

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 008**

51 Int. Cl.:

B65D 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2015 PCT/EP2015/067906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2015 E 15745213 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3177540**

54 Título: **Cierre para un recipiente de retención de producto**

30 Prioridad:

07.08.2014 US 201462034689 P

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

12.05.2020

73 Titular/es:

**VINVENTIONS USA, LLC (100.0%)
400 Vintage Park Drive
Zebulon, NC 27597, US**

72 Inventor/es:

**AGAARD, OLAV MARCUS;
SADEGHI, MOHAMMAD REZA y
THOMPSON, MALCOLM JOSEPH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 760 008 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cierre para un recipiente de retención de producto

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un cierre para un recipiente de retención de producto, a un método de preparación de un cierre para un recipiente de retención de producto, a un cierre que se puede obtener mediante un método de la presente divulgación y a un uso del cierre desvelado para el cierre sellado de un recipiente de retención de producto.

Antecedentes

En vista de la gran diversidad de productos que se comercializan para dispensarse a partir de recipientes, en particular, los recipientes con cuellos redondos que definen la boquilla de dispensación, se han desarrollado numerosas construcciones para los retenedores de recipientes o los medios de cierre de las boquillas, incluyendo, por ejemplo, tapones de rosca, retenedores, tapones de corcho y corona, por nombrar algunos. En general, los productos, tales como el vinagre, los aceites vegetales, los líquidos de laboratorio, los detergentes, la miel, los condimentos, las especias, las bebidas alcohólicas y similares, tienen necesidades similares con respecto al tipo y la construcción de los medios de cierre usados para los recipientes de estos productos. Sin embargo, el vino comercializado en botellas representa el producto más exigente en términos de tecnología de cierre de botellas. En un intento por satisfacer mejor estas exigencias, la mayoría de los tapones o retenedores de botellas de vino se han producido a partir de un material natural conocido como "corcho".

Aunque el corcho natural sigue siendo un material dominante para los cierres de vino, los cierres de vino de materiales alternativos, tales como los polímeros, se han vuelto cada vez más populares en los últimos años, en gran parte debido a la escasez de material de corcho natural de alta calidad y la conciencia del deterioro del vino como resultado de la "contaminación del corcho", un fenómeno que se asocia a los materiales de corcho natural. Además, estos cierres de materiales alternativos, tales como los polímeros, tienen la ventaja de que, por medio de la tecnología de cierre, su contenido material y características físicas se pueden diseñar, controlar y ajustar de manera muy precisa para satisfacer las exigencias variables que la amplia gama de diferentes tipos de vino producidos en todo el mundo impone a los cierres.

Una de las principales dificultades a las que se somete cualquier cierre de botella en la industria del vino es la manera en la que el cierre se inserta en la botella. De manera típica, el cierre se coloca en un elemento de sujeción de mordaza colocado encima de la boquilla de botella. El elemento de sujeción incorpora una pluralidad de elementos de mordaza separados e independientes que rodean de manera periférica el elemento de cierre y son móviles entre sí para comprimir el elemento de cierre hasta un diámetro sustancialmente menor que su diámetro original. Una vez que el elemento de cierre se ha comprimido por completo, un émbolo mueve los medios de cierre desde las mordazas directamente al cuello de la botella, donde el elemento de cierre es capaz de expandirse para su acoplamiento con el diámetro interior del cuello y la boquilla de la botella, sellando de ese modo la botella y el contenido de la misma.

En vista del hecho de que los elementos de mordaza son, en general, independientes entre sí y se pueden mover por separado con el fin de permitir que el elemento de cierre se comprima hasta el diámetro sustancialmente reducido, cada elemento de mordaza comprende un borde afilado que se pone en acoplamiento directo con el elemento de cierre cuando el elemento de cierre está completamente comprimido. Las líneas de rayado se forman con frecuencia sobre la superficie externa del elemento de cierre, lo que previene que se cree un sellado completo y libre de fugas cuando el elemento de cierre se expande para su acoplamiento con el cuello de botella. Esto se puede producir, por ejemplo, si los miembros de mordaza del equipo de embotellado están imperfectamente ajustados o desgastados. Por tanto, se puede producir la fuga del producto, en particular, del producto líquido.

Por tanto, en general, resulta deseable que cualquier cierre de botella pueda soportar este método de embotellado y sellado convencional. Además, muchos elementos de sellado de corcho también incurrir en daños durante el proceso de embotellado, lo que da como resultado fugas o la contaminación del vino.

Otro problema en la industria del vino es la capacidad del retenedor de vino para soportar la acumulación de presión que se puede producir durante el almacenamiento del producto vitivinícola después de que se haya embotellado y sellado. Debido a la expansión natural del vino durante los meses más cálidos, se acumula la presión, lo que puede dar como resultado que el retenedor de botella se desplace de la botella. Como resultado, en general, resulta deseable que el retenedor de botella empleado para productos vitivinícolas sea capaz de un acoplamiento seguro, íntimo y por fricción con el cuello de botella con el fin de resistir cualquier acumulación de presión.

Un problema adicional en la industria del vino es el deseo general de que un acoplamiento seguro y sellado del retenedor con el cuello de la botella se logre rápidamente, si no práctica e inmediatamente después de que el retenedor se inserte en el cuello de la botella. Durante el procesamiento normal del vino, el retenedor se comprime,

tal como se ha detallado anteriormente, y se inserta en el cuello de la botella para permitir que el retenedor se expanda en su lugar y selle la botella. Sin embargo, tal expansión se produce de manera deseable inmediatamente después de la inserción en la botella, dado que muchos procesadores inclinan la botella sobre su lado, o con el cuello hacia abajo después de que se inserte el retenedor en el cuello de botella, lo que permite que la botella permanezca almacenada en esta posición durante períodos de tiempo prolongados. Si el retenedor no se puede expandir rápidamente para su acoplamiento y contacto seguro, íntimo y por fricción con las paredes del cuello de la botella, se pueden producir fugas del vino.

Además, resulta deseable que el cierre sea extraíble de la botella usando una fuerza de extracción razonable. Aunque las fuerzas de extracción reales se extienden sobre un amplio intervalo, la fuerza de extracción generalmente aceptada y convencional está, de manera típica, por debajo de aproximadamente 45 kg (100 libras) (445 Newtons).

En la consecución de un retenedor o cierre comercialmente viable, se debe realizar un equilibrio cuidadoso entre el sellado seguro y la provisión de una fuerza de extracción razonable para la retirada del cierre de la botella. Dado que se cree que estas dos características están en oposición directa entre sí, se debe lograr un equilibrio cuidadoso de tal manera que el retenedor o cierre sea capaz de sellar de manera firme el producto, en particular, el vino en la botella, prevenir o al menos reducir tanto las fugas como la transmisión de gas, al mismo tiempo que sea también extraíble de la botella sin requerir una fuerza de extracción excesiva.

Además, en general, resulta deseable prevenir o reducir de manera eficaz la entrada de oxígeno en la botella. Demasiado oxígeno puede causar el deterioro prematuro del vino. De hecho, la oxidación se puede producir durante un período de tiempo que hace que la bebida no se pueda beber. Por tanto, resulta deseable que el cierre tenga una baja permeabilidad al oxígeno para extender y preservar la frescura y la vida útil del producto. Además de reducir la permeabilidad al oxígeno del cierre, se pueden incorporar aditivos que actúan como eliminadores de oxígeno en el cierre. El oxígeno que migra a través del cierre se inactiva mediante el aditivo. Una combinación de baja permeabilidad al oxígeno y eliminadores de oxígeno dentro del cierre es particularmente eficaz en la reducción del deterioro del vino mediado por el oxígeno. Por lo tanto, cualquier retenedor o cierre de vino comercialmente viable, en general, debería tener una baja velocidad de transferencia de oxígeno (OTR en inglés).

Además de lo anterior, también resulta deseable, por razones económicas y medioambientales, reducir la cantidad total de material en un cierre de materiales alternativos, tales como los polímeros, en particular, la cantidad de material de polímero. Dado que el tamaño del cierre está determinado por el tamaño del cuello de botella, la reducción de la cantidad de material se puede lograr principalmente mediante la reducción de la densidad del cierre, en particular, del elemento de núcleo, que, en general, tiene la forma de un material espumado que comprende celdas cargadas de aire o gas. Sin embargo, la reducción de la densidad del elemento de núcleo, en general, aumenta la capacidad de deformación del elemento de núcleo y, por tanto, del cierre, lo que a su vez da como resultado una capacidad de sellado degradada y, por tanto, una fuga aumentada. Con el fin de evitar esto, resulta concebible una capa o superficie externa más espesa y/o más densa, tal como es la incorporación de un elemento central más rígido y/o más denso dentro del elemento de núcleo. Sin embargo, cualquiera de estos planteamientos aumenta la cantidad total de material, lo que disminuye o incluso elimina de ese modo cualquier ventaja lograda al reducir la densidad del núcleo. También resulta posible reducir la cantidad de material de polímero mediante el uso de un material de carga. Se conocen cierres que incorporan fibras en una matriz de polímero. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 5.317.047 describe un retenedor elaborado de microesferas expansibles, polvo de corcho y un aglutinante, tal como un adhesivo de tipo poliuretano o acrílico. El método de preparación de cierres que incorporan polvo de corcho en una matriz de poliuretano o acrílica, en general, implica la combinación del polvo de corcho con monómeros, oligómeros o prepolímeros de poliuretano o acrílicos y la polimerización *in situ*. Sin embargo, los monómeros residuales y compuestos de bajo peso molecular, tales como dímeros, trímeros y otros oligómeros, permanecen en la matriz y/o en el polvo de corcho. Estos monómeros residuales y compuestos de bajo peso molecular pueden no ser compatibles con consideraciones de seguridad alimentaria, dado que estos pueden migrar a productos alimenticios que están en contacto con el cierre. La publicación de solicitud de patente internacional n.º WO 2008/113608 describe cierres elaborados de hojas de corcho enrolladas que se mantienen unidas mediante un agente de unión. Dado que estos cierres consisten principalmente en corcho, resulta difícil adaptar las propiedades del cierre a las necesidades específicas del respectivo recipiente. La publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2012/0168439 A1 describe un recipiente con un cierre para entornos húmedos, tales como las duchas que emplean un material de fricción en húmedo. El material de fricción en húmedo puede presentar una dureza de 5 a aproximadamente 95 Shore A y un coeficiente de fricción de aproximadamente 2,0 a 5,3 y no contiene una carga orgánica natural. La publicación de solicitud de patente internacional n.º WO 00/26103 A1 describe un cierre sintético para inserción extraíble en una botella o un recipiente, en donde el cierre se elabora a partir de una composición formulada a partir de los ingredientes que comprenden: un elastómero termoplástico de copolímero de bloques de estireno; un copolímero de etileno- α -olefina; un polímero de polipropileno; y un agente de soplado. La solicitud de patente estadounidense n.º 2014/0224759 A1 describe un cierre sintético para un recipiente de retención de producto construido para insertarse y retenerse de manera firme en un cuello de formación de boquilla de dicho recipiente, comprendiendo dicho cierre: a. un elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico y b. al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo, comprendiendo dicha capa periférica al menos un polímero

termoplástico, en donde el cierre sintético se forma mediante extrusión, y al menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica comprende una pluralidad de celdas y en donde el cierre sintético comprende polvo de corcho.

5 Resultaría ventajoso poder controlar las propiedades de un cierre que incorpora material de carga, en particular, material de carga orgánica natural, de la misma manera que un cierre que consiste esencialmente en un material, tal como polímero o corcho. Resultaría particularmente ventajoso poder lograr unas propiedades homogéneas dentro de tal cierre. También resultaría ventajoso poder garantizar que las propiedades deseables para tal cierre, por ejemplo, que lo hacen adecuado como cierre para una botella de vino, tal como se describe en el presente documento, se pudieran lograr en la producción a escala industrial sin una desviación significativa en los cierres individuales.

10 De acuerdo con la presente divulgación, la carga orgánica natural significa preferentemente un material de carga biodegradable que se obtiene a partir de un material orgánico natural o a partir de una mezcla de materiales orgánicos naturales, que normalmente son de origen vegetal, con la excepción del corcho.

15 Además de lo anterior, a menudo resulta deseable que los cierres que no están elaborados de corcho se parezcan lo más posible a los cierres de corcho natural en aspecto. Tanto la superficie longitudinal como los extremos planos de los cierres cilíndricos de corcho tienen, en general, un aspecto irregular, por ejemplo, muestran irregularidades en cuanto al color, la estructura y el perfil que se producen de manera natural. Se han desarrollado métodos para la provisión de cierres de materiales alternativos, tales como polímeros, con un aspecto físico similar al corcho natural, por ejemplo, mediante la combinación de colores para producir un efecto de rayas en la parte externa del cierre, a lo largo del eje cilíndrico, o para proporcionar los extremos de terminación planos de un cierre de materiales alternativos, tales como polímeros, con un aspecto físico similar al corcho natural.

20 Muchas industrias que se ocupan de productos naturales y/o materiales orgánicos naturales, tales como la industria de la madera o la industria agrícola, generan grandes cantidades de subproductos, por ejemplo, aserrín o paja de arroz, que a menudo se consideran productos residuales. Resultaría ventajoso transformar estos subproductos en un producto de material compuesto de alto valor. Se sabe que se incorporan materiales de carga orgánica natural en materiales compuestos con polímeros. Sin embargo, la incorporación de cargas orgánicas naturales en una matriz de polímero puede ser perjudicial para las propiedades de procesamiento y de rendimiento de las mismas. Los materiales compuestos que comprenden grandes cantidades de cargas orgánicas naturales, por ejemplo, más de aproximadamente el 50 % en peso de los mismos, basándose en el peso total del material compuesto, tienden a tener propiedades, tales como la dureza, densidad y permeabilidad, que los hacen inadecuados como cierres para botellas de vino. Además, a menudo se requieren reticulantes y/o compatibilizantes con el fin de mejorar las propiedades. Sin embargo, estos reticulantes y/o compatibilizantes pueden plantear problemas de seguridad alimentaria cuando se usan en productos que entran en contacto con productos alimenticios. Además, las cargas orgánicas naturales pueden contener y liberar sustancias que afectan a la percepción sensorial de los alimentos cuando se usan a granel o en materiales compuestos como material de envasado. Los ejemplos de tales sustancias son los componentes sensoriales, tales como los compuestos fenólicos, por ejemplo, los polifenoles, los flavonoides, por ejemplo, las proantocianidinas y los taninos. Además, los materiales de carga orgánica natural pueden tener una influencia negativa en la capacidad de impresión de los materiales compuestos resultantes debido a la baja absorción de tinta. Esto plantea el desafío de emplear un componente de carga orgánica natural en un cierre sin degenerar ni deteriorar los alimentos cuando el cierre se usa como material de envasado. Además, un cierre que contenga la carga orgánica natural debería seguir proporcionando buenas propiedades mecánicas y no debería afectar a la impresión sobre la superficie resultante. Resultaría ventajoso que un cierre superara estos problemas en la medida de lo posible.

25 Además de lo anterior, también resulta deseable, por razones medioambientales, que los cierres elaborados a partir de materiales alternativos, tales como los polímeros, fueran biodegradables. Los objetos biodegradables no se elaboran necesariamente por completo a partir de recursos no fósiles. De hecho, existe una serie de polímeros elaborados a partir de recursos fósiles que se pueden metabolizar, por ejemplo, mediante microorganismos, debido a su estructura química. Muchos poliésteres, tales como la poli(caprolactona) o el poli(butilenadipato-co-tereftalato), se elaboran a partir de recursos fósiles y son biodegradables.

30 Además, a menudo resulta deseable proporcionar distintivos decorativos, tales como letras y adornos, sobre la superficie de los retenedores de vino (por ejemplo, la enseña o el emblema de una bodega). Los corchos naturales, en general, se marcan mediante un método comúnmente conocido como "etiquetado a fuego" es decir, mediante la aplicación de una herramienta de etiquetado en caliente. Como alternativa, los corchos naturales también se pueden etiquetar mediante la aplicación de colores o tintes. Debido a las preocupaciones respecto a la seguridad alimentaria, el marcado de los corchos naturales con colores o tintes, en general, solo se efectúa sobre la superficie cilíndrica curva del corcho que no está en contacto directo con el vino. Por otro lado, el marcado sobre las superficies de terminación planas de los corchos naturales, en general, se efectúa por medio del etiquetado a fuego solo, dado que este método no impone ninguna preocupación de seguridad alimentaria.

35 También se sabe que se etiquetan cierres a partir de materiales alternativos, tales como polímeros. Estos cierres se etiquetan comúnmente por medio de impresión por chorro de tinta u offset usando tintes o colores especiales

5 aprobados para el contacto indirecto con alimentos. Dado que tales colores y tintes normalmente no están aprobados para el contacto directo con alimentos, el marcado de los cierres con colores o tintes, en general, solo se efectúa sobre la superficie cilíndrica curva del cierre que no está en contacto directo con el vino. Tal marcado puede estar sobre la superficie más externa o sobre una superficie interna que posteriormente se cubre con una capa externa, preferente y sustancialmente transparente. El marcado en las superficies de terminación planas de los

10 Hay métodos disponibles para el marcado de la superficie de terminación plana de los cierres a partir de materiales alternativos, tales como los polímeros, que se han fabricado por medio de extrusión, en particular, mediante coextrusión. En teoría, el marcado por láser puede ser un método factible, dado que este permite evitar el contacto directo con los alimentos. Sin embargo, este método es, de manera inherente, lento y caro, dado que este requiere el uso de aditivos de tinte de láser especiales. Asimismo, ha habido preocupaciones de que el marcado por láser de las superficies de terminación planas de estos tipos de cierres pueda cambiar negativamente la estructura de espuma del elemento de núcleo, lo que puede, en consecuencia, afectar negativamente a las propiedades sensibles de permeabilidad de gases de tales cierres.

