15 % por peso de Cu; entre aproximadamente 0,48 % por peso de Mn y aproximadamente 0,71 % por peso de Mn; entre aproximadamente 0,34 % por peso de Mg y aproximadamente 0,52 % por peso de Mg; entre aproximadamente 0,06 % por peso de Zn y aproximadamente 0,12 % por peso de Zn; entre aproximadamente 0,01 % por peso de Cr y aproximadamente 0,04 % por peso de Cr; y entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,04 % por peso de Ti. El cuello roscado de la botella metálica tiene una geometría predeterminada adaptada para recibir una tapa ROPP; las roscas están adaptadas para recibir la tapa ROPP con un diámetro interior de aproximadamente 38,1 mm (1,5 in). En otra modalidad, las roscas están adaptadas para recibir una tapa ROPP con un diámetro interior de aproximadamente 33 mm (1,3 in). En otra modalidad más, las roscas están adaptadas para recibir una tapa ROPP con un diámetro interior de aproximadamente 27,9 mm (1,1 in). En una modalidad, las roscas tienen una inclinación de aproximadamente 2,54 mm (0,10 in) a aproximadamente 3,81 mm (0,15 in). En otra modalidad, la inclinación de las roscas es de aproximadamente 3,2 mm (0,125 in), o aproximadamente tres roscas por centímetro.

[0022] En una modalidad, el cuerpo de la botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 66,44 mm (2,537 in) a aproximadamente 72,1 mm (2,838 in). En una modalidad de mayor preferencia, el cuerpo de la botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 68,1 mm (2,68 in) a aproximadamente 68,5 mm (2,695 in). En una modalidad, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 152,4 mm (6,0 in) a aproximadamente 188 mm (7,4 in). En otra modalidad, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 156,85 mm (6,175 in) a aproximadamente 160,7 mm (6,325 in). En una modalidad preferida, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 157,5 mm (6,2 in) a aproximadamente 160 mm (6,3 in). En otra modalidad más, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 180,6 mm (7,112 in) a aproximadamente 184,5 mm (7,263 in). En una modalidad preferida, la botella metálica tiene una altura de aproximadamente 181,92 mm (7,162 in) a aproximadamente 183,2 mm (7,213 in).

[0023] Como se aprecia en las tablas, las reivindicaciones y la descripción detallada a continuación, se proporcionan y contemplan en el presente documento varias composiciones de aleaciones de aluminio. Para cada aleación, la cantidad de cada componente (es decir, Si, Fe, Cu, etc.) puede variar aproximadamente 15 % y seguir dando resultados satisfactorios. En una modalidad, se agrega a la aleación de aluminio al menos Si, Fe y Cu. En otra modalidad, se agrega a la aleación de aluminio solo Si, Fe o Cu. En otra modalidad aun, no se agrega a la aleación de aluminio Si, Fe ni Cu. En otra modalidad más, se puede agregar otros elementos a la aleación de aluminio. En una modalidad, se agrega a la aleación de aluminio Mn, Zn, Cr y/o Ti. En otra modalidad aun, solo se agrega a la aleación de aluminio Mn, Zn, Cr o Ti. Además, como lo podrán apreciar las personas versadas en el arte, no es necesario que la composición novedosa de las aleaciones descritas en el presente documento y usadas en el proceso de extrusión por impacto se incluyan parcial o totalmente en los componentes reciclados y las aleaciones. Más bien, las aleaciones se pueden obtener y mezclar a partir de materiales vírgenes sin previo uso ni implementación en productos o procesos anteriores.

[0024] En varias modalidades de la presente invención, se proporcionan envases ligeros con cuellos roscados compuestos de contenidos reciclados. Se puede obtener al menos una de las siguientes ventajas: relación entre resistencia y peso; presión de ruptura; presión de deformación; resistencia a las abolladuras; resistencia a las rayas o a la corrosión por frotamiento; y/o reducción del peso y el contenido de metal. También se contemplan otras ventajas. Además, algunos aspectos y características de la presente invención permiten obtener envases con mayor resistencia al recocido, lo que permite aplicar materiales de revestimiento a mayores temperaturas de curado. En varias modalidades, se contempla una aleación para la producción de envases IE con mayor resistencia al recocido, lo que mejora el rendimiento del envase y la utilización de recubrimientos que exigen mayores temperaturas de curado. El diseño de los envases y de las herramientas para su producción también se contempla.

[0025] En varias modalidades de la presente invención, se proporciona una ficha de aluminio y el envase IE correspondiente con características de resistencia suficiente como para roscar el cuello y que comprende material reciclado. El contenido reciclado puede ser post-industrial o post-consumo, y su uso mejora el rendimiento total del producto y el proceso. Una fracción considerable de desechos conocidos, como desechos de procesos de fabricación de vasos,

contiene una mayor concentración de elementos aleados que la aleación de 1070 base que se usa actualmente. Estos elementos aleados, si bien representan varias ventajas económicas y medioambientales, modifican las características metalúrgicas del aluminio. Por ejemplo, la inclusión de estos elementos aumenta el rango de temperatura de solidificación. Esto complica el proceso de vaciado. A medida que aumenta el límite de elasticidad y disminuye la ductilidad, aparecen problemas con respecto, por ejemplo, a la laminación de la cinta. Las características de recristalización también cambian, lo que puede obligar a realizar cambios en el o los tratamientos termomecánicos, como por ejemplo: temperaturas de laminación, reducciones de laminación, temperaturas de recocido, proceso de recocido y/o tiempos de recocido. La resistencia máxima a la tracción y el límite de elasticidad aumentados obligan a aumentar el tonelaje al punzonar las fichas.

[0026] Además, la aspereza y lubricación superficial de las fichas de la presente invención es fundamental debido a las características metalúrgicas modificadas. Normalmente, el tonelaje de las prensas de extrusión es mayor en el caso de las fichas de la presente invención. En varias modalidades, la mayor resistencia del material de la presente invención permite lograr especificaciones estándar de rendimiento del envase con un peso y/o espesor de sus paredes considerablemente menor.

[0027] En otro aspecto de la presente invención, se contemplan herramientas específicas, como rebajadoras de cuello, herramientas de roscar, cortadores y otros aparatos de uso con las aleaciones novedosas y en conjunto con el proceso de extrusión por impacto para formar roscas en envases IE. También se contemplan en la presente invención otras técnicas novedosas de fabricación relacionadas con el uso de aleaciones de composiciones novedosas.

[0028] Estas y otras ventajas serán evidentes desde el momento de la divulgación de la o las invenciones que contiene el presente documento. Las modalidades, los objetivos y las configuraciones antes descritas no son ni completos ni exhaustivos. Como se podrá notar, es posible obtener otras modalidades de la invención mediante el uso, solas o en combinación, de una o más de las características señaladas antes y descritas en detalle a continuación. Además, el resumen de la invención no representa el ámbito ni alcance total de la presente invención, y no se debe interpretar de tal manera. La presente invención se establece en diferentes niveles en detalle del resumen de la invención, así como también en los dibujos adjuntos y la descripción detallada de la invención;

no existen limitaciones para el alcance de la presente invención en cuanto a la inclusión o no inclusión de elementos, componentes, etc. en este resumen de la invención. Otros aspectos de la presente invención quedarán aclarados con la descripción detallada, en especial cuando se considere en conjunto con las figuras.

[0029] Aunque en general, en el presente documento, se denominan "envases", "envases de metal", "botellas metálicas", "botellas de aluminio" y/o "botellas", se debe sobrentender que los procesos y las composiciones de las aleaciones de la presente invención se pueden usar en la obtención de una variedad de envases u otros artículos manufacturados de cualquier forma y tamaño. Asimismo, el término "botella metálica" se refiere a envases de cualquier tipo.

[0030] Más aun, en el presente documento, los términos "casquillos", "tapas", "tapas rosca", "tapas con cinta de seguridad (Roll on Pilfer Proof)" y "tapas ROPP" no necesariamente se deben interpretar como que limitan la presente invención a un tipo específico de tapa o roscas de algún diseño especial. Se sobreentiende que el proceso actual se puede usar para obtener envases de metal con roscas adecuadas para una variedad de tapas, como tapas ROPP, tapas corona y tapas de media rosca (*twist off*) de cualquier tamaño, diseño de rosca o geometría de rosca. La presente invención se puede usar para obtener envases de metal con roscas interiores diseñadas para sellarse con una tapa con rosca en la superficie exterior de la tapa, donde la tapa se inserta en una abertura del envase de metal. Además, las tapas se pueden producir a partir de cualquier material adecuado conocido en el arte, como metal, plástico, caucho, madera, corcho, vidrio o alguna combinación de ellos.

[0031] En el presente documento, las frases "al menos un(a)", " uno(a) o más" e "y/o" son expresiones abiertas, cuya función puede ser tanto conjuntiva como disyuntiva. Por ejemplo, cada una de las expresiones "al menos uno entre A, B y C", "al menos uno entre A, B o C", "uno o más entre A, B y C", "uno o más entre A, B o C" y "A, B y/o C" significa A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, o A, B y C juntos.

[0032] A menos que se indique lo contrario, se sobrentiende que todos los números que expresen cantidades, dimensiones, condiciones, etc., usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones se ven modificados en todos los casos por el término "aproximadamente".

[0033] En el presente documento, el término "un(a) entidad" se refiere a una o más entidades de este tipo. Así, en el presente documento, los términos "un(a)" (o

"uno(a)"), "uno(a) o más" y "al menos uno(a)" se pueden usar en forma intercambiable.

[0034] En el presente documento, el uso de los términos "que incluye", "que comprende" o "que tiene", y sus variaciones, incluye los elementos mencionados a continuación y sus equivalentes, además de elementos adicionales. Asimismo, en el presente documento, los términos "que incluye", "que comprende" o "que tiene", y sus variaciones, se pueden usar en forma intercambiable.

[0035] Se sobreentiende que, en el presente documento, el término "significa(r)" se debe usar dándole la interpretación más amplia posible según 35 U.S.C., Sección 112(f). Asimismo, todas las estructuras, los materiales o las acciones del presente documento, así como también todos sus equivalentes, quedan cubiertos con una reivindicación que incorpore el término "significa(r)". También las estructuras, los materiales o las acciones, así como también todos sus equivalentes, incluyen todo lo descrito en el resumen de la invención, la descripción breve de las figuras, la descripción detallada, el resumen y las reivindicaciones mismas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0036] Las figuras incluidas, que se incorporan a la descripción y constituyen parte de ella, ilustran modalidades de la invención, y junto con el resumen de la invención y la descripción detallada de las figuras dada a continuación, permiten explicar los principios de estas modalidades. Las personas versadas en el arte reconocerán que la siguiente descripción es meramente ilustrativa de los principios de la invención, la cual se puede aplicar de distintas maneras a fin de obtener diferentes modalidades alternativas. En ciertos casos, es posible que se omitan algunos detalles que no son necesarios para comprender la divulgación o que dificultan la comprensión de otros detalles. Desde luego, se sobrentiende que la invención no necesariamente se limita a las modalidades específicas ilustradas en el presente documento. Además, se sobrentiende que las figuras no necesariamente están a escala.

[0037] La figura 1 ilustra un método de fabricación de una ficha aleada a partir de un material de aluminio reciclado.

[0038] La figura 2 ilustra un método de extrusión por impacto para su uso con el material de aluminio reciclado y es una continuación del proceso de la figura 1.

[0039] La figura 3 ilustra un proceso de recocido continuo.

[0040] Las figuras 4A y 4B ilustran un método y las herramientas relacionadas usadas para formar roscas en una botella metálica según una modalidad de la

presente invención.

[0041] La figura 5A es una vista de elevación frontal fragmentada del cuello roscado de una botella metálica de una modalidad de la presente invención.

[0042] La figura 5B es una vista en perspectiva fragmentada de diseños de cuello roscado de botellas metálicas fabricadas mediante extrusión por impacto según ciertas modalidades de la presente invención.

[0043] Las figuras 6A y 6B ilustra un método de sellado de una botella metálica con una tapa según una modalidad de la presente invención.

[0044] La figura 7 ilustra un método y las herramientas relacionadas usadas para formar roscas en una tapa ROPP según una modalidad de la presente invención.

[0045] La figura 8 son vistas de elevación frontal de botellas metálicas selladas según diferentes modalidades de la presente invención.

[0046] La figura 9 ilustra la composición de una aleación y una comparación del material 1 y el material 2.

[0047] La figura 10 ilustra la cabeza de un punzón y una matriz de prensa usada en distintas modalidades de la presente invención.

[0048] La figura 11 ilustra la resistencia a la presión de deformación de envases hechos del material 1 y el material 2.

[0049] La figura 12 ilustra la resistencia a la presión de ruptura del material 1 y el material 2.

[0050] La figura 13 ilustra la masa del envase correspondiente a la muestra de material 1 y la muestra de material 2.

[0051] El presente documento incluye una lista de varios componentes que aparecen en las figuras:

Número	**Componente**
100	Método de fabricación de una aleación
102	Ladrillos de desechos de aluminio
104	Horno giratorio
106	Lingotes fundidos, galápagos y panes
108	Horno de reverberación
110	Horno de pozo lateral
112	Horno de reverberación
114	Boruro de titanio
116	Fundidor Hazelett
118	Fundidor de correa de ruedas

120	Fundidor de rodillo doble
122	Fundidor de bloque
124	Laminadora en caliente
126	Laminadora en caliente
128	Tanque de templado
130	Laminadora en frío
132	Laminadora en frío
134	Enfriamiento
136	Punzonado
138	Recocido por lote
140	Recocido continuo
142	Acabado por volteo
144	Acabado con chorro de perdigones
200	Método de fabricación de un envase metálico
202	Lubricación de las fichas
204	Extrusión por impacto
206	Prensado de paredes
208	Formación del domo
210	Cepillado
212	Lavado
214A	Recubrimiento interior
214B	Curado
216A	Capa de base
216B	Curado
218A	Decoración
218B	Curado
220A	Barniz
220B	Curado
222	Formación del domo
224	Rebaje
226	Moldeado
228	Grabado
230	Recorte
232	Rizado
234	Rectificación de boca
235	Roscado

236	Inspección
238	Paquete
240	Pallets
242	Llenado
244	Sellado
250	Botella metálica
252	Segmento del cuerpo
254	Parte inferior en forma de domo
256	Segmento de pared lateral
258	Segmento del cuello
260	Abertura
261	Superficie interior del cuello
262	Diámetro exterior de la botella
263	Altura de la botella
264	Roscas
266	Segmento de la rosca
268	Herramienta de roscar
270	Núcleo interno
272	Núcleo externo
274	Superficie roscadora
276	Superficie roscadora
278	Mandril
279	Centro axial
280	Resaltos helicoidales
282	Diámetro de la rosca
284	Inclinación de la rosca
286	Parte superior
288	Tapa ROPP
290	Segmento del cuerpo ROPP
291	Parte superior ROPP
292	Apertura ROPP
294	Cinta de seguridad
296	Estrías
298	Faldón de cinta de seguridad
302	Aparato de instalación de tapa
304	Bloque de prensado

306	Rodillo de roscar
308	Roscas ROPP
310	Rodillo aplicador de cinta de seguridad
312	Bloque de compresión
314	Revestimiento ROPP
316	Rizado
318	Cordoncillos

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0052] La presente invención tiene ventajas considerables en una amplia gama de proyectos. La intención del solicitante es que a esta memoria descriptiva y a las reivindicaciones adjuntas se les conceda holgura en mantener el alcance y espíritu de la invención divulgada a pesar del lenguaje aparentemente limitante impuesto por las exigencias de referirse a los ejemplos específicos divulgados. Para que las personas versadas en las artes pertinentes se familiaricen aun más con la presente invención, en las figuras adjuntas al presente documento, que forman parte de la memoria descriptiva, se describe una modalidad preferida que ilustra el que hoy se considera el mejor modo de poner en práctica la invención. El ejemplo de modalidad se describe en detalle sin intentar describir toda la variedad de formas y modificaciones en las cuales se puede implementar la invención. Así, las modalidades descritas en el presente documento son ilustrativas, y como resultará evidente para las personas versadas en el arte, se pueden modificar de varias maneras dentro del alcance y espíritu de la invención.

[0053] Aunque en el siguiente texto se proporciona una descripción detallada de numerosas modalidades diferentes, se sobrentiende que el alcance legal de la descripción se define con las palabras de las reivindicaciones incluidas al final de esta divulgación. La descripción detallada se debe interpretar únicamente como un ejemplo, por lo que no se describen en ella todas las modalidades posibles ya que ello sería poco práctico, si no imposible. Se podría implementar numerosas modalidades alternativas mediante el uso de tecnología actual o tecnología desarrollada después de la fecha de presentación de esta patente, lo que seguiría estando en el alcance de las reivindicaciones. Los términos de las reivindicaciones al final de esta patente aparecen en esta patente de manera uniforme con un solo significado para que queden más claros y así no confundir al lector; esto no quiere decir que dicho término de alguna reivindicación se limite, de manera indirecta o alguna otra, a un solo significado.

[0054] Como se aprecia en las tablas y el texto adjuntos, se identifican varias aleaciones de aluminio con indicadores numéricos, como 1070 o 3104. Como lo podrán apreciar las personas versadas en el arte, el aluminio se designa por sus elementos aleados mayores correspondientes, normalmente en una disposición de cuatro dígitos. El primero de estos cuatro números corresponde a un grupo de aleaciones de aluminio que comparte un elemento aleado mayor, como 2XXX para cobre, 3XXX para manganeso, 4XXX para silicona, etc. Así, todas las referencias a las varias aleaciones de aluminio concuerdan con las designaciones usadas en toda la industria del aluminio y de la fabricación de envases.

[0055] En lo que respecta a las siguientes tablas y figuras, se proporciona una novedosa aleación de aluminio reciclado para su uso en una ficha metálica usada en un proceso de extrusión por impacto destinado a la fabricación de botellas metálicas moldeadas con características de resistencia suficiente como para roscar un segmento del cuello . Desde luego, se sobrentiende que la invención no se limita a las modalidades específicas ilustradas en las figuras.

[0056] Los métodos, los aparatos y las composiciones de las aleaciones usados en la fabricación de fichas para la elaboración de envases y otros artículos mediante extrusión por impacto se divulgan en la Solicitud de Patente en EE. UU., número de serie 61/535,807, y en la Solicitud de Patente en EE. UU., número de serie 13/617,119, que se incorporan completos al presente documento como material de consulta.

[0057] En muchos de los siguientes gráficos y ejemplos, el término "aleación de aluminio reciclado" (que se puede abreviar "RA") seguido de un número puede permitir identificar una aleación específica de la presente invención. De este modo, el término "aleación de aluminio reciclado" o "RE" es meramente un identificador de un metal que contiene aluminio reciclado. En algunos casos, la aleación de aluminio 3104, conocida ampliamente en el arte, se recicla con otro material, normalmente una aleación de aluminio 1070. El número y porcentaje usado después del término "aluminio reciclado" identifica el porcentaje de dicha aleación reciclada 3104 que se combina con una aleación de aluminio 1070 para así formar la nueva aleación usada en un proceso de extrusión por impacto. Por ejemplo, la aleación de aluminio reciclado 3104 al 30 %, o RA 3104-30, indica que se combinó 30 % de una aleación 3104 con 70 % de una aleación de aluminio 1070 relativamente puro para así obtener una nueva aleación con la composición metalúrgica de Si, Fe, Cu, etc. que aparece en los gráficos. Otros gráficos se refieren al número "3105" y al porcentaje de dicha aleación presente en una

aleación determinada, como 20 % o 40 %. Similar a la aleación 3104, el término "3105" corresponde a una aleación de aluminio conocida entre las personas versadas en el arte, y el 20 % o 40 % refleja la cantidad de dicha aleación que se mezcla con una aleación de aluminio 1070 relativamente puro para así obtener una nueva aleación usada en la ficha de metal y el proceso de extrusión por impacto para fabricar un envase, tal como una lata de aerosol. Aunque no se proporciona en el siguiente gráfico, también es posible usar material de desecho 3004 o lingotes de aluminio 3004 no de desecho en el proceso para así crear nuevas aleaciones. A continuación, la tabla 1 identifica un ejemplo en las diferentes composiciones de las aleaciones analizadas en el presente documento. Todos los valores mencionados en la tabla son valores aproximados.

Tabla 1

Elemento	AA3104	AA3004	AA3105	AA1070
Si	0,3	0,3	0,6	0,05
Fe	0,5	0,6	0,7	0,18
Cu	0,2	0,3	0,3	0,01
Mn	1,0	0,3	0,3	0,01
Mg	1,2	0,4	0,2	0,01
Zn	0,1	0,2	0,4	0,01
Cr	0,03	0,1	0,2	0,01
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	96,7	97,8	97,3	99,7

[0058] En la tabla 2, se ilustran composiciones de materiales de desecho reciclados, donde el aluminio puro es una aleación de aluminio 1070, y el material de desecho reciclado es 3104 en diferentes porcentajes. Todos los valores mencionados en la tabla son valores aproximados.

