

BASE DE CONTENEDOR MOLDEADO POR SOPLADO QUE ABSORBE VACÍO

Campo de la Invención

5

La presente invención se refiere a una base de contenedor moldeado por soplado que absorbe vacío, hecha de un material polimérico.

Antecedentes de la Invención

10

Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente invención, la cual no es necesariamente parte del estado de la técnica. [0003] Debido a preocupaciones medioambientales y otras, los contenedores plásticos, más específicamente los de poliéster, y aún más específicamente los de polietileno tereftalato (PET), se están utilizando más que nunca para empaquetar numerosos productos que antes se suministraban en envases de vidrio. Los fabricantes y los envasadores, así como los consumidores, han reconocido que los envases de PET son livianos, económicos, reciclables y fabricables en grandes cantidades.

15

20

Los contenedores plásticos moldeados por soplado se han vuelto comunes en el empaquetado de numerosos productos. El PET es un polímero cristalizante, lo que significa que está disponible en una forma amorfa o una forma semicristalina. La capacidad de un envase de PET para mantener su integridad material está relacionada con el porcentaje del envase de PET en forma cristalina, también conocido como la "cristalinidad" del envase de PET. La siguiente ecuación define el porcentaje de cristalinidad como una fracción volumétrica:

25

$$\% \text{ Cristalinidad} = \left(\frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \right) \times 100$$

30

35

donde ρ es la densidad del material PET; ρ_a es la densidad del material PET amorfo puro (1.333 g/cc); y ρ_c es la densidad del material cristalino puro (1.455 g/cc). [0005] Los fabricantes de contenedores utilizan procesamiento mecánico y térmico para aumentar la cristalinidad del polímero PET en un contenedor. El procesamiento mecánico implica orientar el material amorfo para lograr un endurecimiento por tensión. Este procesamiento comúnmente implica estirar una preforma de PET moldeada por inyección a lo largo de un eje longitudinal y expandir la preforma de PET a lo largo de un eje transversal o radial para formar un contenedor de PET. La combinación promueve lo que los fabricantes definen como la orientación biaxial de la estructura molecular en el contenedor. Los fabricantes de envases de PET actualmente utilizan el procesamiento mecánico para producir envases de PET con aproximadamente un 20% de cristalinidad en la pared lateral del contenedor. Estos envases son adecuados para aplicaciones de llenado a temperatura ambiente o fría.

El procesamiento térmico implica calentar el material (ya sea amorfo o semicristalino) para promover el crecimiento de cristales. En material amorfo, el procesamiento térmico del material PET da como resultado una morfología esferulítica que interfiere con la transmisión de luz. En otras palabras, el material cristalino resultante es opaco, y por lo tanto, generalmente indeseable. Sin embargo, utilizado después del procesamiento mecánico, el procesamiento térmico resulta en una mayor cristalinidad y excelente claridad para aquellas porciones del contenedor que tienen orientación molecular biaxial. El procesamiento térmico de un contenedor PET orientado, conocido como "ajuste térmico", generalmente incluye el moldeo por soplado de una preforma de PET contra un molde calentado a una temperatura de aproximadamente 250°F - 350°F (aproximadamente 121°C - 177°C), y mantener el contenedor soplado contra el molde calentado durante aproximadamente de dos (2) a cinco (5) segundos. Los fabricantes de botellas de jugo PET, que deben ser llenadas a alta temperatura a aproximadamente 185°F (85°C), actualmente utilizan el ajuste térmico para producir botellas de PET con una cristalinidad general en el rango de aproximadamente 25%-35%. Estos contenedores son adecuados para envases de llenado en caliente y procesamiento a temperaturas más altas.

Aunque los contenedores poliméricos actuales son adecuados para su uso previsto, son susceptibles de mejora. Por ejemplo, algunos contenedores/bases pueden pegarse al molde durante el proceso de moldeo. La presente invención incluye ventajosamente una configuración mejorada de la base del contenedor y un ensamblaje de moldeo que reduce la probabilidad de que la base se pegue al molde. Otra ventaja es el mejor desempeño de la base del contenedor para productos llenados en caliente que generan un alto vacío dentro del contenedor después de que el contenedor es llenado, taponado y permitido enfriarse. Quien sea experto en el área apreciará que la presente invención proporciona numerosas ventajas adicionales y resultados inesperados también.

Sumario de la Invención

Esta sección proporciona un sumario general de la descripción, y no es una descripción completa de su alcance total o de todas sus características.

