

LATA DE BEBIDA

CAMPO DE LA INVENCION

El presente documento se refiere a latas de bebida y métodos de fabricación de latas de bebida. En particular, latas para bebida carbonatada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las latas de bebida actuales en la industria están armonizadas en diámetro hacia dos estándares: estándar ("estándar 211") con un diámetro de cuerpo de 66 mm y Sleek ("estándar 204") con un diámetro de cuerpo de 55 mm. Las latas se cierran, tras el llenado, con una placa de extremo. En el pasado se utilizaban placas de extremo de 209, 206 y 204, pero la industria se ha armonizado hacia las placas de extremo de estándar 202 y 200, con un diámetro de placa de 52 mm y 50 mm, respectivamente.

El proceso de fabricación de latas de bebidas suele constar de tres pasos mecánicos para formar las latas a partir de discos planos de metal. El primer paso es el "ahuecado". Los discos se cortan a partir de chapas metálicas y se les da forma de "copa". Las dimensiones de la copa definen la cantidad de metal que contiene cada lata. El siguiente paso es formar el cuerpo de lata. La pared de la "copa" se alarga y se definen los espesores de pared. La pared que forma el cuerpo de la lata está definida por una sección de pared media, una sección de pared superior y una sección de transición entre ellas. En este paso del proceso también se da forma a la base de la lata. A continuación de la formación de la base y el cuerpo se produce el "cuello". La sección de pared superior se deforma en un cuello (por ejemplo, un estrechamiento del diámetro de pared) y un reborde en el extremo del cuello. Producir el "cuello" hace que el espesor de pared del cuello aumente a medida que se reduce el diámetro. La base de la lata se deforma ligeramente en el extremo para reforzar la lata y proporcionar una resistencia adicional a la presión. Este proceso de deformación se conoce en la industria como "reformado". A continuación, la lata está lista para ser llenada con una bebida y sellada, por ejemplo, la placa de extremo se sella contra el reborde doblando el borde de la placa de extremo y el reborde juntos en una operación de sellado.

Ya se han realizado esfuerzos para reducir el peso de las latas. Entre ellos figura la reducción del calibre, es decir, del espesor de la chapa metálica a partir de la cual se inicia el proceso de fabricación de la lata. Esto requiere optimizar el diseño de base para compensar la pérdida de resistencia a la presión derivada de la reducción del espesor de las paredes. También se han realizado esfuerzos previos adaptando el espesor de la pared (pared media y pared superior) del cuerpo. Los esfuerzos anteriores en materia de aligeramiento también

incluyen la optimización de las reformas para reforzar cualquier nuevo diseño de base. En general, estas estrategias de diseño mantienen el mismo diámetro estándar del cuerpo.

Un objeto de la presente invención consiste en reducir la cantidad de metal necesaria en una lata de bebida, en comparación con al menos algunas latas de bebida conocidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En un primer aspecto se proporciona una lata de bebida que comprende un cuerpo con un diámetro D_b de entre 58 mm y 60 mm, y una base que comprende un soporte con un diámetro D_s de entre 44 mm y 48 mm.

Ventajosamente, la utilización de un diámetro de cuerpo no estándar permite seleccionar el diámetro de soporte de forma que se reduzca el peso de la base (en comparación con una lata de bebida convencional), manteniendo al mismo tiempo una resistencia suficiente de la base. A su vez, esto permite reducir el espesor de las paredes, lo que también reduce el peso de la lata de bebida. La lata de bebida también puede ser compatible con placas de extremo de estándar 200 (es decir, placas de extremo con un diámetro de 50 mm y una tolerancia de 0.25 mm). La conformidad con placas de extremo de estándar 200 puede aportar ventajas. Por ejemplo, la abertura para beber no se modifica en comparación con las latas de bebidas convencionales y, por lo tanto, la experiencia del usuario al beber o verter la bebida de la lata de bebidas no cambia. Ventajosamente, un diámetro de cuerpo no estándar combinado con una placa de extremo estándar 200 puede proporcionar latas de bebidas más ligeras que las latas de bebidas de la técnica anterior, pero que pueden ser manipuladas por maquinaria convencional diseñada para manipular latas de bebidas con placas de extremo de estándar 200. El cumplimiento del estándar 200 puede, por ejemplo, proporcionar compatibilidad con la maquinaria estándar de la industria, como la maquinaria de llenado y cierre. La lata de bebida puede ser adecuada para la fabricación a alta velocidad y en grandes volúmenes. La lata de bebida puede soportar, por ejemplo, una presión de 6.2 bares y, por ejemplo, una carga superior de 550 N.

El diámetro de cuerpo D_b puede estar comprendido entre 58.5 mm y 59.5 mm, por ejemplo, entre 58.8 mm y 59.2 mm. El diámetro de cuerpo D_b puede ser de 59 mm. Ventajosamente, el diámetro de cuerpo D_b puede seleccionarse para optimizar el espesor de pared del cuerpo y el peso de la base.

Un diámetro de soporte fuera del rango del primer aspecto puede impedir que la lata de bebida tenga suficiente resistencia a la presión interna. El diámetro de soporte D_s puede estar comprendido entre 45.2 mm y 46.2 mm para que la lata de bebida tenga una buena

resistencia a la presión interna. El diámetro de soporte D_s puede estar comprendido entre 45.5 mm y 45.9 mm. El diámetro de soporte D_s puede ser de 45.72 mm.