Tabla 2

Elemento	3104 20%	3104 30%	3104 30%	3104 50%	3104 60%
Si	0,1	0,13	0,15	0,18	0,2
Fe	0,25	0,28	0,31	0,34	0,38
Cu	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Mn	0,21	0,31	0,41	0,51	0,61
Mg	0,25	0,37	0,49	0,61	0,73
Zn	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Cr	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	98,08	98,77	98,47	98,16	97,84

[0059] En la tabla 3, se ilustran composiciones de materiales de desecho reciclados, donde el aluminio puro es una aleación de aluminio 1070, y el material de desecho reciclado es una aleación 3105 en diferentes porcentajes. Todos los valores mencionados en la tabla son valores aproximados.

Tabla 3

Elemento	3105 20%	3105 30%	3105 40%	3105 50%	3105 60%
Si	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38
Fe	0,29	0,34	0,39	0,44	0,5
Cu	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mn	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mg	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Zn	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25
Cr	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	99,21	98,96	98,72	98,47	98,22

[0060] En la tabla 4, se ilustran composiciones de materiales de desecho reciclados, donde el aluminio puro es una aleación de aluminio 1070, y el material de desecho reciclado es una aleación 3004 en diferentes porcentajes. Todos los valores mencionados en la tabla son valores aproximados.

Tabla 4

Elemento	3004 20%	3004 30%	3004 40%	3004 50%	3004 60%
Si	0,10	0,13	0,15	0,18	0,2
Fe	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44
Cu	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mn	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19
Mg	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25
Zn	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13
Cr	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	99,31	99,11	98,92	98,72	98,52

[0061] En la tabla 5, se ilustran composiciones de materiales de desecho reciclados, donde la aleación de aluminio 1070 se combina con un material de aluminio reciclado con la composición indicada. El material de aluminio reciclado representa una aleación obtenida a partir de varios materiales de desechos de aluminio. Todos los valores mencionados en la tabla son valores aproximados.

Tabla 5

Elemento	Aluminio reciclado	Tolerancia +/-	RA 60 %			RA 80%		
			Mín.	Objetivo	Máx.	Mín.	Objetivo	Máx.
Si	0,26	0,02	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,24
Fe	0,53	0,02	0,37	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48
Cu	0,16	0,02	0,08	0,10	0,12	0,11	0,13	0,15
Mn	0,84	0,03	0,48	0,51	0,54	0,65	0,68	0,71
Mg	0,6	0,03	0,34	0,37	0,40	0,46	0,49	0,52
Zn	0,12	0,02	0,06	0,08	0,10	0,08	0,10	0,12
Cr	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,04
Ti	0,02	0,02	0,00	0,02	0,04	0,00	0,02	0,04
Al			98,15	98,33	98,50	97,70	97,88	98,05

[0062] La figura 1 ilustra un método (100) de fabricación de una aleación a partir de aluminio reciclado. Si bien el método (100) se ilustra en términos generales en la figura 1, el método (100) puede incluir más o menos pasos, y el orden de los pasos puede ser diferente al del método (100) ilustrado en la figura 1.

El aluminio reciclado se procesa con el fin de fabricar fichas utilizables en un proceso de extrusión por impacto. Luego de la obtención de las fichas, estas se procesan a fin de fabricar una botella metálica como la de la figura 2, que se analiza en mayor detalle a continuación.

[0063] Un aspecto de la presente invención es un método de fabricación de un material de aluminio reciclado. El material de la ficha de aluminio reciclado puede comprender desechos de aluminio reciclado y aluminio puro, que se funden y vacían juntos para moldear una novedosa ficha de aluminio reciclado. El material adecuado de aluminio reciclado puede incluir muchas aleaciones 3XXX, en especial las aleaciones 3005, 3104, 3105, 3103, 3013 y 3003. En cantidades menores, se puede usar otras aleaciones para lograr la química objetivo. Normalmente, los residuos de aleación 3104 se obtienen de plantas de latas de bebidas. Normalmente, la aleación 3005 se obtiene de la industria automovilística. El aluminio puro puede incluir aleaciones de aluminio 1070 o 1050. Se puede usar una variedad de fuentes de desechos de aluminio como fuente de elemento aleado de la aleación de aluminio reciclado de la presente invención. Las aleaciones de aluminio puro, como 1050 o 1070, se pueden usar con adiciones elementales que permitan lograr la composición química objetivo para la aleación de aluminio reciclado.

[0064] Fusión

[0065] Los ladrillos de residuos compuestos de desechos de aluminio reciclado se funden para facilitar la mezcla con el aluminio puro fundido (102). Los desechos de aluminio reciclado pueden comprender aleaciones de aluminio 3005, 3104, 3105, 3003, 3013 o 3103. Cuando la llama del horno entra en contacto directo con el aluminio reciclado, se oxida una pequeña cantidad del aluminio superficial. Si el área superficial es amplia, como ladrillos de residuos compactados, la cantidad de material oxidado y la merma de fundición son mayores que si los ladrillos de residuos comprendieran una superficie menor. Por lo tanto, los hornos de fusión que utilizan métodos indirectos para aumentar la temperatura de los materiales son de mayor preferencia que los que utilizan llamas de incidencia directa.

[0066] Específicamente, la fusión se puede producir en varios tipos de hornos. Por ejemplo, se puede usar un horno de reverberación (112) que se usa normalmente para producir fichas convencionales por extrusión por impacto. El aluminio se somete a llamas de incidencia directa. Cuando se funden ladrillos compactos de aluminio delgado, es probable que la merma de fundición sea alta. Por lo tanto, el horno de reverberación (112) no es un método preferido para

producir fichas de aleación de aluminio reciclado debido a la alta merma de fundición.

[0067] En general, se prefiere un horno que utilice un método indirecto para aumentar la temperatura de los materiales. Los hornos que utilizan un método indirecto para aumentar la temperatura de los materiales incluyen, entre otros, hornos de pozo lateral (110) y hornos giratorios (104). Así, el horno puede corresponder a un horno de pozo lateral (110). Los hornos de pozo lateral contienen el aluminio, y los quemadores a gas transfieren calor al metal fundido. Luego, el metal fundido se usa para fundir los residuos. Los hornos de pozo lateral también tienen un impulsor, que hace circular el baño fundido a través del pozo lateral. Los residuos de aluminio se alimentan al pozo lateral a una velocidad tal que la mayor parte del material se funde antes de circular hacia la parte del horno de pozo lateral cuando sea posible la incidencia directa de las llamas. El uso del horno de pozo lateral (110) es un método preferido para la fusión de los residuos de metal para la producción de aleación de aluminio reciclado.

[0068] También se puede usar un horno giratorio (104). Un horno giratorio (104) es similar a una hormigonera. Los residuos de aluminio se voltean en una esquina del cilindro giratorio. La llama se orienta en dirección contraria a esta área y aumenta la temperatura del revestimiento refractario. El revestimiento a alta temperatura gira y entra en contacto con el aluminio, y transfiere energía al aluminio. El horno giratorio (104) es un método preferido de fusión de residuos para la producción de la aleación de aluminio reciclado. Si se usa un horno giratorio (104) o un horno de pozo lateral (110), los residuos que salen del horno giratorio (104) o del horno de pozo lateral (110) se pueden fundir y vaciar como lingotes, galápagos o panes (106) en una operación separada de la producción de fichas. Estos lingotes, galápagos o panes se pueden fundir en un segundo horno de reverberación (108) con mínima merma de fundición debido a que el área superficial es relativamente pequeña. Si se produce una gran merma de fundición durante el proceso de fundición, se debe extraer la espuma del baño.

[0069] En una modalidad, se agrega boruro de titanio (TiBor) (114) a la mezcla fundida de aleaciones de aluminio justo antes del fundidor normalmente mediante alimentación continua de aluminio con una dispersión de boruro de titanio. También es posible agregar el TiBor a la aleación de residuos de aluminio mientras se encuentra en el horno. El TiBor puede refinar la estructura de vetas de la aleación de aluminio reciclado durante el proceso. La concentración de TiBor es

de aproximadamente 1 lb/t a aproximadamente 2,6 lb/t. En algunas modalidades, la concentración de TiBor es de aproximadamente 0,6 kg/t métrica.

[0070] Vaciado

[0071] Luego del proceso de fusión, la aleación fundida se vacía. En el proceso de vaciado, la aleación fundida se solidifica en una plancha continua de cualquier dimensión adecuada mediante una o más técnicas de vaciado. En algunas modalidades de la presente invención, las planchas vaciadas son de aproximadamente 203,2 mm (8 in) a aproximadamente 355,6 mm (14 in) de ancho y aproximadamente 19,05 mm (0,75 in) a aproximadamente 38,1 mm (1,5 in). La velocidad de vaciado debe estar en el rango de aproximadamente 0,55 a aproximadamente 0,88 t/h/in de ancho. En algunas modalidades, la velocidad de vaciado puede ser de aproximadamente 0,68 t/h/in de ancho.

[0072] Se puede usar diferentes métodos de vaciado, y se puede seleccionar un fundidor Hazelett (116), un fundidor de correa de ruedas (118), un fundidor de rodillo doble (120) y/o un fundidor de bloque (122). Si se usa un fundidor de correa de ruedas (118), el aluminio fundido se retiene entre una rueda con bridas y una correa gruesa de metal durante la solidificación. La correa envuelve la rueda en aproximadamente 180°. Tanto la rueda como la correa se enfrían con agua en el reverso para así optimizar y controlar la extracción de calor. Este proceso con fundidor de correa de ruedas se usa comúnmente en la elaboración de fichas de 1070 y 1050. Sin embargo, la gruesa correa de acero no es flexible y no se puede curvar ni mantener en contacto con la plancha, que se está contrayendo debido a la solidificación. El efecto se amplifica con aleaciones de aluminio reciclado debido a que se solidifica en un rango de temperatura mayor que las aleaciones puras, 1050 y 1070.

[0073] También se puede usar un fundidor Hazelett (116). Si se usa un fundidor Hazelett (116), el aluminio fundido se retiene entre dos correas de acero paralelas y flexibles durante la solidificación. Los bloques de presa de acero se montan en cadena y forman los costados del molde. Las correas paralelas tienen una leve inclinación descendente que permite que la gravedad facilite la alimentación de aluminio fundido al sistema. En la parte posterior de ambas correas, se rocía agua a alta presión para así optimizar y controlar la extracción de calor. Esta agua a alta presión también desvía la correa para que se mantenga en contacto con la plancha en proceso de solidificación y contracción. Este desvío que hace la correa permite que el fundidor Hazelett (116) produzca un amplio rango de aleaciones de aluminio (y otras). El proceso del fundidor Hazelett se usa comúnmente en la

producción de cintas arquitectónicas de aluminio y se pueden usar para producir fichas por extrusión por impacto.

[0074] También se puede usar un fundidor de rodillo doble (120). Si se usa un fundidor de rodillo doble (120), el aluminio fundido se retiene entre dos rodillos de giro opuesto enfriados con agua durante la solidificación. El proceso permite tener una zona de solidificación muy pequeña, por lo que se limita a "planchas" relativamente delgadas. Con este espesor, puede que el término "cinta" sea más adecuado que "plancha". Este proceso se usa comúnmente en la fabricación de papel de aluminio.

[0075] También se puede usar un fundidor de bloque (122). Si se usa un fundidor de bloque (122), el aluminio fundido se retiene entre una serie de bloques de acero montados en cadena durante la solidificación, que forman los costados del molde. Los bloques se enfrían con agua para así optimizar y controlar la extracción de calor.

[0076] Se puede aplicar un lubricante en polvo a los componentes del fundidor que están en contacto con la plancha. Específicamente, se puede aplicar polvo de grafito o sílice si es necesario. El control de la temperatura es importante durante el proceso de vaciado y después de este. Durante el vaciado, independientemente del proceso de vaciado usado, la velocidad de enfriamiento y el perfil de temperatura de la plancha se debe controlar atentamente durante la solidificación. Para ello, el fundidor de correa de ruedas (118) reduce el caudal de agua de enfriamiento. Si se usa un fundidor Hazelett (116), se puede usar el flujo de agua para el control general y el flujo de gas sobre la plancha para modificar de cerca la temperatura. Cerca del fundidor, se debe controlar las condiciones ambientales, en especial el flujo de aire. Este control del flujo de aire tiene una importancia fundamental cuando se usa flujo de gas para modificar la temperatura de la plancha.

[0077] La temperatura de la plancha a la salida del fundidor también se debe controlar cuidadosamente. La temperatura de salida de la plancha a través del fundidor debe ser mayor que aproximadamente 520 °C (968 °F); sin embargo, la temperatura máxima de cualquier parte de la plancha que salga del fundidor debe ser menor que aproximadamente 582 °C (1.080 °F).

[0078] Laminación

[0079] Luego del vaciado, el espesor de la plancha se reduce de aproximadamente 28 a 35 mm (1,10 a 1,38 in) a un espesor de aproximadamente 3 mm (0,118 in) a aproximadamente 14 mm (0,551 in) con una laminadora en

caliente (124/126) y una laminadora en frío (130/132). La reducción del espesor relativo tomada en la laminadora en caliente (124/126) y la laminadora en frío (130/132) tiene un impacto significativo en la estructura de vetas metalúrgicas del producto terminado. El espesor de la plancha en la laminadora en caliente puede variar. En algunas modalidades, el espesor de la plancha luego de la laminación en caliente (124/126) es de aproximadamente 6 mm (0,236 in) a aproximadamente 18 mm (0,709 in). Para poder llegar al espesor especificado, la plancha pasa entre dos rodillos de giro opuesto con una separación menor que el espesor del material que ingresa mientras que la plancha sigue estando a una alta temperatura de aproximadamente 450 ºC (842 °F) a aproximadamente 550 ºC (1.022 °F). Las laminadoras tienen dos configuraciones de uso frecuente. La más común contiene solo dos rodillos de giro opuesto que entran en contacto con la plancha o cinta. Para obtenerse el espesor deseado, se usan dos laminadoras. Sin embargo, se puede usar un número diferente de laminadoras: 1, 3, etc. Opcionalmente, un diseño avanzado consiste en cuatro rodillos, en el cual hay dos rodillos de giro opuesto, los rodillos de trabajo, respaldados por rodillos de mayor tamaño. También se puede usar una laminadora en caliente (126) adicional. Otra alternativa es usar varias laminadoras en caliente, y las planchas se pueden volver a hacer circular por la laminadora en caliente (124/126) para así lograr el espesor específico.

[0080] Durante la laminación en caliente (124/126), el material de aleación se puede recristalizar y/o recuperar dinámicamente. Esta recristalización y/o recuperación corresponde a un proceso de autorecocido producido por el calor de la plancha o la cinta. Las temperaturas a las cuales ocurren la recristalización y/o recuperación dinámica varían con el contenido de la aleación, por lo que pueden diferir de las aleaciones 1050/1070 y las de aluminio reciclado. En la mayoría de los casos, la temperatura para la recristalización y/o recuperación dinámica va de aproximadamente 350 ºC (662 °F) a aproximadamente 550 ºC (1.022 °F) para el material de aleación de aluminio reciclado.

[0081] Luego de la laminación en caliente (124/126), la cinta laminada en caliente se sumerge en un tanque de templado (128). El tanque de templado (128) contiene agua que reduce la temperatura de la cinta hasta casi llegar a la temperatura ambiente. Luego del templado, la cinta se somete a una laminación en frío (130/132). La cinta puede estar a temperatura ambiente y pasar entre dos rodillos de giro opuesto con una separación menor que el espesor del material que ingresa. Para obtenerse el espesor deseado, normalmente se usan dos

laminadoras. Sin embargo, se puede usar un número diferente de laminadoras: 1, 3, etc. A temperatura ambiente, la cinta laminada en frío no se recristaliza. Este trabajo en frío hace que aumente el límite de elasticidad del material y disminuya la ductilidad. Las laminadoras en frío (130/132) pueden tener una configuración de dos rodillos y cuatro rodillos. La configuración de cuatro rodillos puede brindar mejor control del espesor, por lo que es de la mayor preferencia durante el proceso de laminación en frío al trabajarse en lograr el espesor final. También se puede usar una laminadora en frío (132) adicional. Otra alternativa es usar varias laminadoras en frío, y las planchas se pueden volver a hacer circular por la laminadora en frío (130/132) para así lograr el espesor específico.

[0082] Las cantidades relativas de reducción de espesor tomadas durante la laminación en caliente (124/126) y la laminación en frío (130/132) tienen un gran efecto en la cinética de recuperación y recristalización durante el recocido. La relación óptima varía con el contenido de la aleación, la capacidad de la laminadora y el espesor final de la cinta.

[0083] La fricción interna de la cinta hace que aumente la temperatura durante la laminación en frío (130/132), lo que entibia la cinta. Por esto, las cintas se pueden someter a enfriamiento a temperatura ambiente (134) de aproximadamente 15 °C (59 °F) a aproximadamente 50 °C (122 °F), de preferencia aproximadamente 25 °C (77 °F), de aproximadamente 4 horas a aproximadamente 8 horas luego de la laminación en frío (130/132). Normalmente, la cinta fría también se mantiene en almacenamiento para dejar que vuelva a temperatura ambiente.

[0084] Las cintas frías se troquelan (136). La cinta fría se desenrolla e inserta en un juego de matriz y troquel montado en una prensa. El juego de matriz y troquel corta fichas circulares de la cinta, aunque se sobrentiende que se puede obtener fichas de cualquier forma, como triangular, ovalada, circular, cuadrada, romboidal, rectangular, pentagonal, etc. dependiendo de la forma de la matriz y/o del producto final deseado. La herramienta de punzonado se puede modificar para controlar la rebaba. Por ejemplo, la herramienta se puede modificar para que el bisel del botón de la matriz se encuentre a de aproximadamente 1 mm (0,039 in) a aproximadamente 25° a aproximadamente 1,3 mm (0,050 in) a 29°.

[0085] Recocido

[0086] Opcionalmente, se puede aumentar la temperatura de las fichas troqueladas para que se recristalicen las vetas e, idealmente, conformen una estructura de vetas homogénea y equidimensional. El proceso disminuye la

resistencia del material y aumenta la ductilidad. El recocido se puede realizar por lote (138) y/o en forma continua (140).

[0087] Cuando las fichas troqueladas se recuecen por lote (138), estas se pueden colocar sin apretar en un recipiente, como canastas de malla de alambre. Se puede colocar varios recipientes juntos en el interior de un horno. La puerta del horno se cierra, y la temperatura de las fichas se aumenta hasta llegar a una objetivo, la que se mantiene durante un período específico. De preferencia, la temperatura objetivo en el interior del horno es de aproximadamente 470 °C (878 °F) a aproximadamente 600 °C (1.112 °F) de aproximadamente 5 a aproximadamente 9 horas, aunque el tiempo y la temperatura de recocido tienen una fuerte interacción con el contenido de aleación de las fichas, y se ven influidos por él. El horno se puede apagar, y las fichas dejarse enfriar ahí lentamente. Debido a la gran masa de fichas troqueladas en el horno, puede haber una irregularidad considerable en la temperatura de las fichas. Las fichas empaquetadas en el exterior del paquete alcanzan con mayor rapidez una temperatura mayor. Las fichas centrales se calientan con menor rapidez y nunca llegan a la temperatura máxima lograda por las fichas de la periferia. Además, enfriar las fichas aireándolas puede permitir la formación de óxidos. Para impedir la formación de óxidos, o disminuirla, se puede hacer circular un gas inerte en el horno mientras este se encuentra a temperatura y/o mientras se enfría. También, el recocido por lote (138) se puede realizar en una atmósfera inerte o al vacío.