20 Un método adicional implica la aplicación de una capa decorativa, en particular, de una capa decorativa de polímero, por medio de transferencia de calor y/o presión. Este método permite el etiquetado permanente de cierres a partir de materiales alternativos sin dar lugar a preocupaciones relacionadas con la seguridad alimentaria y sin afectar negativamente a la permeabilidad de gases y/o las propiedades mecánicas de los cierres a partir de materiales alternativos, tales como los polímeros, en particular, cuando estos se obtuvieron mediante coextrusión.

25 Por lo tanto, existe la necesidad de un cierre o retenedor que comprenda, en particular, al menos uno de los rasgos característicos descritos anteriormente, teniendo dicho cierre o retenedor un aspecto físico y/o características táctiles similares en al menos un aspecto a un cierre de corcho natural, siendo dicho cierre biodegradable, en particular, con un deterioro mínimo, en particular, sin deterioro o incluso con la mejora de las otras propiedades del cierre, tales como, entre otros, la OTR, la fuga, la facilidad de inserción y retirada, la capacidad de compresión y la recuperación de compresión y/o la compatibilidad con productos alimenticios.

Otras necesidades más específicas resultarán, en parte, evidentes y aparecerán, en parte, a continuación.

Sumario

35 Tal como resultará evidente a partir de la siguiente divulgación detallada, el cierre de la presente divulgación se puede emplear como cierre o retenedor de botella en cualquier producto deseado. Sin embargo, por las razones detalladas anteriormente, los productos vitivinícolas imponen las normas más difíciles en el cierre de una botella. En consecuencia, con el fin de demostrar de manera clara la aplicabilidad universal del cierre de la presente divulgación, la siguiente divulgación se centra en la aplicabilidad y la utilidad del cierre de la presente divulgación como cierre o retenedor en botellas que contienen vino. Sin embargo, este análisis es solo para fines de ejemplo y no pretende ser una limitación de la presente divulgación.

45 Tal como se ha analizado anteriormente, un cierre o retenedor de botella de vino debe ser capaz de realizar numerosas funciones separadas y distintas. Una función principal es la capacidad de soportar la acumulación de presión debido a las variaciones de temperatura durante el almacenamiento, así como también prevenir cualquier filtración o fuga del vino de la botella. Además, también se debe establecer un sello hermético para prevenir el intercambio de gases no deseado entre las condiciones medioambientales y el interior de la botella, para prevenir cualquier oxidación o permeabilidad no deseada de gases del vino a la atmósfera. Además, los procedimientos únicos de taponamiento empleados en la industria del vino también imponen restricciones sustanciales en el cierre de la botella, que requieren un cierre de botella que sea altamente compresible, tenga altas capacidades de recuperación de compresión inmediata y pueda resistir cualquier efecto perjudicial causado por las mordazas de sujeción del equipo de cierre de botella. Además, el cierre debería ser biodegradable para ayudar a reducir la cantidad de residuos que se descomponen lentamente. Además, las propiedades táctiles y/o el aspecto físico deberían ser similares a un cierre de corcho natural. Lo que es más importante, el producto contenido, en este caso el vino, no se debería deteriorar por el cierre.

60 Aunque los productos de la técnica anterior se han producido en un intento por satisfacer la necesidad de cierres alternativos de botellas que se puedan emplear en la industria del vino, a menudo se ha hallado que tales sistemas de la técnica anterior carecen de uno o más de los aspectos generalmente deseables de un cierre de botella para productos vitivinícolas. Sin embargo, mediante el empleo de la presente divulgación, muchas de las desventajas de la técnica anterior se han reducido o incluso se han obviado y se ha realizado un cierre eficaz, fácil de emplear y producido en serie.

65 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un cierre cilíndrico para un recipiente de retención de producto construido para insertarse y retenerse de manera firme en un cuello de formación de boquilla de dicho recipiente que

comprende al menos un polímero termoplástico y al menos una carga orgánica natural, en donde la al menos una carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, basándose en el peso total del cierre, en donde el al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros acrílicos etilénicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos y mezclas de los mismos;

5 y la al menos una carga orgánica natural se selecciona del grupo que consiste en harina de semilla de uva, polvo de piel de uva, harina de orujo de uva, harina de cáscara de arroz, harina de cáscara de avena, harina de cáscara de cacahuete, harina de cáscara de soja, harina de almidón, harina de almidón de maíz, harina de celulosa, celulosa microcristalina, nanocelulosa, harina de madera, harina de paja de arroz, harina de mazorca de maíz, harina de grillo, harina de bagazo, harina de kenaf y harina de cáñamo;

10 y en donde la superficie lateral de dicho cierre tiene una dureza de 40 a 90 Shore A de acuerdo con la ASTM D2240-10; o en donde el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral de dicho cierre es de 0,35 a 0,7 de acuerdo con la ASTM D1894-14;

15 o en donde la superficie lateral de dicho cierre tiene una dureza de 40 a 90 Shore A de acuerdo con la ASTM D2240-10 y el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral de dicho cierre es de 0,35 a 0,7 de acuerdo con la ASTM D1894-14 h. De manera sorprendente, la incorporación de una carga orgánica natural en un cierre de polímero no condujo a la contaminación del vino. Además, la carga orgánica natural incorporado no afectaba a la capacidad de impresión de la superficie del cierre resultante. Además, en combinación con polímeros biodegradables, estos cierres de material compuesto de polímero-carga orgánica natural son biodegradables, lo que hace que este tipo de cierre sea ecológico. La inserción del cierre en el recipiente no se degeneró mediante la incorporación de una carga orgánica natural en el cierre, ya que la capacidad de compresión y de recuperación no tuvieron alteraciones sustanciales en comparación con un cierre de polímero puro. Las propiedades de sellado del cierre tampoco se vieron sustancialmente afectadas por la incorporación de una carga orgánica natural barata. Al mismo tiempo, la fuerza de extracción requerida para retirar el cierre de la botella no tuvo alteraciones sustanciales. Además, el cierre se parecía a un cierre de corcho natural en su aspecto físico. Además, las propiedades táctiles del

20 cierre fueron muy similares a un cierre de corcho natural.

25

30

35

40

Por lo tanto, en la presente divulgación, muchas de las desventajas de la técnica anterior se pueden reducir o incluso superar mediante la consecución de un cierre para un recipiente de retención de producto construido para insertarse y retenerse de manera firme en un cuello de formación de boquilla de dicho recipiente y métodos para la producción de tal cierre.

45

En un aspecto, la presente descripción proporciona un cierre cilíndrico para un recipiente de retención de producto construido para insertarse y retenerse de manera firme en un cuello de formación de boquilla de dicho recipiente, comprendiendo dicho cierre al menos un polímero termoplástico y al menos una carga orgánica natural, en donde la superficie lateral de dicho cierre tiene una dureza de 40 a 90 Shore A de acuerdo con la norma internacional de la ASTM ("ASTM") D2240-10 y/o en donde el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral de dicho cierre es de 0,35 a 0,7 de acuerdo con la ASTM D1894-14. Preferentemente, la superficie lateral del cierre de acuerdo con la divulgación tiene una dureza de acuerdo con la ASTM D2240-10 de 50 a 85 Shore A, más preferentemente de 60 a 80 Shore A. De manera ventajosa, el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral del cierre de acuerdo con la divulgación es de 0,38 a 0,67, preferentemente de 0,4 a 0,65, de acuerdo con la ASTM D1894-14.

50

55

La dureza de la superficie lateral se puede determinar de acuerdo con el método de ensayo descrito en el presente documento. El coeficiente dinámico de fricción se puede determinar de acuerdo con el método de ensayo descrito en el presente documento.

60

La carga orgánica natural de acuerdo con la presente divulgación significa preferentemente un material de carga biodegradable que se obtiene a partir de un material orgánico natural o de una mezcla de materiales orgánicos naturales, que normalmente son de origen vegetal, con la excepción del corcho.

65

El cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con un método de acuerdo con la presente divulgación tiene, de manera ventajosa, una rugosidad de superficie R_a medida mediante perfilometría de contacto en el intervalo de 0,5 μm a 17 μm , en particular, en el intervalo de 0,5 μm a 16 μm , en particular, de 0,5 μm a 15 μm ,

en particular, en el intervalo de 1 μm a 15 μm , en particular, en el intervalo de 1 μm a 14 μm , de 13 μm , de 12 μm , de 11 μm o 10 μm , en particular, en el intervalo de 1 μm a 10 μm , en particular, en el intervalo de 1 μm a 9 μm . Se puede lograr una rugosidad de superficie en este intervalo debido al uso de una carga orgánica natural con tamaños de partícula pequeños, en lugar de una carga orgánica natural que consista en partículas grandes. La rugosidad de superficie en este intervalo permite una impresión eficaz. La rugosidad de superficie R_a es el promedio aritmético de los valores medidos absolutos. Los métodos para determinar la rugosidad de superficie R_a son conocidos por parte de la persona experta.

El cierre de acuerdo con la presente divulgación tiene, en particular, una forma sustancialmente cilíndrica que comprende superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre. El cierre tiene una forma sustancialmente cilíndrica que comprende una superficie periférica sustancialmente cilíndrica y dos caras de terminación sustancialmente planas en los extremos opuestos de la forma cilíndrica. Los extremos del cierre pueden ser biselados o achaflanados, tal como se sabe a partir de la técnica anterior. Aunque se puede emplear cualquier configuración biselada o achaflanada deseada, tal como un radio, una curva o una superficie plana, se ha hallado que simplemente el corte de los extremos de terminación en la intersección con la superficie cilíndrica longitudinal de la longitud alargada del material en un ángulo en el intervalo de aproximadamente 30° a aproximadamente 75°, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 35° a aproximadamente 70°, en particular, en el intervalo de aproximadamente 40° a aproximadamente 65°, permite la formación de un cierre que sea más fácil de insertar en el cuello de un recipiente. Se ha hallado que los ángulos de aproximadamente 45°, 46°, 47°, 48°, 49°, 50°, 51°, 52°, 53°, 54°, 55°, 56°, 57°, 58°, 59° o 60°, en particular, contribuyen a la presente divulgación. El ángulo de bisel o chaflán se mide con respecto al eje longitudinal del cierre cilíndrico. El ángulo de chaflán para el cierre de una botella de vino tranquilo se encuentra, en particular, dentro de los intervalos anteriores, en particular, con una longitud de chaflán en el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 2,5 mm, en particular, en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2,0 mm. Los cierres de botellas de vino espumoso tienen, de manera ventajosa, un chaflán del intervalo anterior, pero, en general, tienen un chaflán más profundo y/o más largo que los cierres de botellas de vino tranquilo, por ejemplo, tienen un ángulo de chaflán en el intervalo de aproximadamente 35° a aproximadamente 55°, en particular, en el intervalo de aproximadamente 40° a aproximadamente 50°, más particularmente, un ángulo de chaflán de aproximadamente 40°, 41°, 42°, 43°, 44°, 45°, 46°, 47°, 48°, 49° o 50°, y/o una longitud de chaflán en el intervalo de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 8 mm, en particular, en el intervalo de aproximadamente 4 mm a aproximadamente 7 mm, en particular, una longitud de chaflán de aproximadamente 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm u 8 mm. Además, se puede unir una tapa de extremo a una de dichas superficies de terminación planas del cierre. Dicha tapa final se puede elaborar a partir de cualquier material, preferentemente a partir de un material de plástico. Preferentemente, la tapa de extremo tiene una sección transversal circular con un diámetro mayor que el diámetro del cierre.

El cierre de acuerdo con la presente divulgación tiene propiedades ventajosas que lo hacen particularmente adecuado para el envasado y, en particular, para su uso como cierre para botellas de vino. Si el producto se envasa en condiciones inertes, el cierre tiene, de manera ventajosa, una velocidad de entrada de oxígeno de menos de aproximadamente 3 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días después del cierre del recipiente, por lo que la velocidad de entrada de oxígeno se selecciona, de manera ventajosa, del grupo que consiste en menos de aproximadamente 1 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,5 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,25 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,2 mg de oxígeno y menos de aproximadamente 0,1 mg de oxígeno, por recipiente en los primeros 100 días después del cierre del recipiente. El cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con los métodos de la presente divulgación logra al menos un rendimiento comparable a los cierres conocidos a partir de materiales alternativos, tales como polímeros, con respecto al uso como cierre para botellas de vino, tal como se mide mediante, por ejemplo, al menos una de, en particular, más de una de, en particular, la totalidad de las propiedades de velocidad de transferencia de oxígeno, fuerza de extracción y fuga. Además, el cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con los métodos de la presente divulgación tiene un aspecto que se parece al del corcho natural y, en algunos aspectos, se puede etiquetar de la misma manera que un cierre de corcho natural. Además, las propiedades táctiles del cierre de acuerdo con la presente divulgación son muy similares a un cierre de corcho natural.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre tiene una densidad global de aproximadamente 100 kg/m^3 a aproximadamente 800 kg/m^3 , en particular, de aproximadamente 150 kg/m^3 a aproximadamente 500 kg/m^3 , en particular, de aproximadamente 200 kg/m^3 a aproximadamente 500 kg/m^3 , en particular, de aproximadamente 200 kg/m^3 a aproximadamente 400 kg/m^3 , en particular, de aproximadamente 200 kg/m^3 a aproximadamente 375 kg/m^3 .

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre comprende una pluralidad de celdas. Tal pluralidad de celdas se puede lograr, por ejemplo, en un material espumado, también conocido como espuma o como plástico espumado. El cierre de acuerdo con la presente divulgación comprende, en particular, al menos un material espumado.

La pluralidad de celdas del cierre divulgado se define, además, de manera ventajosa, como que es una pluralidad de celdas sustancialmente cerradas o que la espuma es una espuma de celda sustancialmente cerrada. Las espumas de celdas cerradas se definen, en general, como que comprenden celdas, también conocidas como poros, que

sustancialmente no están interconectadas entre sí. Las espumas de celdas cerradas tienen mayor estabilidad dimensional, coeficientes de absorción de humedad más bajos y mayor resistencia en comparación con las espumas estructuradas de celdas abiertas.

- 5 Por lo tanto, un aspecto particular del cierre desvelado en el presente documento es que la pluralidad de celdas es una pluralidad de celdas sustancialmente cerradas.

De acuerdo con un aspecto particular del cierre desvelado en el presente documento, la pluralidad de celdas comprende un tamaño de celda en un intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,5 mm, en particular, de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,35 mm. El tamaño de celda se mide de acuerdo con los métodos de ensayo convencionales conocidos por parte de la persona experta.

Con el fin de controlar el tamaño de celda en el cierre y lograr el tamaño de celda deseado detallado anteriormente, se puede emplear un agente nucleante. En una realización particular, se ha hallado que, mediante el empleo de un agente nucleante seleccionado del grupo que consiste en silicato de calcio, talco, arcilla, óxido de titanio, sílice, sulfato de bario, tierra de diatomeas y mezclas de ácido cítrico y bicarbonato de sodio, se logra la densidad de celda y el tamaño de celda deseados.

Tal como se conoce bien en la industria, se puede emplear un agente de soplado en la formación de un material de plástico, por ejemplo, un material de plástico de espuma extruida, tal como resulta ventajoso para el cierre. En la presente divulgación, se puede emplear diversos agentes de soplado durante el proceso de fabricación mediante el que se produce el cierre. De manera típica, se emplean agentes de soplado físicos o agentes de soplado químicos. Los agentes de soplado adecuados que se ha hallado que son eficaces en la producción del cierre de la presente divulgación comprenden uno o más seleccionados del grupo que consiste en: hidrocarburos alifáticos que tienen 1-9 átomos de carbono, hidrocarburos alifáticos halogenados que tienen 1-9 átomos de carbono y alcoholes alifáticos que tienen 1-3 átomos de carbono. Los hidrocarburos alifáticos incluyen metano, etano, propano, n-butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano y similares. Entre los hidrocarburos halogenados y los hidrocarburos fluorados, estos incluyen, por ejemplo, metilfluoruro, perfluorometano, fluoruro de etilo, 1,1-difluoroetano (HFC-152a), 1,1,1-trifluoroetano (HFC-430a), 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a), pentafluoroetano, perfluoroetano, 2,2-difluoropropano, 1,1,1-trifluoropropano, perfluoropropano, perfluorobutano, perfluorociclobutano. El clorocarburo y los clorofluorocarburos parcialmente hidrogenados para su uso en la presente divulgación incluyen cloruro de metilo, cloruro de metileno, cloruro de etilo, 1,1,1-tricloroetano, 1,1-dicloro-1-fluoroetano (HCFC-141b), 1-cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b), 1,1-dicloro-2,2,2-trifluoroetano (HCFC-123) y 1-cloro-1,2,2,2-tetrafluoroetano (HCFC-124). Los clorofluorocarburos completamente halogenados incluyen tricloromonofluorometano (CFC11), diclorodifluorometano (CFC-12), triclorotrifluoroetano (CFC-113), diclorotetrafluoroetano (CFC-114), cloroheptafluoropropano y diclorohexafluoropropano. No se prefieren los clorofluorocarburos completamente halogenados debido a su potencial de agotamiento de ozono. Los alcoholes alifáticos incluyen metanol, etanol, n-propanol e isopropanol. Los agentes de soplado químicos incluyen azodicarbonámico, azodicarbonamida, azodiisobutiro-nitrato, bencenosulfonhidrazida, 4,4-oxibenceno sulfonilsemicarbazida, p-tolueno sulfonilsemicarbazida, azodicarboxilato de bario, N,N'-dimetil-N,N'-dinitrosotereftalamida y trihidrazinotriazina. Un ejemplo de un agente de soplado químico adecuado se comercializa a través de Clariant International Ltd, BU Masterbatches (Rothausstr. 61,4132 Muttenz, Suiza) con el nombre comercial Hydrocerol®.