Minimizar el diámetro de soporte puede aumentar la resistencia a la presión de la lata. El diámetro de soporte puede optimizarse para aumentar la resistencia a la presión mientras se mitiga el riesgo de hundimiento de una parte de la base radialmente hacia fuera del soporte, denominada en el presente documento región de campana de la base. Ventajosamente, el diámetro de soporte puede proporcionar una resistencia a la presión suficiente para una bebida carbonatada dentro de la lata, por ejemplo, una resistencia a la presión de 6.2 bares, y una resistencia a la carga superior suficiente, por ejemplo, una resistencia a la carga superior de 550 N. Un diámetro de soporte inferior a 50 mm puede permitir que la lata sea apilable con cualquier otra lata que tenga una placa de extremo estándar 200.

La relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s puede ser de 1.3. Esta relación puede optimizar el peso y la resistencia del cuerpo y la base. Las relaciones mayores pueden requerir que se aumente el espesor y, por lo tanto, el peso de la base, con el fin de dotar a la base de fuerza para reducir el riesgo de que la región de campana se aplaste cuando se aplica presión a la lata.

El cuerpo puede tener una pared intermedia. La pared intermedia puede tener un espesor de pared T_m de entre 0.08 mm y 0.09 mm, por ejemplo, de entre 0.079 mm y 0.089 mm. La pared intermedia puede tener un espesor medio T_m de aproximadamente 0.084 mm. El espesor de la pared intermedia puede ser generalmente uniforme. El espesor de la pared intermedia puede tener una variación máxima de ± 0.005 mm en toda la pared intermedia. Ventajosamente, el espesor de la pared intermedia puede proporcionar a la lata suficiente resistencia a la carga superior, por ejemplo, 550 N de resistencia a la carga superior.

La base puede tener un espesor de entre 0.21 mm y 0.24 mm. La base puede tener un espesor de entre 0.210 mm y 0.238 mm, por ejemplo, entre 0.224 mm y 0.234 mm. La base puede tener un espesor de aproximadamente 0.23 mm, por ejemplo, 0.228 mm o 0.229 mm.

La base puede incluir además una cúpula. La cúpula puede estar dentro del soporte, por ejemplo, radialmente hacia dentro. La base puede tener una altura de cúpula H_{dr} de entre 8.9 mm y 9.9 mm. La base puede tener una altura de cúpula H_{dr} inferior a 9.7 mm, por ejemplo, inferior a 9.65 mm. La base puede tener una altura de cúpula H_{dr} de entre 9.1 mm y 9.7 mm. La base puede tener una altura de cúpula H_{dr} de 9.4 mm. La altura de la cúpula puede optimizarse para maximizar la resistencia de la base y minimizar su peso.

La base puede comprender una porción reformada entre el soporte y la cúpula. La parte reformada de la base puede tener una altura de reforma H_r igual o inferior a 2.42 mm. La parte reformada de la base puede tener una altura de reforma H_r de entre 2.1 mm y 2.3 mm,

por ejemplo, de entre 2.16 mm y 2.26 mm. La parte reformada de la base puede tener una altura de reforma H_r de 2.21 mm. La porción reformada de la base puede tener un diámetro de reforma D_r entre 45 mm y 46 mm, por ejemplo entre 45.3 mm y 45.4 mm. La parte reformada de la base puede tener un diámetro de reforma D_r de 45.33 mm.

La lata de bebida puede tener además un cuello. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49 mm y 51 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.5 mm y 50.6 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.7 mm y 50.3 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.78 mm y 50.24 mm. Ventajosamente, el cuello puede cumplir el estándar 200 para que la lata sea compatible con la maquinaria estándar de la industria, por ejemplo, maquinaria de llenado y cierre. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de 50 mm o 50.01 mm. El diámetro de extremo preferido D_e , en combinación con el diámetro de soporte preferido D_s y el diámetro de cuerpo preferido D_b , puede permitir reducir el espesor de las paredes de la lata de bebida en comparación con las latas de bebida conocidas. Dado que el espesor de la pared del cuello aumenta durante el proceso de formación de cuello a medida que se reduce el diámetro, la selección del diámetro de cuerpo D_b en relación con el diámetro de extremo D_e permite obtener el espesor de reborde deseado.

La relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e puede ser de 1.2. Esto puede maximizar el diámetro de cuerpo, garantizando al mismo tiempo que el extremo siga siendo compatible con el estándar 200 y que la lata de bebida tenga suficiente resistencia. La optimización de la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e con la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s puede optimizar la reducción del espesor de las paredes de la lata de bebida en comparación con las latas de bebida conocidas, garantizando al mismo tiempo que se pueda conseguir un espesor de reborde deseado.

El cuello puede tener un ángulo N , por ejemplo, el ángulo entre el cuello y el cuerpo, de aproximadamente 30° . Esto puede optimizar la resistencia a la carga superior de la lata y la cantidad de metal necesaria para formar el cuello.

El cuello puede tener una altura H_n de 14.45 mm.

La lata de bebida puede incluir además un reborde. El cuello puede estar situado entre el cuerpo y el reborde. El reborde puede ser generalmente anular. El reborde puede circunscribir el cuello. El espesor del reborde T_f puede estar comprendido entre 0.145 mm y 0.160 mm. La anchura del reborde puede estar comprendida entre 1.93 mm y 2.33 mm. La anchura del reborde puede ser de 2.08 mm. Las dimensiones del reborde pueden permitir un sellado eficaz. El espesor del reborde puede ajustarse al estándar industrial (que es de 0.145 mm a 0.160 mm).