La presente invención incluye un contenedor moldeado por soplado a partir de un material polimérico. El contenedor está configurado para almacenar un producto de llenado en caliente en su interior. El contenedor incluye un acabado que define una abertura, un cuerpo y una base. La base tiene un anillo de soporte y una porción central. Un centro axial de la base se extiende a través de la porción central. Un diafragma de la base se encuentra entre el anillo de soporte y la porción central. Una primera pared se extiende desde el anillo de soporte hacia el diafragma. Una primera bisagra se encuentra en una primera interfaz entre la primera pared y el anillo de soporte. Una segunda pared se extiende desde el diafragma hacia el centro axial de la base. Una segunda bisagra se encuentra en una segunda interfaz entre la segunda pared y una tercera pared que se

extiende hacia la porción central. En respuesta a un vacío generado dentro del contenedor cuando el producto de llenado en caliente se enfría después de ser llenado y taponado el contenedor, la base está configurada para moverse hacia adentro desde una configuración inicial de soplado a una configuración activada para absorber el vacío flexionando en la primera bisagra y la segunda bisagra. En la configuración activada, la porción central, la segunda pared, la tercera pared y la

La presente invención incluye además un ensamblaje de moldeo por inyección y soplado configurado para formar un contenedor polimérico. El ensamblaje de moldeo por inyección y soplado incluye un molde de cuerpo y un molde de base. El molde de base tiene un cono central, un flanco exterior y una porción formadora del diafragma entre el flanco exterior y el cono central. Una barra de estiramiento es movable entre una posición retraída y una posición extendida. La barra de estiramiento define una pluralidad de aperturas de enfriamiento a través de las cuales pasa aire para enfriar una base del contenedor polimérico. En la posición retraída, la barra de estiramiento está fuera del cono central y el aire que pasa a través de las aperturas de enfriamiento se dirige hacia el flanco exterior, la porción formadora del diafragma y la superficie exterior del cono central. En la posición extendida, la barra de estiramiento está dentro del cono central y el aire que pasa a través de las aperturas de enfriamiento se dirige hacia la superficie interior del cono central.

Áreas adicionales de aplicabilidad serán evidentes a partir de la descripción proporcionada en este documento. La descripción y ejemplos específicos en este sumario son únicamente con fines ilustrativos y no tienen la intención de limitar el alcance de la presente invención.

Breve Descripción de las Figuras

Los dibujos descritos en este documento son solo para fines ilustrativos de selectas modalidades y no de todas las implementaciones posibles, y no tienen la intención de limitar el alcance de la presente invención.

La Figura 1 es una vista lateral de un contenedor de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en planta de la base del contenedor de la Figura 1;

La Figura 3a es una vista en sección transversal de la base del contenedor de la Figura 1 en una configuración inicial de soplado;

La Figura 3b es una vista en sección transversal de la base del contenedor de la Figura 1 en una configuración activada;

La Figura 4a es una vista en sección transversal de una base alternativa del contenedor de la Figura 1 en una configuración inicial de soplado;

La Figura 4b es una vista en sección transversal de la base alternativa de la Figura 4a en una configuración activada;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de moldeo por inyección y soplado de acuerdo con la presente invención para formar un contenedor, como el contenedor de la Figura 1, el ensamblaje incluye un molde de base en una posición retraída; y

La Figura 6 ilustra el ensamblaje de la Figura 5 con el molde de base en una posición extendida.

Los numerales de referencia correspondientes indican las partes correspondientes a lo largo de las varias vistas de los dibujos.

Descripción Detallada de la Invención

Ahora se describirán ejemplos de modalidades con referencia más detallada a los dibujos adjuntos.

Con referencia inicial a la Figura 1, se ilustra un contenedor ejemplar de acuerdo con la presente invención en el número de referencia 10. El contenedor 10 puede tener la forma ilustrada, o cualquier otra forma adecuada. El contenedor 10 puede ser de cualquier tamaño adecuado y puede tener también cualquier capacidad adecuada.