En un aspecto particular, los agentes de soplado inorgánicos o físicos se usan en la elaboración del cierre de acuerdo con la presente divulgación. Los ejemplos de agentes de soplado inorgánicos incluyen dióxido de carbono, agua, aire, helio, nitrógeno, argón y mezclas de los mismos. El dióxido de carbono y el nitrógeno son agentes de soplado particularmente útiles.

Las microesferas expansibles también se pueden considerar como agentes de soplado de acuerdo con la presente divulgación.

De acuerdo con otra realización de ejemplo de la presente divulgación, con el fin de producir el producto deseado, el agente de soplado se puede incorporar en el material de plástico en una cantidad que varíe de aproximadamente el 0,005 % a aproximadamente el 10 % en peso del peso del material de plástico. La expresión "material de plástico" se refiere al material a partir del que se forma el cierre, que también puede comprender una carga orgánica natural, tal como se describe en el presente documento.

De acuerdo con la presente divulgación, dicho cierre comprende uno o más polímeros termoplásticos. En la presente divulgación, dicho al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros acrílicos etilénicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetileno y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables,

copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxiclcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos alifáticos y mezclas de los mismos.

De acuerdo con la presente divulgación, el copolímero a base de olefina cíclica puede comprender:

(A1) del 20 % en moles al 80 % en moles, en particular, del 25 % en moles al 75 % en moles, en particular, del 30 % en moles al 70 % en moles, en particular, del 35 % en moles al 65 % en moles, en particular, del 40 % en moles al 60 % en moles, de unidades de repetición derivadas de al menos una unidad de monómero etilénicamente insaturado polimerizable;

(A2) del 80 % en moles al 20 % en moles, en particular, del 75 % en moles al 25 % en moles, en particular, del 70 % en moles al 30 % en moles, en particular, del 65 % en moles al 35 % en moles, en particular, del 60 % en moles al 40 % en moles, de unidades de repetición derivadas de al menos una unidad de monómero etilénicamente insaturado cíclico que es copolimerizable con la al menos una unidad (A1) de monómero etilénicamente insaturado lineal; y

(A3) del 0 % en moles al 10 % en moles, en particular, del 0 % en moles al 7 % en moles, en particular, del 0 % en moles al 5 % en moles, en particular, del 0 % en moles al 3 % en moles, de unidades de repetición derivadas de al menos una unidad de monómero etilénicamente insaturado adicional y que son copolimerizables con al menos una, preferentemente ambas, de (A1) y (A2).

La al menos una unidad (A1) de monómero etilénicamente insaturado polimerizable de acuerdo con la presente divulgación puede ser una unidad de monómero etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₈ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₇ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₆ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₅ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₄ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂-C₃ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇ o C₈ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, en particular, una unidad de monómero C₂ o C₃ etilénicamente insaturado ramificado o lineal, que se puede sustituir con 1 a 4 sustituyentes, en particular, 1, 2, 3 o 4 sustituyentes, seleccionados de grupos alquilo C₁-C₈ lineal, en particular, grupos alquilo C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇ o C₈ lineal, grupos alquilo C₁-C₈ ramificado, en particular, grupos alquilo C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇ o C₈ ramificado, grupos arilo C₆-C₁₈, en particular, grupos arilo C₆, C₇, C₈, C₉, C₁₀, C₁₁, C₁₂, C₁₃, C₁₄, C₁₅, C₁₆, C₁₇ o C₁₈. Las unidades (A1) de monómero etilénicamente insaturado lineal, en particular, □-olefina C₂-C₈, son particularmente ventajosas de acuerdo con la presente divulgación. De acuerdo con un aspecto particular del copolímero de olefina cíclica de la presente divulgación, la al menos una unidad (A1) de monómero etilénicamente insaturado lineal y polimerizable es una □-olefina, en particular, una □-olefina C₂-C₈, en particular, una □-olefina C₂-C₈ lineal, en particular, una □-olefina C₂, C₃, C₄, C₅, C₆, C₇ o C₈ lineal, que se sustituye opcionalmente con 1 a 4 sustituyentes seleccionados de grupos alquilo C₁-C₈ lineal, grupos alquilo C₁-C₈ ramificado, grupos arilo C₆-C₁₈. Las unidades (A1) de monómero etilénicamente insaturado se seleccionan, en particular, de etileno, prop-1-eno, but-1-eno, pent-1-eno, hex-1-eno, hept-1-eno, oct-1-eno, que se pueden sustituir con 1 a 4 sustituyentes seleccionados de grupos alquilo C₁-C₈ lineal, grupos alquilo C₁-C₈ ramificado, grupos arilo C₆-C₁₈. Las unidades (A1) de monómero etilénicamente insaturado se seleccionan más particularmente de etileno, prop-1-eno y but-1-eno, aún más particularmente se seleccionan de eteno y prop-1-eno. De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, las unidades (A1) de monómero etilénicamente insaturado son etileno.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente divulgación, la al menos una unidad (A2) de monómero etilénicamente insaturado cíclico se selecciona del grupo que consiste en norborneno, norborneno sustituido con alquilo, norborneno de vinilo, norbornadieno, tetraciclododeceno, que se puede sustituir con uno, dos, tres, cuatro, cinco o seis sustituyentes seleccionados del grupo que consiste en grupos alquilo C₁-C₈ lineal, grupos alquilo C₁-C₈ ramificado, grupos arilo C₆-C₁₈, grupos arilo de alquilenilo C₇-C₂₀, grupos alquenilo C₂-C₂₀ cíclico, grupos alquenilo C₂-C₂₀ no cíclico, halógeno, hidroxilo, grupo éster, grupo alcoxi, grupo carboxi, grupo ciano, grupo amido, grupo imido, grupo sililo.

De acuerdo con un aspecto adicional del copolímero de olefina cíclica de la presente divulgación, la proporción de unidades (A2) de repetición que están presentes en forma de dímero es de no más del 50 % en moles y la proporción de unidades (A2) de repetición que están presentes en forma de trímero es de no menos del 5 % en moles. El término "dímero", en este contexto, se refiere a una unidad en la que dos unidades (A2) de repetición individuales se unen entre sí a través de la reacción de sus enlaces etilénicamente insaturados, incorporándose esta unidad después intacta en la cadena de copolímero. El término "trímero", en este contexto, se refiere a una unidad en la que tres unidades (A2) de repetición individuales se unen entre sí a través de la reacción de sus enlaces

etilénicamente insaturados, incorporándose esta unidad después intacta en la cadena de copolímero.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, el copolímero de olefina cíclica es un copolímero de etileno y norborneno.

5 Los copolímeros de olefina cíclica adecuados, así como los métodos para su síntesis y caracterización, se describen en la patente estadounidense n.º 8.063.163 B2, cuyos contenidos en relación con los mismos se incorpora a modo de referencia en el presente documento y forma parte de la presente divulgación. Un copolímero de olefina cíclica particularmente adecuado está disponible en el mercado con el nombre de Topas® Elastomer E-140 a través de
10 Topas Advanced Polymers, Alemania.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, los monómeros de polihidroxialcanoato contienen al menos cuatro átomos de carbono. De manera ventajosa, la unidad de repetición del polihidroxialcanoato de acuerdo con la presente divulgación comprende [-O-CHR-CH₂-CO-], en donde R es un grupo alquilo lineal o ramificado con la
15 Fórmula C_nH_{2n+1}, siendo n un número entero de 1 a 15, en particular, de 1 a 6.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, el cierre contiene un copoliéster alifático-aromático. En particular, el copoliéster alifático-aromático tiene una temperatura de transición vítrea de menos de 0 °C, preferentemente de menos de -4 °C, más preferentemente de menos de -10 °C, más preferentemente de menos de -20 °C, más preferentemente de menos de -30 °C. De acuerdo con otra realización particular más del cierre de acuerdo con la divulgación, el copoliéster alifático-aromático es un copoliéster estadístico sobre la base de al menos ácido adípico y/o ácido sebácico. En un copoliéster estadístico, los monómeros constituyentes se distribuyen de manera irregular a lo largo de la cadena de polímero. Los copoliésteres estadísticos a veces también se denominan copoliésteres aleatorios. Preferentemente, el copoliéster alifático-aromático de acuerdo con la divulgación es un copoliéster o un
20 copoliéster estadístico sobre la base de 1,4-butanodiol, ácido adípico o ácido sebácico y ácido tereftálico o un derivado de formación de éster de ácido tereftálico. Preferentemente, el copoliéster alifático-aromático de acuerdo con la divulgación presenta una temperatura de transición vítrea de -25 °C a -40 °C, más preferentemente de -30 °C a -35 °C, y/o un área de temperaturas de fusión de 100 °C a 120 °C, más preferentemente de 105 °C a 115 °C.

30 Se obtienen resultados particularmente buenos de acuerdo con la presente divulgación cuando el al menos un polímero termoplástico es biodegradable. Preferentemente, dicho al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en alcohol de polivinilo, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, polivinilbutiral, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxiobutirato), poli(3-hidroxiobutirato-co-3-hidroxiadipato), poli(3-hidroxiobutirato-co-3-hidroxihexanoato), poli(butilensuccinato), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y mezclas de los mismos. Estos polímeros son particularmente útiles para la provisión de un cierre biodegradable. Los polímeros biodegradables adecuados son conocidos por parte de la
40 persona experta. Se puede hallar una muy buena descripción de los polímeros biodegradables adecuados en "Bio-Based Plastics: Materials and Applications", Stephan Kabasci, editor, John Wiley & Sons, 2014, ISBN 978-1119994008. Un ejemplo de un polímero termoplástico biodegradable adecuado se comercializa a través de BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE.UU.) con el nombre comercial Ecoflex®.

45 De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, dicho al menos un polímero termoplástico comprendido en el cierre es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

En una realización específica de la presente divulgación, el cierre se produce mediante moldeo por inyección.

50 En otra realización de la presente divulgación, el cierre se produce mediante extrusión.

En una realización adicional de la presente divulgación, el cierre se produce mediante coextrusión.

55 En otra realización de la presente divulgación, el cierre se produce mediante monoextrusión.

En una realización específica adicional de la divulgación, el cierre comprende, además,

- a) un elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico, y
- 60 b) al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo, comprendiendo dicha capa periférica al menos un polímero termoplástico, en donde al menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica comprende una pluralidad de celdas.

De acuerdo con un aspecto del cierre de acuerdo con la presente divulgación, el cierre comprende un elemento de núcleo y no comprende una capa periférica. En este aspecto, la carga orgánica natural está comprendida en el
65 elemento de núcleo. Este aspecto puede resultar ventajoso, en particular, en la reducción del coste por cierre y la simplificación de la producción.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el cierre comprende al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo. La al menos una capa periférica resulta, en general, deseable para lograr un cierre de botella que sea adecuado como
 5 cierre o retenedor para la industria del vino. El cierre puede comprender más de una capa periférica, por ejemplo, dos, tres o cuatro capas periféricas.

Debido al funcionamiento de las mordazas cooperantes que se emplean para comprimir el retenedor para su
 10 inserción en la botella, los bordes afilados de los elementos de mordaza se fuerzan a un contacto íntimo con la superficie externa del retenedor. Se ha sabido que los cierres de la técnica anterior son incapaces de resistir estas fuerzas de corte. Como resultado, se pueden formar cortes longitudinales, líneas de rayado o hendiduras en la superficie externa del retenedor, lo que permite que el líquido se filtre desde el interior hacia el exterior de la botella. Esta desventaja, que existe con el corcho y los cierres a partir de materiales alternativos, tales como polímeros, de la técnica anterior, se puede reducir o incluso eliminar mediante la incorporación de al menos una capa periférica de
 15 acuerdo con la presente divulgación. Además, mediante la formación de al menos una capa periférica, tal como se desvela en el presente documento, la presente divulgación proporciona un cierre de botella que contribuye a reducir o incluso superar las desventajas de la técnica anterior.

En una realización de la presente divulgación, el cierre comprende al menos una capa periférica, en particular, una
 20 capa periférica más externa, con una superficie dura, resistente al rayado y desgaste. A este respecto, de acuerdo con este aspecto de la presente divulgación, resulta ventajoso que dicha al menos una capa periférica comprenda una densidad en los intervalos desvelados en el presente documento.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, la carga orgánica natural está comprendida en al
 25 menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica.

En un aspecto particular de la presente divulgación, la carga orgánica natural está comprendida en el elemento de núcleo y en la capa periférica.

30 En otro aspecto de la presente divulgación, la carga orgánica natural está comprendida en el elemento de núcleo y está sustancialmente ausente de la capa periférica, en el caso de estar presente.

En un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre comprende una capa periférica y la carga orgánica natural está comprendida en la capa periférica. De acuerdo con este aspecto, la carga orgánica natural puede estar
 35 sustancialmente ausente del elemento de núcleo.

En el cierre desvelado en el presente documento, la carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, en particular, del 1 % en peso al 70 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 1 % en peso, 2 % en peso, 3 % en peso, 4 % en peso, 5 % en peso, 6 % en peso,
 40 7 % en peso, 8 % en peso, 9 % en peso o 10 % en peso al 70 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 11 % en peso, 12 % en peso, 13 % en peso, 14 % en peso, 15 % en peso, 16 % en peso, 17 % en peso, 18 % en peso, 19 % en peso o 20 % en peso al 65 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 21 % en peso, 22 % en peso, 23 % en peso, 24 % en peso, 25 % en peso, 26 % en peso, 27 % en peso, 28 % en peso, 29 % en peso, 30 % en peso, 31 % en peso, 32 % en peso, 33 % en peso, 34 % en peso, 35 %
 45 en peso, 36 % en peso, 37 % en peso, 38 % en peso, 39 % en peso, 40 % en peso, 41 % en peso, 42 % en peso, 43 % en peso, 44 % en peso, 45 % en peso, 46 % en peso, 47 % en peso, 48 % en peso, 49 % en peso, 50 % en peso, 51 % en peso, 52 % en peso, 53 % en peso, 54 % en peso o 55 % en peso al 60 % en peso, en cada caso basándose en el peso total del cierre. Si la carga orgánica natural está comprendida en el elemento de núcleo o en el elemento de núcleo y en la capa periférica, la carga orgánica natural está particularmente comprendida en los intervalos anteriores en una cantidad de al menos el 51 % en peso, particularmente en una cantidad en el intervalo del 51 % en peso al 75 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 51 % en peso al 70 % en peso, incluso más particularmente en una cantidad en el intervalo del 51 % en peso al 65 % en peso, aún más particularmente en una cantidad en el intervalo del 51 % en peso al 60 % en peso, en cada caso basándose en el peso total del cierre.
 50

De acuerdo con un aspecto de la divulgación donde la carga orgánica natural está comprendida en la capa periférica, la carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 5 % en peso al 75 % en peso, basándose en el peso total de la capa periférica, o en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 15 % en peso, basándose en el peso total del cierre. Si la carga orgánica natural está comprendida en la capa periférica y no está comprendida en el elemento de núcleo, la carga orgánica natural puede estar comprendida en una cantidad en el intervalo del 5 % en peso, 6 % en peso, 7 % en peso, 8 % en peso, 9 % en peso o 10 % en peso al 75 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 11 % en peso, 12 % en peso, 13 % en peso, 14 % en peso, 15 % en peso, 16 % en peso, 17 % en peso, 18 % en peso, 19 % en peso o 20 % en peso al 70 % en peso, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 21 % en peso, 22 % en peso, 23 % en peso, 24 % en peso, 25 % en peso, 26 % en peso, 27 % en peso, 28 % en peso, 29 % en peso, 30 % en peso, 31 % en peso, 32 % en peso, 33 % en peso, 34 % en peso, 35 % en peso, 36 % en peso, 37 % en peso, 38 % en peso, 39 % en peso, 40 %
 65

en peso, 41 % en peso, 42 % en peso, 43 % en peso, 44 % en peso, 45 % en peso, 46 % en peso, 47 % en peso, 48 % en peso, 49 % en peso, 50 % en peso, 51 % en peso, 52 % en peso, 53 % en peso, 54 % en peso o 55 % en peso al 65 % en peso, en cada caso basándose en el peso total de la capa periférica, o en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso, 1 % en peso, 2 % en peso, 3 % en peso, 4 % en peso, 5 % en peso, 6 % en peso, 7 % en peso, 8 % en peso, 9 % en peso o 10 % en peso al 15 % en peso, basándose en el peso total del cierre, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso, 1 % en peso, 2 % en peso, 3 % en peso, 4 % en peso, 5 % en peso, 6 % en peso o 7 % en peso al 12 % en peso, basándose en el peso total del cierre, más particularmente en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso, 1 % en peso, 2 % en peso, 3 % en peso, 4 % en peso, 5 % en peso, 6 % en peso o 7 % en peso al 10 % en peso, basándose en el peso total del cierre.