Además, el reborde puede ser compatible con la maquinaria existente, por ejemplo, las herramientas de cierre que utilizan el estándar 200.

La lata de bebida puede tener un volumen de 330 ml, 355 ml, 410 ml, un volumen diferente.

La altura de la lata de bebida puede depender de su volumen. La altura de la lata de bebida puede ser de 175 mm o menos para garantizar la estabilidad de la lata de bebida. La altura de la lata de bebida puede estar comprendida entre 100 mm y 175 mm, por ejemplo, entre 110 mm y 170 mm. La altura de la lata de bebida puede optimizarse para la estabilidad de la lata de bebida y la ergonomía de la lata de bebida en uso por un usuario que sirve bebida de la lata de bebida.

La lata de bebida puede ser de aluminio o acero.

La lata de bebida puede tener un peso de 9 g o menos, por ejemplo 8.97 g (antes de llenarla con la bebida). Esto puede ser para una lata con un volumen de 355 ml. Lograr un peso de 9 g representa una gran reducción de peso en comparación con latas conocidas con un volumen de 355 ml (por ejemplo, 9.55 g). Se trata de un efecto sorprendente de la combinación de, al menos, el diámetro de cuerpo y el diámetro de soporte antes mencionados. La lata de bebida puede conseguir este peso considerablemente reducido y, al mismo tiempo, proporcionar suficiente resistencia para permitir la manipulación y el apilamiento de latas de bebida llenas de manera convencional. La lata de bebida puede soportar, por ejemplo, una presión de 6.2 bares y una carga superior de, por ejemplo, 550 N.

La lata de bebida puede tener un peso de 10.4 g o menos, por ejemplo, 10.2 g o menos. Esto puede ser para una lata con un volumen de 410 ml. Este peso es considerablemente inferior al de las latas de bebidas convencionales de 410 ml. La lata de bebida puede conseguir este peso considerablemente reducido y, al mismo tiempo, proporcionar una resistencia suficiente para permitir la manipulación y el apilamiento de latas de bebida llenas de manera convencional. La lata de bebida puede soportar, por ejemplo, una presión de 6.2 bares y, por ejemplo, una carga superior de 550 N.

La lata de bebida puede tener un peso de 8.8 g o menos. Esto puede ser para una lata con un volumen de 330 ml. Este peso es considerablemente inferior al de las latas convencionales de 330 ml. La lata de bebida puede conseguir este peso considerablemente reducido y, al mismo tiempo, proporcionar suficiente resistencia para permitir la manipulación y el apilamiento de latas de bebida llenas de manera convencional. La lata de bebida puede soportar, por ejemplo, una presión de 6.2 bares y una carga superior de 550 N.

La reducción sustancial del peso de la lata de bebida en comparación con las latas de bebida conocidas proporciona un beneficio medioambiental sustancial. Esto se debe a que se necesita menos aluminio para la lata de bebida y, además, se necesita menos

combustible para transportar el aluminio utilizado para fabricar la lata de bebida. La importante reducción de peso también supone un importante beneficio económico, ya que se necesita menos aluminio por lata de bebida.

La lata de bebida puede estar configurada para contener una bebida carbonatada. En particular, la lata de bebida puede tener una resistencia a la presión interna mínima de 6.2 bares.

En un segundo aspecto, se proporciona un método de fabricación de una lata de bebida, que comprende la formación de un cuerpo con un diámetro de cuerpo D_b de entre 58 mm y 60 mm, y la formación de una base que comprende un soporte con un diámetro de soporte D_s de entre 44 mm y 48 mm.

Las ventajas que se derivan del método se tratan más adelante en relación con el primer aspecto.

El método del segundo aspecto puede ser un método de fabricación de la lata de bebida del primer aspecto.

El cuerpo puede tener un diámetro D_b comprendido entre 58.5 mm y 59.5 mm, por ejemplo, entre 58.8 mm y 59.2 mm. El cuerpo puede tener un diámetro D_b de 59 mm. Ventajosamente, el diámetro de cuerpo D_b puede seleccionarse para optimizar el espesor de pared del cuerpo y el peso de la base.

La base puede tener un diámetro de soporte D_s de entre 45.2 mm y 46.2 mm para garantizar una resistencia suficiente a la presión interna de la lata de bebida. La base puede tener un diámetro D_s de entre 45.5 mm y 45.9 mm. La base puede tener un diámetro D_s de 45.72 mm.

La formación del cuerpo puede comprender la formación de una sección de pared media del cuerpo. La sección de pared media del cuerpo puede formarse para tener un espesor de pared T_m de entre 0.08 mm y 0.09 mm, por ejemplo, de entre 0.079 mm y 0.089 mm. Preferentemente, la sección de pared media del cuerpo puede tener un espesor de pared medio T_m de 0.084 mm. La sección media de la pared puede tener un espesor generalmente uniforme. El espesor de la sección media de la pared puede tener una variación máxima de ± 0.005 mm en toda la pared media.