El contenedor 10 puede estar hecho de cualquier material adecuado. Por ejemplo, el contenedor 10 puede estar hecho de polietileno tereftalato (PET o PETE). El material PET puede ser PET completamente virgen, PET completamente reciclado, o una mezcla de PET virgen y PET reciclado. HS Ti818 ofrecido por DAK Americas es un ejemplo de una resina PET adecuada. El PET es un plástico transparente, resistente y ligero que se usa ampliamente para envasar alimentos y bebidas, refrescos en tamaños convenientes, jugos y agua. También es popular para envasar aderezos para ensaladas, mantequilla de cacahuete, aceites de cocina, enjuagues bucales, champú, jabones, limpiadores y similares. Los componentes básicos del PET son el etilenglicol y el ácido tereftálico, que se combinan para formar una cadena de polímero. Las hebras resultantes de PET, similares a espaguetis, se extruyen, se enfrían rápidamente y se cortan en pequeños gránulos. Los gránulos de resina se calientan hasta convertirse en un líquido fundido que puede ser fácilmente extruido o moldeado en artículos de prácticamente cualquier forma.

El PET es completamente reciclable, y es el plástico más reciclado en los Estados Unidos de América y en el mundo. El PET puede ser reciclado comercialmente mediante lavado y fusión, o descomponiéndolo químicamente hasta sus componentes para fabricar nueva resina PET. Casi todos los programas municipales de reciclaje en América del Norte y Europa aceptan contenedores de PET. Los productos comúnmente fabricados con PET reciclado incluyen nuevas botellas y frascos de PET. El PET reciclado se conoce comúnmente como rPET y PCR. PCR/PIR PET reciclado (rPET) - La resina reciclada posconsumo (PCR) es el producto reciclado de los desechos generados por los consumidores. El material reciclado posindustrial (PIR) es cualquier residuo de resina reciclada en un ciclo cerrado que resulta directamente del proceso de fabricación, como los residuos creados por el proceso de fabricación de botellas y cierres que se

recapturan y reprocesan exclusivamente dentro de la planta de fabricación, como los corredores calientes, rebabas, moños y colas del proceso de moldeo o extrusión que han pasado por al menos un proceso de moldeo o extrusión y luego se muelen y se reintroducen en el proceso de fabricación. Dado que el material reciclado PCR/PIR ha pasado por un proceso inicial de calentamiento y moldeo, no puede considerarse material "virgen". Las propiedades físicas, químicas y de flujo pueden diferir ligeramente del material virgen. Por lo tanto, el PCR y PIR generalmente no se usan exclusivamente para fabricar nuevas botellas o partes, sino que se mezclan con PET virgen. Antes de convertir el plástico PCR y PIR en resina, los materiales se someten a un proceso y limpieza patentados para producir gránulos de resina plástica. Verdeco rPET de grado alimenticio es un ejemplo de una resina adecuada.

El contenedor 10 se moldea por soplado a partir de una preforma, la cual se moldea por inyección. La preforma está configurada para formar el contenedor 10 mediante un moldeo por soplado de estiramiento en dos etapas. La preforma se optimiza para el contenedor 10 final moldeado por soplado. Para formar el contenedor 10 a partir de la preforma, la preforma se calienta y se coloca en un molde de soplado, donde la preforma se estira longitudinalmente (estiramiento axial) hasta aproximadamente el doble de su longitud original. Luego, se introduce aire comprimido en la preforma estirada para expandir (estiramiento radial) la preforma dentro de un molde de soplado, como el molde del cuerpo 512 y el molde de la base 516 descritos aquí e ilustrados en las Figuras 5 y 6.

El contenedor 10 se llena mediante llenado en caliente, que es un proceso en el que un producto se calienta a una temperatura de 194 °F o más para eliminar cualquier bacteria o microorganismo dañino que pueda estar presente en el producto. Luego, el fluido caliente se introduce en el contenedor 10 y el contenedor 10 se tapa con cualquier cierre adecuado. El contenedor 10 puede llenarse con cualquier producto de llenado en caliente adecuado, como, entre otros, los siguientes: agua, jugo, bebidas deportivas o productos alimenticios, como salsa para pasta y puré de manzana.

El contenedor 10 incluye un acabado 12, el cual define una abertura 14 a través de la cual el producto entra y sale del contenedor 10. En una superficie exterior del acabado 12 hay roscas 16, las cuales están configuradas para cooperar con roscas correspondientes de cualquier cierre adecuado para tapar y cerrar la abertura 14. Las roscas 16 pueden ser roscas externas como se ilustran, roscas internas, o cualquier otra estructura de roscado o bloqueo adecuada para cooperar con un cierre.