La carga orgánica natural de acuerdo con la presente divulgación comprende, en particular, partículas que tienen un tamaño de partícula medido mediante el método de difracción láser de acuerdo con la ISO 13320 en el intervalo de 0,1 µm a 2.000 µm, en particular, en el intervalo de 1 µm a 1.500 µm, más particularmente en el intervalo de 1 µm a 1.200 µm, incluso más particularmente en el intervalo de 1 mm a 1.000 µm, aún más particularmente en el intervalo de 1 µm a 900 µm, incluso más particularmente en el intervalo de 1 mm a 800 µm, incluso más particularmente en el intervalo de 1 µm a 700 µm, incluso más particularmente en el intervalo de 1 µm a 600 µm y más particularmente en el intervalo de 1 µm a 500 µm. En una realización específica de acuerdo con la presente divulgación, la carga orgánica natural consiste en partículas que tienen un tamaño de partícula, tal como se ha especificado anteriormente. Las distribuciones de tamaño de partícula se pueden medir usando el método de Sedigraph.

De acuerdo con una realización particular de la presente divulgación, la al menos una capa periférica comprende partículas de carga orgánica natural con un tamaño de partícula menor de 500 µm.

De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el elemento de núcleo comprende partículas de carga orgánica natural con un tamaño de partícula en el intervalo de 100 µm a 2.000 µm.

En una realización específica de la presente divulgación, la carga orgánica natural está libre de aceites y/o constituyentes sensoriales. Los ejemplos de los constituyentes sensoriales son los compuestos fenólicos, por ejemplo, los polifenoles, los flavonoides, por ejemplo, las proantocianidinas y los taninos. Una etapa de tratamiento para obtener una carga orgánica natural libre de aceites y/o constituyentes sensoriales puede ser, por ejemplo, por medio de prensado, trituración, lavado, calentamiento, calentamiento a vapor, calentamiento por infrarrojos o calentamiento por microondas. Los tratamientos adecuados para retirar aceites y/o constituyentes sensoriales son conocidos en principio por parte de la persona experta. Se puede efectuar un tratamiento mediante lavado, por ejemplo, por medio de cualquier disolvente adecuado, incluyendo, pero sin limitación, disolventes orgánicos, tales como alcoholes o hidrocarburos, fluidos acuosos, tales como soluciones de lavado o dispersiones que son capaces de retirar aceites y/o constituyentes sensoriales de cargas orgánicas naturales, o fluidos supercríticos, tales como dióxido de carbono supercrítico. Se prefieren los disolventes ecológicos que también sean inocuos para los alimentos, tales como los fluidos acuosos o los fluidos supercríticos. Durante una etapa de lavado, la carga orgánica natural se puede suspender en el disolvente, opcionalmente, se puede agitar, y, a continuación, el disolvente se puede retirar mediante filtración o similares. Una etapa de tratamiento, en particular, una etapa de lavado, se puede repetir tantas veces como sea necesario para lograr un nivel aceptable de aceites y/o constituyentes sensoriales, particularmente de compuestos fenólicos. La cantidad de constituyentes sensoriales liberados en el vino se puede medir, tal como los denominados "componentes sensoriales liberables", mediante el remojado de una muestra de la carga orgánica natural en un vino durante 24 horas para una carga orgánica natural no sometida a tratamiento o 48 horas para una carga orgánica natural sometida a tratamiento y la medición de la cantidad de cada constituyente sensorial en el vino, por ejemplo, por medio de métodos cromatográficos o espectroscópicos, tales como la cromatografía de gases o la espectroscopía de resonancia magnética nuclear. En general, se considera que un nivel aceptable es aquel que da como resultado una cantidad del respectivo constituyente sensorial, en particular, del respectivo compuesto fenólico en el vino, que está por debajo del umbral sensorial promedio del respectivo constituyente sensorial.

En un aspecto particular del cierre de acuerdo con la presente divulgación, la carga orgánica natural tiene al menos una, particularmente ambas, de las propiedades:

- una densidad aparente en el intervalo de 100 kg/m³ a 1.500 kg/m³, en particular, de 100 kg/m³ a 1.300 kg/m³, en particular, en el intervalo de 150 kg/m³ a 1.000 kg/m³, en particular, en el intervalo de 170 kg/m³ a 900 kg/m³, en particular, en el intervalo de 200 kg/m³ a 800 kg/m³, en particular, en el intervalo de 250 kg/m³ a 700 kg/m³;
- una humedad en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 15 %, particularmente en el intervalo del 0 a aproximadamente el 10 %, particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 9 %, particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 8 %, particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 7 %, particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 6 %, más particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 5 %, más particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 4 %, más particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 3 %, más particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 2 %, más particularmente en el intervalo de aproximadamente el 0 % a aproximadamente el 1 %. Un límite

inferior puede ser, por ejemplo, el 0 %, el 0,1 %, el 0,2 %, el 0,4 %, el 0,5 %, el 0,6 % o el 0,7 %.

En una realización específica adicional de la presente divulgación, la carga orgánica natural es una mezcla de carga orgánica natural y polímero. Cualquier proceso de mezclado adecuado para el mezclado de materiales que sean sólidos a temperatura ambiente que implique la aplicación de energía mecánica y/o térmica es, en principio, posible. Los métodos adecuados son conocidos por parte de la persona experta. El proceso de mezclado puede comprender una etapa de calentamiento a temperaturas de 40 C a 200 °C. Los polímeros adecuados para este proceso se seleccionan del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxi butirato), poli(3-hidroxi butirato-co-3-hidroxi valerato), poli(3-hidroxi butirato-co-3-hidroxi hexanoato), poli(butilensuccinato), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y mezclas de los mismos. Un ejemplo de un polímero adecuado para este proceso se comercializa a través de BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE.UU.) con el nombre comercial Ecoflex®. Esta etapa de modificación ayuda a compatibilizar la carga orgánica natural con los polímeros empleados para el cierre.

En una realización específica adicional, la carga orgánica natural está recubierta al menos parcialmente con un polímero. Los polímeros adecuados para el recubrimiento incluyen los polímeros descritos anteriormente en el presente documento.

Estas propiedades de la carga orgánica natural también se aplican a la carga orgánica natural usada en los métodos de acuerdo con la presente divulgación, tal como se describe en lo sucesivo en el presente documento.

Se ha hallado que los cierres que contienen determinadas cargas orgánicas naturales producen un cierre con propiedades ventajosas. Por lo tanto, el cierre contiene al menos una carga orgánica natural, en donde la al menos una carga orgánica natural se selecciona del grupo que consiste en harina de semilla de uva, polvo de piel de uva, polvo de orujo de uva, harina de orujo de uva, harina de cáscara de arroz, harina de cáscara de avena, harina de cáscara de cacahuete, harina de cáscara de soja, harina de almidón, harina de almidón de maíz, harina de celulosa, harina de madera, harina de paja de arroz, harina de mazorca de maíz, harina de grillo, harina de bagazo, harina de kenaf, celulosa microcristalina, nanocelulosa, harina de cáñamo.

De acuerdo con otra realización, dicha carga orgánica natural es harina de semilla de uva.

La harina de semilla de uva de acuerdo con la presente divulgación debe contener la harina de semillas de uva, pero, opcionalmente, también puede contener la harina obtenida a partir de otros subproductos de la elaboración de vino, tales como las pieles de uva o los tallos de uva.

De acuerdo con una realización adicional, dicha harina de semilla de uva está sustancialmente libre de aceites y/o constituyentes sensoriales. Se ha hallado que los cierres con harina de semilla de uva que está libre de aceites y/o constituyentes sensoriales tienen propiedades sensoriales ventajosas. Los tratamientos adecuados para obtener harina de semilla de uva libre de aceites y/o constituyentes sensoriales son los mismos que los descritos para la carga orgánica natural anterior.

Tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento, el cierre de la presente divulgación puede comprender, en particular, al menos una capa periférica unida íntimamente a sustancialmente toda la superficie sustancialmente cilíndrica del elemento de núcleo. Si existen áreas grandes no unidas, se podrían producir vías de flujo para gas y líquido. En consecuencia, el acoplamiento mutuo seguro, íntimo y unido de la al menos una capa periférica, si está presente, con el elemento de núcleo es ventajoso para la consecución de un cierre de botella para la industria del vino.

En una realización de la presente divulgación, el cierre se produce mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de extrusión. En los cierres que comprenden un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, esto permite lograr una interconexión unida integral entre la al menos una capa periférica y el elemento de núcleo, dado que la al menos una capa periférica se forma alrededor del elemento de núcleo de una manera que garantiza un acoplamiento unido íntimo.

En particular, en los cierres que comprenden un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, el acoplamiento mutuo seguro, íntimo y unido deseado se puede lograr mediante la coextrusión simultánea de la al menos una capa periférica y el elemento de núcleo o mediante la aplicación de la al menos una capa periférica a la longitud continua y alargada del material después de que se haya formado la longitud continua y alargada del material. Mediante el empleo de cualquiera de los procesos, se logra el acoplamiento mutuo íntimo unido de la al menos una capa periférica a la longitud continua y alargada del material.

Por lo tanto, en un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre se produce mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de coextrusión. De acuerdo con este aspecto de la divulgación, el cierre comprende un elemento de núcleo y una capa periférica, que se forman mediante coextrusión. Los métodos de coextrusión adecuados son conocidos por parte de la persona experta. La coextrusión permite la unión ventajosa de la capa periférica al elemento de núcleo.

En un aspecto de la presente divulgación, dicho elemento de núcleo y dicha al menos una capa periférica se extruyen de manera sustancialmente simultánea.

En otro aspecto de la presente divulgación, dicho elemento del núcleo se extruye por separado y, posteriormente al mismo, dicha al menos una capa periférica se forma en un equipo de extrusión que rodea y envuelve de manera periférica el elemento de núcleo formado previamente.

En aspectos adicionales del cierre desvelado, que comprende dos o más capas periféricas, resulta posible que una primera capa periférica que esté en acoplamiento mutuo seguro, íntimo y unido con la superficie cilíndrica externa del elemento de núcleo se forme mediante extrusión sustancialmente simultánea con el elemento de núcleo o mediante una extrusión posterior, tal como se describe en el presente documento. Una segunda y posteriores capas periféricas se pueden formar, a continuación, de la misma manera mediante extrusión sustancialmente simultánea con el elemento de núcleo y la primera o más capas periféricas o mediante una extrusión posterior, tal como se describe en el presente documento para la primera capa periférica. Con múltiples capas periféricas, también resulta posible que dos o más capas periféricas se extruyan posteriormente, tal como se describe en el presente documento, pero de manera sustancialmente simultánea entre sí.

De acuerdo con un aspecto particular del cierre de acuerdo con la presente divulgación, el cierre se produce mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de mantener una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 100 C a aproximadamente 200 °C, o en el intervalo de aproximadamente 120 C a aproximadamente 170 °C, o en el intervalo de aproximadamente 125 °C a aproximadamente 170 C, o en el intervalo de aproximadamente 130 °C a aproximadamente 165 °C, o en el intervalo de aproximadamente 135 C a aproximadamente 165 °C o en el intervalo de aproximadamente 140 C a aproximadamente 160 °C. Una temperatura de extrusión en el intervalo desvelado se mantiene particularmente durante la extrusión de un material que comprende una carga orgánica natural. Si la temperatura supera este intervalo, existe el riesgo de decoloración y/o degradación de la carga orgánica natural, así como aromas quemados, que podrían afectar al contacto de un producto alimenticio con el cierre.

En un aspecto particular del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el elemento de núcleo comprende una pluralidad de celdas. Tal pluralidad de celdas se puede lograr, por ejemplo, en un material espumado. En un aspecto particular adicional de la presente divulgación, el núcleo comprende un material espumado. La capa periférica también puede comprender una pluralidad de celdas, por ejemplo, en forma de un material al menos parcialmente espumado. Sin embargo, la al menos una capa periférica, si está presente, se forma con una densidad sustancialmente mayor que el material de núcleo, con el fin de conferir las características físicas deseadas al cierre de botella de la presente divulgación. De acuerdo con un aspecto de ejemplo de la presente divulgación, el elemento de núcleo está espumado y la al menos una capa periférica está sustancialmente no espumada, en particular, no espumada. También resulta concebible que la capa periférica se espume, por ejemplo, por medio de una pequeña cantidad de agente espumante o microesferas expansibles en la capa periférica, por ejemplo, para hacerla más flexible. Sin embargo, de manera ventajosa, la capa periférica todavía tiene una densidad más alta que el elemento de núcleo. Resulta ventajoso que el tamaño de celda y/o la distribución de celda en la espuma, en particular, en el elemento de núcleo, sean sustancialmente uniformes en toda la longitud y/o el diámetro del material espumado, en particular, sean sustancialmente uniformes en toda la longitud y/o el diámetro del elemento de núcleo. De esta manera, los cierres pueden estar provistos de propiedades sustancialmente uniformes, tales como, por ejemplo, la OTR, la capacidad de compresión y la recuperación de compresión. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto particular del cierre desvelado en el presente documento, al menos uno del tamaño y la distribución de la pluralidad de celdas en el elemento de núcleo es sustancialmente uniforme en al menos uno de la longitud y el diámetro del elemento de núcleo.

En particular, en un cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el elemento de núcleo se define de manera ejemplar como que comprende celdas sustancialmente cerradas. Las espumas de celdas cerradas se definen, en general, como que comprenden celdas, también conocidas como poros, que sustancialmente no están interconectadas entre sí. Las espumas de celdas cerradas tienen mayor estabilidad dimensional, coeficientes de absorción de humedad más bajos y mayor resistencia en comparación con las espumas estructuradas de celdas

abiertas.

5 Con el fin de garantizar que el elemento de núcleo del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo posea la consistencia, estabilidad, funcionalidad y capacidad de proporcionar rendimiento a largo plazo inherentes, el tamaño de celda del material de núcleo es, de manera ventajosa, sustancialmente homogéneo en toda su longitud y diámetro.

10 En otro aspecto de ejemplo del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el elemento de núcleo comprende celdas cerradas que tienen al menos una de las celdas cerradas que tienen un tamaño de celda promedio que varía de aproximadamente 0,02 milímetros a aproximadamente 0,50 milímetros y una densidad de celda que varía de aproximadamente 8.000 celdas/cm³ a aproximadamente 25.000.000 celdas/cm³. Aunque se ha hallado que esta configuración de celda produce un producto altamente eficaz, se ha hallado que los productos incluso más ventajosos son aquellos en donde dicho elemento de núcleo comprende al menos uno de un tamaño de celda promedio que varía de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,1 mm y una densidad de celda que varía de aproximadamente 1.000.000 celdas/cm³ a aproximadamente 8.000.000 celdas/cm³.

20 Con el fin de controlar el tamaño de celda en el elemento de núcleo del cierre y lograr el tamaño de celda deseado detallado anteriormente, se puede emplear un agente nucleante. Los detalles del agente nucleante son los mismos que los descritos anteriormente en el presente documento para el cierre de acuerdo con la divulgación.

25 Tal como se conoce bien en la industria, se puede emplear un agente de soplado en la formación de un material de plástico, por ejemplo, un material de plástico de espuma extruida, tal como resulta ventajoso para el elemento de núcleo del cierre de la presente divulgación que comprende un elemento de núcleo. Los detalles del agente de soplado son los mismos que los descritos anteriormente en el presente documento para el cierre de acuerdo con la divulgación.

30 En una realización, el cierre de acuerdo con la presente divulgación y que comprende un núcleo y al menos una capa periférica tiene, en particular, una forma sustancialmente cilíndrica que comprende superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre y las superficies de terminación sustancialmente planas del elemento de núcleo están sustancialmente desprovistas de la capa periférica. El cierre tiene una forma sustancialmente cilíndrica que comprende una superficie periférica sustancialmente cilíndrica y dos caras de terminación sustancialmente planas en los extremos opuestos de la forma cilíndrica. En esta realización, además de un elemento de núcleo que posee una construcción con características físicas similares al corcho natural y tiene una forma sustancialmente cilíndrica con una superficie periférica sustancialmente cilíndrica, el cierre de la presente divulgación comprende al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y está íntimamente unida a al menos una superficie, en particular, la superficie sustancialmente cilíndrica, del elemento de núcleo. Los extremos del cierre pueden ser biselados o achaflanados, tal como se sabe a partir de la técnica anterior. Aunque se puede emplear cualquier configuración biselada o achaflanada deseada, tal como un radio, una curva o una superficie plana, se ha hallado que simplemente el corte de los extremos de terminación en la intersección con la superficie cilíndrica longitudinal de la longitud alargada del material, con o sin al menos una capa periférica, tal como se describe en el presente documento, en un ángulo en el intervalo de aproximadamente 30° a aproximadamente 75°, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 35° a aproximadamente 70°, en particular, en el intervalo de aproximadamente 40° a aproximadamente 65°, permite la formación de un cierre que sea más fácil de insertar en el cuello de un recipiente. Los detalles de la configuración de bisel y/o chafán, tal como se ha descrito anteriormente en el presente documento, también se aplican a esta realización.