La formación del cuerpo puede comprender la formación de una sección de pared superior del cuerpo. La sección de la pared superior del cuerpo puede estar formada para tener un espesor de pared T_t de entre 0.12 mm y 0.15 mm, por ejemplo, de entre 0.130 mm y 0.146 mm. La sección de la pared superior puede tener un espesor generalmente uniforme. De este modo se consigue una resistencia suficiente en el cuello y el reborde de la lata durante las operaciones de cierre para cerrar la lata. La sección de la pared superior T_t puede tener una

longitud L_t de entre 13 mm y 14 mm. La sección de la pared superior puede tener una longitud L_t de 13.67 mm.

La diferencia de espesor entre el espesor T_t de la sección de la pared superior y el espesor T_m de la sección de la pared intermedia puede ser inferior a 0.06 mm.

La formación del cuerpo puede comprender la formación de una sección de transición del cuerpo. La sección de transición del cuerpo puede formarse entre la sección de pared media y la sección de pared superior. La sección de transición del cuerpo puede tener una longitud L_{tn} de entre 6 mm y 7 mm. La sección de transición del cuerpo puede tener una longitud L_{tn} de 6.35 mm. La sección de transición del cuerpo puede tener un espesor de pared de transición mayor que el espesor de pared media T_m y menor que el espesor de pared superior T_t .

La formación de la base puede comprender la formación de una cúpula en la base. La cúpula puede formarse dentro del soporte, por ejemplo, radialmente hacia el interior del mismo. La cúpula puede tener una altura H_d de entre 9 mm y 11 mm después de la recuperación elástica, por ejemplo, entre 9.6 mm y 10.3 mm después de la recuperación elástica. La cúpula puede tener una altura H_d de 9.65 mm o 9.654 mm después de la recuperación elástica.

La formación de la cúpula puede comprender la formación de una primera sección de cúpula definida por un primer radio de cúpula R_1 . La primera sección de cúpula puede ser una parte central de la cúpula. Maximizar el radio R_1 de la primera cúpula puede ser beneficioso para reducir la cantidad de material necesario para la cúpula y, por lo tanto, para la lata en su conjunto. El radio R_1 de la primera cúpula puede optimizarse para reducir el material manteniendo una resistencia a la presión suficiente. La primera sección de la cúpula puede tener un radio R_1 de entre 45 mm y 52 mm.

La formación de la cúpula puede comprender la formación de una segunda sección de cúpula definida por un segundo radio de cúpula R_2 . La segunda sección de cúpula puede unir la cúpula al soporte. La segunda sección de cúpula puede ser una sección de transición entre la cúpula y el soporte. La reducción del radio R_2 de la segunda cúpula puede ser beneficiosa para optimizar la resistencia a la presión de la lata. La segunda sección de la cúpula puede tener un radio R_2 de entre 1 mm y 3 mm.

La formación de la cúpula puede comprender la formación de una tercera sección de cúpula definida por un tercer radio de cúpula R_3 . La tercera sección de cúpula puede ser una sección de transición entre la primera sección de cúpula y la segunda sección de cúpula. La tercera sección de cúpula puede proporcionar una transición suave entre la primera sección de cúpula y la segunda sección de cúpula. La tercera sección de cúpula puede estar situada radialmente entre la primera sección de cúpula y la segunda sección de cúpula. La tercera sección de cúpula puede tener un radio R_3 menor que el radio R_1 de la primera cúpula y mayor

que el radio R2 de la segunda cúpula. La tercera sección de la cúpula puede tener un radio R3 comprendido entre 16 mm y 26 mm.

El radio de la primera cúpula puede ser mayor que el de la segunda y tercera. Las secciones primera, segunda y tercera de la cúpula pueden ser concéntricas entre sí. Las secciones primera, segunda y tercera de la cúpula pueden ser contiguas entre sí.

Resulta beneficioso que la combinación de los radios de la primera, segunda y tercera cúpula proporcione fuerza a la base, en particular resistencia a la presión, al tiempo que minimiza el peso del material de la lata. Una resistencia a la presión suficiente puede evitar problemas en las líneas de llenado y en la logística y/o la manipulación por parte del consumidor, como fugas o desprendimientos de la lata.

Los radios de la primera, segunda y tercera cúpula pueden estar correlacionados con el diámetro de soporte para optimizar la resistencia de la base de la lata de bebida. La base puede tener una relación entre el radio de la primera cúpula y el diámetro de soporte $R1/Ds$ comprendida entre 1 y 1.1. La base puede tener una relación entre el radio de la segunda cúpula y el diámetro de soporte $R2/Ds$ comprendida entre 0.04 y 0.05. La base puede estar formada para tener una relación entre el radio de la tercera cúpula y el diámetro de soporte $R3/Ds$ entre 0.35 y 0.4. La base puede estar formada para que la relación entre el radio de la primera cúpula y el diámetro de soporte $R1/Ds$ esté comprendida entre 1.05 y 1.06. La relación entre el radio de la segunda cúpula y el diámetro de soporte $R2/Ds$ puede estar comprendida entre 0.041 y 0.043. La relación entre el radio de la tercera cúpula y el diámetro de soporte $R3/Ds$ puede estar comprendida entre 0.385 y 0.395.

