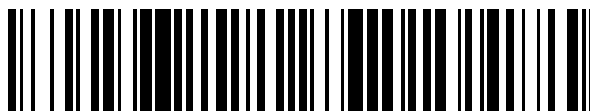


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 399**

51 Int. Cl.:

B65D 39/00 (2006.01)

B27J 5/00 (2006.01)

B32B 5/00 (2006.01)

B29C 44/00 (2006.01)

C08L 97/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2014 PCT/US2014/015313**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14124266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2014 E 14706738 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2879965**

54 Título: **Cierre para un recipiente que contiene un producto**

30 Prioridad:

08.02.2013 US 201361762569 P

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

22.11.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**AAGAARD, OLAV, MARCUS;
BOST, DAMON, JAMES;
DAVIDTS, SANDRA;
THOMPSON, MALCOLM, JOSEPH y
GLASGOW, KATHERINE, CAMPBELL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 732 399 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 que contiene un producto

5 **Solicitud de prioridad**

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional con número de serie 61/762.569 presentada el 8 de febrero de 2013, titulada "CLOSURE FOR A PRODUCT-RETAINING CONTAINER".

10 **Campo de la divulgación**

La presente divulgación se refiere a un cierre para un recipiente que contiene un producto, a un método de preparación de un cierre para un recipiente que contiene un producto, a un cierre que se obtiene por un método de la presente divulgación, y a un uso del cierre divulgado para el cierre hermético de un recipiente que contiene un producto.

15

Antecedentes

En vista de la amplia diversidad de productos comercializados para ser dosificados desde recipientes, en particular, recipientes con cuellos redondos que definen la boca de dosificación, se han desarrollado numerosas construcciones para tapones de recipientes o medios de cierre para las bocas, que incluyen, por ejemplo, tapas a rosca, tapones, corchos y tapones corona, entre otros. En general, productos tales como vinagre, aceites vegetales, líquidos de laboratorio, detergentes, miel, condimentos, especias, bebidas alcohólicas y similares, tienen necesidades similares respecto del tipo y la construcción del medio de cierre utilizado para los recipientes de estos productos. Sin embargo, el vino comercializado en botellas representa el producto de mayor exigencia en términos de tecnología de cierre de botellas. En un intento por satisfacer estas demandas del mejor modo, la mayoría de los tapones o cierres para botellas de vino se han producido a partir de un material natural conocido como "corcho".

20

Si bien el corcho natural continúa siendo un material dominante para cierres para botellas de vino, los cierres sintéticos para vinos se han vuelto cada vez más populares durante los últimos años, en gran parte, debido a la escasez de materiales de corcho natural de alta calidad y la conciencia de la degradación del vino como consecuencia de la "contaminación de corcho", un fenómeno que se asocia con materiales de corcho natural. Además, los cierres sintéticos poseen la ventaja de que, por medio de la tecnología de cierre, su contenido material y sus características físicas pueden diseñarse, controlarse y adaptarse a fin de satisfacer las diversas demandas que imponen sobre los cierres la amplia gama de diferentes tipos de vinos producidos en todo el mundo.

30

Una de las principales dificultades a las cuales está sometido cualquier cierre de botella en la industria del vino es la manera en la cual se inserta el cierre en la botella. Habitualmente, el cierre se coloca en un elemento de abrazadera de mandíbula posicionado sobre la boca de la botella. El elemento de abrazadera incorpora una pluralidad de elementos de mandíbulas separados e independientes que rodean periféricamente el elemento de cierre y se pueden desplazar unos respecto de otros, de manera que comprimen el elemento de cierre hasta un diámetro sustancialmente menor que su diámetro original. Una vez que el elemento de cierre ha sido comprimido por completo, un émbolo mueve el medio de cierre desde las mandíbulas directamente hacia el interior del cuello de la botella, donde el elemento de cierre es capaz de expandirse para encajar en el diámetro interior del cuello de botella y la boca, para así sellar la botella y sus contenidos.