50 De acuerdo con un aspecto particular del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es un polímero de densidad baja que tiene una densidad no espumada en el intervalo de 0,7 g/cm³ a 1,5 g/cm³. Este aspecto es particularmente ventajoso si el elemento de núcleo comprende mayores cantidades de carga orgánica natural dentro de los intervalos desvelados en el presente documento, por ejemplo, más del 25 % en peso, más del 30 % en peso, más del 35 % en peso, más del 40 % en peso, más del 45 % en peso, más del 50 % en peso y, en particular, más del 51 % en peso de carga orgánica natural. Una densidad de polímero más baja ayuda a compensar el aumento en la densidad del cierre resultante de la inclusión de la carga orgánica natural.

55 En un aspecto de ejemplo de acuerdo con la presente divulgación, el cierre de botella de la presente divulgación puede comprender, como su componente principal, un elemento de núcleo que se forme a partir de polímeros, copolímeros u homopolímeros extruidos, espumados y termoplásticos o combinaciones de los mismos. Aunque cualquier material polimérico termoplástico conocido, en particular, cualquier material polimérico termoplástico espumable, se puede emplear en el cierre de botella de la presente divulgación, el material de plástico termoplástico se debe seleccionar para la producción de propiedades físicas similares al corcho natural, para poder proporcionar un cierre para el reemplazo del corcho natural como cierre en las botellas de vino. A modo de ejemplo, el material de plástico termoplástico para el elemento de núcleo puede ser un material de plástico de celda cerrada.

65 De acuerdo con un aspecto de ejemplo, el cierre de acuerdo con la divulgación que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica comprende uno o más polímeros termoplásticos. De acuerdo con este

aspecto, en particular, al menos uno, en particular, tanto el material de núcleo como el material de la al menos una capa periférica comprenden uno o más polímeros termoplásticos. En un aspecto de ejemplo, la al menos una capa periférica comprende un polímero termoplástico idéntico o similar al polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo. Por otro lado, una capa periférica puede comprender un polímero termoplástico que sea

- 5 diferente del polímero termoplástico o los polímeros termoplásticos comprendidos en el elemento de núcleo. Sin embargo, de acuerdo con esta realización, tal como se detalla en el presente documento, las características físicas conferidas a la capa periférica difieren, en particular, sustancialmente de las características físicas del elemento de núcleo, en particular, la densidad de la capa periférica es mayor que la densidad del elemento de núcleo.
- 10 En un aspecto particular del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el elemento de núcleo comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo mencionado en el grupo para el al menos un polímero termoplástico comprendido en el cierre anterior. Si se emplea un polietileno, en un aspecto de ejemplo del cierre desvelado en el presente documento, el polietileno comprende uno o más polietilenos seleccionados del grupo que consiste en polietilenos de densidad alta, densidad media, densidad baja, densidad baja lineal, densidad ultra
- 15 alta y densidad media-baja. Los materiales de plástico particularmente útiles para el elemento de núcleo pueden ser polietileno, en particular, LDPE, y/o copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA). Estos materiales se pueden usar solos o en combinación con uno o más de otros polímeros termoplásticos desvelados en el presente documento, en particular, con PE de metaloceno o PP de metaloceno, en particular, con PE de metaloceno. Si se emplea un PHA, en un aspecto de ejemplo de la presente divulgación, el PHA comprende uno o más PHA seleccionados del grupo que consiste en poli(3-hidroxi-butirato), poli(3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-valerato) y poli(3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-hexanoato). De manera ventajosa, estos polímeros tienen un peso molecular de 100.000 g/mol a 1.000.000 g/mol y/o un punto de fusión de 100 °C a 200 °C. Las mezclas de uno o más PHA con poli(ácido láctico) también son particularmente útiles. Si se emplea un poliéster, en un aspecto de ejemplo de la presente divulgación, el poliéster comprende uno o más poliésteres seleccionados del grupo que consiste en policaprolactona, poliglicólido, poli(butilensuccinato), poli(ácido láctico), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato). Un poliéster particularmente adecuado se comercializa a través de BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE.UU.) con el nombre comercial Ecoflex®. Si se emplea un copolímero de bloques de ácido láctico, en un
- 25 aspecto de ejemplo de la presente divulgación, el copolímero de bloques de ácido láctico comprende copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico. Las microesferas expansibles de uno o más de estos polímeros termoplásticos también se pueden tener en consideración de acuerdo con la presente divulgación. Las microesferas expansibles son esferas microscópicas que comprenden una cubierta termoplástica que encapsula un hidrocarburo líquido de bajo punto de ebullición. Cuando se calienta hasta una temperatura lo suficientemente alta como para ablandar la cubierta termoplástica, la creciente presión del hidrocarburo hace que la microesfera se expanda. El volumen puede aumentar de 60 a 80 veces.

En otra realización del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, el al menos un polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

- 40 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el cierre puede comprender, además, al menos uno de al menos un ácido graso y al menos un derivado de ácido graso. Si el cierre comprende un elemento de núcleo, el al menos uno de al menos un ácido graso y al menos un derivado de ácido graso está presente, de manera ventajosa, en el elemento de núcleo. Con el fin de lograr esto, se pueden añadir uno o más derivados de ácido graso al al menos un polímero termoplástico que se use para preparar el elemento de núcleo. Los derivados de ácido graso de ejemplo de acuerdo con la presente divulgación son ésteres de ácido graso o amidas de ácido graso, tales como estearamidas. La adición de al menos un derivado de ácido graso a la composición de polímero del cierre confiere propiedades superiores al cierre. En particular, se ha hallado que la velocidad de transferencia de oxígeno del cierre se puede reducir sustancialmente, reduciendo, por tanto, además, la oxidación no deseada del vino. Además, se ha hallado que el uso de un derivado de ácido graso como aditivo no tiene un impacto negativo en las características de rendimiento de los corchos de materiales alternativos, tales como los polímeros, por ejemplo, en la fuerza de extracción, el control de ovalado, el control de diámetro y el control de longitud. Con el fin de conferir el efecto de reducción de OTR deseado al cierre, el derivado de ácido graso, si está presente, se usa de acuerdo con un aspecto de ejemplo de la presente divulgación en una concentración de aproximadamente el 0,01 % en peso a aproximadamente el 10 % en peso, en particular, de aproximadamente el 0,1 % en peso a aproximadamente el 5 %
- 55 en peso, más particularmente de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 3 % en peso, basándose en el peso total del polímero termoplástico.

- En una realización de ejemplo adicional del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo, independientemente del polímero termoplástico o los polímeros termoplásticos seleccionados para la formación del elemento de núcleo, dicho elemento de núcleo se define, además, como que comprende una densidad que varía de aproximadamente 100 kg/m³ a aproximadamente 600 kg/m³. Aunque se ha hallado que este intervalo de densidad proporciona un elemento de núcleo eficaz, de acuerdo con un aspecto de ejemplo de la presente divulgación, la densidad varía de aproximadamente 100 kg/m³ a aproximadamente 500 kg/m³, en particular, de aproximadamente 150 kg/m³ a aproximadamente 420 kg/m³, más particularmente, de aproximadamente 200 kg/m³ a aproximadamente 350 kg/m³.

De acuerdo con un aspecto de ejemplo del cierre de la presente divulgación que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, la capa periférica comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos
5 acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-metilacrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente
10 insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxitirato), poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxi valerato), poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxi hexanoato), poli(butilensuccinato),
20 poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y combinaciones de dos o más de los mismos. De acuerdo con un aspecto de ejemplo de la presente divulgación, dicha al menos una capa periférica se define, además, como que comprende uno seleccionado del grupo que consiste en plásticos espumados y plásticos no espumados, de manera ventajosa, que tiene una densidad sustancialmente mayor que el elemento de núcleo, con el fin de conferir las características físicas deseadas al cierre de botella de la presente divulgación. En particular, la composición empleada para la al menos una capa periférica se selecciona, en particular, para soportar las fuerzas de compresión impuestas sobre la misma por las mordazas de la máquina de taponamiento. Sin embargo, muchos polímeros diferentes, tal como se detalla en el presente documento, son capaces de soportar estas fuerzas y, como resultado, se pueden emplear para la al menos una capa periférica.

En aspectos de ejemplo del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, la al menos una capa periférica comprende uno o más materiales seleccionados de poliuretanos termoplásticos espumables, poliuretanos termoplásticos no espumables, poliolefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos,
35 caucho de EPDM, poliolefinas, en particular, poliolefinas flexibles, en particular, polietilenos y polipropilenos, en particular, polietilenos y polipropilenos de metaloceno, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, poliolefinas fluoradas, en particular, polietilenos parcialmente fluorados o perfluorados, en particular, politetrafluoroetilenos, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímero de bloques de estireno, por ejemplo, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, elastómeros termoplásticos, poliuretanos de tipo poliéter, alcohol de polivinilo,
40 polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxitirato), poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxi valerato), poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxi hexanoato), poli(butilensuccinato), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato),
45 poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y mezclas o combinaciones de los mismos. Los ejemplos particulares del material de plástico para la al menos una capa periférica son polietileno, un vulcanizado termoplástico, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, poli(butilenadipato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico y mezclas o combinaciones de los mismos. Si se desea, dicha al menos una capa periférica se puede formar a partir de un material transparente. Además, el material seleccionado para dicha al menos una capa periférica puede ser diferente del elemento de núcleo.

Con el fin de formar cierres de botellas que comprendan un elemento de núcleo y al menos una capa periférica con algunas o todas las propiedades físicas y químicas inherentes deseadas detalladas anteriormente, se ha hallado ventajoso que se comprenda polietileno de catalizador de metaloceno en al menos una capa periférica. Tal como se detalla en el en el presente documento, al menos una capa periférica puede comprender sustancialmente polietileno de catalizador de metaloceno como componente individual o, si se desea, el polietileno de catalizador de metaloceno se puede combinar con uno o más elastómeros termoplásticos, en particular, con uno o más elastómeros termoplásticos, tal como se ha detallado anteriormente. En este sentido, se ha hallado ventajoso que al menos una
60 capa periférica comprenda, en particular, uno o más polietilenos seleccionados del grupo que consiste en polietilenos de densidad media, polietilenos de densidad media-baja y polietilenos de densidad baja en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 100 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 80 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 60 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 40 % en peso, basándose en el peso de toda la composición.

Con el fin de formar cierres de botellas que comprendan un elemento de núcleo y al menos una capa periférica con algunas o todas las propiedades físicas y químicas inherentes deseables detalladas anteriormente, se ha hallado que ventajoso que se comprenda poli(butilenoadipato-co-tereftalato) (PBAT) en al menos una capa periférica. Tal como se detalla en el presente documento, al menos una capa periférica puede comprender sustancialmente PBAT como componente individual o, si se desea, el PBAT se puede combinar con uno o más elastómeros termoplásticos, en particular, con uno o más elastómeros termoplásticos, tal como se ha detallado anteriormente, en particular, con uno o más elastómeros termoplásticos biodegradables, tal como se ha detallado anteriormente. En este sentido, se ha hallado ventajoso que al menos una capa periférica comprenda, en particular, uno o más poliésteres seleccionados del grupo de poliésteres biodegradables en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 100 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 95 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente el 25 % a aproximadamente el 90 % en peso, basándose en el peso de toda la composición.

En una construcción de ejemplo de esta realización, el PBAT particular empleado para la formación de la al menos una capa periférica comprende Ecoflex®, que se comercializa a través de BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE.UU.). Se ha hallado que este compuesto produce una capa externa en combinación con el elemento de núcleo que proporciona al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las características físicas y químicas adecuadas para lograr un cierre altamente eficaz para la industria del vino.

Una formulación que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar una capa periférica comprende al menos un ácido láctico y/o al menos un copolímero de bloques de estireno. Los copolímeros de bloques de estireno adecuados que se tienen en consideración se pueden seleccionar del grupo que consiste en copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno y combinaciones de dos o más de los mismos. En aspectos particulares de la presente divulgación, el al menos un copolímero de bloques de estireno se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno y combinaciones de dos o más de los mismos. Los ejemplos de copolímeros de bloques de estireno disponibles en el mercado de acuerdo con la presente divulgación son SBS, SIS, SEBS, SIBS, SEPS, SEEPS, MBS, que están disponibles, por ejemplo, con los nombres comerciales Styroflex® y Styrolux® (BASF Corporation de Wyandotte, Mich., EE.UU.), Septon® Q, Septon® V e Hybar (Kuraray America, Inc., Houston, Texas, EE.UU.), Maxelast® TPE (Nantong Polymax Elastomer Technology Co., Ltd), GLOBALPRENE® Polymers (LCY Chemical Corporation), Elexar® y Monprene® (Teknor Apex Company), serie Elastocon® (Elastocon TPE Technologies, Inc.), TPR (Washington Penn), Evoprene™ (Alpha Gary), Versaflex®, OnFlex®, Versalloy®, Versollan®, Dynaflex® (GLS Thermoplastic Elastomers), Sevrene™ (Vichem Corporation), Vector™ (Dexco Polymers LP), Calprene® y Solprene® (Dynasol), Multiflex® TEA y Multiflex® TPE (Multibase, Inc.), Europrene® Sol T (Polimeri Europe), Sunprene™ (PolyOne), Leostomer® (Riken Technos Corporation), serie RTP 2700 y 6000 (RTP), Invision® (A. Schulman), Dryflex® (VTC Elastotechnik), Quintac® (Zeon), Megol® y Raplan® (API spa), Asaprene™ y Tufprene™ (Asahi Kasei), Lifoflex (Muller Kunststoffe, Alemania), Thermolast® (Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, Waldkraiberg, Alemania) o Kraton® o Kraton® D, Kraton® G o Kraton® FG (Kraton Polymers, Houston, Texas, EE.UU.). Los copolímeros de ácido láctico adecuados que se tienen en consideración se pueden seleccionar del grupo que consiste en copolímeros de bloques de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de bloques de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y mezclas de los mismos. Las fuentes adicionales de polímeros biodegradables se pueden hallar en "Bio-Based Plastics: Materials and Applications", Stephan Kabasci, editor, John Wiley & Sons, 2014, ISBN 978-1119994008.

Otra formulación que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar una capa periférica comprende al menos un vulcanizado termoplástico.

Otra formulación que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar una capa periférica que proporciona al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de los atributos físicos y químicos para lograr un cierre comercialmente viable comprende al menos uno de al menos un poliuretano termoplástico de tipo poliéter y al menos un copolímero de bloques de olefina o una combinación de al menos dos de los mismos.

Cada uno de los materiales desvelados como adecuados para una capa periférica se puede usar solo o en combinación con uno o más de estos materiales. Mediante el empleo de este material o estos materiales y la formación del material o los materiales en acoplamiento periférico, circundante y unido con cualquier elemento de núcleo espumado deseado, se puede lograr un cierre altamente eficaz y de múltiples capas que sea capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las propiedades adecuadas para un cierre de botella de vino.

En una construcción de ejemplo de esta realización, el poliuretano termoplástico de tipo poliéter particular empleado

para la formación de la al menos una capa periférica comprende Elastollan® LP9162, fabricado por BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE.UU.). Se ha hallado que este compuesto produce una capa externa en combinación con el elemento de núcleo que proporciona al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las características físicas y químicas adecuadas para lograr un cierre altamente eficaz para la industria del vino.

En otro aspecto de ejemplo del cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, la capa periférica comprende vulcanizados termoplásticos (TPV). Tales vulcanizados termoplásticos son bien conocidos en la técnica y están disponibles en el mercado, por ejemplo, con el nombre comercial Santoprene® a través de ExxonMobil Chemical Company de Houston, Texas (EE.UU.), Sarlink® a través de Teknor Apex B.V., Geleen (NL) u OnFlex® a través de PolyOne Inc. de Avon Lake, Ohio (EE.UU.).

Además de emplear el poliuretano termoplástico de tipo poliéter detallado anteriormente, otra composición que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de los atributos deseables para al menos una capa periférica es una combinación de al menos una poliolefina, en particular, al menos una poliolefina termoplástica y al menos un vulcanizado termoplástico. En el aspecto de ejemplo, la combinación de al menos una poliolefina termoplástica y al menos un vulcanizado termoplástico comprende la poliolefina termoplástica en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 90 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 80 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 60 % en peso, basándose en el peso de toda la composición, y el vulcanizado termoplástico en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 90 % a aproximadamente el 10 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 20 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 30 % en peso, basándose en el peso de toda la composición. La construcción de un cierre usando una capa periférica formada a partir de esta combinación proporciona un cierre que es altamente adecuado para su uso como cierre de botella de vino.