El método puede consistir en ahuecar una pieza bruta antes de formar el cuerpo y la base. La pieza en bruto puede ser de aluminio o estar hecha de aluminio. La pieza en bruto puede cortarse, por ejemplo, estamparse, a partir de una lámina de aluminio. La pieza en bruto puede tener un espesor de entre 0.21 mm y 0.24 mm. El espesor puede estar comprendido entre 0.210 mm y 0.238 mm, por ejemplo, entre 0.224 mm y 0.234 mm. El espesor puede ser de 0.228 mm o 0.229 mm. La optimización del espesor de calibre puede dar como resultado una lata con una resistencia a la presión de al menos 6.2 bares, al tiempo que se reduce el espesor de calibre en comparación con el estándar industrial. La reducción del espesor del calibre puede reducir los costos de material, así como el consumo de material y, por lo tanto, la huella de carbono del producto. Alcanzar un espesor de calibre entre 0.224 mm y 234 mm, representa una gran reducción del espesor de calibre en comparación con las latas conocidas. Se trata de un efecto sorprendente de la combinación de, al menos, el diámetro de cuerpo y el diámetro de soporte antes mencionados. La reducción del espesor del cuerpo puede conseguirse sin que la lata de bebida pierda la resistencia deseada (por ejemplo, para que pueda manipularse y apilarse de manera convencional).

El método puede comprender además la formación de un cuello en la sección de la pared superior del cuerpo. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e comprendido entre 49 mm y 51 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.5 mm y 50.6 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.7 mm y 50.3 mm. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de entre 49.78 mm y 50.24 mm. Ventajosamente, el cuello puede cumplir el estándar 200 para que la lata sea compatible con la maquinaria estándar de la industria, por ejemplo maquinaria de llenado y cierre. El cuello puede tener un diámetro de extremo D_e de 50 mm o 50.01 mm. El diámetro D_e del extremo estándar 200, en combinación con el diámetro D_s preferido del soporte y el diámetro D_b preferido del cuerpo, puede permitir reducir el espesor de las paredes de la lata de bebida en comparación con las latas de bebida conocidas. Dado que la sección de la pared superior se engrosa durante el proceso de cuello, la selección del diámetro de cuerpo D_b en relación con el diámetro de extremo D_e permite un engrosamiento suficiente de la pared superior para obtener el espesor del reborde deseado.

El cuello se puede formar para que tenga un ángulo N , es decir, el ángulo entre el cuello y el cuerpo, de aproximadamente 30° . Esto puede optimizar la resistencia a la carga superior de la lata y la cantidad de metal necesaria para formar el cuello.

El cuello puede tener una altura H_n de 14.45 mm.

El método puede comprender además la formación de un reborde. El reborde puede estar formado para ser generalmente anular. El reborde puede estar formado para circunscribir el cuello. El reborde puede tener un espesor T_f de entre 0.145 mm y 0.160 mm. El reborde puede tener una anchura comprendida entre 1.93 mm y 2.33 mm. El reborde puede tener una anchura de 2.08 mm.

El método puede comprender además el reformado de la base. Beneficiosamente, esto puede reforzar aún más la base de la lata. La base puede reformarse para que tenga una altura de reforma H_r de 2.42 mm o menos. La base puede reformarse para tener una altura de reforma H_r de entre 2.1 mm y 2.3 mm, por ejemplo entre 2.16 mm y 2.26 mm. La base puede reformarse para tener una altura de reforma H_r de 2.21 mm. La base puede reformarse para tener un diámetro de reforma D_r de entre 45 mm y 46 mm, por ejemplo, entre 45.3 mm y 45.4 mm. La base puede reformarse para tener un diámetro de reforma D_r de 45.33 mm. La base puede reformarse para tener una altura de cúpula H_{dr} de entre 8.9 mm y 9.9 mm. La base puede reformarse para tener una altura de cúpula H_{dr} inferior a 9.7 mm, por ejemplo, inferior a 9.654 mm. La base puede reformarse para tener una altura de cúpula H_{dr} de entre 9.1 mm y 9.6 mm. La base puede reformarse para tener una altura de cúpula H_{dr} de 9.4 mm. El proceso de reformado puede ser menos preciso que el proceso de conformado, por lo que las dimensiones reformadas pueden tener una tolerancia mayor que las dimensiones iniciales conformadas.

En un tercer aspecto se proporciona una lata de bebida que comprende un cuerpo que tiene un diámetro de cuerpo D_b , y una base que comprende un soporte que tiene un diámetro de soporte D_s , donde la relación del diámetro de cuerpo D_b al diámetro de soporte D_s es 1.3.

Ventajosamente, la utilización de un diámetro de cuerpo no estándar permite seleccionar el diámetro de soporte de forma que se reduzca el peso de la base (en comparación con una lata de bebida convencional), manteniendo al mismo tiempo una resistencia suficiente de la base. A su vez, esto permite reducir el espesor de las paredes, lo que también reduce el peso de la lata de bebida. La lata de bebida también puede ser compatible con placas de extremo de estándar 200 (por ejemplo, placas de extremo con un diámetro de $50 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$).

La lata de bebida puede incluir además un cuello con un diámetro de extremo D_e . La relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e puede ser de 1.2 para maximizar el diámetro de cuerpo, garantizando al mismo tiempo que el extremo siga siendo compatible con el estándar 200 y que la lata de bebida tenga suficiente resistencia.

En un cuarto aspecto se proporciona una lata de bebida que comprende un cuerpo que tiene un diámetro de cuerpo D_b , y un cuello que tiene un diámetro de extremo D_e , en donde la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e es 1.2.

Ventajosamente, la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo puede maximizar el diámetro de cuerpo, garantizando al mismo tiempo que el extremo siga siendo compatible con el estándar 200 y que la lata de bebida tenga suficiente resistencia.