35

En vista de que los elementos de mandíbula son generalmente independientes entre sí, y se pueden mover independientemente para permitir que el elemento de cierre sea comprimido hasta el diámetro sustancialmente reducido, cada elemento de mandíbula comprende un borde agudo que se engrana directamente con el elemento de cierre cuando el elemento de cierre está comprimido por completo. Con frecuencia, se forman líneas ranuradas sobre la superficie externa del elemento de cierre, lo que evita la creación de un cierre completo, libre de pérdidas, cuando el elemento de cierre se expande para encajar o unirse al cuello de botella. Esto puede producirse, por ejemplo, si los elementos de mandíbula del equipamiento de embotellado ajustan de modo imperfecto o están desgastados. En consecuencia, puede producirse la pérdida del producto, en particular, de producto líquido, del recipiente.

40

Por lo tanto, es generalmente deseable que cualquier cierre de botella sintético sea capaz de soportar este método convencional de embotellado y sellado. Además, muchos elementos de sellado de corcho también sufren daño durante el proceso de embotellado, lo que da como resultado la pérdida de vino o vino contaminado.

50

Otra cuestión en la industria del vino es la capacidad del tapón de vino de soportar una elevación de presión que puede producirse durante el almacenamiento del producto de vino luego del embotellado y el sellado. Debido a la expansión natural del vino durante los meses más cálidos, la presión se eleva, hecho que puede producir el desplazamiento del tapón de la botella. En consecuencia, es generalmente deseable que el tapón de botella empleado para los productos de vino sea capaz de unión segura, íntima y friccional con el cuello de la botella a fin de resistir cualquier elevación de presión.

55

60

Una cuestión adicional en la industria del vino es la conveniencia general de conseguir una unión segura y hermética

65

del tapón con el cuello de la botella en forma rápida, sino de manera casi inmediata una vez que el tapón se inserta en el cuello de la botella. Durante el procesamiento normal del vino, el tapón se comprime, como se detalla anteriormente, y se inserta en el cuello de la botella, a fin de permitir la expansión del tapón en su lugar, y el sellado de la botella. Sin embargo, dicha expansión se produce, ventajosamente, en forma inmediata después de la inserción

5 en la botella, ya que muchos procesadores inclinan la botella sobre su lateral o cuello en forma descendente una vez que el tapón se inserta en el cuello de la botella, a fin de permitir que la botella permanezca almacenada en dicha posición durante períodos de tiempo prolongados. Si el tapón es incapaz de expandirse rápidamente en contacto seguro, íntimo y friccional y en unión con las paredes del cuello de la botella, puede producirse la pérdida de vino.

10 Además, es ventajoso que el cierre se pueda retirar de la botella usando una fuerza de extracción razonable. Si bien las fuerzas de extracción reales se extienden sobre un amplio intervalo, la fuerza de extracción convencional generalmente aceptada habitualmente es inferior a 445 newtons (100 libras).

15 A fin de lograr un cierre o tapón comercialmente viable, debe conseguirse un cuidadoso balance entre el sellado seguro y la provisión de una fuerza de extracción razonable para la retirada del cierre de la botella. Debido a que se cree que estas dos características son directamente opuestas entre sí, debe lograrse un cuidadoso balance de modo que el tapón o cierre sea capaz de sellar el producto en forma segura, en particular, el vino en la botella, de manera que evite, o al menos reduzca, tanto la pérdida como la transmisión de gas, a la vez que se pueda retirar de la botella sin requerir una excesiva fuerza de extracción. Un ejemplo de un tapón sintético se conoce del documento WO9847783,

20 que muestra un tapón de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación adjunta 1.