Una composición adicional que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de los atributos deseables para al menos una capa periférica es una combinación de al menos una poliolefina, en particular, al menos una poliolefina termoplástica, y al menos un copolímero de bloques de estireno o una combinación de al menos un vulcanizado termoplástico y al menos un copolímero de bloques de estireno. En el aspecto de ejemplo, la combinación de al menos una poliolefina o al menos un vulcanizado termoplástico y al menos un copolímero de bloques de estireno comprende la poliolefina o el vulcanizado termoplástico en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 95 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 20 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 70 % en peso o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 60 % en peso, basándose en el peso de toda la composición, y el copolímero de bloques de estireno en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 95 % a aproximadamente el 5 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 20 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 30 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 60 % a aproximadamente el 40 % en peso, basándose en el peso de toda la composición. Las relaciones en peso de ejemplo del copolímero de bloques de estireno respecto a la poliolefina o el vulcanizado termoplástico son de aproximadamente 95:5, aproximadamente 90:10, aproximadamente 85:15, aproximadamente 80:20, aproximadamente 75:25, aproximadamente 70:30, aproximadamente 65:35, aproximadamente 60:40, aproximadamente 55:45, aproximadamente 50:50, basándose en el peso total del copolímero de bloques de estireno y la poliolefina o el copolímero de bloques de estireno y el vulcanizado termoplástico. La construcción de un cierre usando una capa periférica formada a partir de esta combinación proporciona un cierre que es altamente adecuado para su uso como cierre de botella de vino.

En una realización alternativa adicional, se logra un cierre altamente eficaz mediante el empleo de al menos uno de al menos un polietileno de catalizador de metaloceno y al menos un copolímero de bloques de olefina, de manera independiente o en combinación con al menos uno seleccionado del grupo que consiste en polietilenos de densidad baja, polietilenos de densidad media y polietilenos de densidad media-baja.

Una composición adicional que se ha hallado que es altamente eficaz para proporcionar al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de los atributos deseables para al menos una capa periférica es una combinación de al menos un poliéster, en particular, al menos un copoliéster aromático-alifático estadístico, y al menos un copolímero de bloques de ácido láctico. En el aspecto de ejemplo, la combinación de al menos un copoliéster aromático-alifático estadístico y al menos un copolímero de bloques de ácido láctico comprende el copoliéster aromático-alifático estadístico en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 95 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 80 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 30 % a

aproximadamente el 70 % en peso o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 60 % en peso, basándose en el peso de toda la composición, y el copolímero de bloques de ácido láctico en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 95 % a aproximadamente el 5 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 80 % a aproximadamente el 20 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 70 % a aproximadamente el 30 % en peso, basándose en el peso de toda la composición. Las relaciones en peso de ejemplo del copolímero de bloques de ácido láctico respecto al copoliéster alifático-aromático estadístico son de aproximadamente 95:5, aproximadamente 90:10, aproximadamente 85:15, aproximadamente 80:20, aproximadamente 75:25, aproximadamente 70:30, aproximadamente 65:35, aproximadamente 60:40, aproximadamente 55:45, aproximadamente 50:50, basándose en el peso total del copolímero de bloques de ácido láctico y el copoliéster alifático-aromático estadístico. La construcción de un cierre usando una capa periférica formada a partir de esta combinación proporciona un cierre que es altamente adecuado para su uso como cierre de botella de vino, en particular, cierre de botella de vino biodegradable.

Todavía más compuestos adicionales que se ha hallado que proporcionan capas periféricas altamente eficaces para la formación de cierres, de acuerdo con la presente divulgación, comprenden Teflon®, compuestos fluoroelastoméricos y fluoropolímeros. Estos compuestos, ya sea que se empleen de manera individual o en combinación entre sí o con los otros compuestos detallados anteriormente, se ha hallado que son altamente eficaces en la producción de una capa periférica que sea capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las propiedades, lo que la hace adecuada para cierres de botella.

Cualquiera de los compuestos detallados en el presente documento para proporcionar al menos una capa periférica se puede emplear solo o en combinación entre sí, usando los métodos de preparación adecuados detallados en el presente documento para producir una capa periférica que se una de manera firme e integral al elemento de núcleo y/o a una capa periférica diferente, como capa externa espumada o capa externa no espumada o como capa intermedia.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, dicho al menos un polímero termoplástico comprendido en la capa periférica es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

Dependiendo del proceso de sellado que se empleará para la inserción del cierre de la presente divulgación en una botella deseada, se pueden incorporar aditivos, tales como aditivos deslizantes, agentes lubricantes y compuestos de sellado en al menos una capa externa y periféricamente circundante del cierre de la presente divulgación que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, por ejemplo, para proporcionar la lubricación del cierre durante el proceso de inserción. Además, otros aditivos normalmente empleados en la industria del embotellado también se pueden incorporar en el cierre de la presente divulgación para la mejora del acoplamiento de sellado del cierre con la botella, así como la reducción de las fuerzas de extracción necesarias para retirar el cierre de la botella para la apertura de la botella.

La al menos una capa periférica, si está presente, en particular, la capa periférica externa, se forma, en particular, con un espesor y/o una densidad que sean capaces de conferir las características físicas deseadas, tales como la resistencia a las condiciones de embotellado, al cierre de la presente divulgación. La al menos una capa periférica, en particular, la capa periférica externa, se forma, en particular, con una densidad sustancialmente mayor que el núcleo interno y/o con un espesor seleccionado.

Por consiguiente, dicha al menos una capa periférica, si está presente, se define, en particular, además, como que comprende un espesor que varía de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 5 mm. Aunque se ha hallado que este intervalo es eficaz para la producción de un cierre que sea completamente funcional y logre la mayor parte o la totalidad de los objetivos deseados, el aspecto de ejemplo de las botellas de vino comprende, en particular, un espesor que varía de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 2 mm, por lo que los límites inferiores de ejemplo del espesor son de aproximadamente 0,05 mm, aproximadamente 0,06 mm, aproximadamente 0,07 mm, aproximadamente 0,08 mm, aproximadamente 0,09 mm, aproximadamente 0,1 mm, aproximadamente 0,2 mm, aproximadamente 0,3 mm, aproximadamente 0,4 mm o aproximadamente 0,5 mm y los límites superiores de ejemplo del espesor son de aproximadamente 1 mm, aproximadamente 2 mm, aproximadamente 3 mm, aproximadamente 4 mm o aproximadamente 5 mm. El espesor de ejemplo de la al menos una capa periférica, si está presente, se puede seleccionar de acuerdo con criterios, tales como, por ejemplo, la composición, las propiedades físicas y/o la densidad del material de la al menos una capa periférica, y las propiedades deseadas de la al menos una capa periférica.

Si está presente una capa periférica, la presente divulgación proporciona, en particular, una capa periférica con una superficie dura, resistente al rayado y desgaste. A este respecto, de acuerdo con este aspecto de la presente divulgación, resulta ventajoso que dicha al menos una capa periférica se defina, además, como que comprende una superficie dura, resistente al rayado y desgaste y/o una densidad que varía de aproximadamente 300 kg/m³ a aproximadamente 1.500 kg/m³, más particularmente de aproximadamente 505 kg/m³ a aproximadamente 1.250 kg/m³ y lo más particularmente de aproximadamente 750 kg/m³ a aproximadamente 1.100 kg/m³.

En una realización específica de la presente divulgación, el cierre es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

5 También se ha hallado que, además, se pueden incorporar aditivos adicionales en el cierre de la presente divulgación. En un cierre de acuerdo con la divulgación que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, los aditivos se pueden incorporar en el elemento de núcleo y/o la al menos una capa periférica del cierre con el fin de proporcionar mejoras adicionales y las características de rendimiento deseables. Estos aditivos adicionales incorporan agentes antimicrobianos, compuestos antibacterianos y/u materiales de eliminación de oxígeno adicionales. Los aditivos adecuados son conocidos por parte de la persona experta en la materia. Los
10 aditivos antimicrobianos y antibacterianos se pueden incorporar en el cierre para conferir un grado adicional de confianza de que, en presencia de un líquido, el potencial de crecimiento microbiano o bacteriano es extremadamente remoto. Estos aditivos tienen una capacidad de liberación a largo plazo y aumentan, además, la vida útil sin tratamientos adicionales por parte de aquellos implicados en el embotellado del vino. Además, resulta posible que las celdas del cierre se carguen sustancialmente con un gas no oxidante, con el fin de reducir, además,
15 la entrada de oxígeno en el recipiente. Las formas de lograr esto son conocidas en la técnica anterior.

Tal como se analiza en el presente documento, el acoplamiento mutuo, íntimo y unido de la al menos una capa periférica, si está presente, al elemento de núcleo resulta ventajoso para proporcionar un cierre de botella que se pueda usar en la industria del vino. En este sentido, aunque se ha hallado que los métodos detallados en el presente documento proporcionan el acoplamiento mutuo seguro, íntimo y unido de la al menos una capa periférica al elemento de núcleo, se pueden emplear capas o productos químicos de unión alternativos, dependiendo de los materiales particulares usados para la formación del elemento de núcleo y la al menos una capa periférica.

Si se desea, en un cierre desvelado que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica, los agentes de unión o las capas de unión conocidas por parte de la persona experta se pueden emplear sobre la superficie externa del elemento de núcleo con el fin de proporcionar el acoplamiento mutuo seguro, íntimo y unido de la al menos una capa periférica con el mismo. Si se emplea una capa de unión, la capa de unión se interpondría de manera eficaz entre el elemento de núcleo y la al menos una capa periférica para proporcionar el acoplamiento mutuo íntimo y unido mediante la unión de manera eficaz de la capa periférica y el elemento de núcleo a la capa de
25 unión posicionada de manera intermedia. Sin embargo, independientemente de qué proceso o procedimiento de unión se emplee, todas estas realizaciones alternativas se encuentran dentro del alcance de la presente divulgación. Si está presente más de una capa periférica, tales agentes de unión o capas de unión se pueden emplear de manera similar entre las respectivas capas periféricas.

Además, los cierres de acuerdo con la presente divulgación también pueden comprender distintivos decorativos, tales como letras, símbolos, colores, gráficos y tonos de madera, impresos sobre al menos una superficie sustancialmente cilíndrica y/o una de las superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre o retenedor. Si está presente, al menos una capa periférica puede estar en relación superpuesta con los distintivos impresos sobre la superficie sustancialmente cilíndrica. La impresión de estos
40 distintivos se puede realizar en línea, durante la producción del cierre o en una etapa separada después de que se haya fabricado el cierre. Por consiguiente, el cierre de la presente divulgación puede comprender un efecto decorativo sobre al menos una de la superficie sustancialmente cilíndrica y las superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre o retenedor. De manera adicional, los distintivos que comprenden tinta que es invisible en condiciones normales de iluminación y/o temperatura pueden estar comprendidos en el cierre. La expresión condiciones normales de iluminación en el contexto de la presente divulgación significa la luz de una fuente de luz que tiene un espectro que comprende sustancialmente el intervalo visible del espectro. La expresión condiciones normales de temperatura en el contexto de la presente divulgación significa una temperatura de 10 °C a 35 °C. Estos distintivos pueden ser útiles, por ejemplo, como marcas de registro.
45

El cierre de acuerdo con la presente divulgación puede comprender, además, una capa de silicona sobre al menos una de sus superficies, en particular, sobre su superficie periférica. Tal capa puede ayudar, por ejemplo, a la inserción del cierre en un recipiente. Si está presente una capa de silicona, esta se forma, en particular, mediante extrusión y/o mediante tamboreación.
50

Mediante el empleo de los materiales desvelados en el presente documento como al menos un polímero o copolímero adicional y la formación del material combinado en un acoplamiento periférico, circundante y unido con cualquier elemento de núcleo espumado deseado, se puede lograr un cierre altamente eficaz y de múltiples capas que sea capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las propiedades adecuadas para un cierre de botella de vino.
55
60

El cierre de acuerdo con la presente divulgación tiene, de manera ventajosa, una velocidad de transferencia de oxígeno (OTR) en dirección axial, tal como se determina mediante la medición de Mocon de acuerdo con la ASTM F-1307 usando el 100 % de oxígeno de aproximadamente 0,0001 cm³/día/cierre a aproximadamente 0,1000 cm³/día/cierre, en particular, de aproximadamente 0,0005 cm³/día/cierre a aproximadamente 0,050 cm³/día/cierre.
65

De manera ventajosa, el cierre de acuerdo con la presente divulgación tiene una fuerza de extracción determinada de acuerdo con el método de ensayo descrito en el presente documento de no más de aproximadamente 400 N, en particular, de no más de aproximadamente 390 N, en particular, de no más de aproximadamente 380 N, en particular, de no más de aproximadamente 370 N, en particular, de no más de aproximadamente 360 N, en particular, de no más de aproximadamente 350 N, en particular, de no más de aproximadamente 340 N, en particular, de no más de aproximadamente 330 N, más particularmente de no más de aproximadamente 320 N, más particularmente de no más de aproximadamente 310 N, más particularmente de no más de aproximadamente 300 N, por lo que las fuerzas de extracción en el intervalo de aproximadamente 200 N a aproximadamente 400 N, en particular, en el intervalo de aproximadamente 210 N a aproximadamente 380 N, en particular, en el intervalo de aproximadamente 220 N a aproximadamente 350 N, en particular, en el intervalo de aproximadamente 230 N a aproximadamente 300 N, se alcanzan de manera ventajosa. La fuerza de extracción describe la fuerza necesaria para retirar un cierre de un recipiente, en particular, de una botella, en condiciones estandarizadas. Una fuerza de extracción menor se refiere a una mayor facilidad de extracción del cierre. Una fuerza de extracción en el intervalo de aproximadamente 200 N a aproximadamente 400 N, en general, se considera aceptable para el cierre de una botella de vino. Los cierres desvelados actualmente alcanzan, por tanto, la fuerza de extracción dentro del intervalo considerado aceptable para los cierres de botellas de vino.

La presente invención se refiere, además, a métodos para la producción de un cierre de acuerdo con la presente divulgación. En una realización del método de la presente invención (denominado en el presente documento método A y detallado en la reivindicación 17 adjunta), dicho método comprende al menos las etapas de

- a. combinar al menos una carga orgánica natural con al menos un polímero termoplástico para obtener una composición de polímero;
- b. opcionalmente, añadir al menos un agente de soplado a la composición de polímero;
- c. calentar la composición proporcionada en la Etapa a. o b. para obtener una composición calentada;
- d. introducir la composición calentada en un molde;
- e. formar el cierre dentro del molde; y
- f. desmoldear el cierre.

Los detalles con respecto al al menos un polímero termoplástico en el cierre proporcionado en la Etapa a. de método del método A son los mismos que los detalles para el polímero termoplástico descrito en el presente documento para el cierre de la presente invención. Si se usa una combinación de polímeros termoplásticos, la composición proporcionada en la Etapa a. de método comprende esta combinación.

Los detalles con respecto a la al menos una carga orgánica natural proporcionada en la Etapa a. de método del método A son los mismos que aquellos descritos en el presente documento para el cierre de la presente invención. Antes de combinar la carga orgánica natural en la Etapa a. de método, resulta concebible llevar a cabo al menos una etapa de someter a tratamiento la carga orgánica natural, en particular, para retirar todos o sustancialmente todos los aceites y/o constituyentes sensoriales. Los ejemplos de constituyentes sensoriales se describen anteriormente en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Los tratamientos adecuados para obtener una carga orgánica natural que esté libre de aceites y/o constituyentes sensoriales se describen anteriormente en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación.

De acuerdo con un aspecto particular de la Etapa a. de método del método A de la presente divulgación, se puede preparar una mezcla madre de la composición de polímero, por ejemplo, en forma de pellas o cualquier otra forma adecuada para el moldeo por inyección posterior para formar un cierre, en la que la carga orgánica natural ya está compuesta con un polímero. La composición se puede llevar a cabo por medio del mezclado, la extrusión por estirado, la extrusión o cualquier otro método conocido por parte de la persona experta y que parezca adecuado. La Etapa a. de método se puede llevar a cabo de manera discontinua con las etapas de método posteriores, por ejemplo, se puede preparar previamente y, opcionalmente, almacenar una mezcla madre antes de las etapas de método adicionales. Si se prepara una mezcla madre, también se puede contemplar que la mezcla madre comprenda componentes adicionales. Por ejemplo, uno o más de un ácido graso, un derivado de ácido graso, microesferas expansibles y uno o más agentes de soplado se pueden combinar posiblemente con los componentes de la mezcla madre en la Etapa a. de método, es decir, al mismo tiempo que la combinación de la carga orgánica natural. Si una o más de las microesferas expansibles y al menos un agente de soplado se combinan en la Etapa a. de método, se debe tener cuidado de que la temperatura para elaborar la mezcla madre, por ejemplo, la temperatura de extrusión para elaborar la mezcla madre, esté por debajo de la temperatura de inicio para las microesferas expansibles y/o el agente o agentes de soplado. Estas temperaturas de inicio dependen de las microesferas y los agentes de soplado y son conocidas o están disponibles para la persona experta. Como alternativa, la Etapa a. de método se puede llevar a cabo de manera continua con las etapas de método posteriores, en cuyo caso, por ejemplo, la carga orgánica natural y un polímero se combinan y se suministran de manera continua a las etapas de método posteriores.

Los detalles con respecto al agente de soplado proporcionado en la Etapa b. de método del método A son los mismos que los detalles para el agente de soplado descrito en el presente documento con respecto al cierre de la

presente divulgación. También se pueden proporcionar aditivos adicionales en la Etapa b. de método, tales como, por ejemplo, al menos un agente nucleante. Los detalles con respecto a tales aditivos son los mismos que los detalles con respecto a los aditivos descritos en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Si se prepara una mezcla madre en la Etapa a. de método, el agente de soplado se puede proporcionar a la composición de polímero de tal manera que esté comprendido en la mezcla madre.