La lata de bebida puede incluir, además, una base que comprenda un soporte con un diámetro de soporte D_s , siendo la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s de 1.3 para optimizar el peso y la resistencia del cuerpo y la base. Si la relación es mayor, puede ser necesario aumentar el espesor y, por lo tanto, el peso de la base para evitar que la región de campana se aplaste.

La optimización de la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e con la relación entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s puede permitir reducir el espesor de la base conservando una resistencia suficiente, y reducir el espesor del cuerpo conservando una resistencia a la presión interna suficiente. Por lo tanto, el espesor de las paredes de la lata de bebida puede reducirse en comparación con las latas de bebida conocidas.

En un quinto aspecto se proporciona un método de fabricación de una lata de bebida, en donde el método comprende formar una base que comprende un soporte que tiene un diámetro de soporte D_s , y una cúpula que tiene una primera sección de cúpula definida por un primer radio de cúpula R_1 , una segunda sección de cúpula definida por un segundo radio de cúpula R_2 y una tercera sección de cúpula definida por un tercer radio de cúpula R_3 , en donde la base está formada para tener una relación del primer radio de cúpula con el diámetro de

soporte R1/Ds entre 1 y 1.1, una relación entre el radio de la segunda cúpula y el diámetro de soporte R2/Ds entre 0.04 y 0.05, y una relación entre el radio de la tercera cúpula y el diámetro de soporte R3/Ds entre 0.35 y 0.4.

Ventajosamente, la base de una lata de bebida formada según el método del quinto aspecto puede tener una resistencia optimizada. Las secciones de cúpula pueden ser concéntricas.

La base puede tener una relación entre el radio de la primera cúpula y el diámetro de soporte R1/Ds comprendida entre 1.05 y 1.06. La base puede tener una relación entre el radio de la segunda cúpula y el diámetro de soporte R2/Ds comprendida entre 0.041 y 0.043. La relación entre el radio de la segunda cúpula y el diámetro de soporte R2/Ds puede estar comprendida entre 0.041 y 0.043. La base puede tener una relación entre el radio de la tercera cúpula y el diámetro de soporte R3/Ds comprendida entre 0.385 y 0.395.

En el resumen anterior y en la descripción siguiente, los intervalos se definen como “entre” dos puntos de extremo. Se pretende que estos intervalos incluyan los puntos de extremo indicados.

Las características de diferentes aspectos de la invención pueden combinarse entre sí.

El resumen anterior pretende ser meramente ejemplar y no limitativo. Debe entenderse que las características definidas anteriormente de acuerdo con cualquier aspecto de la presente divulgación o a continuación en relación con cualquier realización específica pueden ser utilizados, ya sea solo o en combinación con cualquier otra característica definida, en cualquier otro aspecto o realización o para formar otro aspecto o realización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una lata de bebida;

La Figura 2 muestra una vista detallada de los espesores de pared de la lata de la Figura 1 antes de la formación del cuello;

La Figura 3 muestra una vista detallada de la base de la lata de la Figura 1 antes del reformado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La Figura 1 muestra una lata de bebida 10. La lata 10 es del tipo adecuado para llenarla con una bebida carbonatada. La lata 10 es de aluminio. La lata tiene un cuerpo 12. El cuerpo 12 tiene una pared generalmente cilíndrica. El cuerpo 12 tiene un diámetro D_b de 59 mm.

La lata 10 tiene un cuello 14. El diámetro de extremo D_e del cuello 14 es de 50 mm. El diámetro de extremo D_e puede tener una tolerancia de ± 0.25 mm, por ejemplo ± 0.1 mm. Ventajosamente, el diámetro de extremo D_e permite que la lata 10 sea compatible con placas

de extremo de estándar 200. El cuello 14 es generalmente troncocónico. El cuello 14 y el cuerpo 12 son contiguos. El cuello 14 se forma a partir de una sección de la pared superior del cuerpo 12. El cuello 14 se forma utilizando una pluralidad de estaciones de cuello, por ejemplo, diez estaciones de cuello, para formar la forma troncocónica. La maximización de la diferencia de magnitud entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e permite que la sección de pared superior del cuerpo 12, a partir de la cual se forma el cuello, sea más delgada y, por lo tanto, reduce la cantidad de aluminio necesaria para la lata. La maximización de la diferencia de magnitud entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de extremo D_e se optimiza con respecto a la cantidad de trabajo que el aluminio puede soportar en la formación del cuello 14 sin debilitar el aluminio. El aumento del número de estaciones de cuello utilizadas para formar el cuello 14 también reduce el esfuerzo sobre el aluminio. El cuello 14 está inclinado con respecto al cuerpo 12 a un ángulo de cuello N de aproximadamente 30° . El ángulo del cuello N se selecciona para optimizar la resistencia a la carga superior del cuello 14 y la cantidad de material necesario para formar el cuello 14. El cuello 14 tiene una altura de cuello H_n de 14.45 mm. La altura del cuello H_n es la distancia axial entre el extremo del cuello 14 y la unión del cuello 14 y el cuerpo 12, por ejemplo, el extremo del cilindro del cuerpo 12. La lata 10 tiene un reborde 16. El reborde 16 se extiende radialmente hacia fuera desde el extremo del cuello 14. El cuello 14 y el reborde 16 son contiguos. El reborde 16 tiene un espesor T_f comprendido entre 0.145 mm y 0.160 mm. La parte de transición de la lata 10 entre el cuerpo 12 y el cuello 14 tiene un radio de, por ejemplo, 8.89 mm. Asimismo, la parte de transición de la lata 10 entre el cuello 14 y el reborde 16 tiene un radio, por ejemplo, de 1.4 mm. Los radios entre el cuerpo 12 y el cuello 14, y entre el cuello 14 y el reborde 16 son suaves. De este modo se evitan puntos débiles en la lata. El tamaño de los radios se reduce al mínimo para minimizar el consumo de metal.