Además, es generalmente deseable que el cierre tenga una baja permeabilidad de oxígeno. Demasiada cantidad de oxígeno puede causar la degradación prematura del vino. De hecho, la oxidación puede producirse durante un período de tiempo para tornar la bebida imbebible. Por lo tanto, es deseable evitar o reducir de manera eficaz la entrada de

25 oxígeno en la botella, a fin de extender y conservar la frescura y vida útil del producto. Por consiguiente, cualquier cierre o tapón para vinos comercialmente viable, en general, debe tener un bajo índice de transferencia de oxígeno (OTR, de acuerdo con sus siglas en inglés).

Además de lo anterior, es también deseable, por razones económicas y ambientales, reducir la cantidad de material total en un cierre sintético, en particular, la cantidad de material sintético. Como el tamaño del cierre está determinado por el tamaño del cuello de la botella, la reducción de la cantidad de material puede lograrse principalmente mediante la reducción de la densidad del cierre, en particular, del elemento de núcleo, que en general, se presenta en la forma de un material espumado que comprende celdas llenas de aire o gas. Sin embargo, la reducción de la densidad del

30 elemento de núcleo en general aumenta la capacidad de deformación del elemento de núcleo, y en consecuencia, del cierre sintético, lo que, a su vez, da como resultado una peor capacidad de sellado y, en consecuencia, mayor pérdida. A fin de evitar este problema, puede concebirse una cubierta o capa externa más gruesa o más densa, como la incorporación de un elemento central más rígido y/o más denso dentro del elemento de núcleo. Sin embargo, cualquiera de estos enfoques aumenta la cantidad total de material, de manera que disminuye o incluso elimina cualquier ventaja lograda por la reducción de la densidad del núcleo. Es posible además reducir la cantidad de material

35 sintético, usando material de relleno. Por ejemplo, el documento US 6.085.923 describe un tapón hecho de un cuerpo elastómero sintético que contiene un obturador fibroso, o una o más porciones de fibra orientadas longitudinalmente, en el cuerpo del elastómero. Se establece en dicho documento que las fibras refuerzan el tapón, con lo cual, el cuerpo del tapón, y en consecuencia, propiedades tales como la transferencia de oxígeno y la permeabilidad, no son homogéneas. Sería ventajoso poder controlar las propiedades de un cierre que incorpore material de relleno, en particular, material de relleno natural, de la misma manera que un cierre sintético. Sería especialmente ventajoso poder lograr propiedades homogéneas dentro de dicho cierre. Además, sería ventajoso poder garantizar el logro de las propiedades deseables para dicho cierre, por ejemplo, para fuera adecuado como cierre para una botella de vino como se describe en el presente documento, en la producción a escala industrial sin desviación significativa desviación para cierres individuales.

40

45

50

Además de lo anterior, con frecuencia es deseable que los cierres sintéticos se asemejen a los cierres de corcho natural lo más posible en términos de apariencia. Tanto la superficie longitudinal como los extremos planos de los cierres de corcho cilíndricos en general tienen una apariencia irregular, por ejemplo, mostrando irregularidades naturales en términos de color, estructura y perfil. Se han desarrollado métodos para proporcionar cierres sintéticos

55 con una apariencia física similar al corcho natural, por ejemplo, mediante la combinación de colores a fin de producir un efecto de veteado en la porción externa del cierre, a lo largo del eje cilíndrico, o a fin de proporcionar a los extremos de terminación planos de un cierre sintético una apariencia física similar al corcho natural.

La industria del corcho genera grandes cantidades de polvo de corcho resultantes de las etapas finales del procesamiento de corcho o de productos de corcho existentes. Dichos polvos de corcho generalmente se consideran productos de desecho, y son quemados en calderas de alimentación en procesos industriales. Sería ventajoso transformar los polvos de corcho en un producto compuesto de alto valor. Es conocida la incorporación de polvos de corcho y granulados de corcho en materiales compuestos de polímeros como se puede observar en el documento US20070203266, que muestra un cierre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación adjunta 23. La incorporación de