Si un ácido graso o un derivado de ácido graso debe estar presente en el cierre de acuerdo con la divulgación, este se proporciona de manera ventajosa en una de las Etapas a. o b. de método del método A. Los detalles con respecto a los ácidos grasos y derivados de ácidos grasos adecuados son los mismos que los detalles con respecto a los ácidos grasos y derivados de ácidos grasos adecuados descritos en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Si se prepara una mezcla madre en la Etapa a. de método, se proporciona de manera ventajosa un ácido graso o un derivado de ácido graso de tal manera que esté presente en la mezcla madre.

El calentamiento en la Etapa c. de método del método A se produce preferentemente a una temperatura a la que las composiciones obtenidas en las Etapas a. o b. de método son lo suficientemente blandas como para permitir la formación de espuma a la densidad deseada y/o el moldeo por inyección de la respectiva composición. Si se usa un agente de soplado que requiere calor para proporcionar el efecto de soplado, el calentamiento en la Etapa c. de método se produce preferentemente a una temperatura a la que se puede producir este efecto de soplado. Las temperaturas adecuadas dependen principalmente del polímero termoplástico y del agente de soplado seleccionados y se pueden determinar fácilmente por parte de la persona experta basándose en las propiedades conocidas del polímero termoplástico y el agente de soplado y/o basándose en pruebas sencillas. En un aspecto del método desvelado donde una carga orgánica natural está comprendida en la composición a calentar en la Etapa c. de método, el calentamiento en la Etapa c. de método, en particular, no supera una temperatura de 170 °C.

En otra realización del método de la presente invención para la producción de un cierre de acuerdo con la presente invención que comprende al menos un polímero termoplástico y al menos una carga orgánica natural (denominada en el presente documento método B y detallada en la reivindicación 18 adjunta), dicho método comprende al menos las etapas de:

- a. proporcionar una composición de elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico;
- b. opcionalmente, añadir al menos una carga orgánica natural a la composición de elemento de núcleo;
- c. añadir al menos un agente de soplado a la composición de elemento de núcleo;
- d. calentar la composición de elemento de núcleo para obtener una composición calentada;
- e. extruir una longitud continua, alargada y sustancialmente conformada cilíndricamente de la composición calentada para obtener, como elemento de núcleo, una longitud alargada continua de la composición de elemento de núcleo que tiene una superficie cilíndrica;
- f. opcionalmente, proporcionar una composición de capa periférica que comprende al menos un polímero termoplástico;
- g. opcionalmente, añadir al menos una carga orgánica natural a la composición de capa periférica;
- h. opcionalmente, extruir una capa periférica separada e independiente de la composición de capa periférica por separado a, de manera coaxial a y en acoplamiento unido íntimo con la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método, rodeando de manera periférica y envolviendo sustancialmente dicha capa periférica separada e independiente la superficie cilíndrica de la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método para obtener una estructura alargada de múltiples componentes que tiene una superficie cilíndrica;
- i. cortar la longitud continua alargada del material obtenido en la Etapa e. de método o la estructura alargada de múltiples componentes obtenida en la Etapa h. de método en un plano sustancialmente perpendicular al eje central de dicha estructura alargada de múltiples componentes para obtener un cierre; y
- j. opcionalmente, imprimir, recubrir y/o someter a tratamiento posterior al menos uno de la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método, la estructura de múltiples componentes obtenida en la Etapa h. de método y el cierre obtenido en la Etapa i. de método;

en donde la Etapa b. está comprendida; o la Etapa g. está comprendida; o la Etapa b. y la Etapa g. están comprendidas.

Los detalles con respecto al al menos un polímero termoplástico en la composición de elemento de núcleo proporcionado en la Etapa a. de método del método B son los mismos que los detalles para el polímero termoplástico descrito en el presente documento para el elemento de núcleo del cierre de la presente invención. Si se usa una combinación de polímeros termoplásticos, la composición proporcionada en la Etapa a. de método comprende esta combinación.

Los detalles con respecto a la carga orgánica natural proporcionados, opcionalmente, en la Etapa b. de método del método B son los mismos que aquellos desvelados en la presente divulgación para la carga orgánica natural con respecto al cierre de la presente invención. Antes de añadir la carga orgánica natural en la Etapa b. de método, resulta concebible llevar a cabo al menos una etapa de someter a tratamiento la carga orgánica natural, en particular, para retirar todos o sustancialmente todos los aceites y/o constituyentes sensoriales. Los ejemplos de

constituyentes sensoriales se describen anteriormente en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Los tratamientos adecuados para obtener una carga orgánica natural que esté libre de aceites y/o constituyentes sensoriales se describen anteriormente en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación.

5 De acuerdo con un aspecto particular de la Etapa b. de método del método B de la presente divulgación, se puede preparar una mezcla madre de la composición de elemento de núcleo, por ejemplo, en forma de pellas o cualquier otra forma adecuada para la extrusión posterior para formar un elemento de núcleo, en la que la carga orgánica natural ya está compuesta con un polímero. La composición se puede llevar a cabo por medio del mezclado, la
10 extrusión por estirado, la extrusión o cualquier otro método conocido por parte de la persona experta y que parezca adecuado. La Etapa b. de método se puede llevar a cabo de manera discontinua con las etapas de método posteriores, por ejemplo, se puede preparar previamente y, opcionalmente, almacenar una mezcla madre antes de las etapas de método adicionales. Si se prepara una mezcla madre, también se puede contemplar que la mezcla madre comprenda componentes adicionales. Por ejemplo, uno o más de un ácido graso, un derivado de ácido graso,
15 microesferas expansibles y uno o más agentes de soplado se pueden combinar posiblemente con los componentes de la mezcla madre en la Etapa b. de método, es decir, al mismo tiempo que la combinación con la carga orgánica natural. Si una o más de las microesferas expansibles y al menos un agente de soplado se combinan en la Etapa b. de método, se debe tener cuidado de que la temperatura para elaborar la mezcla madre, por ejemplo, la temperatura de extrusión para elaborar la mezcla madre, esté por debajo de la temperatura de inicio para las microesferas
20 expansibles y/o el agente o agentes de soplado. Estas temperaturas de inicio dependen de las microesferas y los agentes de soplado y son conocidas o están disponibles para la persona experta. Como alternativa, la Etapa b. de método del método B se puede llevar a cabo de manera continua con las etapas de método posteriores, en cuyo caso, por ejemplo, una carga orgánica natural y una composición de elemento de núcleo se combinan y se suministran de manera continua a las etapas de método posteriores.

25 Los detalles con respecto al agente de soplado añadido en la Etapa c. de método del método B son los mismos que los detalles para el agente de soplado descrito en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. También se pueden proporcionar aditivos adicionales en la Etapa c. de método, tales como, por ejemplo, al menos un agente nucleante. Los detalles con respecto a tales aditivos son los mismos que los detalles
30 con respecto a los aditivos descritos en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Si se prepara una mezcla madre en la Etapa b. de método, el agente de soplado se puede proporcionar a la composición de elemento de núcleo de tal manera que esté comprendido en la mezcla madre.

35 Si un ácido graso o un derivado de ácido graso debe estar presente en el cierre de acuerdo con la divulgación, este se proporciona de manera ventajosa en una de las Etapas a. a c. de método y/o las Etapas f. o g. de método del método B. Los detalles con respecto a los ácidos grasos y derivados de ácidos grasos adecuados son los mismos que los detalles con respecto a los ácidos grasos y derivados de ácidos grasos adecuados descritos en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Si se prepara una mezcla madre en la Etapa b. de método, se proporciona de manera ventajosa un ácido graso o un derivado de ácido graso de tal manera que esté
40 presente en la mezcla madre.

45 El calentamiento en la Etapa d. de método del método B se produce preferentemente a una temperatura a la que la composición proporcionada en la Etapa a. de método o la composición obtenida en las Etapas b. o c. de método son lo suficientemente blandas como para permitir la formación de espuma a la densidad deseada y/o la extrusión de la respectiva composición. Si se usa un agente de soplado que requiere calor para proporcionar el efecto de soplado, el calentamiento en la Etapa d. de método se produce preferentemente a una temperatura a la que se puede producir este efecto de soplado. Las temperaturas adecuadas dependen principalmente del polímero termoplástico y del agente de soplado seleccionados y se pueden determinar fácilmente por parte de la persona experta basándose en las propiedades conocidas del polímero termoplástico y el agente de soplado y/o basándose en pruebas
50 sencillas. En un aspecto del método desvelado donde una carga orgánica natural está comprendida en la composición a calentar en la Etapa d. de método, el calentamiento en la Etapa d. de método, en particular, no supera una temperatura de 170 C.

55 La Etapa e. de método del método B se puede producir de cualquier manera conocida por parte de la persona experta y que parezca adecuada, en particular, usando equipos de extrusión conocidos.

60 Los detalles con respecto a la composición de capa periférica proporcionada en la Etapa f. de método del método B son los mismos que los detalles con respecto a los materiales, los compuestos y las composiciones adecuados descritos en el presente documento con respecto a la al menos una capa periférica del cierre que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica de la presente divulgación.

65 Los detalles con respecto a la capa orgánica natural añadida opcionalmente a la composición de capa periférica en la Etapa g. de método del método B son los mismos que aquellos desvelados en la presente divulgación para la carga orgánica natural, incluyendo las etapas de tratamiento opcionales para la carga orgánica natural.

De acuerdo con un aspecto particular de la Etapa g. de método del método B de la presente divulgación, se puede

- preparar una mezcla madre de la composición de capa periférica, por ejemplo, en forma de pellas o cualquier otra forma adecuada para la extrusión posterior para formar una capa periférica, en la que la carga orgánica natural ya está compuesta con un polímero. La composición se puede llevar a cabo por medio del mezclado, la extrusión por estirado, la extrusión o cualquier otro método conocido por parte de la persona experta y que parezca adecuado. La
- 5 Etapa g. de método se puede llevar a cabo de manera discontinua con las etapas de método posteriores, por ejemplo, se puede preparar previamente y, opcionalmente, almacenar una mezcla madre antes de las etapas de método adicionales. Como alternativa, la Etapa g. de método se puede llevar a cabo de manera continua con las etapas de método posteriores, en cuyo caso, por ejemplo, una carga orgánica natural y una composición de capa periférica se combinan y se suministran de manera continua a las etapas de método posteriores.
- 10 La Etapa h. de método del método B se puede producir de cualquier manera conocida por parte de la persona experta y que parezca adecuada, en particular, usando equipos de extrusión conocidos.
- De acuerdo con un aspecto del método B de la presente divulgación, la Etapa h. de método se produce de manera
- 15 sustancialmente simultánea con la Etapa e. de método.
- De acuerdo con un aspecto adicional del método B de la presente divulgación, la Etapa h. de método se produce después de la Etapa e. de método.
- 20 De acuerdo con un aspecto adicional del método B de la presente divulgación, la Etapa h. de método se puede repetir una o más veces con el fin de obtener una o más capas periféricas adicionales, por lo que la una o más capas periféricas adicionales se extruyen por separado en un acoplamiento íntimo unido con la superficie externa cilíndrica de la estructura alargada de múltiples componentes para formar una longitud alargada de múltiples capas del material.
- 25 Después de la extrusión en la Etapa e. de método y/o en la Etapa h. de método del método B, la longitud continua alargada del polímero termoplástico o la estructura alargada de múltiples componentes se pueden enfriar mediante métodos conocidos por parte de la persona experta. Estos incluyen, por ejemplo, el paso a través de un baño de enfriamiento, la pulverización, el soplado y similares.
- 30 El corte en la Etapa i. de método del método B y la impresión, el recubrimiento y/o el tratamiento posterior opcionales de la Etapa j. de método del método B se pueden llevar a cabo de cualquier manera conocida y que parezca adecuada por parte de la persona experta. El tratamiento posterior puede comprender, por ejemplo, tratamientos de superficie, tales como el tratamiento de plasma, tratamiento de corona, y/o la provisión de un lubricante a la superficie del cierre. Si el elemento de núcleo y/o la capa periférica comprende una carga orgánica natural, puede resultar deseable usar el etiquetado para conferir una imagen o escritura sobre la superficie cilíndrica o una o ambas superficies planas del cierre, por ejemplo, usando métodos de etiquetado conocidos para los cierres de corcho natural.
- 35 El método B, tal como se desvela en el presente documento, puede comprender, además, una etapa de método de mantener una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 100 C a aproximadamente 200 C, en particular, de aproximadamente 120 C a aproximadamente 170 C. El mantenimiento de una temperatura de extrusión en este intervalo está particularmente previsto durante la extrusión de cualquier composición que comprenda una carga orgánica natural. De esta manera, por ejemplo, se puede evitar la decoloración. Si se produce
- 40 una decoloración, esta se puede corregir al menos parcialmente, por ejemplo, mediante la adición de colorantes u otros aditivos.
- Todos los detalles desvelados en el presente documento para los cierres de acuerdo con la presente divulgación también son relevantes para los métodos de acuerdo con la presente divulgación y, por lo tanto, también forman
- 50 parte de la divulgación de los métodos desvelados en el presente documento.
- La presente divulgación también se refiere a cierres producidos de acuerdo con los métodos descritos en el presente documento.
- 55 De acuerdo con un aspecto adicional del cierre que comprende un elemento de núcleo y al menos una capa periférica de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con el método de acuerdo con la presente divulgación, el cierre comprende la capa periférica que rodea y se une de manera íntima a la superficie cilíndrica del elemento de núcleo y las superficies de extremo del elemento de núcleo están desprovistas de dicha capa.
- 60 La presente divulgación también se refiere al uso de un cierre desvelado en el presente documento o producido de acuerdo con un método descrito en el presente documento para el sellado y cierre de una botella.
- De acuerdo con la presente divulgación, se puede realizar un cierre que sea capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi la totalidad o incluso la totalidad de las necesidades impuestas sobre el
- 65 mismo por la industria del vino, así como cualquier otra industria de cierre/envasado de botellas. Como resultado, se puede lograr un cierre de botella que se puede emplear para el sellado y el cierre por completo de una botella

deseada para el almacenamiento de manera firme y segura del producto retenido en la misma, opcionalmente con los etiquetados y/o distintivos deseados impresos sobre la misma. La divulgación en el presente documento relacionada con los cierres de la presente divulgación también se aplica a los cierres preparados mediante los métodos desvelados actualmente. La divulgación en el presente documento relacionada con los cierres preparados mediante los métodos desvelados actualmente también se aplica a los cierres de la presente divulgación.

Por consiguiente, la presente divulgación comprende un artículo de fabricación que posee las características, las propiedades y la relación de elementos que se ejemplificarán en el artículo descrito en el presente documento y el alcance de la presente divulgación se indicará en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la naturaleza y los objetos de la presente divulgación descrita en el presente documento, se debe hacer referencia a la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La **FIGURA 1** es una vista en perspectiva de un cierre de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación; y
La **FIGURA 2** es un alzado lateral en sección transversal de un cierre de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

Descripción detallada

Al hacer referencia a las FIGURAS, junto con la siguiente divulgación detallada, se puede entender mejor el método de construcción y producción de los cierres de la presente divulgación. En estas Figuras, así como en la divulgación detallada en el presente documento, el cierre de la presente divulgación, se representa y analiza como un cierre de botella para productos vitivinícolas. Sin embargo, tal como se detalla en el presente documento, la presente divulgación se puede aplicar como un cierre para su uso en el sellado y la retención de cualquier producto deseado en cualquier sistema de cierre deseado. Sin embargo, debido a las estrictas y difíciles exigencias impuestas a los cierres de productos vitivinícolas, la divulgación detallada en el presente documento se centra en la aplicabilidad de los cierres de botellas de la presente divulgación como un cierre para botellas de vino. Sin embargo, se ha de entender que el presente análisis detallado se proporciona simplemente con fines de ejemplo y no pretende limitar la presente divulgación a esta aplicación y realización particulares.

En las FIGURAS 1 y 2, se representa la construcción de ejemplo de un cierre 20 que comprende una forma generalmente cilíndrica formada mediante el elemento de núcleo 22 y la capa periférica 24 que rodea de manera periférica y está íntimamente unida al elemento de núcleo 22. En el aspecto de ejemplo, el elemento de núcleo 22 comprende una superficie 26 conformada de manera sustancialmente cilíndrica, que termina con superficies de extremo 27 y 28 sustancialmente planas. Siempre que sea aplicable, la siguiente descripción detallada de un cierre que tiene una estructura en capas, es decir, un elemento de núcleo y una capa periférica, también se aplicará a los cierres de múltiples capas que tengan más de una capa periférica.

En un aspecto de ejemplo, la capa periférica 24 está íntimamente unida directamente al elemento de núcleo 22, que rodea y envuelve de manera periférica la superficie 26 del elemento de núcleo 22. La capa periférica 24 incorpora la superficie 29 expuesta, que comprende una forma sustancialmente cilíndrica y forma la superficie externa del cierre 20 de botella de la presente divulgación, junto con las superficies 27 y 28 de los extremos de terminación sustancialmente planos.