[0088] Además, las fichas troqueladas se puede someter a recocido continuo (140). Si las fichas troqueladas se someten a recocido continuo (140), las fichas se distribuyen sin apretar en una correa de malla de metal para transportarse a través de un horno de varias zonas. La temperatura de las fichas troqueladas aumenta rápidamente hasta que el metal llega a una temperatura máxima y se enfría rápidamente. La operación se puede efectuar al aire. La temperatura máxima del metal de las fichas troqueladas es de aproximadamente 450 °C (842 °F) a aproximadamente 570 °C (1.058 °F). La temperatura máxima del metal influye en las características metalúrgicas finales. La temperatura máxima para las características metalúrgicas óptimas se ve influida por el contenido de aleación. El recocido continuo (140) es el proceso preferido para producir fichas de aleación de aluminio reciclado. El recocido continuo (140) tiene dos ventajas con respecto al recocido por lote. Primera, el menor tiempo a temperatura elevada reduce la formación de óxido en la superficie de la ficha. Si bien los óxidos de aluminio son un problema, los óxidos de magnesio son un problema considerable debido a su

naturaleza abrasiva extrema. Una mayor cantidad de óxido de magnesio en la superficie de las fichas troqueladas puede causar un desgaste excesivo en las herramientas usadas durante el proceso de extrusión por impacto. En ciclos prolongados, estos desgastes constituyen un defecto de calidad inaceptable. Segunda, un ciclo térmico homogéneo y controlado en forma precisa, que incluye un aumento rápido de la temperatura, un tiempo restringido a temperatura elevada y un enfriamiento rápido del recocido continuo (140) mejora la calidad y uniformidad de la estructura de la veta metalúrgica. A su vez, esto permite producir envases IE más resistentes. Esta mayor resistencia permite que los envases IE sean más ligeros. La figura 3 ilustra curvas de temperatura de un proceso de recocido continuo.

[0089] Acabado

[0090] Opcionalmente, el acabado de la superficie de las fichas troqueladas se puede realizar raspando la superficie. Se puede usar diferentes métodos para dar el acabado a las fichas troqueladas. En una modalidad, se puede usar un proceso de oscilación (142). En un tambor o algún otro recipiente, se coloca una gran cantidad de fichas troqueladas, para luego hacerse girar y/o vibrar. El choque de unas fichas con otras produce abolladuras. El objetivo de raspar la superficie es aumentar la gran área superficial de la ficha troquelada y crear depresiones que retengan lubricante. El acabado de las grandes caras de las fichas troqueladas se puede realizar junto con las superficies con cortes.

[0091] En otra modalidad, se puede usar un proceso de acabado con chorro de perdigones (144). En el proceso de acabado con chorro de perdigones (144), se coloca una gran cantidad de fichas en un tambor cerrado y se somete a impactos de aluminio u otros materiales. Los impactos forman pequeñas depresiones en la superficie de las fichas. Las fichas se agitan levemente para que toda la superficie reciba impactos de aluminio. El chorro de perdigones (144) es el proceso preferido para producir fichas de aleación de aluminio reciclado, y se ha demostrado que un proceso agresivo de chorro de perdigones es el método más eficaz para eliminar los óxidos de la superficie de las fichas. Esta eliminación de los óxidos superficiales es de especial importancia en la remoción de óxidos de magnesio adherentes, que causan desgastes en los envases IE si no se eliminan de la ficha.

[0092] Procesamiento de las fichas

[0093] La figura 2 ilustra un método (200) de fabricación de una botella metálica (250) mediante el uso de una ficha fabricada con material de desecho reciclado según el método (100) de la figura 1. Si bien el método (200) se ilustra

en términos generales en la figura 2, el método (200) puede incluir más o menos pasos, y el orden de los pasos puede ser diferente a la figura 2. Una modalidad de una botella metálica (250) de la presente invención se ilustra en la figura 4A.

[0094] Se puede usar un proceso de lubricación de las fichas (202), donde las fichas se agitan con un lubricante en polvo. Se puede usar cualquier lubricante que consideren correcto las personas versadas en el arte. Normalmente, se usan 100 g (3,53 oz) de lubricante cada 100 kg (220 lb) de fichas. La agitación del lubricante con las fichas facilita su adherencia a las fichas. Si las fichas se raspan, la agitación de las fichas con el lubricante hace que este se meta en las depresiones creadas durante la operación de acabado.

[0095] Luego del proceso de lubricación de las fichas (202), las fichas lubricadas se someten a un proceso de extrusión por impacto (204). Específicamente, las fichas lubricadas se colocan en una matriz de carburo cementado con una forma específica. La ficha lubricada recibe el impacto de un punzón de acero, también con forma específica, y el aluminio se extrude hacia atrás y fuera de la matriz. La forma de las herramientas dicta el espesor de las paredes del segmento de tubo extrudido de la botella metálica (250). Aunque este proceso generalmente se conoce como extrusión inversa, las personas versadas en el arte también pueden usar un proceso de extrusión directa o combinaciones de extrusión reversa y directa. En algunas modalidades de la presente invención, las herramientas del punzón y la matriz tienen formas que permiten formar roscas en la botella metálica extrudida (250).

[0096] También se puede aplicar un prensado de paredes (206). La botella metálica (250) puede pasar entre un punzón y una matriz de prensado con tolerancia negativa. En una modalidad, el prensado de paredes (206) adelgaza la pared del tubo. En otra modalidad, el prensado de paredes (206) se efectúa en el tubo a fin de aumentar el espesor de un área, que corresponderá a la región de rosca (266) del segmento del cuello (258) de la botella metálica (250), a de aproximadamente 0,3 mm (0,0125 in) a aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in). El espesor de la región de rosca (266) es mayor que el espesor del segmento del cuerpo (252) de la botella metálica (250), lo que produce una región de rosca (266) más resistente sin aumentarse la cantidad de material usada para producir el resto de la botella metálica (250), con lo que se reduce el costo del material de cada botella metálica producida. La mayor resistencia de la aleación de aluminio reciclado permite aumentar el desvío de la matriz. Por esto, se requiere una matriz

de menor tamaño para lograr el espesor de pared deseado. Este proceso opcional optimiza la distribución del material y mantiene rectos tubos de mayor longitud.

[0097] Opcionalmente, a continuación de la extrusión por impacto (204) o el prensado de paredes (206), se puede efectuar la formación del domo (208) en la base (254) de la botella metálica (250). La totalidad o una parte del domo se puede moldear al final del golpe de prensado o en la recortadora.

[0098] A continuación, la botella metálica (250) se cepilla (210) para eliminar las imperfecciones de la superficie. La botella metálica (250) giratoria se cepilla con un cepillo oscilante de metal o plástico, normalmente nylon. Además, el cepillado (210) se puede efectuar si la botella metálica (250) se somete al prensado de paredes (206) y/o a la formación del domo (208).

[0099] Luego del cepillado (210), la botella metálica (250) se lava (212) en una solución cáustica que elimina los lubricantes y otros restos. El lavado cáustico (212) puede comprender hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, o algún otro producto químico similar conocido por las personas versadas en el arte.

[00100] Recubrimientos

[00101] Normalmente, el interior de la botella metálica (250) está recubierto con lanza de oxígeno (214A). En una modalidad, el recubrimiento puede ser un producto a base de epoxi. El recubrimiento se puede aplicar con cualquier método adecuado, como por ejemplo, rociado, pintura, cepillado, mojado, etc. El recubrimiento se cura térmicamente (214B) a una temperatura de aproximadamente 200 ºC (392 °F) a aproximadamente 250 ºC (482 °F) de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 minutos.

[00102] Generalmente, el recubrimiento de base (216A) se aplica al exterior de la botella metálica (250). El recubrimiento de base puede ser una capa de base blanca o transparente. El recubrimiento se puede aplicar con cualquier método adecuado, como por ejemplo, rociado, pintura, cepillado, mojado, etc. El recubrimiento se cura térmicamente (216B) a una temperatura de aproximadamente 200 ºC (230°F) a aproximadamente 250 ºC (356°F) de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 minutos.

[00103] También se puede aplicar estampados decorativos (218A) a la botella metálica (250) con la capa de base con marcas, logotipos, diseños, información del producto y/u otras marcas de preferencia. Los estampados decorativos se pueden aplicar con cualquier método adecuado, como por ejemplo, rociado, pintura, cepillado, mojado, impresión, etc. También, la botella metálica (250) se puede decorar con litografía u otros procesos de impresión, como impresión *offset*,

impresión *offset* en seco, impresión en huecograbado, serigrafía, tampografía e impresión por inyección de tinta. Los métodos y aparatos usados para decorar envases metálicos se divulgan en la Solicitud de Patente en EE. UU., número de serie 61/833,799, que se incorpora completa al presente documento como material de consulta. Los estampados decorativos pueden no ser a base de barniz o cualquier otro tipo de tinta, como tintas termocromáticas. Los estampados decorativos se curan térmicamente (218B) a una temperatura de aproximadamente 200 °C (248°F) a aproximadamente 250 °C (356°F) de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 minutos.

[00104] A la botella metálica (250), se le aplica un barniz transparente (220A). El barniz se puede aplicar con cualquier método adecuado, como por ejemplo, rociado, pintura, cepillado, mojado, etc. El barniz se cura térmicamente (220B) a una temperatura de aproximadamente 200 °C (302°F) a aproximadamente 250 °C (392°F) de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 minutos. El recubrimiento protege el metal del segmento del cuerpo contra el contacto con las herramientas, la corrosión y/o protege el contenido de la botella metálica. Opcionalmente, se puede curar (214B, 216B, 218B, 220B) uno o más recubrimientos con cualquier otro método adecuado conocido para las personas comunes versadas en el arte, como el uso de luz ultravioleta.

[00105] Formación del domo

[0106] También se puede formar un domo (222) en la base de la botella metálica (250). En esta etapa, se puede efectuar la formación del domo (222) para asegurar que la decoración se extienda por la superficie vertical de la botella metálica (250). Una ventaja de una operación de formación del domo en dos etapas (antes del recorte (230) y antes del rebaje (224)) es que la capa de base se extiende a la superficie vertical de la lata acabada.

[0107] Rebaje y moldeado

[0108] En una serie de operaciones sucesivas, el diámetro de la abertura (260) de la botella metálica (250) se puede reducir con un proceso llamado rebaje (224). Los métodos y aparatos usados en el rebaje de los envases de metal se divulgan en la Patente en EE. UU. N.° 4,403,493, Patente en EE. UU. N.° 4,693,108, Patente en EE. UU. N.° 4,732,027, Patente en EE. UU. N.° 5,138,858, Patente en EE. UU. N.° 5,448,903, Patente en EE. UU. N.° 5,469,729, Patente en EE. UU. N.° 5,713,235, Patente en EE. UU. N.° 5,778,723 y Patente en EE. UU. N.° 7,140,223, que se incorporan completas al presente documento como material de consulta. El número de pasos de la reducción depende de la reducción de diámetro de la

botella metálica (250) y la forma del cuello (258). Para el material de aleación de aluminio reciclado, generalmente se prevén más pasos para el rebaje. Además, a medida que se altera el contenido de aleación de aluminio reciclado, se deben tener en cuenta algunas modificaciones. Por ejemplo, una modificación requiere que las guías centrales de rebaje se cambien en algunos casos. Si se producen botellas metálicas (250) de aleación de aluminio reciclado que resultan ligeras y con menor espesor en la parte superior, se debe instalar guías centrales de mayor tamaño.

[0109] Opcionalmente, el cuerpo (252) de la botella metálica (250) se puede moldear (226). El moldeado (226) se puede realizar en varias etapas. El número de pasos para el moldeado depende de la composición de la aleación de aluminio reciclado y el espesor de la pared de la botella metálica (250). En una modalidad, la aleación de aluminio reciclado puede requerir etapas de moldeado adicionales en comparación con un proceso IE tradicional en que se usan aleaciones convencionales. Similar al rebaje, puede ser necesario un mayor número de pasos de moldeado de las botellas metálicas (250) hechas de la aleación de aluminio reciclado de la presente invención. En otra modalidad, el número de pasos de moldeado es similar al número de pasos de moldeado de las botellas metálicas producidas mediante un proceso de D&I.

[0110] Grabado

[0111] Opcionalmente, las herramientas pueden moverse en forma perpendicular al eje del envase y grabar (228) formas en la botella metálica (250). La fuerza aplicada durante el grabado (228) puede ser mayor si se usa material de aleación de aluminio reciclado que si se usa material tradicional para extrusión por impacto como resultado de una resistencia inicial mayor con respecto a las aleaciones 1070 o 1050.

[0112] Prensado de paredes

[0113] También se puede aplicar un prensado de paredes (206A). En una modalidad, el prensado de paredes (206A) permite el adelgazamiento de al menos una parte de la pared del tubo. En otra modalidad, el prensado de paredes (206A) se efectúa en el tubo, incluida el área que corresponderá a la región de rosca (266), a fin de controlar el espesor de esta área del segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) en de aproximadamente 0,3 mm (0,0125 in) a aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in). El espesor de la pared se puede prensar hasta obtenerse un espesor final que varíe a lo largo del eje de la botella metálica. El espesor de la región de rosca (266) es mayor que el espesor del segmento del

cuerpo (252) de la botella metálica (250), lo que produce una región de rosca (266) más resistente sin aumentarse la cantidad de material para producir el resto de la botella metálica (250), con lo que se reduce el costo del material de botella metálica producida.

[0114] Recorte y rizado

[0115] Con el flujo de metal en el rebaje (224), se puede crear una arista irregular por acritud. Por esta razón, el borde se recorta (230) antes del rizado. Debido a las diferencias de anisotropía, la aleación de aluminio reciclado aumenta de espesor en un perfil diferente durante el rebaje (224). Por lo tanto, es posible que se requieran otras operaciones de recorte adicionales en lo casos de alta reducción durante el rebaje y alto contenido de aleación.

[0116] En algunas modalidades, la arista abierta del envase se riza (232) sobre sí misma para crear una superficie de montaje para una válvula de aerosol. En el caso de las botellas de bebida, el rizado puede permitir la colocación de una tapa corona o se puede moldear como una rosca para poder colocar un casquillo o alguna otra tapa. También se puede desgastar una pequeña cantidad de material de la parte superior del rizado, lo que se denomina rectificación de boca (234). Se puede requerir realizar una rectificación de boca (234) para el montaje de algunas válvulas de aerosol.

[0117] Roscado

[0118] En lo referente a la figura 4A, las roscas se forman (235) en el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) en una serie de operaciones sucesivas. La botella metálica (250) tiene un segmento del cuerpo (252) con una parte inferior en forma de domo (254). El segmento del cuerpo (252) tiene un segmento de pared lateral (256) con un segmento de pared lateral inferior (256A), un segmento de pared lateral media (256B) y un segmento de pared lateral superior (256C). El segmento del cuerpo (252) tiene un segmento del cuello (258), que se extiende en forma ascendente a partir del segmento de pared lateral superior (256C). El segmento del cuello (258) tiene un segmento de rosca preformado (266), donde se moldearán las roscas (264). En la parte superior del segmento del cuello (258), se ubica una abertura (260).

[0119] Como lo notarán las personas versadas en el arte, la botella metálica (250) puede tener cualquier tamaño o forma. Por ejemplo, en una modalidad, el segmento de pared lateral (256) de la botella metálica (250) generalmente tiene forma cilíndrica con un diámetro exterior (262) de aproximadamente 45 mm (1,77 in). El segmento del cuerpo (252) tiene un espesor de aproximadamente 0,25 mm

(0,0098 in) a aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in). En una modalidad de mayor preferencia, el segmento del cuerpo (252) tiene un espesor de aproximadamente 0,34 mm (0,0135 in) a aproximadamente 0,37 mm (0,0145 in). En una modalidad, el espesor de la región del cuello (258) es de aproximadamente 0,32 mm (0,0125 in) a aproximadamente 0,39 mm (0,0155 in). En una modalidad de mayor preferencia, el espesor de la región del cuello (258) es de aproximadamente 0,34 mm (0,0135 in) a aproximadamente 0,37 mm (0,0145 in). En una modalidad, el material del segmento de rosca (266) tiene un espesor mayor que el espesor del material del segmento de pared lateral (256). En una modalidad, la botella metálica tiene un diámetro (262) de aproximadamente 66,04 mm (2,6 in) a aproximadamente 72,4 mm (2,85 in). En una modalidad preferida, la botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 67,1 mm (2,64 in) a aproximadamente 69,9 mm (2,75 in). En una modalidad de mayor preferencia aun, el diámetro de la botella metálica es de aproximadamente 68 mm (2,6875 in). En una modalidad, la botella metálica (250) tiene una altura (263) de aproximadamente 157,5 mm (6,2 in) a aproximadamente 160 mm (6,3 in). En una modalidad preferida, la altura de la botella metálica es de aproximadamente 158 mm (6,25 in). En otra modalidad más, la altura de la botella metálica es de aproximadamente 180,34 mm (7,1 in) a aproximadamente 184,2 mm (7,25 in). En otra modalidad preferida, la altura (263) es de aproximadamente 183 mm (7,1875 in). En otra modalidad más, la altura (263) de la botella metálica es de aproximadamente 152 mm (6,0 in) a aproximadamente 188 mm (7,4 in).

[0120] En otra modalidad (no se ilustra en la figura), el segmento de pared lateral (256) de la botella metálica (250) tiene un ahusamiento gradual y suave desde el diámetro inicial del cuerpo cilíndrico, que cambia dirigiéndose hacia el interior con un gran radio convexo (de preferencia, de 50 a 508 mm (2 a 20 in)), y pasa suavemente a adoptar una forma de la chimenea vertical con un radio cóncavo de tamaño similar. Este segmento moldeado de la pared lateral (256) tiene un primer diámetro exterior en el segmento de pared lateral inferior (256A) básicamente igual al diámetro exterior en el segmento de pared lateral superior (256C). El primer diámetro exterior es mayor que el segundo diámetro exterior cerca del segmento de pared lateral media (256B) del segmento del cuerpo (252). En otra modalidad más, la botella metálica (250) tiene un segmento del cuerpo (252) ahusado con un diámetro (262) en el segmento de pared lateral inferior (256A) mayor que el diámetro del segmento de pared lateral media (256B) y el diámetro del segmento de pared lateral superior (256C).

[0121] En una modalidad, las roscas (264) de la botella metálica (250) se forman con una herramienta de roscar (268). La herramienta (268) tiene un núcleo interno (270) que se inserta en la abertura (260) de la botella metálica (250) y entra en contacto con una parte de la superficie interior (261) del segmento de rosca (266) del cuello (258). El núcleo externo (272) se coloca en contacto con la superficie exterior del segmento de rosca (266). Los núcleos interno y externo (270, 272) tienen superficies roscadoras (274, 276) con segmentos cóncavos y convexos predeterminados para formar roscas (264) en la botella metálica (250). Los núcleos interno y externo (270, 272) con diferentes superficies (274, 276) se pueden interconectar con la herramienta de roscar (268) para así formar en la botella metálica (250) roscas de diferentes formas y geometrías. En una modalidad, se puede usar dos o más núcleos interno y externo (270, 272) diferentes, con diferentes superficies (274, 276), en una serie de operaciones sucesivas para así formar roscas en la botella metálica (250).

[0122] En lo referente a la figura 4B, la herramienta de roscar (268) se movió para que entrara en contacto funcional con la botella metálica (250). En algunas modalidades, la botella metálica (250) se puede mover para que entre en contacto con la herramienta de roscar (268). La botella metálica (250) se coloca en un mandril (278), en que se sostiene la botella metálica (250) y se fija en una posición predeterminada. La superficie roscadora (274) del núcleo interno (270) entra en contacto con la superficie interior (261) del segmento del cuello (258), aplicándole fuerza, mientras que la superficie roscadora (276) del núcleo externo (272) se contrae y aplica fuerza a la superficie exterior del segmento del cuello (258). Así, las superficies (274, 276) de los núcleos interno y externo (270, 272) aplican compresión entre ellas formando roscas (264) de tamaño, forma y geometría predeterminados en el segmento del cuello (258 de la botella metálica. Mientras se forman las roscas (264), la herramienta de roscar (268) se hace girar en torno al centro axial (279) de la botella metálica (250) para que el núcleo interno (270) y externo (272) se muevan alrededor de la circunferencia del cuello (258) de la botella metálica (250).

[0123] Las máquinas de roscar tradicionales usadas para formar roscas en botellas metálicas están disponibles en el comercio, y en la presente invención, se puede utilizar las mismas herramientas, u otras similares, para formar roscas en latas y botellas D&I. Algunos ejemplos de máquinas y herramientas de roscar usadas para formar roscas en botellas metálicas están disponibles en el comercio como lo sabrán las personas versadas en el arte. Los métodos y aparatos usados

para formar roscas en envases de metal se divulgan en las siguientes publicaciones, que se incorporan completos al presente documento como material de consulta: Publicación de la Solicitud de Patente en EE. UU. N.º 2012/0269602, Publicación de la solicitud de patente en EE. UU. N.º 2010/0065528, Publicación de la solicitud de patente en EE. UU. N.º 2010/0326946, Patente en EE. UU. N.º 8,132,439, Patente en EE. UU. N.º 8,091,402, Patente en EE. UU. N.º 8,037,734, Patente en EE. UU. N.º 8,037,728, Patente en EE. UU. N.º 7,798,357, Patente en EE. UU. N.º 7,555,927, Patente en EE. UU. N.º 7,824,750, Patente en EE. UU. N.º 7,171,840, Patente en EE. UU. N.º 7,147,123, Patente en EE. UU. N.º 6,959,830 y Solicitud Internacional N.º PCT/JP2010/072688 (publicación número WO/2011/078057). En una modalidad, las roscas (264) se pueden formar en la superficie exterior del cuello (258) de la botella metálica (250) como se describe en la Solicitud de Patente en EE. UU. N.º 14/212,545, que se incorpora completa al presente documento como material de consulta. En otra modalidad, las roscas se pueden formar en una superficie interior del cuello de la botella metálica (250), que se adaptan para recibir una tapa rosca como se describe en la Solicitud de Patente Provisoria en EE. UU. N.º 61/937,125, que se incorpora completa al presente documento como material de consulta. Las herramientas usadas durante la formación del domo (222), rebaje (224), moldeado (226), grabado (228), recorte (230), rizado (232), rectificación de boca (234) y formación de roscas (235) pueden incluir uno o más fijaciones, prensas, primeras matrices de embutición, segundas matrices de embutición, recortadores, cortadores, matrices de rotación, matrices de doblado, herramientas de roscar y rodillos.