60 polvo de corcho a una matriz sintética, sin embargo, puede ser nociva para el procesamiento y sus propiedades de desempeño. Los materiales compuestos que comprenden grandes cantidades de polvo de corcho, por ejemplo, más

65

de aproximadamente 50 % en peso de polvo de corcho, sobre la base del peso total del material compuesto, tienden a tener propiedades tales como dureza, densidad y permeabilidad que los convierten en inadecuados como cierres para botellas de vino. Asimismo, con frecuencia se requieren reticulantes a fin de mejorar las propiedades. Sin embargo, estos reticulantes pueden hacer emerger cuestiones de seguridad alimenticia cuando se usan en productos que se ponen en contacto con alimentos. Los materiales compuestos que comprenden gránulos de corcho, por otra parte, en general poseen la desventaja de que los gránulos de corcho distribuidos dentro de la matriz contribuyen a las propiedades mecánicas y de permeabilidad del material compuesto, o incluso dominan dichas propiedades, para tornarlas no uniformes a través de todo el material compuesto. A fin de ser utilizables como cierres para botellas de vino, se desean propiedades uniformes a través de la totalidad del cierre. Además, es más difícil remover haloanisoles, en particular, tricloroanisol (TCA) y otros anisoles que pueden causar problemas organolépticos, tales como tribromoanisol (TBA), tetracloroanisol (TeCA) y pentacloroanisol (PCA), de los gránulos de corcho que del polvo de corcho, de manera que los cierres que incluyen gránulos de corcho poseen el riesgo de presentar el problema de la así denominada contaminación del corcho. Los cierres que incorporan material de corcho en una matriz sintética han sido previamente descritos. Por ejemplo, la patente francesa FR 2 799 183 describe cierres sintéticos que consisten en una mezcla de granulado de corcho y polvo de corcho en una matriz de poliuretano. Se dice que la mezcla de granulado de corcho y polvo es necesaria para la homogeneidad del cierre. Sin embargo, las propiedades de dichos cierres generalmente no son homogéneas a través de todo el cierre, debido a la presencia de diferentes "zonas" que o bien comprenden corcho o poliuretano. Adicionalmente, dichos cierres pueden desintegrarse o incluso desmoronarse debido a la debilidad en la matriz que surge de la incorporación de gránulos de corcho más grandes. Además, el método de preparación para cierres que incorporan productos de corcho en una matriz de poliuretano en general involucra la combinación de los productos de corcho con monómeros de poliuretano, oligómeros o prepolímeros, y la polimerización *in situ*. Sin embargo, los monómeros residuales y los compuestos de bajo peso molecular tales como dímeros, trímeros y otros oligómeros permanecen en la matriz y/o en los materiales de corcho. Estos monómeros residuales y compuestos de bajo peso molecular pueden no ser compatibles con las consideraciones de seguridad de alimentos, ya que pueden migrar a los productos alimenticios que están en contacto con el cierre. Sería ventajoso que un cierre supere estos problemas lo más posible.

Además, con frecuencia es deseable proporcionar indicios decorativos tales como letras y ornamentos sobre la superficie de los tapones para vinos (por ejemplo, el timbre o emblema de una vinoteca). Los corchos naturales en general son marcados por un método comúnmente referido como "marca de fuego", es decir, mediante la aplicación de una herramienta de marca caliente. Alternativamente, los corchos naturales también pueden ser marcados mediante la aplicación de colores o tintes. Debido a cuestiones relacionadas con la seguridad de los alimentos, la marcación de corchos naturales con colores o tintes generalmente es solo efectuada sobre la superficie cilíndrica curvada del corcho que no está en contacto directo con el vino. Por otra parte, la marcación sobre las superficies de terminación planas de los corchos naturales generalmente se realiza solo por medio de la marcación de fuego, ya que este método no impone ninguna cuestión relacionada con la seguridad alimentaria.