Una placa de extremo (no representada) se coloca en la lata de bebida una vez llena. La placa de extremo puede tener un diámetro que se corresponda con el estándar 200 (por ejemplo, $50 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$).

La lata 10 tiene una base 18. La base 18 y el cuerpo 12 son contiguos. La base 18 comprende un soporte 20. El soporte 20 es generalmente anular. El soporte 20 tiene un diámetro D_s de 45.72 mm. El diámetro de soporte D_s es el diámetro del plano central anular del soporte 20 (o, equivalentemente, el diámetro de extremo inferior del soporte). La diferencia de magnitud entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s se optimiza frente al peso de la base 18. El aumento del diámetro de soporte D_s generalmente aumenta el peso de la base 18 porque se requiere un mayor espesor de la base 18 para proporcionar a la base 18 una resistencia suficiente en todo su diámetro. El aumento de la diferencia de magnitud entre el diámetro de cuerpo D_b y el diámetro de soporte D_s generalmente debilita la base frente a los requisitos estándar de resistencia a la carga superior de 550 N.

La base comprende, además, una cúpula 22. La base comprende, además, una porción reformada 24. La parte reformada 24 ha sido sometida a un proceso de reforma. La porción reformada 24 es una porción de transición entre el soporte 20 y la cúpula 22. El proceso de reformación da como resultado que la parte de transición de la base 18 entre el soporte 20 y la cúpula 22 sea empujada radialmente hacia fuera. En la Figura 1 también se muestra como referencia la línea de la cúpula 22 y el soporte 20 antes de la reformación. La parte reformada 24 tiene un radio de reforma R_r de 1.02 mm. El radio de reforma es el radio de la parte de transición de la base 18 entre el soporte 20 y la cúpula 22 después de la reformación. La porción reformada 24 tiene un diámetro de reforma D_r de 45.33 mm. El diámetro de reforma D_r es el diámetro máximo de la porción reformada 24 de la base 18. La porción reformada 24 tiene una altura de reforma H_r de 2.21 mm. La altura de reforma H_r es la distancia axial entre el extremo del soporte 20 y el centro del radio de reforma R_r que define la porción reformada 24. La cúpula 22 tiene una altura de cúpula reformada H_{dr} , es decir, una altura de la cúpula tras el proceso de reforma, de 9.4 mm. La altura de la cúpula es la distancia axial entre el centro de la cúpula 22 y el extremo del soporte 20.

La Figura 2 muestra una vista detallada del cuerpo 12 de la lata 10 antes de que se lleve a cabo un proceso de cuello para formar el cuello 14 anteriormente descrito. El cuerpo 12 comprende una pared intermedia 26. La pared intermedia 26 tiene un espesor T_m de 0.084 mm. El espesor de la pared intermedia 26 es generalmente uniforme. La pared intermedia 26 se extiende desde la base 18 (no mostrada). El cuerpo 12 comprende una pared superior 28. La pared superior 28 es una sección en el extremo del cuerpo 12 opuesto a la base 18, por ejemplo, en la parte superior nominal del cuerpo 12. La pared superior tiene un espesor de pared superior de 0.084 mm. La pared superior tiene un espesor T_t de 0.138 mm. El espesor de la pared superior es generalmente uniforme. La pared superior tiene una longitud L_t , por ejemplo, la extensión axial del cuerpo que tiene el espesor T_t , de 13.67 mm. La pared superior tiene un espesor mayor que la pared intermedia para garantizar que el reborde, una vez formado, tenga un espesor suficiente para la costura. El cuerpo 12 comprende una sección de transición 30. La sección de transición 30 se encuentra entre la pared intermedia 26 y la pared superior 28. La sección de transición 30 tiene un espesor superior al de la pared superior. La sección de transición 30 tiene un espesor mayor que el espesor de la pared intermedia T_m y menor que el espesor de la pared superior T_t , con el fin de proporcionar una transición suave entre la pared intermedia 26 y la pared superior 28. La sección de transición 30 tiene una longitud de transición mayor que la pared intermedia T_m y menor que la pared superior T_t . La sección de transición 30 tiene una longitud de transición L_{tn} , es decir, la extensión axial del cuerpo entre la pared intermedia 26 y la pared superior 28, de 6.35 mm.

La Figura 3 muestra una vista detallada de la base 18 de la lata 10 antes de que se lleve a cabo el proceso de reformado anteriormente descrito. Una pluralidad de radios y ángulos definen una porción de transición de la lata entre el cuerpo 12 y la base 18, denominada en el presente documento región de campana 32. La porción de transición de la lata entre el cuerpo 12 y la base 18 también puede denominarse región de campana 32. La porción de transición de la lata entre el cuerpo y la base también puede denominarse región de acuíñamiento. Del mismo modo, una pluralidad de radios definen el soporte 20. Los radios y ángulos entre el cuerpo 12 y la base 18, y del soporte 20, se seleccionan para equilibrar el rendimiento de la lata 10, por ejemplo, la resistencia a la carga superior, la resistencia a la presión, etc., y el peso de la lata.