Debajo de las roscas 16 hay una pestaña 20. La pestaña 20 está configurada para soportar la preforma en una máquina de moldeo por soplado. Debajo de la pestaña 20 hay un cuello 30. Extendiéndose desde el cuello 30 hay un hombro 40. El hombro 40 hace la transición a un cuerpo 50 del contenedor 10. El cuerpo 50 incluye una pluralidad de paneles laterales 52, que están separados por nervaduras 54. Los paneles laterales 52 y las nervaduras 54 están configurados

para absorber un vacío formado dentro del contenedor. En una parte inferior del cuerpo 50 hay un talón 56. El talón 56 hace la transición a una base 60 del contenedor 10.

Con referencia continua a la Figura 1 y referencia adicional a las Figuras 2, 3A, 3B, 4A y 4B, la base 60 se describirá ahora con mayor detalle. La Figura 3A ilustra la base 60 en una configuración tal como fue moldeada. La Figura 3B ilustra la base 60 en una configuración
5 activada. La Figura 4A ilustra una configuración alternativa de la base 60 en una configuración tal como fue moldeada. La Figura 4B ilustra la configuración alternativa de la base 60 en una configuración activada. Las diferencias entre la base 60 de las Figuras 3A, 3B y la base 60 de las Figuras 4A, 4B se describen aquí.

En el ejemplo ilustrado, la base 60 es redonda. Un eje longitudinal A del contenedor 10 se
10 extiende a través de un centro axial de la base 60. El eje longitudinal A también se extiende a través de un centro axial del acabado 12, el cuello 30, el hombro 40 y el cuerpo 50.

La base 60 incluye un anillo de apoyo 62. El anillo de apoyo 62 puede ser generalmente
15 liso y sin interrupciones, o puede tener interrupciones como, entre otras, nervaduras o correas. El anillo de apoyo 62 está configurado para sostener el contenedor 10 en posición vertical cuando se coloca sobre una superficie plana.

Extendida hacia el interior desde el anillo de apoyo 62, en dirección al acabado 12, se
20 encuentra una primera pared 64 de la base 60. La primera pared 64 es generalmente anular. A medida que la primera pared 64 se aleja del anillo de apoyo, la primera pared 64 se inclina hacia el eje longitudinal A.

La primera pared 64 hace una transición a un diafragma 66 de la base 60. El diafragma 66
25 es relativamente más flexible que las porciones circundantes de la base 60, lo que permite que la base 60 se mueva hacia el interior desde la configuración tal como fue moldeada de las Figuras 3A y 4A a la configuración activada de las Figuras 3B y 4B para absorber el vacío dentro del contenedor 10 generado cuando el producto de llenado en caliente se enfría después de tapar el contenedor 10. El diafragma 66 se extiende desde la primera pared 64 hacia el interior en dirección
al eje longitudinal A hasta una segunda pared 68. La segunda pared 68 se extiende generalmente desde la porción central 80 en dirección al acabado 12. A medida que la segunda pared 68 se
extiende desde la porción central 80, la segunda pared 68 se inclina alejándose del eje longitudinal
30 A.

La base 60 puede incluir además una tercera pared 70 (Figuras 4A y 4B), ubicada entre la
segunda pared 68 y el diafragma 66. La tercera pared 70 se extiende en una dirección opuesta al
acabado 12. La tercera pared 70 es opuesta a la segunda pared 68. La primera pared 64, la
segunda pared 68 y la tercera pared 70 son circulares. La segunda pared 68 y la tercera pared 70
definen una ranura 94 entre ellas.
35

En el centro axial de la base 60 hay una porción central 80. El eje longitudinal A se extiende
a través del centro axial de la porción central 80, que puede incluir una depresión 82 que sobresale
hacia afuera desde una porción interna 84 de la porción central 80. La porción central 80 y el

diafragma 66 se encuentran generalmente en un mismo plano. La porción central 80 y la segunda pared 68 proporcionan a la base 60 una estructura de cono rígido.

Una primera bisagra 90 de la base 60 está ubicada en un área de transición entre la primera pared 64 y el diafragma 66. Una segunda bisagra 92 de la base 60 está ubicada entre el diafragma 66 y la segunda pared 68. El diafragma 66 se encuentra generalmente entre la primera bisagra 90 y la segunda bisagra 92. La primera y segunda bisagras 90 y 92 facilitan el movimiento de la base 60 desde la configuración tal como fue moldeada de la Figura 3A a la configuración activada de la Figura 3B. A medida que la base 60 se mueve desde la configuración tal como fue moldeada de la Figura 3A a la configuración activada de la Figura 3B, los radios de la primera bisagra 90 y de la segunda bisagra 92 aumentan.