Se conoce además la marcación de cierres sintéticos. Los cierres sintéticos comúnmente se marcan por medio de la impresión de chorro de tinta o de calcos usando tintes especiales o colores aprobados para el contacto indirecto con alimentos. Debido a que dichos colores y tintes normalmente no están aprobados para el contacto directo con alimentos, la marcación de cierres sintéticos con colores o tintes en general solo es efectuada sobre la superficie cilíndrica curvada del corcho, que no está en contacto directo con el vino. Dicha marcación puede ser sobre la superficie más externa, o sobre una superficie interna que es a continuación cubierta con una capa externa, preferentemente, sustancialmente transparente. La marcación sobre las superficies de terminación planas de los cierres sintéticos solo es conocida generalmente para cierres moldeados por inyección, donde la marcación se realiza durante el proceso de moldeo del cierre mediante la provisión de porciones elevadas sobre las superficies de terminación planas.

Pueden obtenerse métodos para la marcación de la superficie de terminación plana de cierres sintéticos que se han fabricado por medio de la extrusión, en particular, mediante la coextrusión. Un método viable, en teoría, puede ser la marcación por láser, ya que esta evita el contacto directo con los alimentos. Sin embargo, este método es inherentemente lento y costoso, ya que requiere el uso de aditivos de tintes láseres especiales. Además, ha habido cuestiones relacionadas con la marcación láser de las superficies de terminación planas de los cierres sintéticos, que puede cambiar adversamente la estructura de espuma del elemento núcleo, lo que, en consecuencia, puede afectar de manera adversa las propiedades de permeabilidad de gases sensibles de dichos cierres.

Un método adicional supone la aplicación de una capa decorativa, en particular, de una capa plástica decorativa, por medio de la transferencia de calor y/o presión. Este método permite la marcación permanente de los cierres sintéticos, sin dar origen a cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria y sin afectar negativamente la permeabilidad de gas y/o las propiedades mecánicas de los cierres sintéticos, en particular, de cierres sintéticos coextruidos.

Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar un tapón o cierre sintético que comprenda, en particular, al menos uno de los rasgos característicos descriptos anteriormente, donde dicho tapón o cierre sintético tenga una apariencia física y/o características táctiles similares a al menos un aspecto de un cierre de corcho natural, en particular, solo con alteración mínima, particularmente, sin alteración, o incluso, con un mejoramiento de las otras propiedades del cierre tales como, *inter alia*, OTR (índice de transmisión de oxígeno, de acuerdo con sus siglas en inglés), pérdida, facilidad

de inserción y retirada, compresibilidad y recuperación de compresión y compatibilidad con productos alimenticios.

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

5 Resumen de la descripción detallada

Como será evidente a partir de la siguiente divulgación detallada, el cierre sintético de la presente divulgación puede emplearse como un tapón o cierre de botella para cualquier producto deseado. Sin embargo, por las razones detalladas con anterioridad, los productos de vino imponen las normas más rigurosas sobre un cierre de botella. En consecuencia, a fin de demostrar claramente la aplicabilidad universal del cierre sintético de la presente divulgación, la siguiente divulgación se centra en la aplicabilidad y capacidad de uso del cierre sintético de la presente divulgación como un tapón o cierre para botellas que contienen vino. Sin embargo, este análisis tiene solo propósitos ilustrativos, y no se propone como una limitación de la presente divulgación.

Como se describe anteriormente, un tapón o cierre de botella para vino debe ser capaz de realizar numerosas funciones separadas y distintas. Una función principal es la capacidad de soportar la elevación de presión debido a variaciones de temperatura durante el almacenamiento, al igual que la prevención de cualquier infiltración o pérdida de vino de la botella. Además, debe establecerse un sello hermético a fin de evitar el intercambio indeseado de gases entre las condiciones ambientales y el interior de la botella, para evitar cualquier oxidación indeseada o permeabilidad de gases desde el vino hacia la atmósfera. Asimismo, los procedimientos de encochado de carácter único empleados en la industria del vino también imponen sustanciales restricciones sobre el cierre de la botella, para requerir un cierre de botella que sea altamente compresible, que tenga altas capacidades de recuperación de compresión inmediata, y que pueda resistir cualquier efecto nocivo causado por las mandíbulas de abrazadera del equipamiento de cierre de botella.