En referencia a la Figura 3, la región de campana 32 tiene un radio convexo R_{cx} de 2.54 mm. El radio convexo R_{cx} se extiende desde el cuerpo 12. La región de campana 32 tiene un diámetro D_c de 53.62 mm. El diámetro de la región de campana D_c es el diámetro de la línea central anular del radio convexo R_{cx} alrededor de la lata 10. La región de campana 32 tiene un diámetro de la región de campana D_c de 2.54 mm. La región de campana 32 tiene una altura H_e de 6.64 mm. La altura H_e de la región de campana es la distancia axial entre la línea central del radio convexo R_{cx} y el extremo del soporte 20. La región de campana 32 tiene una altura H_e de 6.64 mm. La región de campana 32 tiene un radio cóncavo R_{cv} de 2.79 mm. El radio cóncavo R_{cv} se extiende desde el soporte 20. La región de campana 32 tiene una porción de pared en ángulo que se extiende entre el radio convexo R_{cx} y el radio cóncavo R_{cv} . La porción de pared en ángulo tiene un ángulo E de 34° . El ángulo E de la región de campana es el ángulo entre un plano radial alineado axialmente con el extremo del soporte 20 y la pared acodada.

En relación con la Figura 3, el diámetro de soporte D_s se ha optimizado para reforzar la base 18 sin riesgo de colapso de la zona de campana 32. El soporte 20 tiene un radio exterior R_o de 1.52 mm. El soporte 20 tiene un radio exterior R_o de 1.52 mm. El radio exterior R_o se extiende desde el radio cóncavo R_{cv} de la región 32 de campana. El centro del radio exterior R_o se encuentra en el plano central del soporte 20. El soporte 20 tiene un radio interior R_i de 1.14 mm. El radio interior R_i se extiende desde el radio exterior R_o . El centro del radio interior R_i se sitúa en el plano medio del soporte 20. El centro del radio interior R_i está separado axialmente del centro del radio exterior R_o .

En referencia a la Figura 3, la cúpula 22 tiene un primer radio R_1 en el centro de la cúpula 22. El primer radio R_1 está comprendido entre 45 mm y 49 mm. El primer radio R_1 está comprendido entre 45 mm y 49 mm. La cúpula 22 tiene un segundo radio R_2 que se extiende desde el soporte 20. El segundo radio R_2 está comprendido entre 1 mm y 49 mm. El segundo radio R_2 está comprendido entre 1 mm y 3 mm. La cúpula 22 tiene un tercer radio R_3 que forma una transición entre el primer radio R_1 y el segundo radio R_2 . El tercer radio R_3 está

comprendido entre 16 mm y 26 mm. La cúpula tiene una altura de cúpula Hd de 9.65 mm después del retorno elástico, causado por la pérdida de la forma predefinida del metal una vez que se retiran las herramientas y la carga durante el conformado. Esta altura de cúpula reducida es la altura de cúpula Hd después del retroceso por muelle. La altura de la cúpula Hd antes del proceso de reformado es mayor que la altura de la cúpula Hdr después del proceso de reformado. La altura de la cúpula Hd es la distancia axial entre el centro de la cúpula 22 y el extremo del soporte 20.

Ventajosamente, seleccionando un diámetro de cuello que satisfaga el estándar de extremo 200, y alejándose de un diámetro de cuerpo estándar, se puede obtener una lata de bebida más ligera que pueda seguir cumpliendo los requisitos del estándar industrial (por ejemplo, una resistencia a la presión de 6.2 bares y una resistencia a la carga superior de 550 N) Ventajosamente, la lata de bebida puede manipularse utilizando maquinaria de estándar 200.

Este documento se refiere a la optimización de los parámetros de la lata de bebida. En este documento, optimización puede interpretarse como el ajuste de un parámetro para obtener una propiedad deseada de la lata de bebida (por ejemplo, resistencia a la presión). No se pretende implicar que el parámetro sea una selección perfecta. Del mismo modo, este documento hace referencia a la maximización de una propiedad de rendimiento de la lata de bebida a través de un parámetro particular de la lata. Esto puede interpretarse como la determinación del valor del parámetro a partir del cual se reduce el rendimiento (es decir, el aumento del parámetro reduce el rendimiento y la reducción del parámetro reduce el rendimiento). No se pretende implicar que un valor diferente del parámetro no pueda proporcionar un mejor rendimiento de la lata de bebida (por ejemplo, en combinación con el cambio de otros valores de los parámetros de la lata). Por ejemplo, cuando en este documento se afirma que la altura de la cúpula puede optimizarse para maximizar la resistencia de la base y minimizar el peso de la base, esto significa que pueden considerarse diferentes valores potenciales de la altura de la cúpula, y que puede seleccionarse la altura de la cúpula que proporcione la combinación deseada de resistencia y peso.

La lata de bebida puede contener una bebida carbonatada.

Las dimensiones mencionadas anteriormente pueden incluir cierta tolerancia, por ejemplo, derivada de variaciones en la fabricación. En general, una dimensión de una lata puede tener una tolerancia de $\pm 10\%$. Es decir, la dimensión puede ser hasta un 10% mayor que el valor indicado y hasta un 10% menor que el valor indicado. Pueden aplicarse otras tolerancias.