La base 60 de las Figuras 4A y 4B incluye además una tercera bisagra 93 ubicada entre la tercera pared 70 y el diafragma 66. La primera, segunda y tercera bisagras 90, 92 y 93 facilitan el movimiento de la base 60 desde la configuración tal como fue moldeada de la Figura 4A a la configuración activada de la Figura 4B. A medida que la base 60 se mueve desde la configuración tal como fue moldeada de la Figura 4A a la configuración activada de la Figura 4B, los radios de la primera bisagra 90, de la segunda bisagra 92 y de la tercera bisagra 93 aumentan.

El diafragma 66 generalmente "encaja" en la configuración activada de las Figuras 3B y 4B. Con referencia a la Figura 2, el diafragma 66 forma cuatro pliegues equidistantes 96 cuando está en la configuración activada. Para facilitar aún más el movimiento de la base 60, el diafragma 66 puede incluir depresiones configuradas para facilitar la flexión del diafragma 66. Las depresiones pueden tener forma triangular o cualquier otra forma adecuada para facilitar la flexión del diafragma 66.

La primera pared 64 se extiende desde el anillo de apoyo 62 hasta una primera altura H1. La segunda pared 68 se extiende desde la porción central 80 hasta una segunda altura H2. La tercera pared 70 se extiende desde el diafragma 66 hasta una tercera altura H3. La primera altura H1 de la primera pared 64 es menor o igual a la segunda altura H2 de la segunda pared 68. La tercera altura H3 de la tercera pared 70 puede ser cualquier altura adecuada.

Con referencia adicional a las Figuras 5 y 6, un conjunto ejemplar de moldeo por inyección y soplado para moldear por soplado el contenedor 10 a partir de una preforma se ilustra generalmente con el número de referencia 510. El conjunto 510 incluye generalmente un molde de cuerpo 512 y una inserción de base 514, que sostiene un molde de base 516. El molde de base 516 incluye un cono central 530, una pestaña exterior 532 y una porción formadora del diafragma 534. La porción formadora del diafragma 534 está entre el cono central 530 y la pestaña exterior 532. La inserción de base 514 es móvil entre una posición retraída o neutral (Figura 5) y una posición extendida hacia arriba (Figura 6).

La preforma se sopla y se estira dentro del molde de cuerpo 512 para formar el cuerpo 50 del contenedor 10. La preforma se sopla y se estira dentro del molde de base 516 para formar la base 60 del contenedor 10. A medida que la preforma se sopla contra el molde de base 516, la

porción formadora del diafragma 534 forma el diafragma 66 del contenedor 10. La inserción de base 514 se mueve desde la posición inicial de la Figura 5 a la posición extendida de la Figura 6, lo que hace que el cono central 530 forme la ranura 94 en la base 60, y que la pestaña exterior 532 forme la primera bisagra 90.

El conjunto de moldeo por inyección y soplado 510 incluye además una varilla de estiramiento 550. La varilla de estiramiento 550 define una pluralidad de orificios de enfriamiento 552. Durante el proceso de moldeo por soplado, la varilla de estiramiento 550 se acciona hacia el molde del cuerpo 512 y hacia un poste de base estacionario 554 del molde de base 516 para estirar la preforma en el molde del cuerpo 512 y en el molde de base 516. La Figura 5 ilustra la varilla de estiramiento 550 en una primera posición extendida, en la cual los orificios de enfriamiento 552 están fuera del cono central 530. En la primera posición extendida de la Figura 5, el flujo de aire de enfriamiento que pasa a través de los orificios de enfriamiento 552 fluye hacia la superficie interior de la base 60 para enfriar la primera pared invertida 64', la tercera pared 70, el diafragma 66, la tercera bisagra 93 y el talón 56 de la base 60. En la segunda posición extendida de la Figura 6, el inserto de base 514 se extiende dentro del contenedor 10 formando la primera pared 64 y la segunda pared 68. En la segunda posición extendida de la Figura 6, el flujo de aire de enfriamiento que pasa a través de los orificios de enfriamiento 552 fluye hacia la superficie interior de la base 60 para enfriar la segunda pared 68, la primera bisagra 90, la segunda bisagra 92 y el diafragma 66 de la base 60. El conjunto de moldeo por inyección y soplado 510 proporciona una mejora en el enfriamiento postmoldeo de la base 60, lo cual reduce la posibilidad de que la base 60 se adhiera al molde de base 516. El conjunto 510 además proporciona una mejora en la cristalinidad de la base y en la distribución del material. Mover el molde de base 516 a la posición extendida de la Figura 6 aumenta ventajosamente la cristalinidad inducida por el estiramiento axial mecánico, combinada con la cristalinidad inducida por el estiramiento radial por soplado en el interior de la base 60, lo cual da como resultado una mayor cristalinidad en la primera pared 64, la segunda pared 68 y la tercera pared 70.