Si bien los productos sintéticos de la técnica anterior se han producido en un intento por satisfacer la necesidad de cierres de botellas alternativos que pudieran ser empleados en la industria del vino, se ha descubierto frecuentemente que dichos sistemas de la técnica anterior carecen de uno o más de los aspectos generalmente deseables de un cierre de botella para productos de vino. Sin embargo, empleando la presente divulgación, muchas de las desventajas de la técnica anterior se han reducido o incluso eliminado, y se ha realizado un cierre sintético eficaz, fácilmente empleado y producido en masa.

En la presente divulgación, muchas de las desventajas de la técnica anterior se pueden reducir, o incluso, superar, mediante la consecución de un cierre sintético para un recipiente que contiene un producto construido para ser insertado y retenido en forma segura en un cuello formador de boca de dicho recipiente, y un método para la producción de dicho cierre sintético.

En un primer aspecto, la presente divulgación proporciona un cierre sintético de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta, para un recipiente que contiene un producto construido para ser insertado y retenido en forma segura en un cuello formador de boca de dicho recipiente.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente divulgación proporciona un cierre sintético de acuerdo con la reivindicación 23 adjunta, donde dicho cierre comprende un elemento de núcleo y no comprende una capa periférica. En este aspecto, el polvo de corcho está incluido en el elemento de núcleo. Este aspecto puede ser especialmente ventajoso para reducir el coste por cierre, y simplificar la producción.

De acuerdo con el primer aspecto de la presente divulgación, el cierre comprende al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y que está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo. La al menos una capa periférica es generalmente deseable para conseguir un cierre de botella sintético que es adecuado como un tapón o cierre para la industria del vino. El cierre puede comprender más de una capa periférica, por ejemplo, dos, tres o cuatro capas periféricas.

Debido a la operación de las mandíbulas de cooperación que se emplean para comprimir el tapón para la inserción en la botella, los bordes agudos de los elementos de mandíbula se fuerzan a entrar en contacto íntimo con la superficie externa del tapón. Se ha sabido que los cierres de la técnica anterior eran incapaces de resistir estas fuerzas de corte. En consecuencia, pueden formarse cortes longitudinales, líneas ranuradas o ranuras en la superficie externa del tapón, de modo que permiten que el líquido se escurra desde el interior hacia el exterior de la botella. Esta desventaja, existente en los corchos y cierres sintéticos de la técnica anterior, puede reducirse o incluso eliminarse mediante la incorporación de al menos una capa periférica de acuerdo con la presente divulgación. Además, por medio de la formación de al menos una capa periférica como se divulga en el presente documento, la presente divulgación proporciona un cierre de botella sintético que contribuye a la reducción o incluso la superación de las desventajas de la técnica anterior.

La presente divulgación proporciona, en particular, un cierre que tiene al menos una capa periférica, en particular, una capa periférica más externa, con una superficie fuerte, resistente al daño y las ranuras. En este sentido, es ventajoso, de acuerdo con este aspecto de la presente divulgación, que dicha al menos una capa periférica comprenda una

densidad en los intervalos divulgados en el presente documento.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, el polvo de corcho está comprendido en al menos la capa periférica.

5 En un aspecto particular de la presente divulgación, el polvo de corcho está comprendido en el elemento de núcleo y en la capa periférica.

10 En un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre comprende una capa periférica, y el polvo de corcho está comprendido en la capa periférica. De acuerdo con este aspecto, el polvo de corcho puede estar sustancialmente ausente del elemento de núcleo.