Con el fin de ayudar a garantizar la entrada del cierre de 20 de botella en la boquilla de la botella en la que se inserta el cierre 20, el borde 31 de terminación de la capa periférica 24 puede ser biselado o achaflanado. De manera similar, el borde 32 de terminación de la capa periférica 24 también puede comprender un bisel o chaflán similar. Aunque se puede emplear cualquier configuración biselada o achaflanada deseada, tal como un radio, una curva o una superficie plana, se ha hallado que, mediante simplemente el corte de los extremos 31 y 32 con un ángulo de aproximadamente 45° o aproximadamente 60°, se proporciona el área de diámetro reducido deseada para lograr el efecto deseado. El ángulo del chaflán y la longitud del chaflán, es decir, la longitud de la superficie achaflanada medida entre la superficie 26 o la superficie 29, si se comprende una capa periférica, están, de manera ejemplar, dentro de los intervalos descritos en el presente documento para cierres de vinos tranquilos o cierres de champán.

Mediante la incorporación de los extremos 31 y 32 achaflanados o biselados en el cierre 20 de botella, se alcanza el autocentrado automático. Como resultado, cuando el cierre 20 de botella se comprime y se expulsa desde las mordazas de compresión hacia la botella abierta para la formación del cierre de la misma, el cierre 20 de botella se guía de manera automática a la abertura de botella, incluso si las mordazas de sujeción están ligeramente desalineadas con la boquilla de la botella. Mediante el empleo de esta configuración, se evitan dificultades no deseadas en la inserción del cierre 20 de botella en cualquier botella deseada. Sin embargo, en aplicaciones que emplean técnicas alternativas de inserción de retenedor, el achaflanado de los extremos 31 y 32 puede no ser necesario. Además, con el fin de facilitar la inserción del cierre en el cuello de la botella, la superficie externa se puede recubrir total o parcialmente con lubricantes adecuados, en particular, con siliconas. El recubrimiento con

lubricantes, tales como siliconas, se puede llevar a cabo mediante diversas técnicas conocidas en la técnica, incluyendo el recubrimiento por tamboreación y/o extrusión. En los cierres de champán o vino espumoso, se usa de manera ventajosa una silicona reticulable, dado que la silicona puede actuar como agente antiespumante.

5 Con el fin de producir los atributos adecuados para su uso en la industria del vino, el núcleo 22 se forma a partir de material de plástico de espuma, tal como se describe en el presente documento, usando un proceso de extrusión continua. Aunque otros sistemas de la técnica anterior han empleado material de plástico espumado moldeado, estos procesos han demostrado ser más costosos e incapaces de proporcionar un producto final con los atributos de la presente divulgación.

10 Con el fin de demostrar la eficacia de la presente divulgación, las muestras de cierres 20 de botella, fabricadas de acuerdo con la presente divulgación y que tienen un elemento de núcleo espumado o un elemento de núcleo espumado y una capa periférica sólida, se produjeron y se sometieron a ensayo.

15 Métodos de ensayo:

El ensayo de Mocon para determinar la OTR/velocidad de entrada de oxígeno se llevó a cabo de acuerdo con la ASTM F-1307. El ensayo para determinar la fuerza de extracción se llevó a cabo en una selección de muestras aleatoria de acuerdo con los métodos descritos en el documento WO 03/018304 A1 (ensayo de extracción, p. 48, 1. 13 - p. 49, 1. 10), que se incorporan en el presente documento y forman parte de la presente divulgación.

20

Fuerza de extracción:

25 Tres botellas de vino vacías y limpias al estilo "Burdeos" se taponaron usando una máquina de taponamiento semiautomática (Modelo 4040 de GAI S.p.A., Italia). Las botellas se almacenaron durante una hora. A continuación, se extrajeron los cierres a temperatura ambiente usando un medidor de fuerza Dillon AFG de 1.000 N (de Dillon/Quality Plus, Inc., EE.UU.) para medir la fuerza requerida para la extracción.

30 Rugosidad de superficie:

La rugosidad de superficie R_a se determinó usando un perfilómetro de contacto (Fabricante: Time Group Inc., Modelo: dispositivo de ensayo de rugosidad de superficie TR100).

35 Dureza de superficie:

La dureza de superficie se somete a ensayo a temperatura ambiente (25 C) usando un soporte de funcionamiento automático Shore 902 de Instron de acuerdo con la ASTM D2240-10.

40 Coeficiente de fricción:

45 El coeficiente dinámico de fricción se midió de acuerdo con la ASTM D1894-14 a temperatura ambiente (25 C) usando un aparato de ensayo de coeficiente de fricción Instron Modelo 2810. Para la medición del coeficiente dinámico de fricción, un cierre se dividió por la mitad a lo largo de su eje largo y se montó en una placa de acero con el lado plano del interior del cierre. A continuación, esta muestra para ensayo se cargó con 200 gramos de peso y se arrastró a lo largo de una superficie de acero inoxidable a 15,2 cm/min.

REIVINDICACIONES

1. Un cierre cilíndrico para un recipiente de retención de producto construido para ser insertado y retenido de manera firme en un cuello de formación de boquilla de dicho recipiente, comprendiendo dicho cierre al menos un polímero termoplástico y al menos una carga orgánica natural, en donde la al menos una carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, basado en el peso total del cierre, en donde el al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de en vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos y mezclas de los mismos; y la al menos una carga orgánica natural se selecciona del grupo que consiste en harina de semilla de uva, polvo de piel de uva, harina de orujo de uva, harina de cáscara de arroz, harina de cáscara de avena, harina de cáscara de cacahuete, harina de cáscara de soja, harina de almidón, harina de almidón de maíz, harina de celulosa, celulosa microcristalina, nanocelulosa, harina de madera, harina de paja de arroz, harina de mazorca de maíz, harina de grillo, harina de bagazo, harina de kenaf y harina de cáñamo; y en donde la superficie lateral de dicho cierre tiene una dureza de 40 a 90 Shore A de acuerdo con la ASTM D2240-10; o en donde el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral de dicho cierre es de 0,35 a 0,7 de acuerdo con la ASTM D1894-14; o en donde la superficie lateral de dicho cierre tiene una dureza de 40 a 90 Shore A de acuerdo con la ASTM D2240-10 y el coeficiente dinámico de fricción de la superficie lateral de dicho cierre es de 0,35 a 0,7 de acuerdo con la ASTM D1894-14.
2. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene una rugosidad de superficie R_a medida mediante perfilometría de contacto en el intervalo de 0,5 μm a 17 μm ; y/o en donde dicho cierre tiene una velocidad de entrada de oxígeno medida de acuerdo con la ASTM F-1307 de menos de 3 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días después del cierre del recipiente, y/o en donde el cierre tiene una densidad global de 100 kg/m^3 a 800 kg/m^3 .
3. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cierre comprende una pluralidad de celdas, opcionalmente, en donde la pluralidad de celdas es una pluralidad de celdas sustancialmente cerradas, opcionalmente, en donde la pluralidad de celdas comprende un tamaño de celda en un intervalo de 0,025 mm a 0,5 mm.
4. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxibutirato), poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato), poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxihexanoato), poli(butilensuccinato), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y mezclas de los mismos; y/o en donde el al menos un polímero termoplástico es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.
5. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cierre se produce mediante moldeo por inyección; o en donde el cierre se produce mediante extrusión, en donde el cierre producido mediante extrusión se produce opcionalmente mediante coextrusión o en donde el cierre producido mediante extrusión se produce opcionalmente mediante monoextrusión.
6. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho cierre comprende:

- a. un elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico, y
 b. al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo, comprendiendo dicha al menos una capa periférica al menos un polímero termoplástico,

5

en donde al menos uno de (i) el elemento de núcleo y (ii) la al menos una capa periférica comprende una pluralidad de celdas.

10 7. El cierre de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la al menos una carga orgánica natural está comprendida en al menos uno de (i) el elemento de núcleo y (ii) la al menos una capa periférica.

15 8. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una carga orgánica natural comprende partículas que tienen un tamaño de partícula medido mediante el método de difracción láser de acuerdo con la ISO 13320 en el intervalo de 0,1 μm a 2.000 μm y, en particular, de 1 μm a 1.000 μm ;

20 9. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde la al menos una capa periférica comprende partículas de carga orgánica natural con un tamaño de partícula menor de 500 μm , o en donde el elemento de núcleo comprende partículas de carga orgánica natural con un tamaño de partícula en el intervalo de 100 μm a 200 μm .

25 10. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una carga orgánica natural es una mezcla de carga orgánica natural y un polímero; y/o en donde la al menos una carga orgánica natural está recubierta al menos parcialmente con un polímero; y/o en donde la al menos una carga orgánica natural está sustancialmente libre de aceites y/o de constituyentes sensoriales; y/o en donde la carga orgánica natural es harina de semilla de uva.

30 11. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en donde el cierre se produce mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de extrusión; opcionalmente, en donde dicho elemento de núcleo y dicha capa periférica se extruyen de manera sustancialmente simultánea o dicho elemento de núcleo se extruye por separado y, posteriormente al mismo, dicha capa periférica se forma en un equipo de extrusión que rodea y envuelve de manera periférica el elemento de núcleo formado previamente; y/u, opcionalmente, en donde el cierre se produce mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de mantener una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 100 $^{\circ}\text{C}$ a aproximadamente 200 $^{\circ}\text{C}$, en particular, de aproximadamente 120 $^{\circ}\text{C}$ a aproximadamente 170 $^{\circ}\text{C}$.

40 12. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, en donde el elemento de núcleo comprende una pluralidad de celdas; opcionalmente, en donde al menos uno del tamaño y la distribución de la pluralidad de celdas en el elemento de núcleo es sustancialmente uniforme en al menos uno de una longitud y un diámetro del elemento de núcleo; opcionalmente, en donde el elemento de núcleo comprende celdas cerradas que tienen al menos uno de un tamaño de celda promedio que varía de aproximadamente 0,02 mm a aproximadamente 0,50 mm y una densidad de celda que varía de aproximadamente 8.000 celdas/ cm^3 a aproximadamente 25.000.000 celdas/ cm^3 .

45 13. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, en donde el polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es un polímero de densidad baja que tiene una densidad no espumada en el intervalo de 0,7 g/cm^3 a 1,5 g/cm^3 ; y/o en donde el elemento de núcleo comprende el al menos un polímero termoplástico y/o en donde el al menos un polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

55 14. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, en donde la al menos una capa periférica comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metalloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-

65

propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, policaprolactona, poliglicólido, poli(3-hidroxi-
 5 poli(butilensuccinato), poli(butilensuccinato-co-adipato), poli(tereftalato de trimetileno), poli(butilenadipato-co-tereftalato), poli(butilensuccinato-co-tereftalato), poli(butilensebacato-co-tereftalato), copolímeros de ácido láctico-caprolactona-ácido láctico, copolímeros de ácido láctico-óxido de etileno-ácido láctico y combinaciones de dos o más de los mismos.

10 15. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 14, en donde el al menos un polímero termoplástico comprendido en la al menos una capa periférica es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

16. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es biodegradable de acuerdo con la ASTM D6400.

15 17. Un método para la producción de un cierre, que comprende las etapas de

- a. combinar al menos una carga orgánica natural, con al menos un polímero termoplástico para obtener una composición de polímero;
- 20 b. opcionalmente, añadir al menos un agente de soplado a la composición de polímero;
- c. calentar la composición proporcionada en la Etapa a. o b. para obtener una composición calentada;
- d. introducir la composición calentada en un molde;
- e. formar el cierre dentro del molde; y
- 25 f. desmoldear el cierre

en donde el al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos,
 30 poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral,
 40 polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos y mezclas de los mismos; y

la al menos una carga orgánica natural se selecciona del grupo que consiste en harina de semilla de uva, polvo de piel de uva, harina de orujo de uva, harina de cáscara de arroz, harina de cáscara de avena, harina de cáscara de cacahuete, harina de cáscara de soja, harina de almidón, harina de almidón de maíz, harina de celulosa, celulosa microcristalina, nanocelulosa, harina de madera, harina de paja de arroz, harina de mazorca de maíz, harina de grillo, harina de bagazo, harina de kenaf y harina de cáñamo;
 45 y en donde la al menos una carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, basado en el peso total del cierre.

50 18. Un método para la producción de un cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, comprendiendo dicho método las etapas de:

- a. proporcionar una composición de elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico;
- 55 b. opcionalmente, añadir al menos una carga orgánica natural a la composición de elemento de núcleo;
- c. añadir al menos un agente de soplado a la composición de elemento de núcleo;
- d. calentar la composición de elemento de núcleo para obtener una composición calentada;
- e. extruir una longitud continua, alargada y sustancialmente conformada cilíndricamente de la composición calentada para obtener, como elemento de núcleo, una longitud alargada continua de la composición de
 60 elemento de núcleo que tiene una superficie cilíndrica;
- f. opcionalmente, proporcionar una composición de capa periférica que comprende al menos un polímero termoplástico;
- g. opcionalmente, añadir una carga orgánica natural a la composición de capa periférica;
- h. opcionalmente, extruir una capa periférica separada e independiente de la composición de capa periférica por
 65 separado a, de manera coaxial a y en acoplamiento unido íntimo a la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método, rodeando de manera periférica y envolviendo sustancialmente dicha capa

periférica, separada e independiente, la superficie cilíndrica de la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método para obtener una estructura alargada de múltiples componentes que tiene una superficie cilíndrica;

i. cortar la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método o la estructura alargada de múltiples componentes obtenida en la Etapa h. de método en un plano sustancialmente perpendicular al eje central de dicha estructura alargada de múltiples componentes para obtener un cierre; y

j. opcionalmente, imprimir, recubrir y/o someter a tratamiento posterior al menos uno de la longitud alargada continua del material obtenido en la Etapa e. de método, la estructura de múltiples componentes obtenida en la Etapa h. de método y el cierre obtenido en la Etapa i. de método;

en donde el al menos un polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos de catalizadores de metalloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-acrilato de metilo, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y combinaciones de los mismos, copolímeros de etileno-acrilato de butilo, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno-butadieno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-etilacrilico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefina, copolímeros de bloques de olefina, copolímeros de olefina cíclica, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-butileno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-isobutileno, copolímeros de bloques de estireno-isopreno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno, alcohol de polivinilo, polivinilbutiral, polihidroxialcanoatos, copolímeros de hidroxialcanoatos y monómeros de polímeros biodegradables, poli(ácido láctico), copolímeros de ácido láctico y monómeros de polímeros biodegradables, copoliésteres alifáticos, copoliésteres aromáticos-alifáticos y mezclas de los mismos; y

la al menos una carga orgánica natural se selecciona del grupo que consiste en harina de semilla de uva, polvo de piel de uva, harina de orujo de uva, harina de cáscara de arroz, harina de cáscara de avena, harina de cáscara de cacahuete, harina de cáscara de soja, harina de almidón, harina de almidón de maíz, harina de celulosa, celulosa microcristalina, nanocelulosa, harina de madera, harina de paja de arroz, harina de mazorca de maíz, harina de grillo, harina de bagazo, harina de kenaf y harina de cáñamo; y en donde la al menos una carga orgánica natural está comprendida en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, basado en el peso total del cierre; en donde la Etapa b. está comprendida; o la Etapa g. está comprendida; o la Etapa b. y la Etapa g. están comprendidas.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde las Etapas e. y h. de método se realizan de manera sustancialmente simultánea, comprendiendo, además, el método, opcionalmente, mantener una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 200 °C.

20. Un cierre producido de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 17.

21. Uso de un cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 o 20 para sellar un recipiente cerrado.

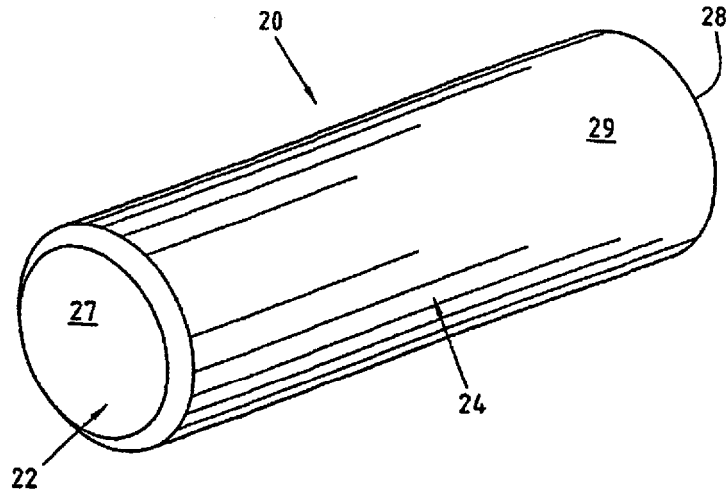


Fig.1

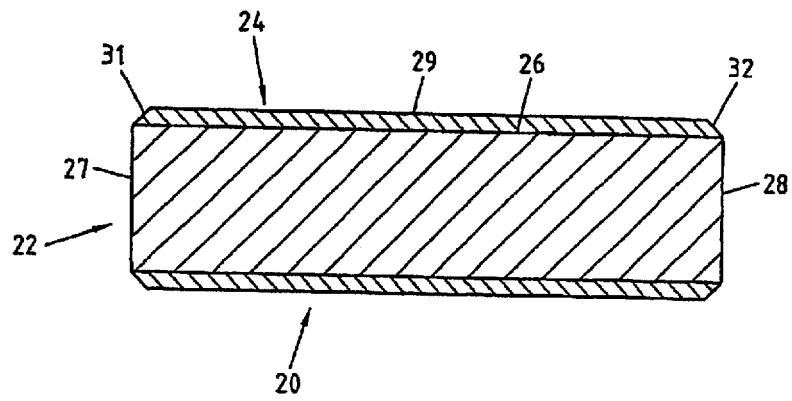


Fig.2