[0124] La figura 5A ilustra roscas (264) formadas integralmente en la superficie exterior del segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) según una modalidad de la presente invención. Las roscas (264) se adaptan para recibir una tapa, como una tapa ROPP, que selle la abertura (260) de la botella metálica (250). Las roscas también se pueden formar en la superficie interior del segmento del cuello (258) para recibir una tapa rosca, que se inserta en la abertura (260) de la botella metálica (250). Las roscas (264) tienen resaltos helicoidales (280) con un tamaño, forma, alineación y geometría similares a las roscas de los envases de vidrio conocidos generalmente en el arte como se divulgan en las figuras producidas y distribuidas por el Glass Packaging Institute (GPI), como la figura GPI número 5457 para el acabado de vidrio número 545, que se incorpora completa al presente documento como material de consulta. En una modalidad, las roscas (264) tienen la dimensión, forma, geometría y alineación de las roscas

descritas en la figura GPI número 5457. En una modalidad, las roscas (264) tienen un diámetro exterior de aproximadamente 36,6 mm (1,44 in) a aproximadamente 39,1 mm (1,54 in). En otra modalidad, las roscas (264) tienen un diámetro exterior (282) de aproximadamente 31,5 mm (1,24 in) a aproximadamente 34 mm (1,34 in). En otra modalidad más, las roscas (264) tienen un diámetro exterior (282) de aproximadamente 26,7 mm (1,05 in) a aproximadamente 29,2 mm (1,15 in). Las roscas tienen una inclinación (284), o distancia de la cresta de una rosca (264) a la cresta de la rosca siguiente (264), de aproximadamente 3,2 mm (0,125 in), o tres roscas por centímetro.

[0125] Las superficies de sellado se forman en la parte superior (286) de la botella (250). Las superficies de sellado están adaptadas para ser rígidas y de dimensión uniforme, que entran en contacto con un revestimiento, una superficie de sellado polimérica o una empaquetadura en el segmento interior de una tapa interconectada con la botella (250), como se analiza a continuación en conjunto con la figura 7. El segmento de la superficie superior (286) es básicamente paralelo a la parte inferior en forma de domo (254) de la botella metálica (250). En otra modalidad, se forma un rizo regulador en la superficie de sellado de la superficie superior (286) de la botella metálica (250). El rizado regulador es una operación por la cual se define mejor o se cambia la forma y las dimensiones del rizo. En una modalidad, el rizado regulador se realiza con el fin de cambiar el radio del rizo y así crear una mejor superficie de sellado. En otra modalidad más, las dimensiones y la geometría de las superficies de sellado de la botella metálica (250) se describen en la figura GPI número 5457. En una modalidad, la parte de la superficie interior de la superficie superior (286) tiene un radio máximo de curvatura de aproximadamente 0,8 mm (0,031 in).

[0126] Aunque se incluyen varias dimensiones para describir las roscas (264) y la botella metálica (250), se prevé expresamente que las dimensiones de la botella metálica (250), y la colocación, las dimensiones, la separación y la geometría de las roscas (264) puedan variar sin alejarse del alcance y espíritu de la presente invención. Las botellas metálicas (250) fabricadas según las modalidades de la presente invención con roscas integrales (264) se ilustran en la figura 5B.

[0127] Inspecciones y empaque

[0128] Volviendo a la figura 2, también se pueden realizar inspecciones (236) a las botellas metálicas (250). Las inspecciones pueden incluir pruebas de cámara, pruebas de presión u otras pruebas adecuadas. Las botellas metálicas (250) se pueden empaquetar. Opcionalmente, las botellas metálicas (250) se pueden atar (238). Al atarse (238), las botellas metálicas (250) se pueden disponer en grupos. El tamaño del grupo puede variar en algunas modalidades, pero es de aproximadamente 100 botellas metálicas (250). El tamaño del grupo puede depender del diámetro de las botellas metálicas (250). Los grupos se pueden atar con flejes plásticos o algún otro proceso conocido similar. Una consideración especial para los envases de aleación de aluminio reciclado es que se debe controlar la tensión al atar para impedir la aparición de abolladuras en áreas de alta presión por contacto del paquete. En otro método de empaquetado, las botellas metálicas (250) se colocan en pallets a granel (240) en forma similar a otros envases de bebidas, como las latas de bebida.

[0129] Llenado y sellado

[0130] Las botellas metálicas (250) vacías se llenan (242) con bebida, luego de lo cual, se les coloca una tapa, como una tapa ROPP (288), sobre el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250), que se interconecta con la botella metálica (250) para sellar la abertura (260), como en las figuras 6A y 6B, y las roscas se forman en la tapa ROPP (288) como en la figura 7. Antes de colocarse la tapa ROPP (288) en la botella metálica (250), la tapa ROPP (288) tiene un segmento del cuerpo sin rosca (290A), que es generalmente cilíndrico. La tapa ROPP (288) tiene una parte superior (291) de forma generalmente circular y una abertura orientada hacia abajo (292) con un diámetro interior predeterminado para calzar en las roscas (264) de la botella metálica (250). También se puede formar una cinta de seguridad desprendible (294) en la parte inferior del segmento del cuerpo (290) de la tapa ROPP (288). La cinta de seguridad desprendible (294) se forma cortando una serie de estrías (296) en la parte inferior del segmento del cuerpo (290A). La cinta de seguridad desprendible (294) se adapta para calzar en un faldón de cinta de seguridad (298) formado en el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) axialmente más abajo que las roscas (264). En una modalidad (no se ilustra en la figura), el faldón de cinta de seguridad (284) se forma con la parte inferior de las roscas (264). La tapa ROPP (288) sin roscar se coloca sobre el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) como en la figura 6B.

[0131] Un aparato de instalación de tapa (302), ilustrado en la figura 7, permite formar roscas (308) en la tapa ROPP (288) para sellar la abertura (260) de la botella metálica (250). En una modalidad de la presente invención, el aparato de instalación de tapa (302) permite instalar la tapa ROPP (288) sin roscar sobre el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250). El aparato de instalación de tapa (302) tiene un bloque de prensado (304), que incluye un mandril que sostiene y comprime hacia abajo la parte superior (291) de la tapa ROPP (288). Uno o más de los rodillos de roscar (306) del aparato de instalación de tapa (302) se colocan en contacto con una superficie exterior del segmento del cuerpo (290) de la tapa ROPP (288). Los rodillos de roscar (306) se hacen girar alrededor del exterior de la tapa ROPP (288) y aplican compresión al segmento del cuerpo (290). Las roscas (308) se forman en la tapa ROPP (288) con los rodillos de roscar (306) a medida que estos presionan y se enroscan en el segmento del cuerpo (290) a lo largo de las roscas (264) de la botella metálica (250). Generalmente, los rodillos de roscar (306) comienzan en la parte superior de las roscas (264) de la botella metálica (250) y avanzan hacia abajo en torno a la tapa ROPP (288). El aparato de instalación de tapa (302) puede incluir un bloque de compresión (312), que presione el exterior de la parte superior (291) de la tapa ROPP (288). A través del contacto entre las superficies de sellado de la parte superior (286) de la botella metálica (250) y el revestimiento (314) de la parte interior de la tapa ROPP (288) comprime el revestimiento (314) y sella la botella metálica (250) e impide la fuga de líquido o gas de la botella (250). La figura 7 también ilustra un rizo (316) formado en la parte superior (286) de la botella metálica (250). En una modalidad, el rizo (316) se forma con el aparato de instalación de tapa (302), que dobla hacia fuera la parte superior (286) de la botella metálica (250).

[0132] El aparato de instalación de tapa (302) también incluye uno o más rodillos aplicadores de cinta de seguridad (310), que también pueden girar en torno al exterior de la tapa ROPP (288). Los rodillos aplicadores de cinta de seguridad (310) presionan la superficie exterior de la cinta de seguridad (294) para disminuir su diámetro interior en la tapa ROPP (288). Así, el faldón de cinta de seguridad (298) de la botella (250) tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro interior de la cinta de seguridad desprendible (294). El faldón de cinta de seguridad (298) impide que la cinta de seguridad (294) se retire de la botella cuando la tapa ROPP (288) se hace girar para abrir la botella metálica (250). Si se hace girar la tapa ROPP (288) de la botella metálica (250), la cinta de seguridad desprendible (294) entra en contacto con el faldón de cinta de seguridad (298), lo

que impide que la cinta de seguridad desprendible (294) se deslice sobre el faldón (298). Si se sigue haciendo girar la tapa ROPP (288), las estrías (296) de la tapa ROPP (288) (ilustradas en la figura 6A) se fracturan o rompen, y la cinta de seguridad desprendible (294) queda retenida en el segmento del cuello (258) de la botella metálica (250) señalando al consumidor que la tapa ROPP (288) se abrió y que el sello de la botella metálica (250) está dañado. Después de que la tapa ROPP (274) se retira de la botella metálica (250), la tapa ROPP (274) se puede volver a roscar en el cuello (258) de la botella metálica (250) a fin de reestablecer el sello de la botella (250) y así impedir que el contenido se derrame.

[0133] En lo referente a la figura 8, se ilustran dos ejemplos de botellas metálicas (250D, 250E) de modalidades de la presente invención. Las botellas se pueden adaptar para recibir tapas ROPP de cualquier diámetro. En una modalidad, el diámetro de la tapa ROPP (288) es de aproximadamente 38 mm (1,5 in). En otra modalidad, el diámetro de la tapa ROPP (288) es de aproximadamente 33 mm (1,3 in). En otra modalidad más, el diámetro de la tapa ROPP (288) es de aproximadamente 28 mm (1,1 in). En las tapas ROPP (318), se formaron cordoncillos para facilitar el agarre para el consumidor. En una modalidad, la botella metálica (250D) puede contener un volumen predeterminado de aproximadamente 340 g (12 oz) de un producto. En otra modalidad, la botella metálica (250E) contiene un volumen predeterminado de aproximadamente 454 g (16 oz) de un producto.

EJEMPLOS

[0134] Se probaron fichas de dos materiales. Las fichas se fabricaron con un 25 % de aleación de aluminio reciclado 3104 y un 75 % de aleación de aluminio. En el material 1, se usaron lingotes secundarios refundidos (RSI) producidos a partir de briquetas de desechos de una prensa de desechos. Las muestras de material 1 se elaboraron en la planta de Ball Advanced Aluminum Technology en Sherbrook, Canadá. El material 2 se fundió en briquetas de desechos. Las muestras de material 2 se elaboraron en Copal, S.A.S. en Francia. La figura 9 ilustra una comparición de material 1 versus material 2. El contenido del material 1 se acerca mucho más al 18 % de desechos de cobre 3104 debido a la pérdida considerable de magnesio en comparación con la composición de la ficha de material 2. El tipo de procesamiento que permite fundir las briquetas de desechos de cobre 3104 puede influir en la composición química final del material de aleación de aluminio reciclado. El tratamiento de acabado de las muestras de

material 1 fue con chorro de perdigones. El acabado de las muestras de material 2 se realizó con agitación oscilante.

[0135] En la tabla 6, se ilustra la dureza de las fichas del material de referencia 1050, el material 1 y el material 2 después del acabado.

Tabla 6

Aleación	1050 (referencia)	Material 1	Material 2
Dureza (HB)	21,5	29	30,7

[0136] Debido al acabado, los valores dados en la tabla 6 pueden ser mayores que los medidos después del proceso de recocido. El material 1 tuvo una dureza aproximadamente 35 % mayor que el material de referencia 1050, mientras que el material 2 tuvo una dureza aproximadamente 43 % mayor que el material 1050.

[0137] En la tabla 7, se ilustran los parámetros de lubricación y el peso de lubricante correspondiente a 100 kg de fichas de un material de referencia 1050, material 1 y material 2. Nótese que el material lubricante para el material de referencia 1050 fue diferente del lubricante usado en las fichas de material 1 y material 2.

Tabla 7

Parámetros de lubricación para 1 kg (220 lb) de fichas	1050 (referencia)	Material 1	Material 2
Peso de lubricante (oz)	3,53	4,41	3,88
Tiempo de rotación en el agitador (min)	30	30	30

[0138] El proceso de lubricación se realizó con todas las fichas en un agitador desconectado. La diferencia de proporción de lubricante se debe al tipo de tratamiento superficial (las superficies tratadas con agitación oscilante requieren menos lubricante que las superficies tratadas con chorro de perdigones). La matriz monobloque usada fue la GJ15 estándar de carburo sinterizado, de 1.000 HV. La forma de la matriz es cónica. La cabeza del punzón fue de marca Bohler S600, 680 HV.

[0139] Los tubos se cepillaron para resaltar las posibles marcas visuales y los desgastes. El barniz interno de los envases fue epoxi-fenólico. El entorno de la aplicación del barniz epoxi-fenólico interno fue estándar. La temperatura y el

tiempo de curado fue de aproximadamente 250 °C (482 °F) durante aproximadamente 8 min 30 s. No hubo problemas de porosidad luego de la aplicación del barniz interno. A los envases, se les aplicó una capa de base blanca con brillo. También se les agregó un diseño impreso.

[0140] Ejemplo 1

[0141] En el ejemplo 1, se utilizó material 1 y material 2 con fichas de un diámetro de aproximadamente 44,7 mm (1,7579 in) y una altura de aproximadamente 5,5 mm (0,2165 in). La masa del material de las fichas fue de aproximadamente 23 g (0,820 oz). La dimensión final del envase luego del procesamiento, pero antes del recorte, fue de aproximadamente 150 mm (5,9055 in) de altura, +/- aproximadamente 10 mm (0,3937 in), por aproximadamente 45 mm (1,7772 in) de diámetro. El espesor del envase final fue de aproximadamente 0,3 mm (0,0110 in), +/- 0,03 mm (0,0012 in). La masa final del envase fue de aproximadamente 23 g (0,819 oz). Se usaron herramientas de rebaje estándar.

[0142] Después de usarse las fichas del material 2, se debió cambiar la cabeza del punzón debido a estar desgastada. Se puede requerir un punzón de mayor tamaño para satisfacer los parámetros de fabricación de envases.

[0143] Ejemplo 2

[0144] En el ejemplo 2, se utilizó material 1 y material 2 con fichas de un diámetro de aproximadamente 44,7 mm (1,7579 in) y una altura de aproximadamente 5 mm (0,1969 in). La masa del material de las fichas fue de aproximadamente 21 g (0,745 oz). Las dimensiones finales del envase luego del procesamiento, pero antes del recorte, fue de aproximadamente 150 mm (5,9055 in) de altura, +/- aproximadamente 10 mm (0,3937 in), por aproximadamente 45 mm (1,7772 in) de diámetro. El espesor del envase final fue de aproximadamente 0,3 mm (0.0094 in), +/- 0,03 mm (0,0012 in). La masa final del envase fue de aproximadamente 20 g (0,728 oz). Se usó un piloto de mayor diámetro. El diámetro del piloto fue mayor en aproximadamente 0,1 mm (0,0039 in).

[0145] Casi no hubo excentricidad en el espesor de la pared (< aproximadamente 0,00079) debido al uso de una novísima matriz de prensa y cabeza del punzón. Nuevamente, las fichas de material 1 parecen comportarse mejor que las de material 2. De hecho, en forma similar a los resultados del experimento 1, casi no hubo desgastes visibles ni en el interior ni en el exterior de los envases con el material 1. Cuando se usaron fichas de material 2, aparecieron

desgastes ocasionalmente después de 6.000 a 7.000 latas en el exterior del envase y principalmente en el interior del envase. La cabeza del punzón también resultó considerablemente desgastada. La figura 10 ilustra la cabeza de un punzón de acero y una matriz de prensa de carburo sinterizado usada en distintas modalidades de la presente invención. Después de prensar todas las fichas de material 1, la superficie de la cabeza del punzón no resultó con marca alguna. Como se muestra en la figura 10, la matriz de prensa de carburo sinterizado resultó muy dañada en todo su perímetro. Las líneas de velocidad de la prensa correspondientes a ambos experimentos avanzaron a aproximadamente 175 cm (69 in) por minuto, y ambos experimentos se realizaron sin detenciones significativas.

[0146] En la tabla 8, se ilustra la fuerza de extrusión de las muestras hechas usándose los parámetros analizados en el experimento 1 para los materiales 1 y 2, y el experimento 2 para los materiales 1 y 2. También se muestra un material de referencia de 1050.

Tabla 8

Aleación	1050 (referencia)	Material 1	Material 2
Ejemplo 1 de fuerza de extrusión (kN)	1050-1100	1090-1150	1100-1170
Ejemplo 2 de fuerza de extrusión (kN)	-	1130-1200	1150-1300

[0147] No hubo un aumento significativo de la fuerza de extrusión en las muestras, independientemente del material o de las dimensiones iniciales de las fichas. Los valores son mucho menores que el límite seguro para el tamaño del envase final.

[0148] En la tabla 9, se ilustran los parámetros de tubo para los materiales 1 y 2 usándose las dimensiones de ficha del experimento 1 y los parámetros de tubo para los materiales 1 y 2 usándose las dimensiones de ficha del experimento 2.

Tabla 9

Parámetros de tubo	Espesor inferior (mm)	Espesor de la pared inferior (mm)	Espesor de la pared superior (mm)	Longitud recortada (mm)
Tolerancia	0,7 - 0,8	0,27 - 0,31	0,34 - 0,38	Mín. 2
1050 (referencia)	0,75	0,28	0,35	4,0 – 6,0
Experimento 1 con material 1	0,77	0,28	0,35	5,0 – 7,0
Experimento 2 con material 1	0,73	0,29	0,35	4,0 – 6,0
Experimento 1 con material 2	0,73	0,24	0,32	10,1 – 11,0
Experimento 2 con material 2	0,68	0,24	0,33	9,0 - 10,1

[0149] Como se ilustra en la tabla 9, el espesor inferior estuvo dentro de la tolerancia para cada material, excepto para el experimento 2 con material 2. La tolerancia para el espesor de la pared inferior y la tolerancia para el espesor de la pared superior no se lograron para ningún material del experimento 2.

[0150] En la tabla 10, se ilustra la profundidad de la comba (mm) y la porosidad en miliamperios (mA), que es una medida de la integridad del recubrimiento interior.

Tabla 10

Aleación	1050 (referencia)	Material 1		Material 2	
Experimento 1	8,2 mm/1,6 mA	8 mm/16 mA	7,6 mm/1 mA	7,5 mm/2 mA	
Experimento 2	-	7,6 mm/0,8 mA		7,6 mm /14 mA	7,3 mm /2,3 mA

[0151] Los tubos con las dimensiones de los parámetros del experimento 1 y el experimento 2 se rebajaron correctamente con ambas fichas de material 1 y material 2. Se requirieron nuevos pilotos para elaborar latas ligeras. La forma del rebaje y todos los parámetros dimensionales se mantuvieron dentro de las especificaciones. El espesor de la chimenea (de aproximadamente 0,45 mm (0,0177 in) a aproximadamente 0,48 mm (0,0189 in) con una capa de base blanca)

antes de que el rizado tenga el espesor suficiente. Además, la longitud final recortada en el rebaje fue satisfactoria en aproximadamente 2,4 mm (0,0945 in).

[0152] Las fichas hechas del material 1 y el material 2 crearon porosidad después crearse la comba en la estación de rebaje. Luego de reducirse la profundidad de la comba, el nivel de porosidad volvió a la normalidad. Además, la disminución de la profundidad de la comba una segunda vez con el material 2 ayudó a resolver los problemas de porosidad.

[0153] Con respecto a la resistencia a la presión, los resultados fueron muy impresionantes, incluso con las latas ligeras. Curiosamente, las fichas del material 1 presentan mayor resistencia a la presión (aproximadamente + 2 barias), incluso si tienen un porcentaje de magnesio y un porcentaje de hierro menores que las del material 2. Aunque la causa no está clara, puede ser consecuencia del recocido continuo realizado con el material 1 versus el recocido por lote. La figura 11 ilustra una primera resistencia a la presión de deformación correspondiente a latas, mientras que la figura 12 ilustra la presión de ruptura de las latas. La figura 13 ilustra las masas de envases y la composición de las aleaciones.