15 En aspectos particulares del cierre divulgado en el presente documento, el polvo de corcho está comprendido en una cantidad en el intervalo de 0,5 % en peso a 75 % en peso, en particular, 1 % en peso a 70 % en peso, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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, a 70 % en peso; más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 a 65 % en peso, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 % 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 a 60 % en peso, en cada caso, sobre la base del peso total del cierre sintético. Si el polvo de corcho está comprendido en el elemento de núcleo y en la capa periférica, el polvo de corcho está particularmente comprendido en los intervalos anteriores en una cantidad de al menos 51 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de 51 % en peso a 75 % en peso, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 51 % en peso a 70 % en peso, Además en particular, en una cantidad en el intervalo de 51 % en peso a 65 % en peso, Además en particular, en una cantidad en el intervalo de 51 % en peso a 60 % en peso, en cada caso, sobre la base del peso total del cierre sintético.

30 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el polvo de corcho está comprendido en la capa periférica en una cantidad en el intervalo de 5 % en peso a 75 % en peso, sobre la base del peso total de la capa periférica, o en una cantidad en el intervalo de 0,5 % en peso a 15 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético. Si el polvo de corcho está comprendido en la capa periférica y no está comprendido en el elemento de núcleo, el polvo de corcho puede estar comprendido en una cantidad en el intervalo de 5 % en peso, 6 % en peso, 7 % en peso, 8 % en peso, 9 % en peso, o 10 % en peso, a 75 % en peso, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 a 70 % en peso, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 % 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 a 65 % en peso, en cada caso, sobre la base del peso total de la capa periférica, o en una cantidad en el intervalo de 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 a 15 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético; más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 a 12 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético, más en particular, en una cantidad en el intervalo de 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 a 10 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético.

55 El polvo de corcho de acuerdo con la presente divulgación en particular comprende partículas que tienen un tamaño de partícula medido de acuerdo con ISO 2030:1990, en el intervalo de 1 µm a 2000 µm, en particular, en el intervalo de 1 µm a 1500 µm, más en particular, en el intervalo de 1 µm a 1200 µm, aún más en particular, en el intervalo de 1 µm a 1000 µm, aún más en particular, en el intervalo de 1 µm a 900 µm, aún más en particular, en el intervalo, de 1 µm a 800 µm, aún más en particular, en el intervalo de 1 µm a 700 µm, aún más en particular, en el intervalo de 1 µm a 600 µm, y más en particular, en el intervalo de 1 µm a 500 µm.

60 El cierre de la presente divulgación en particular comprende al menos una capa periférica íntimamente unida a sustancialmente la superficie sustancialmente cilíndrica entera del elemento de núcleo. Si existe cualquier área no enlazada grande, pueden producirse vías de flujo para gas y líquido. En consecuencia, la interacción segura, íntima, enlazada, de al menos una capa periférica con el elemento de núcleo es ventajoso para conseguir un cierre de botella para la industria del vino.

65 Para lograr la interconexión enlazada íntegra entre la al menos una capa periférica y el elemento de núcleo, la al menos una capa periférica se forma alrededor del elemento de núcleo de una manera tal que garantiza la unión

enlazada íntima. El cierre de acuerdo con la presente divulgación se forma por medio de la extrusión.

En particular, la interconexión segura, íntima y enlazada deseada se da como resultado por medio de la coextrusión simultánea de al menos una capa periférica y el elemento de núcleo, o mediante la aplicación de al menos una capa periférica a la longitud continua alargada de material después de formar la longitud continua y alargada de material.

5 Mediante el empleo de cualquiera de estos procesos, se da como resultado la interconexión enlazada íntima de al menos una capa periférica a la longitud continua y alargada de material.

10 En un aspecto particular de la presente divulgación, por lo tanto, el cierre sintético se produce por un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de coextrusión. De acuerdo con este aspecto de la divulgación, el cierre sintético comprende un elemento de núcleo y una capa periférica, que se forman por medio de la coextrusión. Los métodos adecuados de coextrusión son conocidos por el experto en la técnica. La coextrusión permite un enlazado ventajoso de la capa periférica al elemento de núcleo.