La presente invención proporciona así el contenedor 10 y el conjunto de moldeo por inyección y soplado 510, los cuales no requieren una ayuda del proceso de moldeo por soplado proveniente de un sobreestiramiento o contraestiramiento durante el moldeo por soplado. El sobreestiramiento es una unidad mecánica compleja y móvil en una máquina de moldeo por soplado utilizada para formar geometrías profundas en la base. La presente invención no requiere de sobreestiramiento debido al diseño poco profundo de la base 60, lo cual ahorra en costos operativos y de herramientas. Un experto en la materia apreciará que la presente invención proporciona también numerosas ventajas adicionales.

La descripción anterior de las modalidades se ha proporcionado con fines de ilustración y descripción. No se pretende que sea exhaustiva ni que limite la invención. Los elementos o características individuales de una modalidad particular generalmente no están limitados a esa modalidad en particular, sino que, cuando sea aplicable, son intercambiables y pueden utilizarse

en una modalidad seleccionada, incluso si no se muestra o describe específicamente. Lo mismo puede variar de muchas maneras. Estas variaciones no deben considerarse como una desviación de la invención, y todas esas modificaciones están destinadas a estar incluidas dentro del alcance de la invención.

Se proporcionan ejemplos de modalidades para que esta descripción sea completa y transmita completamente el alcance a quienes son expertos en la materia. Se detallan numerosos detalles específicos, como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las modalidades de la presente invención. Será evidente para los expertos en la materia que no es necesario utilizar detalles específicos, que los ejemplos de modalidades pueden estar representados de muchas formas diferentes y que ninguna de ellas debe interpretarse como una limitación del alcance de la invención. En algunos ejemplos de modalidades, no se describen en detalle procesos conocidos, estructuras de dispositivos y tecnologías conocidos.

La terminología utilizada en el presente documento es con el fin de describir modalidades de ejemplo particulares solamente y no se pretende que sea limitativa. Tal como se utiliza en este documento, las formas singulares "un," "una" y "el/la" pueden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos "comprende," "comprendiendo," "incluye" y "teniendo" son inclusivos y, por lo tanto, especifican la presencia de características, enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Los pasos del método, procesos y operaciones descritos aquí no deben interpretarse necesariamente como que requieren su realización en el orden particular discutido o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de realización. También se entiende que pueden emplearse pasos adicionales o alternativos.

Cuando un elemento o capa se refiere como "sobre," "acoplado a," "conectado a," o "unido a" otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, acoplado, conectado o unido al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedias. En contraste, cuando un elemento se refiere como "directamente sobre," "directamente acoplado a," "directamente conectado a," o "directamente unido a" otro elemento o capa, no hay elementos o capas intermedias presentes. Otros términos utilizados para describir la relación entre elementos deben interpretarse de manera similar (por ejemplo, "entre" versus "directamente entre," "adyacente" versus "directamente adyacente," etc.). Tal como se usa aquí, el término "y/o" incluye cualquier y todas las combinaciones de uno o más de los elementos listados.

Aunque en el presente documento se utilicen los términos primero, segundo, tercero, etc., para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos se utilizan únicamente para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección

de otro. Términos como "primero," "segundo" y otros términos numéricos cuando se utilizan aquí no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Así, un primer elemento, componente, región, capa o sección discutido a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de los ejemplos de modalidades.

Los términos espaciales relativos, como "interno," "externo," "debajo," "abajo," "inferior," "arriba," "superior" y similares, se utilizan aquí para facilitar la descripción de la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) ilustrados en las figuras. Los términos espaciales relativos pueden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras se voltea, los elementos descritos como "abajo" o "debajo" de otros elementos o características se orientarían entonces "arriba" de esos otros elementos o características. Así, el término "abajo" puede abarcar tanto una orientación arriba como abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espaciales relativos utilizados aquí deben interpretarse en consecuencia.