[0154] En la tabla 11, se ilustran los resultados de una prueba de resistencia de columna de las roscas de los envases IE hechos con aleación de aluminio estándar (1070) en comparación con la resistencia de columna de las roscas de los envases D&I medidas en kgf. Los envases D&I exhibieron una capacidad de carga axial mucho mayor debido a las propiedades de mayor resistencia de la aleación. En esta tabla, se ilustra el problema de moldear un cuello roscado en una botella de metal fabricada mediante extrusión por impacto usándose aleaciones de aluminio estándar.

Tabla 11

	Envase D&I	Envase IE
1	197,5 kgf	77,3 kgf
2	189,5 kgf	76,4 kgf
3	200,0 kgf	76,9 kgf
Promedio	195,7 kgf	76,9 kgf

[0155] En la tabla 12, se compara la profundidad de las roscas de los envases IE hechos con aleación de aluminio estándar (1070) en comparación con las roscas de envases D&I medida en milímetros.

Tabla 12

	Envase D&I	Envase IE
1	0,77 mm	0,86 mm
2	0,72 mm	0,89 mm
3	0,71 mm	0,91 mm
4	0,74 mm	0,76 mm
1	0,77 mm	0,89 mm
2	0,7 mm	0,86 mm
3	0,68 mm	0,82 mm
4	0,74 mm	0,77 mm
Promedio	0,73 mm	0,84 mm

[0156] La descripción de la presente invención se presenta con fines ilustrativos y de descripción, y no es exhaustiva ni limitante de la invención en la forma divulgada. El alcance de la presente invención está restringido únicamente por el alcance de las siguientes reivindicaciones. Las personas comunes versadas en el arte reconocerán muchas modificaciones y variaciones. Las modalidades descritas y mostradas en las figuras se escogieron y describieron para así explicar de mejor forma los principios de la invención y su aplicación práctica, y para permitir a las personas comunes versadas en el arte comprendan la invención.

[0157] Si bien varias modalidades de la presente invención se describieron en detalle, será obvio para las personas versadas en el arte que se podrá realizar modificaciones y alteraciones a dichas modalidades. Más aun, se sobrentiende que las referencias hechas en el presente documento a "la presente invención", o a sus aspectos, se refieren a ciertas modalidades de la presente invención, y no necesariamente se deben interpretar como que limitan a todas las modalidades de una descripción específica. Se debe sobrentender expresamente que dichas modificaciones y alteraciones se encuentran dentro del espíritu y alcance de la invención, como lo establecen las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de fabricación de una botella metálica extrudida por impacto con características de resistencia suficiente como para roscar un segmento del cuello de dicha botella metálica, CARACTERIZADO porque comprende:

el moldeo de una ficha con una aleación de aluminio;

la deformación de dicha ficha hasta darle la forma preferida en un proceso de extrusión por impacto para así obtener dicha botella metálica; y

la formación de roscas en dicho segmento del cuello de dicha botella metálica, estando dichas roscas adaptadas para recibir una tapa rosca que se pueda abrir y cerrar selectivamente.

2. El proceso de la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicha aleación de aluminio está compuesta de residuos de metal de una o más de las aleaciones de aluminio 3104, 3004, 3003, 3103, 3013 y 3105 con una aleación de aluminio relativamente puro.

3. El proceso de la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la mezcla de dicha aleación de aluminio se compone de aproximadamente 60 % de una aleación de residuos de aluminio y aproximadamente 40 % de una aleación de aluminio 1070, donde la aleación de residuos de aluminio comprende:

entre aproximadamente 0,20 % por peso de Si y aproximadamente 0,32 % por peso de Si;

entre aproximadamente 0,47 % por peso de Fe y aproximadamente 0,59 % por peso de Fe;

entre aproximadamente 0,10 % por peso de Cu y aproximadamente 0,22 % por peso de Cu;

entre aproximadamente 0,78 % por peso de Mn y aproximadamente 0,90 % por peso de Mn;

entre aproximadamente 0,54 % por peso de Mg y aproximadamente 0,66 % por peso de Mg;

entre aproximadamente 0,06 % por peso de Zn y aproximadamente 0,18 % por peso de Zn;

entre aproximadamente 0,00 % por peso de Cr y aproximadamente 0,08 % por peso de Cr; y

entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,08 % por peso de Ti.

4. El proceso de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque dicha aleación de aluminio comprende:

entre aproximadamente 98,15 % por peso de aluminio y aproximadamente 98,50 % por peso de aluminio;

entre aproximadamente 0,16 % por peso de Si y aproximadamente 0,20 % por peso de Si;

entre aproximadamente 0,37 % por peso de Fe y aproximadamente 0,41 % por peso de Fe;

entre aproximadamente 0,08 % por peso de Cu y aproximadamente 0,12 % por peso de Cu;

entre aproximadamente 0,48 % por peso de Mn y aproximadamente 0,54 % por peso de Mn;

entre aproximadamente 0,34 % por peso de Mg y aproximadamente 0,40 % por peso de Mg;

entre aproximadamente 0,06 % por peso de Zn y aproximadamente 0,10 % por peso de Zn;

entre aproximadamente 0,01 % por peso de Cr y aproximadamente 0,04 % por peso de Cr; y

entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,04 % por peso de Ti.

5. El proceso de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque dicha aleación de aluminio se compone de:

aproximadamente 98,33 % por peso de aluminio;

aproximadamente 0,18 % por peso de Si,

aproximadamente 0,39 % por peso de Fe,

aproximadamente 0,10 % por peso de Cu,

aproximadamente 0,51 % por peso de Mn,

aproximadamente 0,37 % por peso de Mg,

aproximadamente 0,08 % por peso de Zn,

aproximadamente 0,02 % por peso de Cr y

aproximadamente 0,02 % por peso de Ti.

6. El proceso de la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque a dicha aleación de aluminio se le agrega un material de boruro de titanio.

7. El proceso de la reivindicación 6, CARACTERIZADO porque el moldeo de dichas fichas también comprende el moldeo de fichas individuales a partir de una plancha producida por un equipo de fundición, el recocido de dichas

fichas individuales en un proceso de recocido continuo y el acabado de dichas fichas con una limpieza por chorro de perdigones, lo que aumenta el área superficial de dichas fichas.

8. El proceso de la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dichas roscas tienen un diámetro exterior de aproximadamente 25,4 mm (1,0 in) a aproximadamente 40,64 mm (1,6 in), y dichas roscas tienen una inclinación de aproximadamente 2,54 mm (0,10 in) a aproximadamente 3,81 mm (0,15 in).

9. El proceso de la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque el segmento del cuerpo de dicha botella metálica tiene un espesor de aproximadamente 0,25 mm (0,0098 in) a aproximadamente 0,4 mm (0,0155 in).

10. El proceso de la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque dicha botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 66,04 mm (2,6 in) a aproximadamente 72,4 mm (2,85 in) y una altura de aproximadamente 152,4 mm (6,0 in) a aproximadamente 188 mm (7,4 in).

11. Un método de extrusión por impacto y roscado del segmento del cuello de una botella metálica obtenida a partir de una aleación de aluminio reciclado, CARACTERIZADO porque comprende:

la obtención de un material de desechos de aluminio;

la fusión del material de desechos de aluminio con una aleación de aluminio 1070 para así obtener dicha aleación de aluminio reciclado, donde la aleación de aluminio reciclado comprende:

aproximadamente 98,33 % por peso de aluminio,
aproximadamente 0,18 % por peso de Si,
aproximadamente 0,39 % por peso de Fe,
aproximadamente 0,10 % por peso de Cu,
aproximadamente 0,51 % por peso de Mn,
aproximadamente 0,37 % por peso de Mg,
aproximadamente 0,08 % por peso de Zn,
aproximadamente 0,02 % por peso de Cr y
aproximadamente 0,02 % por peso de Ti;

el vaciado de dicha aleación de aluminio reciclado en una plancha;

la laminación de dicha plancha hasta llegar a un espesor específico de aproximadamente 3 mm (0,1181 in) a aproximadamente 14 mm (0,5512 in);

el enfriamiento de dicha plancha hasta llegar a una temperatura ambiente de aproximadamente 15 ºC (59 °F) a aproximadamente 50 ºC (122 °F);

el punzonado de fichas en la plancha fría;

el recocido de dichas fichas, donde la temperatura máxima de dichas fichas es de aproximadamente 450 °C (842 °F) a aproximadamente 570 °C (1.058 °F);

la extrusión por impacto de una ficha para así obtener un tubo extrudido;

la formación de una parte inferior en forma de domo en dicho tubo extrudido;

el rebaje de dicho tubo extrudido para así obtener dicha botella de aluminio, botella de aluminio que presenta una parte inferior en forma de domo, un segmento de cuerpo, un segmento de cuello, que se extiende en forma ascendente a partir del segmento del cuerpo, y una abertura ubicada en la parte superior del segmento del cuello;

el recorte de al menos un fragmento de dicha parte superior del segmento del cuello; y

la formación de roscas en dicho segmento del cuello de dicha botella metálica, roscas que estarían adaptadas para recibir una tapa.

12. El método de la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dicha aleación de aluminio comprende:

entre aproximadamente 97,70 % por peso de aluminio y aproximadamente 98,05 % por peso de aluminio;

entre aproximadamente 0,20 % por peso de Si y aproximadamente 0,24 % por peso de Si;

entre aproximadamente 0,44 % por peso de Fe y aproximadamente 0,48 % por peso de Fe;

entre aproximadamente 0,11 % por peso de Cu y aproximadamente 0,15 % por peso de Cu;

entre aproximadamente 0,65 % por peso de Mn y aproximadamente 0,71 % por peso de Mn;

entre aproximadamente 0,46 % por peso de Mg y aproximadamente 0,52 % por peso de Mg;

entre aproximadamente 0,08 % por peso de Zn y aproximadamente 0,12 % por peso de Zn;

entre aproximadamente 0,01 % por peso de Cr y aproximadamente 0,04 % por peso de Cr; y

entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,04 % por peso de Ti.

13. El método de la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dichas roscas se forman con una herramienta de roscar, que comprende:

un mandril, que sostiene dicha botella metálica en una posición predeterminada;

un núcleo interno, con una primera superficie roscadora que permite aplicar fuerza a la superficie interior de dicho segmento del cuello de dicha botella metálica; y

un núcleo externo, con una segunda superficie roscadora que permite aplicar fuerza a la superficie exterior de dicho segmento del cuello de dicha botella metálica, donde la herramienta de roscar se gira en torno al centro axial de dicha botella metálica.

14. El método de la reivindicación 13, CARACTERIZADO porque también comprende el sellado de dicha abertura de dicha botella metálica con una tapa ROPP, sellado que comprende:

la colocación de una tapa ROPP en dichas roscas en dicho segmento del cuello de dicha botella metálica, dicha tapa ROPP que comprende una parte superior; un segmento de cuerpo generalmente cilíndrico, que se extiende en forma descendente desde dicha parte superior; una cinta de seguridad desprendible, formada en la parte inferior de dicho segmento del cuerpo cilíndrico; una abertura abierta, orientada hacia abajo; y un revestimiento del interior de la parte superior de la tapa ROPP, donde dicho segmento del cuerpo cilíndrico de dicha tapa ROPP no tiene rosca;

la aplicación de presión descendente a dicha tapa ROPP sobre las superficies de sellado formadas en dicha parte superior del segmento del cuello de dicha botella metálica, donde dicho revestimiento de dicha tapa ROPP queda comprimido entre dichas superficies de sellado y dicha parte superior de dicha tapa ROPP;

la colocación a presión de un rodillo de roscar en la superficie exterior de dicho segmento del cuerpo cilíndrico de dicha tapa ROPP, donde dicho rodillo de roscar aplica compresión a dicho segmento del cuerpo cilíndrico y gira en torno a la tapa ROPP para formar roscas en dicho segmento del cuerpo cilíndrico; y

la colocación a presión de un rodillo aplicador de cinta de seguridad en la superficie exterior de dicha cinta de seguridad a fin de impedir el retiro de dicha cinta de dicho segmento del cuello de dicha botella metálica cuando se retira dicha tapa ROPP de dicha botella metálica.

14. El método de la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dicha extrusión por impacto comprende:

la colocación de dicha ficha en una matriz de forma cónica y una dureza de aproximadamente 920 HV a aproximadamente 1.080 HV; y

el impacto de dicha ficha con un punzón de acero de forma predeterminada y una dureza de aproximadamente 600 HV y aproximadamente 760 HV, donde dicho tubo extrudido se extrude hacia atrás y fuera de la matriz.

15. El método de la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque dicha ficha tiene un diámetro de aproximadamente 40,7 mm (1,61 in) a aproximadamente 48,5 mm (1,91 in), una altura de aproximadamente 4,32 mm (0,17 in) a aproximadamente 6,9 mm (0,27 in) y una masa de aproximadamente 19,6 g (0,69 oz) a aproximadamente 24,8 g (0,875 oz).

16. Una botella metálica con un cuello roscado, CARACTERIZADA porque comprende:

una parte inferior en forma de domo;

un segmento de cuerpo, que se extiende en forma ascendente a partir de dicha parte inferior en forma de domo;

un segmento de cuello, que se extiende en forma ascendente a partir de dicho segmento de cuerpo;

roscas formadas en la superficie exterior de dicho segmento del cuello; y

una abertura ubicada en la parte superior de dicho segmento del cuello;

donde dicha botella metálica se obtiene mediante un proceso de extrusión por impacto;

donde dicha botella metálica está compuesta de una aleación de aluminio reciclado, que comprende:

entre aproximadamente 97,70 % por peso de aluminio y aproximadamente 98,50 % por peso de aluminio;

entre aproximadamente 0,16 % por peso de Si y aproximadamente 0,24 % por peso de Si;

entre aproximadamente 0,37 % por peso de Fe y aproximadamente 0,48 % por peso de Fe;

entre aproximadamente 0,08 % por peso de Cu y aproximadamente 0,15 % por peso de Cu;

entre aproximadamente 0,48 % por peso de Mn y aproximadamente 0,71 % por peso de Mn;

entre aproximadamente 0,34 % por peso de Mg y aproximadamente 0,52 % por peso de Mg;

entre aproximadamente 0,06 % por peso de Zn y aproximadamente 0,12 % por peso de Zn;

entre aproximadamente 0,01 % por peso de Cr y aproximadamente 0,04 % por peso de Cr; y

entre aproximadamente 0,00 % por peso de Ti y aproximadamente 0,04 % por peso de Ti;

donde dicho cuello roscado tiene una geometría predeterminada adaptada para recibir una tapa ROPP.

17. La botella metálica de la reivindicación 16, CARACTERIZADA porque dichas roscas de dicha botella metálica están adaptadas para recibir dicha tapa ROPP con un diámetro interior de aproximadamente 27,9 mm (1,1 in) a aproximadamente 38,1 mm (1,5 in), y donde dichas roscas tienen una inclinación de aproximadamente 2,54 mm (0,10 in) a aproximadamente 3,81 mm (0,15 in).

18. La botella metálica de la reivindicación 17, CARACTERIZADA porque dicha botella metálica tiene un diámetro de aproximadamente 66,44 mm (2,537 in) a aproximadamente 72,1 mm (2,838 in) y una altura de aproximadamente 152,4 mm (6,0 in) a aproximadamente 188 mm (7,4 in).

19. La botella metálica de la reivindicación 16, CARACTERIZADA porque también comprende superficies de sellado formadas en dicha parte superior de dicha botella metálica.

20. La botella metálica de la reivindicación 16, CARACTERIZADA porque también comprende un faldón de cinta de seguridad formado en dicho segmento del cuello de dicha botella metálica.

RESUMEN

La presente invención se relaciona generalmente con la producción de un cuello roscado en una botella de metal fabricada con un proceso conocido como extrusión por impacto. Específicamente, la presente invención se relaciona con métodos, aparatos y aleaciones usadas en la fabricación de envases y otros artículos extrudidos por impacto, que presenten características de resistencia suficiente como para que en el roscado del cuello del envase se pueda colocar una tapa rosca.

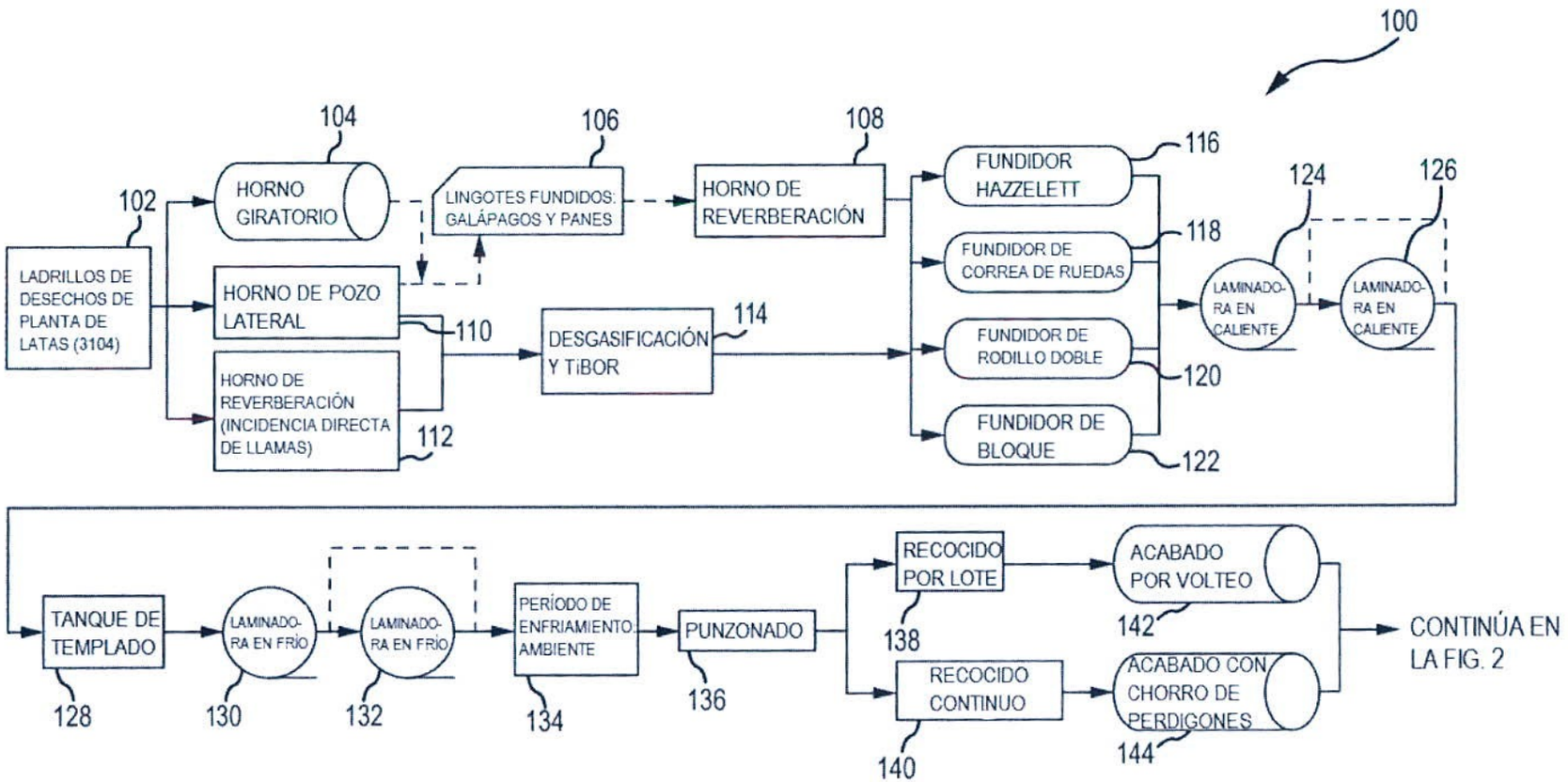

100
102
LADRILLOS DE DESECHOS DE PLANTA DE LATAS (3104)
104
HORNO GIRATORIO
106
LINGOTES FUNDIDOS: GALÁPAGOS Y PANES
108
HORNO DE REVERBERACIÓN
HORNO DE POZO LATERAL
110
HORNO DE REVERBERACIÓN (INCIDENCIA DIRECTA DE LLAMAS)
112
DESGASIFICACIÓN Y TiBOR
114
FUNDIDOR HAZZELETT
116
FUNDIDOR DE CORREA DE RUEDAS
118
FUNDIDOR DE RODILLO DOBLE
120
FUNDIDOR DE BLOQUE
122
LAMINADO-RA EN CALIENTE
124
LAMINADO-RA EN CALIENTE
126
TANQUE DE TEMPLADO
128
LAMINADO-RA EN FRÍO
130
LAMINADO-RA EN FRÍO
132
PERÍODO DE ENFRIAMIENTO AMBIENTE
134
PUNZONADO
136
RECOCIDO POR LOTE
138
RECOCIDO CONTINUO
140
ACABADO POR VOLTEO
142
ACABADO CON CHORRO DE PERDIGONES
144
CONTINÚA EN LA FIG. 2

FIG. 1

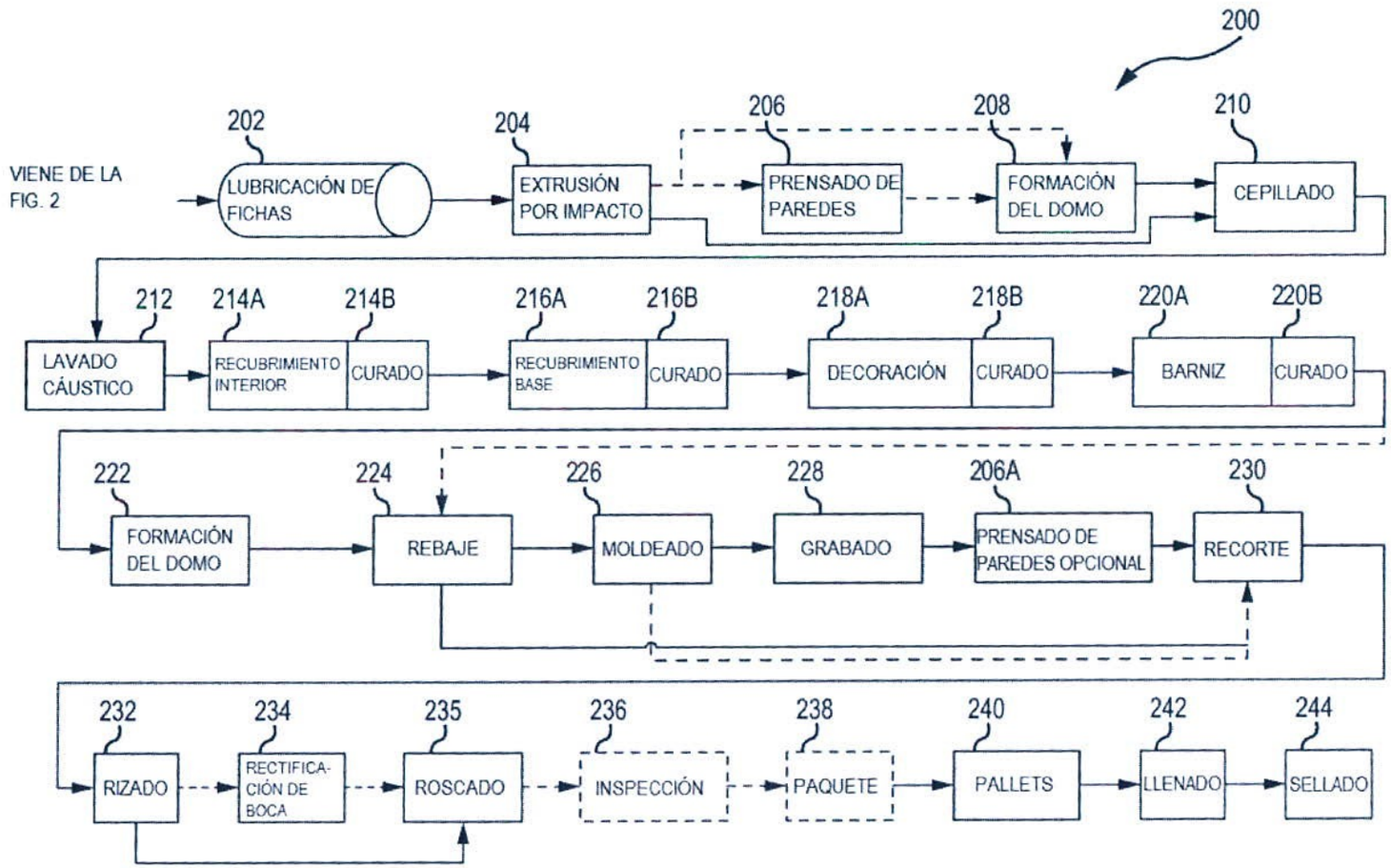

200
VIENE DE LA FIG. 2
202
LUBRICACIÓN DE FICHAS
204
EXTRUSIÓN POR IMPACTO
206
PRENSADO DE PAREDES
208
FORMACIÓN DEL DOMO
210
CEPILLADO
212
LAVADO CÁUSTICO
214A
RECUBRIMIENTO INTERIOR
214B
CURADO
216A
RECUBRIMIENTO BASE
216B
CURADO
218A
DECORACIÓN
218B
CURADO
220A
BARNIZ
220B
CURADO
222
FORMACIÓN DEL DOMO
224
REBAJE
226
MOLDEADO
228
GRABADO
206A
PRENSADO DE PAREDES OPCIONAL
230
RECORTE
232
RIZADO
234
RECTIFICA-CIÓN DE BOCA
235
ROSCADO
236
INSPECCIÓN
238
PAQUETE
240
PALLETS
242
LLENADO
244
SELLADO

FIG. 2

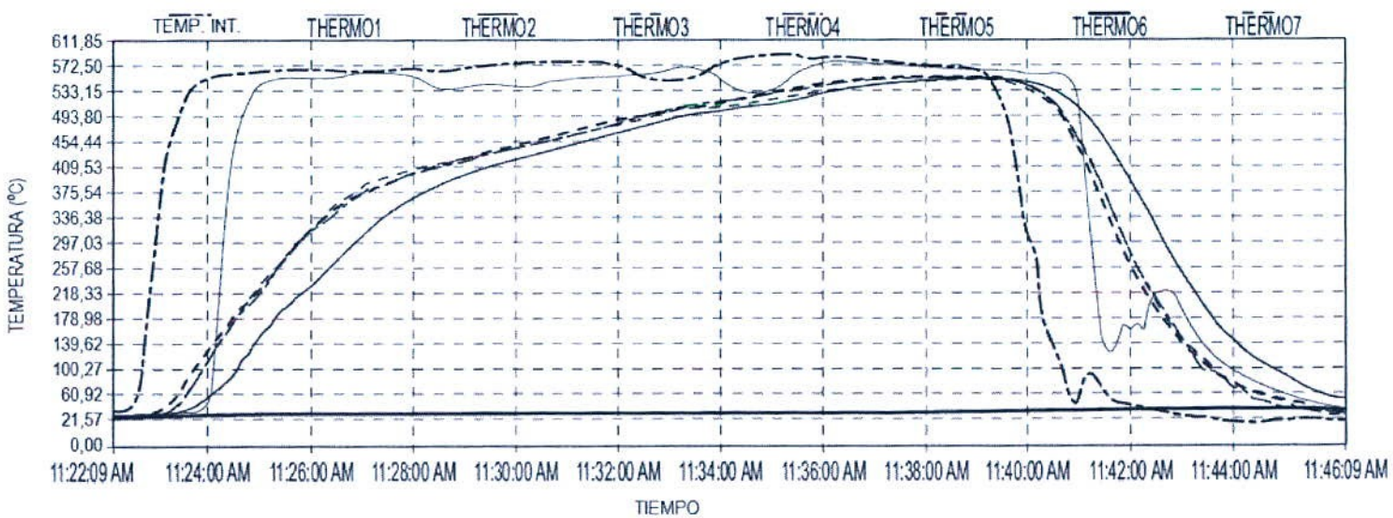

TEMP. INT.
THERMO1
THERMO2
THERMO3
THERMO4
THERMO5
THERMO6
THERMO7
611,85
572,50
533,15
493,80
454,44
409,53
375,54
336,38
297,03
257,68
218,33
178,98
139,62
100,27
60,92
21,57
0,00
TEMPERATURA (°C)
11:22:09 AM
11:24:00 AM
11:26:00 AM
11:28:00 AM
11:30:00 AM
11:32:00 AM
11:34:00 AM
11:36:00 AM
11:38:00 AM
11:40:00 AM
11:42:00 AM
11:44:00 AM
11:46:09 AM
TIEMPO

FIG. 3

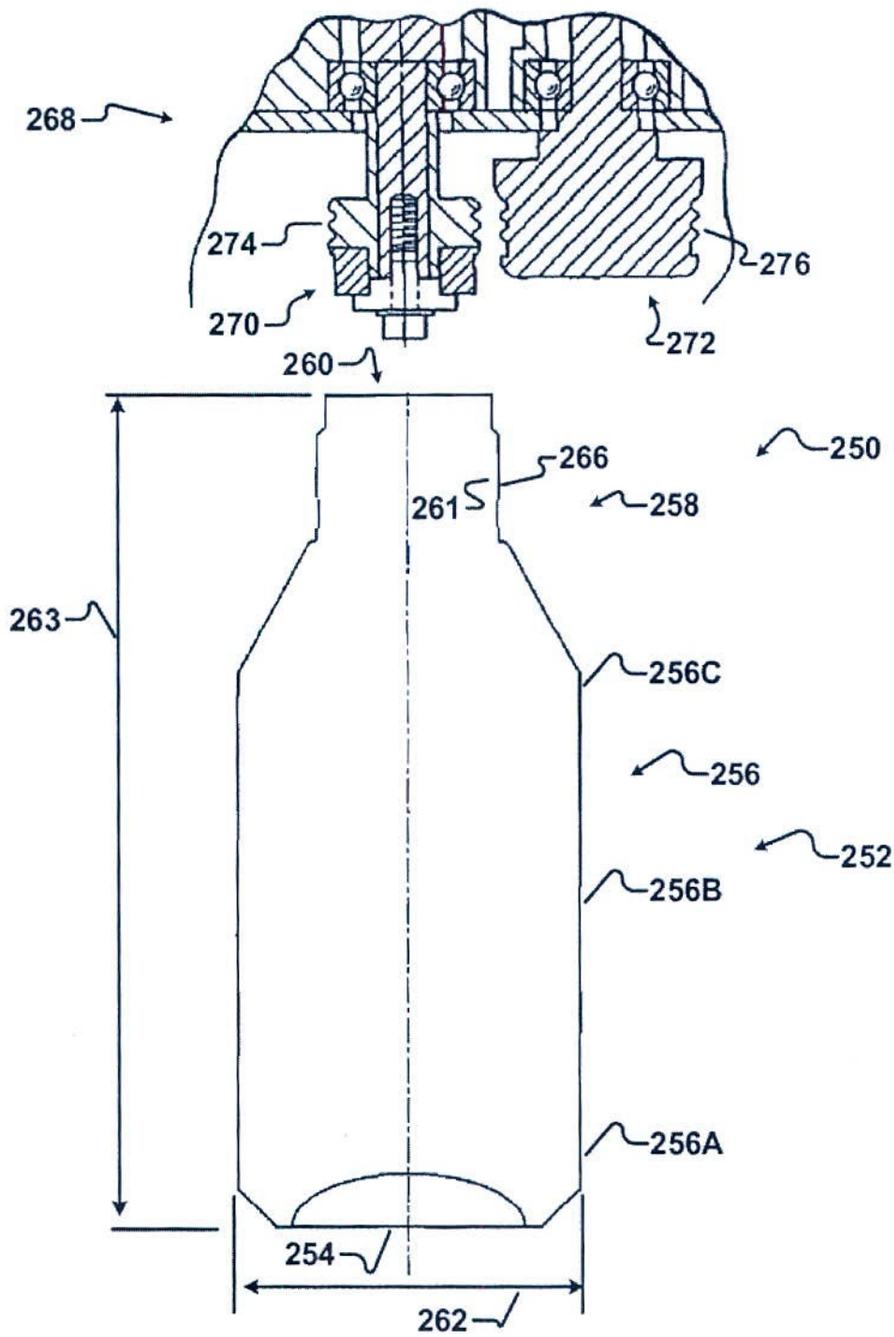

268
274
276
270
272
260
250
266
261
258
263
256C
256
252
256B
256A
254
262

FIG. 4A

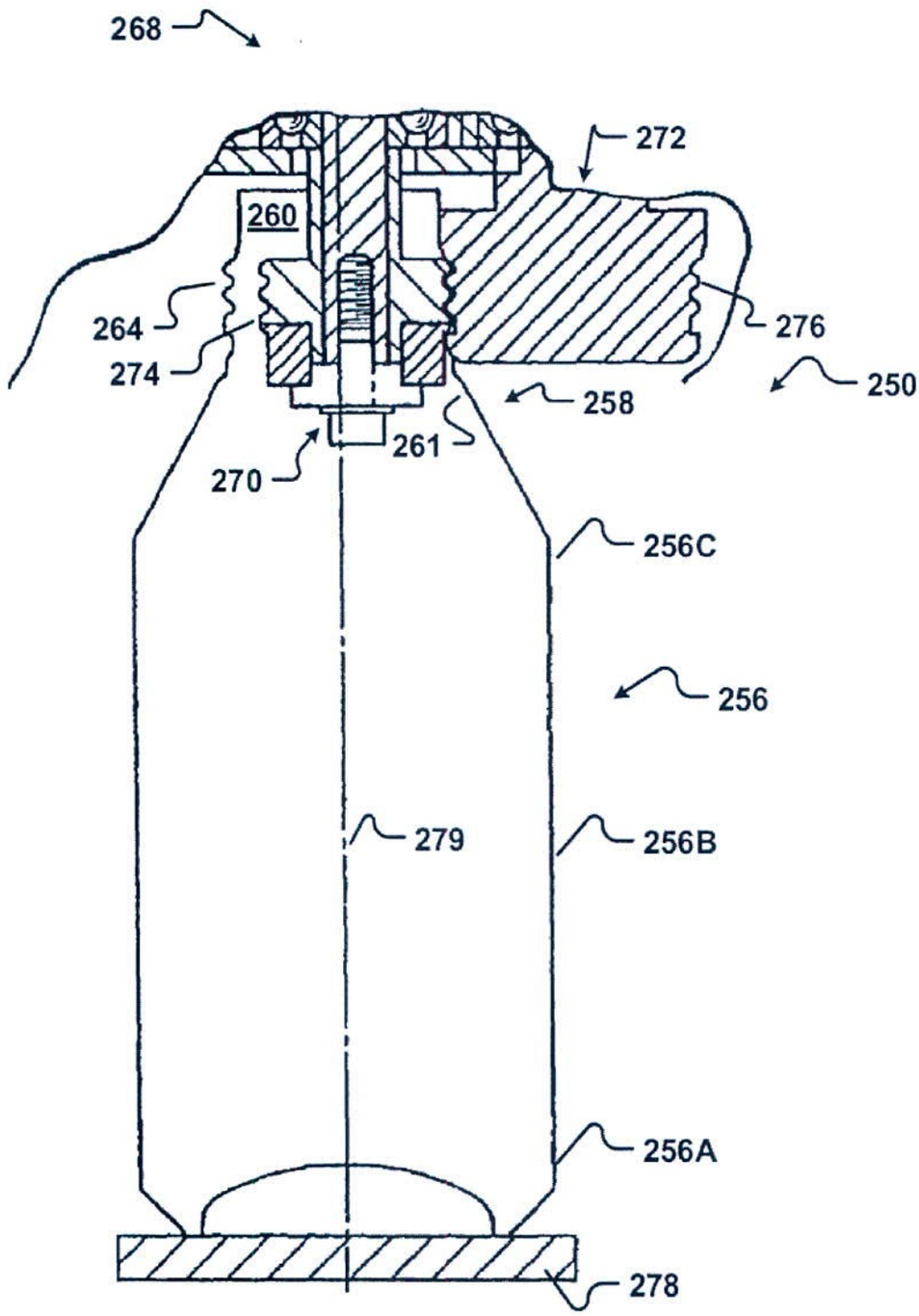

268
272
260
264
274
276
250
258
261
270
256C
256
279
256B
256A
278

FIG. 4B

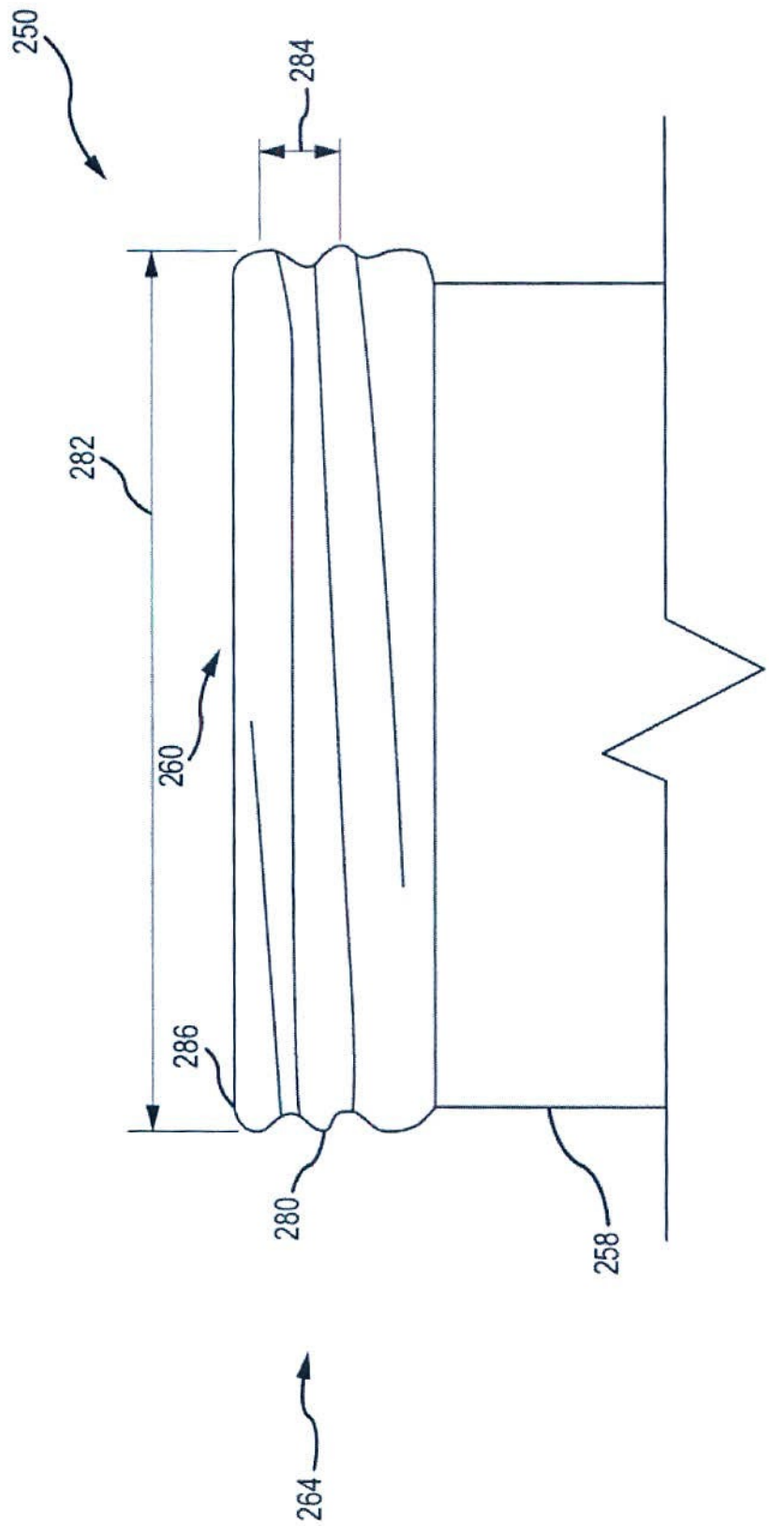


FIG. 5A

67

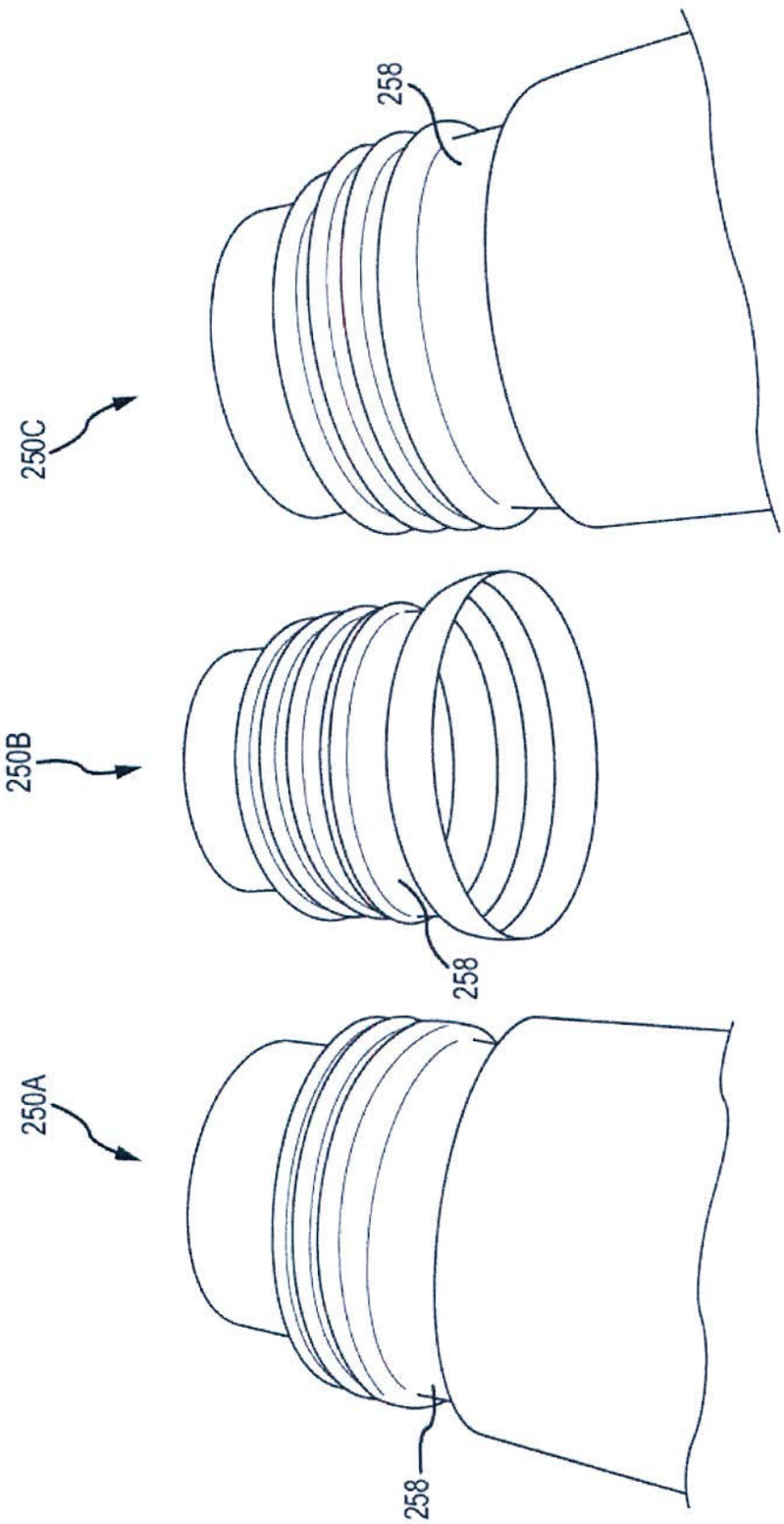


FIG. 5B

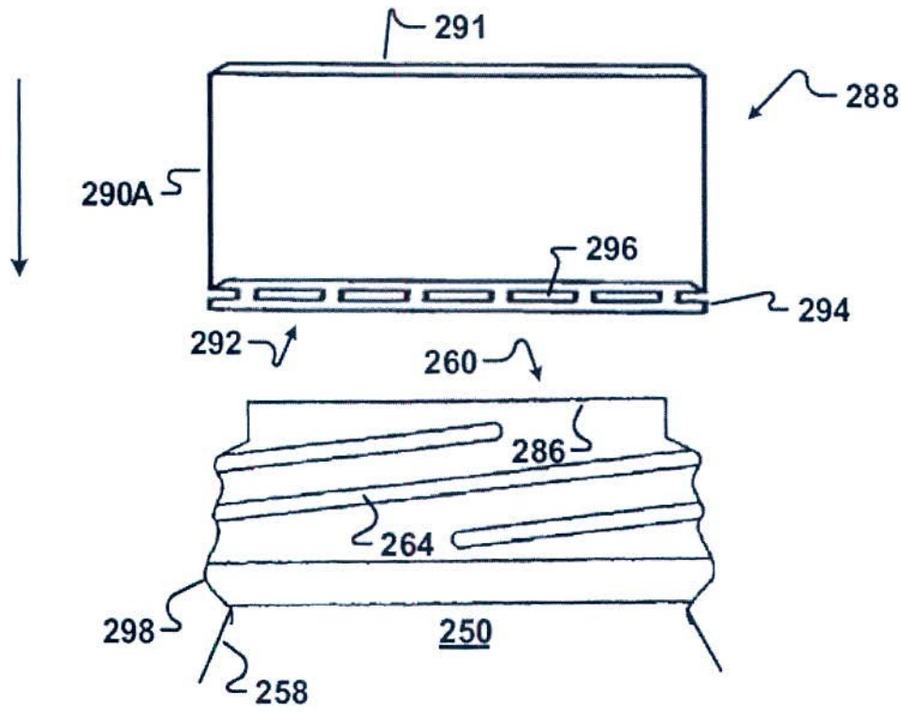

291
288
290A
296
294
292
260
286
264
298
250
258

FIG. 6A

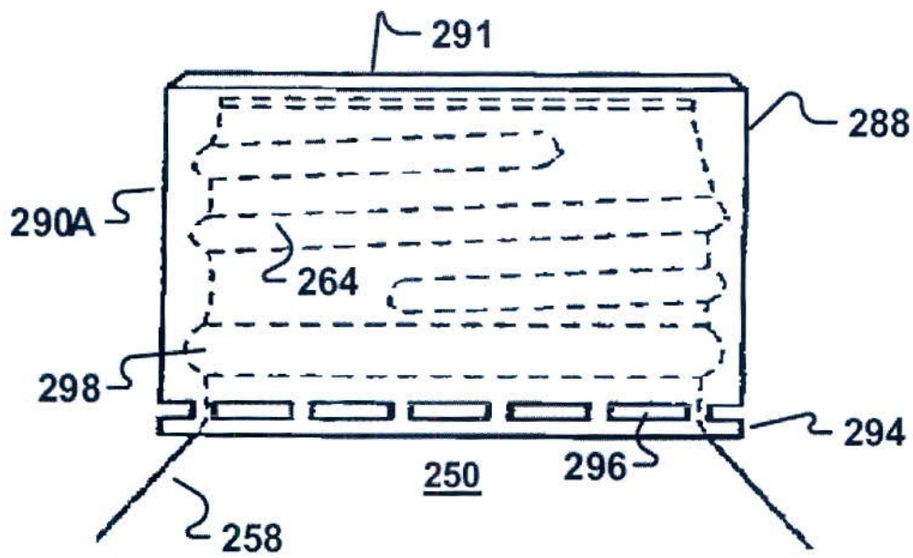

291
288
290A
264
298
294
250
296
258

FIG. 6B

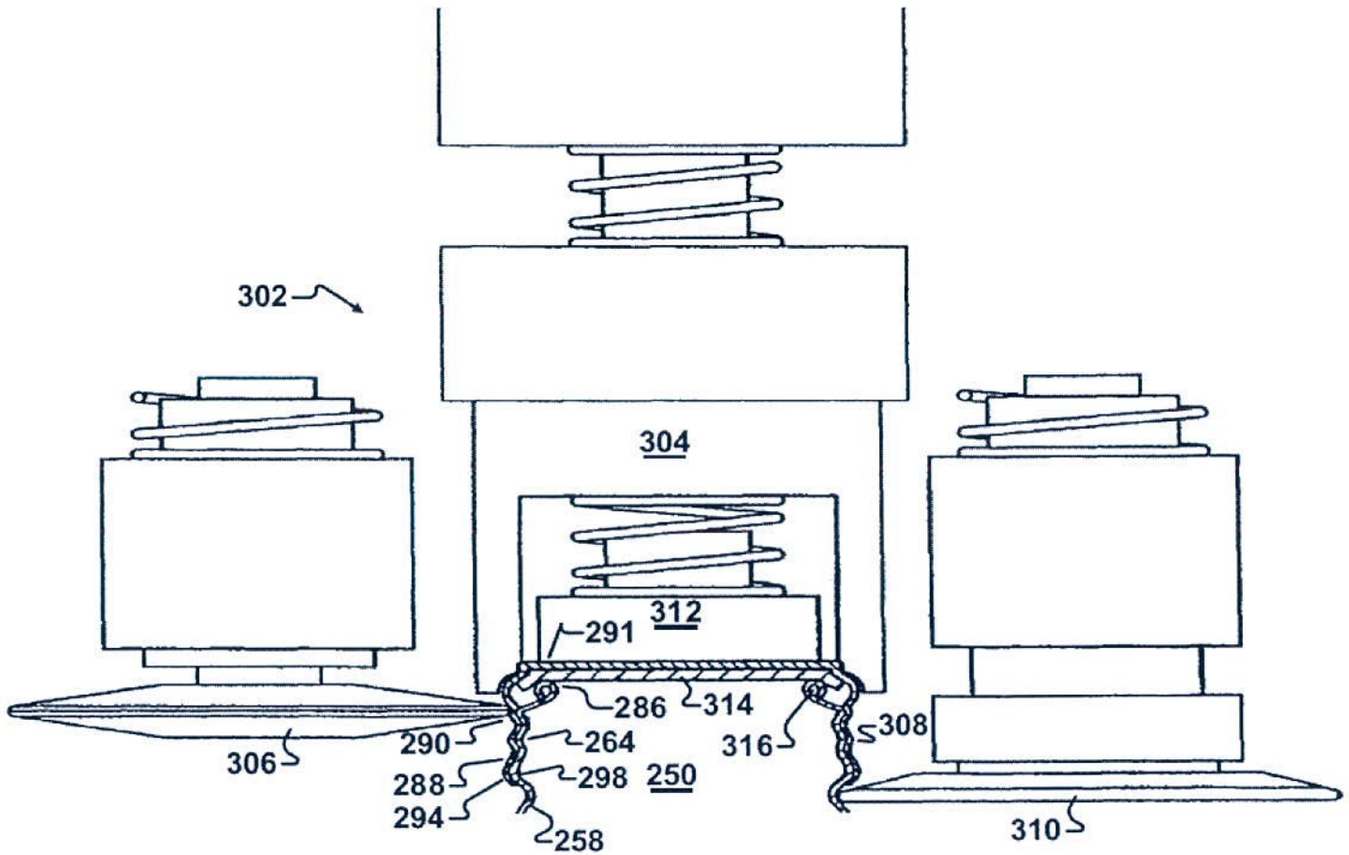

302
304
312
291
286
314
316
308
306
290
264
288
298
250
294
258
310

FIG. 7

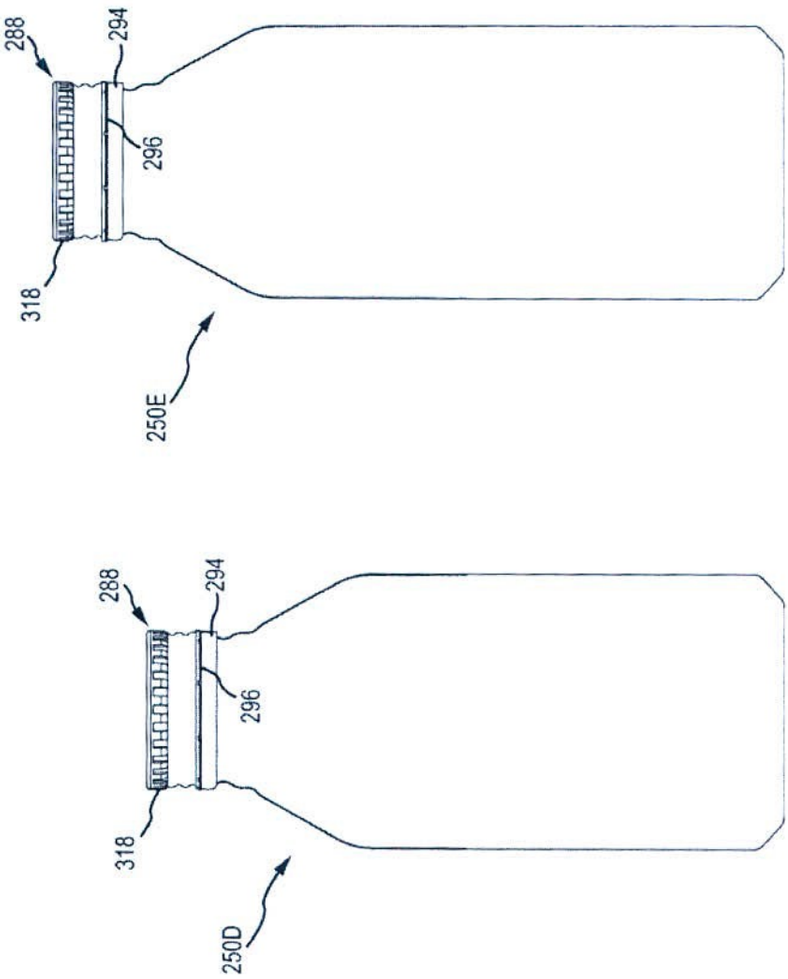


FIG. 8

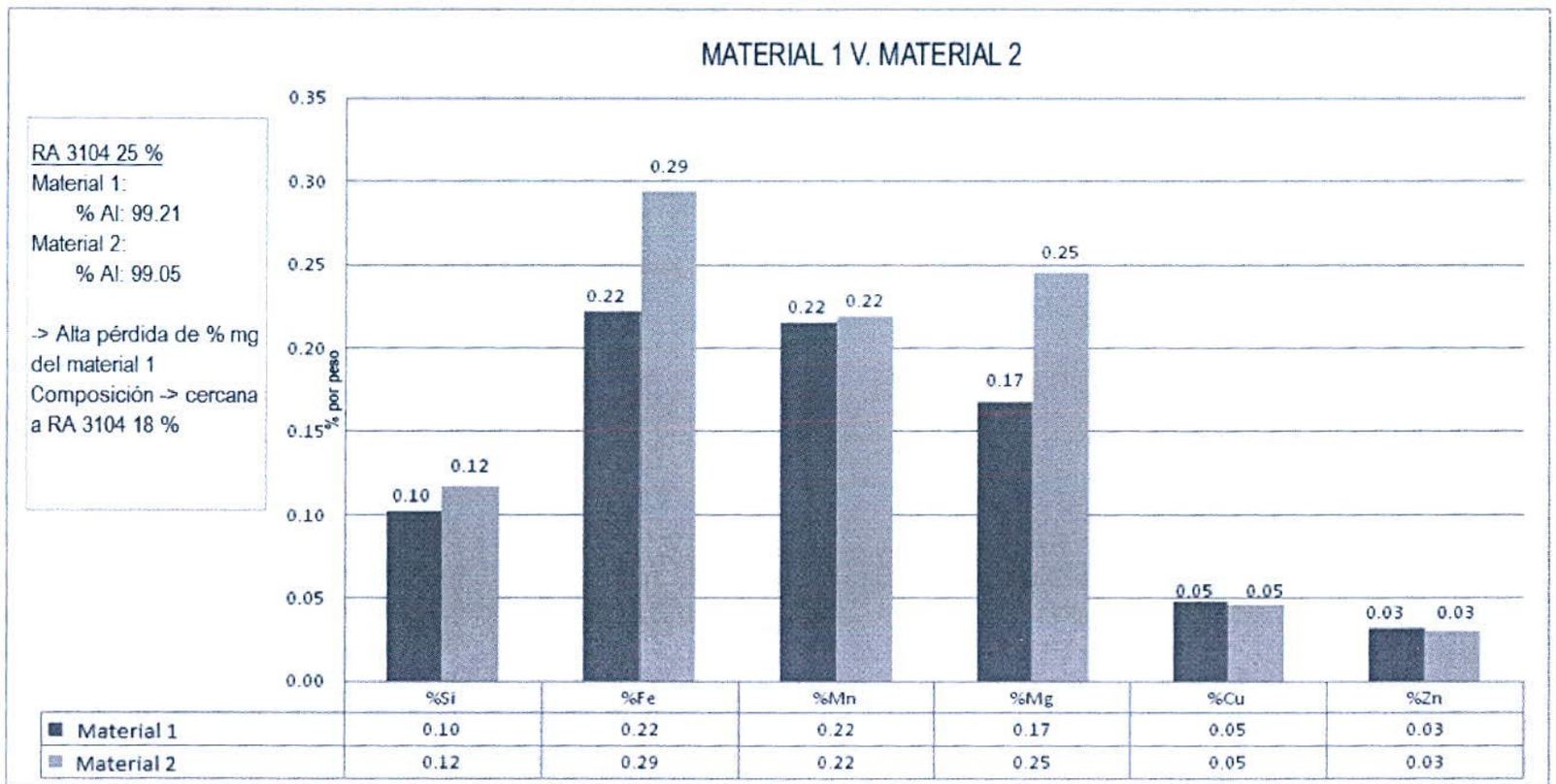

MATERIAL 1 V. MATERIAL 2
RA 3104 25 %
Material 1:
% Al: 99.21
Material 2:
% Al: 99.05
-> Alta pérdida de % mg del material 1
Composición -> cercana a RA 3104 18 %
% por peso
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
0.10 0.12
0.22 0.29
0.22 0.22
0.17 0.25
0.05 0.05
0.03 0.03
%Si %Fe %Mn %Mg %Cu %Zn
Material 1 0.10 0.22 0.22 0.17 0.05 0.03
Material 2 0.12 0.29 0.22 0.25 0.05 0.03

FIG. 9

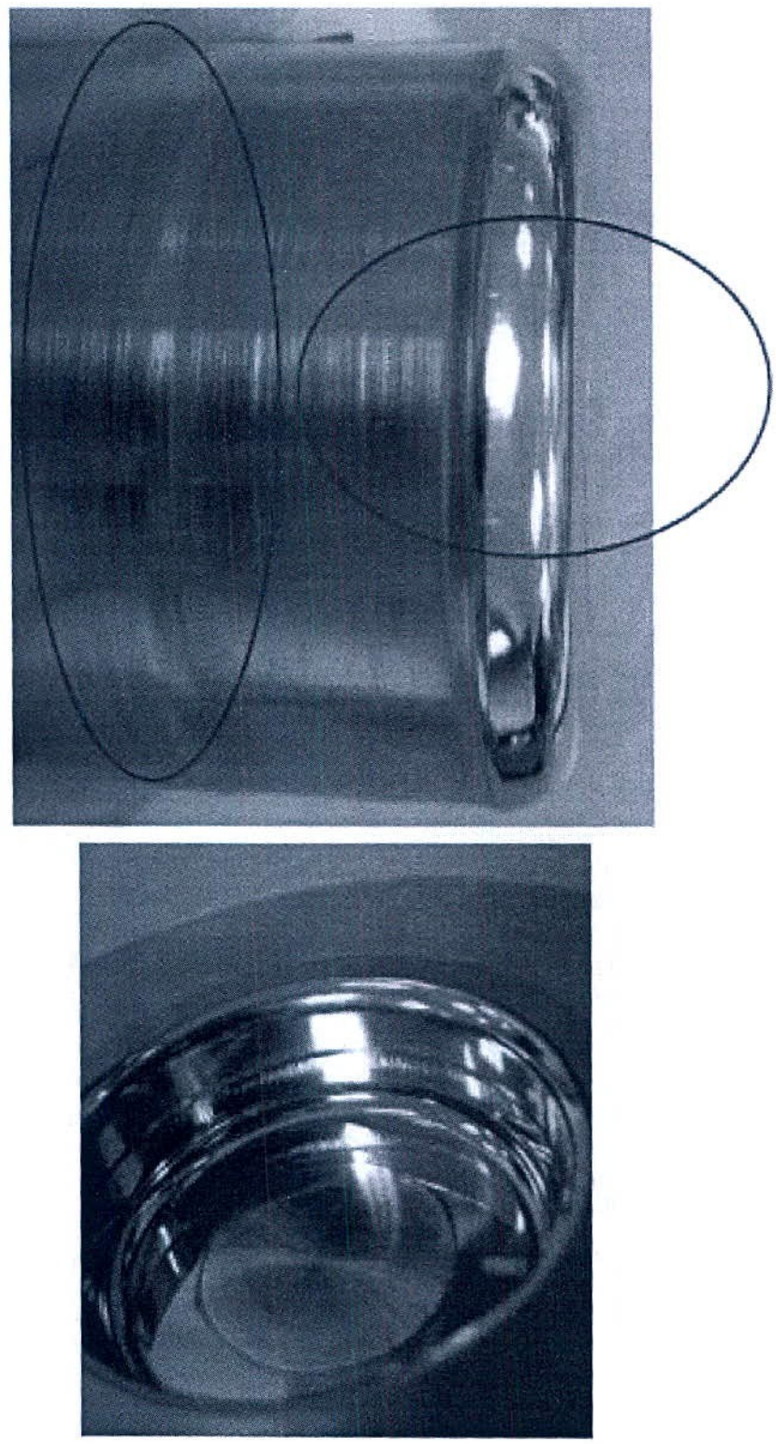


FIG. 10

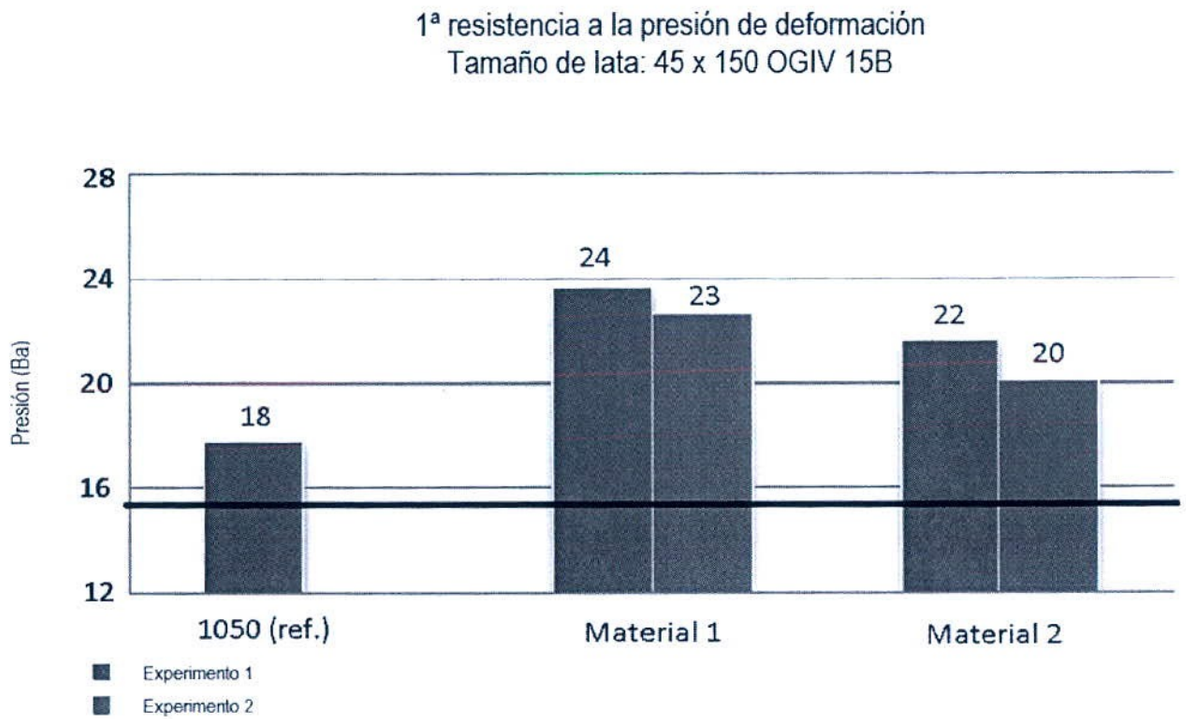

1ª resistencia a la presión de deformación
Tamaño de lata: 45 x 150 OGIV 15B
Presión (Ba)
28
24
20
16
12
18
24
23
22
20
1050 (ref.)
Material 1
Material 2
Experimento 1
Experimento 2

FIG. 11

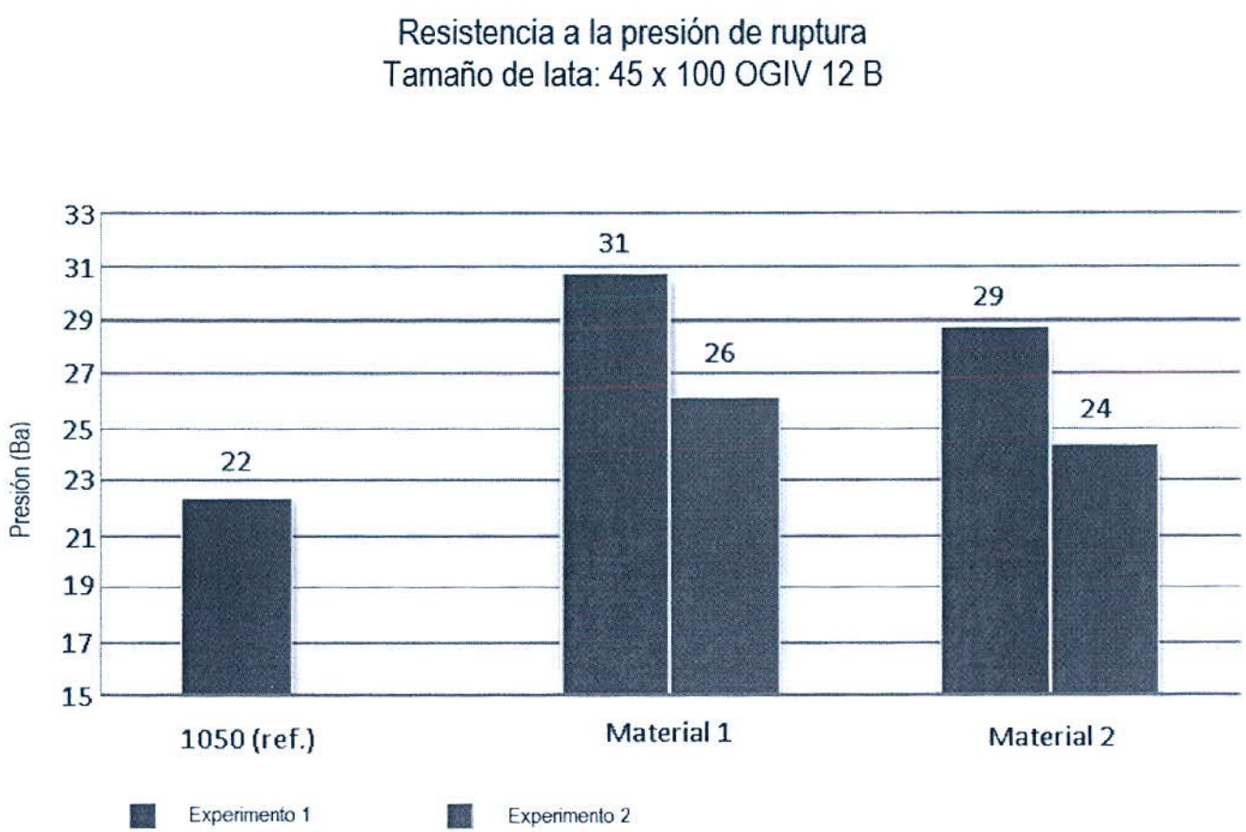

Resistencia a la presión de ruptura
Tamaño de lata: 45 x 100 OGIV 12 B
Presión (Ba)
33
31
29
27
25
23
21
19
17
15
22
31
26
29
24
1050 (ref.)
Material 1
Material 2
Experimento 1
Experimento 2

FIG. 12

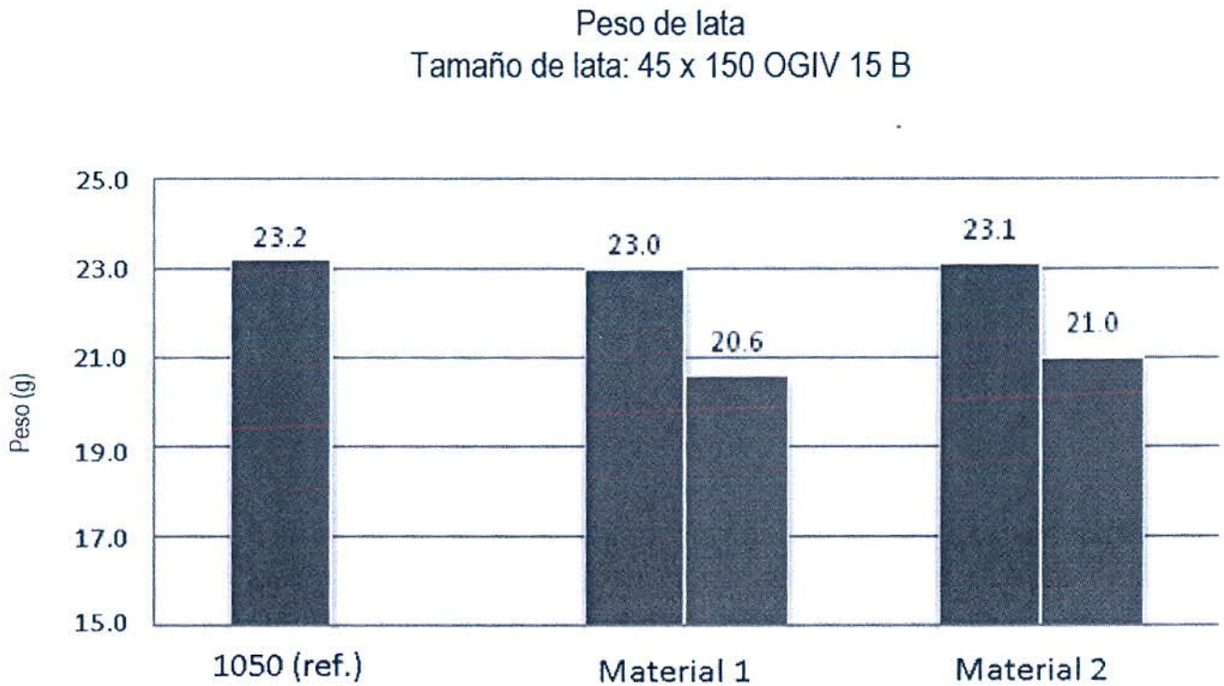

Peso de lata
Tamaño de lata: 45 x 150 OGIV 15 B
Peso (g) osea
25.0
23.0
21.0
19.0
17.0
15.0
23.2
23.0
20.6
23.1
21.0
1050 (ref.)
Material 1
Material 2

FIG. 13

1604-701-PCD

Brigard & Castro
BOGOTA - COLOMBIA

PODER

Yo (nosotros), **BALL CORPORATION**

domiciliado(s) en 10 Longs Peak Drive, Broomfield, CO 80021, US.

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseñas, lemas comerciales, nombres comerciales, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio y/o dirección; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la calle 70A No. 4-41, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en

hoy de de 2015

Firma

Nombre
Cargo

POWER OF ATTORNEY

I (We), **BALL CORPORATION**

domiciled in 10 Longs Peak Drive, Broomfield, CO 80021, US.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names, slogans and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name, domicile and address related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages: claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in calle 70A No. 4-41, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in

this August day 19 of 2015

Signature Charles E. Baker

Name Charles E. Baker
Title Vice President

ASSIGNMENT

WHEREAS, we, Kevin Reed Jentzsch of 12929 W 55th Place, Arvada, CO 80002, Matthias K. van de Liefvoort of 344 Centennial Drive, Louisville, CO 80027 and John L. Siles of 4106 W 107th Place, Westminster, CO 80031 have invented a certain new and useful invention entitled ***"Aluminum Impact Extruded Bottle with Threaded Neck Made from Recycled Aluminum and Enhanced Alloys"***, for which an application for Letters Patent of the United States has prepared and filed on April 7, 2014, receiving Serial No. 14/246,728 and further identified as Attorney File No. 1604-729;

NOW THEREFORE, be it known that we, the said inventors, for and in consideration of certain good and valuable consideration, the sufficiency and receipt of which is hereby acknowledged, at the request of the assignee do sell, assign and transfer unto said assignee, Ball Corporation, an Indiana corporation having a place of business at 10 Longs Peak, Broomfield, Colorado 80021-2510, its successors, legal representatives and assigns, the aforesaid application and the invention described therein for the territory of the United States of America and all continuation, divisional, continuation-in-part and reissue applications, all patent applications in foreign countries, all applications pursuant to the Patent Cooperation Treaty, and all applications for extension filed or to be filed for the invention, and all Letters Patent, Invention Registrations, Utility Models, Extensions or Reissues and other patent rights, obtained for the invention in the United States or any other country;

We also assign any right, title or interest in and to the invention which has not already been transferred to the assignee;

We warrant that we have made no assignment of the invention, application or patent therefor to a party other than Ball Corporation, and we are under no obligation to make any assignment of the invention, application, or patent therefor to any other party; and

We further agree to cooperate with the assignee hereunder in the obtaining and sustaining of any and all such Letters Patent and in confirming assignee's exclusive ownership of the invention, but at the expense of said assignee.

We have reviewed and understand the contents of the application, including the claims thereof, which may have been amended by a preliminary amendment filed with the application or which is contemplated. We affirm that the above-identified application was made or authorized to be made by us. We acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application. We hereby acknowledge that any willful false statement regarding inventorship of this application is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

The Commissioner of Patents is hereby authorized and requested to issue the Letters Patent solely in accordance with the terms of this Assignment, to Ball Corporation, its successors, legal representatives and assigns, as the assignee of the entire right, title and interest therein.

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have executed this Assignment as of the date indicated hereunder.

Date: 2/13/14 By: _____
Kevin Reed Jentzsch

Date: 2/13/14 By: _____
Matthias K. van de Liefvoort

Date: 2/13/14 By: _____
John L. Siles

STATE OF Colorado)
) ss.
COUNTY OF Jefferson)

Before me, a Notary Public in and for said County and State, personally appeared **Kevin Reed Jentzsch** known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and considerations therein expressed.

Given under my hand and seal of office this 13th day of February, 2014.

Notary Public

My commission expires: 8/19/2014

STATE OF Colorado)
) ss.
COUNTY OF Jefferson)

Before me, a Notary Public in and for said County and State, personally appeared **Matthias K. van de Liefvoort**, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and considerations therein expressed.

Given under my hand and seal of office this 13th day of February, 2014.

Notary Public

My commission expires: 8/19/2014

STATE OF Colorado)
) ss.
COUNTY OF Jefferson)

Before me, a Notary Public in and for said County and State, personally appeared **John L. Siles**, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and considerations therein expressed.

Given under my hand and seal of office this 13th day of February, 2014.

Notary Public

My commission expires: 8/19/2014

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DEL DOCUMENTO DE CESIÓN A **BALL CORPORATION** firmado por los cedentes y el cesionario.

CESIÓN

CONSIDERANDO QUE nosotros Kevin Reed Jentzsch de 12929 W. 55th Place, Arvada, CO 80002; Matthias K. Van De Liefvoort de 344 Centennial Drive, Louisville, CO 80027 y John L. Siles de 4106 W. 107th Place, Westminster, CO 80031, hemos inventado cierta invención nueva y útil titulada **"Botella de aluminio extrudida por impacto con cuello roscado hecho de aluminio reciclado y aleaciones mejoradas"**, para la cual se ha preparado y presentado una solicitud para Título de Patentes de los Estados Unidos el 07 de abril de 2014, con serial No. 14/246,728 y además identificada con número de expediente de abogado 1604-729;

AHORA POR LO TANTO, sépase que nosotros, los mencionados inventores, para y en consideración de cierta consideración buena y valiosa, el recibo y la suficiencia de la cual por la presente se reconoce, por solicitud del Cesionario, vendemos, cedemos y transferimos a dicho Cesionario, Ball Corporation, una corporación de Indiana que tiene oficinal principal de negocios en 10 Longs Peak Drive, Broomfield, CO 80021, sus sucesores, representantes legales y designados, la solicitud de patente mencionada arriba y la(s) invención(es) descritas en la presente para el territorio de los Estados Unidos de América, y todas las solicitudes de continuaciones, divisionales, continuaciones en parte y reexpediciones asociadas con la presente; todas las solicitudes de patentes en países extranjeros; todas las solicitudes de conformidad con el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes; todas las solicitudes para extensiones presentadas o a ser presentadas para la(s) invención(es); y todos los Títulos de Patente, Registros de Invención, Modelos de Utilidad, Extensiones, Reexpediciones y demás derechos de patente obtenidos para la(s) invención(es) en los Estados Unidos y cualquier otro país;

Nosotros también cedemos cualquier derecho, título e interés en y para la invención que aún se no haya transferido al Cesionario;

Garantizamos que no hemos realizado ninguna cesión para la(s) invención(es), solicitud o patente para la misma a un tercero diferente de Ball Corporation y no estamos en la obligación de hacer ninguna cesión de la invención, solicitud o patente para la misma a ningún tercero; y

Además acordamos cooperar con el Cesionario en adelante en la obtención y mantenimiento de cualquier y todos los mencionados Títulos de Patente y en confirmar la propiedad exclusiva del Cesionario de la(s) invención(es), pero a expensas de dicho Cesionario.

Hemos revisado y entendemos los contenidos de la solicitud, incluidas las reivindicaciones de la misma, las cuales se pueden modificar mediante una modificación preliminar presentada con la solicitud o se contemplan. Ratificamos que la solicitud mencionada arriba se realizó o autorizó para ser llevada a cabo por nosotros. Reconocemos el deber de divulgar información que sea material de patentabilidad tal como se define en el 37 CFR 1.56 (por sus siglas en inglés), incluida para solicitudes de continuaciones en parte, información material que pueda llegar a estar disponible entre la fecha de presentación de la solicitud prioritaria y la fecha de presentación nacional o PCT de la solicitud de continuación en parte. Por la presente reconocemos que cualquier declaración falsa deliberada relacionada con la autoría de esta solicitud es sancionable bajo el 18 U.S.C. 1001 (por sus siglas en inglés) mediante multa o encarcelación de no mas de cinco (5) años o ambos.

El Comisionado de Patentes por la presente es autorizado y se le solicita expedir cualquier Título de Patentes de conformidad con los términos de esta Cesión, a Ball Corporation, sus sucesores, representantes legales y designados, como el Cesionario del derecho, título e interés total en el mismo.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, las partes del presente han ejecutado esta cesión a partir de la fecha indicada abajo.

Fecha: 02/13/2014

Por:_____(firma)_____
Kevin Reed Jentzsch

Fecha: 02/13/2014

Por:_____(firma)_____
Matthias K. Van De Liefvoort

Fecha: 02/13/2014

Por:_____(firma)_____
John L. Siles

Estado de Colorado
Condado de Jefferson

Ante mí, un Notario Público, en y para dicho condado y estado, compareció personalmente Kevin Reed Jentzsch, a mi saber la persona cuyo nombre se suscribe al anterior documento, y reconoció que ejecutó el mismo para los propósitos y consideraciones estipuladas en este.

Dado bajo mi firma y sello oficial este 13 de febrero de 2014.

_____(firma)_____
Notario Público

Mi comisión vence el 08/19/014

Estado de Colorado
Condado de Jefferson

Ante mí, un Notario Público, en y para dicho condado y estado, compareció personalmente Matthias K. Van De Liefvoort, a mí saber la persona cuyo nombre se suscribe al anterior documento, y reconoció que ejecutó el mismo para los propósitos y consideraciones estipuladas en este.

Dado bajo mí firma y sello oficial este 13 de febrero de 2014.

_____(firma)_____
Notario Público

Mi comisión vence el 08/19/014

Estado de Colorado
Condado de Jefferson

Ante mí, un Notario Público, en y para dicho condado y estado, compareció personalmente John L. Siles, a mí saber la persona cuyo nombre se suscribe al anterior documento, y reconoció que ejecutó el mismo para los propósitos y consideraciones estipuladas en este.

Dado bajo mi firma y sello oficial este 13 de febrero de 2014.

_____(firma)_____
Notario Público

Mi comisión vence el 08/19/014

13477782

82

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 101488

Bogotá D.C., Septiembre 16 de 2015 - 09:50:45

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A. NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	714477956	15/09/2015	29.829.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	530.000.00	530.000.00
				$530.000.00

SON: **QUINIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE*

Responsable: _____
-**-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-265549- -00000-0000
Fecha. 2015-11-06 15:53:38 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONAL!
Act. 411 PRESENTACION Folios. 84

13477785

83

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 113322

Bogotá D.C., Octubre 16 de 2015 - 09:18:39

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A. NI 860.047.372 RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113268	16/10/2015	7.960.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113277	16/10/2015	7.960.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113279	16/10/2015	6.534.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113293	16/10/2015	1.785.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113296	16/10/2015	6.314.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
10	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	320.000.00
				$320.000.00

SON: **TRESCIENTOS VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE*

Responsable: _____
-**-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-265549- -00000-0000
Fecha: 2015-11-06 15:53:38 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 84

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE – NUEVAS CREACIONES

84

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-265549- -00000-0000
Fecha: 2015-11-06 15:53:38 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 84

PATENTE DE INVENCIÓN ☐ MODELO DE UTILIDAI

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la pers
- ☐ Descripción de la invención
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCIÓN PCT ☐ **MODELO DE UTILIDAD PCT** ☐ **Art.33 Decisión 486/00, Circular Única**

- ☐ Indicación que se solicita una PCT
- ☐ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ **(Art. 119 Decisión 486/00)**

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐ **(Art. 92 Decisión 486/00)**

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