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

20 En otro aspecto de la presente divulgación, dicho elemento de núcleo se extruye en forma separada, y a continuación, dicha al menos una capa periférica se forma en equipamiento de extrusión de modo que rodee y envuelva periféricamente el elemento de núcleo preformado.

25 En aspectos adicionales del cierre divulgado que comprende dos o más capas periféricas, es posible formar una primera capa periférica que se encuentra en interconexión segura, íntima y enlazada con la superficie cilíndrica externa del elemento de núcleo, o bien mediante la extrusión sustancialmente simultánea con el elemento de núcleo, o mediante la extrusión posterior, como se describe en el presente documento. Una segunda y subsiguientes capas periféricas pueden formarse después de manera similar, o bien mediante la extrusión sustancialmente simultánea con el elemento de núcleo y la primera u otras capas periféricas, o mediante la extrusión posterior, como se describe en el presente documento para la primera capa periférica. Con múltiples capas periféricas, también es posible que dos o más capas periféricas se extruyan posteriormente, como se describe en el presente documento, si bien en forma sustancialmente simultánea entre sí.

30 De acuerdo con un aspecto particular del cierre sintético de acuerdo con la presente divulgación, el cierre se produce por un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de mantenimiento de una temperatura de extrusión 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 divulgado es en particular mantenida durante la extrusión de un material que comprende partículas de corcho. Si la temperatura excede este intervalo, hay riesgo de decoloración y/o degradación de las partículas de corcho, al igual que de aromas quemados, que podrían afectar a un producto alimenticio que entra en contacto con el cierre.

40 El elemento de núcleo comprende una pluralidad de celdas. Dicha pluralidad de celdas puede lograrse, por ejemplo, en un material espumado, también denominada una espuma o un plástico espumado. El cierre de acuerdo con la presente divulgación, en particular, comprende al menos un material espumado. En un aspecto particular del método, el elemento de núcleo comprende un material espumado. La capa periférica además puede comprender una pluralidad de celdas, por ejemplo, en forma de al menos un material parcialmente espumado. Sin embargo, al menos una capa periférica, si está presente, está formada con una densidad sustancialmente mayor que el material de núcleo, a fin de impartir las características físicas deseadas al cierre de botella sintético de la presente divulgación. De acuerdo con un aspecto ilustrativo del método de acuerdo con la presente divulgación, el elemento de núcleo es espumado, y al menos una capa periférica es sustancialmente no espumada, en particular, es no espumada. También puede concebirse que la capa periférica sea espumada, por ejemplo, por medio de una pequeña cantidad de agente de espumación o microesferas expandibles en la capa periférica, por ejemplo, para hacerla más flexible. Sin embargo, la capa periférica, ventajosamente, aún tiene una mayor densidad que el elemento de núcleo. Es ventajoso que el tamaño de la celda y/o la distribución de las celdas en la espuma, en particular, en el elemento de núcleo, sean sustancialmente uniformes a través de la longitud y/o el diámetro enteros del material espumado, en particular, que sean sustancialmente uniformes a través de la longitud y/o el diámetro enteros del elemento de núcleo. De este modo, pueden proporcionarse cierres con propiedades sustancialmente, uniformes, tales como OTR, compresibilidad y recuperación de compresión. De acuerdo con un aspecto particular del cierre sintético divulgado en el presente documento, por lo tanto, al menos uno del tamaño y la distribución de la pluralidad de celdas en el elemento de núcleo es sustancialmente uniforme a través de al menos uno de la longitud y el diámetro del elemento de núcleo.

60 La pluralidad de celdas del cierre divulgado se define además ventajosamente por ser una pluralidad de celdas sustancialmente cerradas, o porque la espuma es una espuma de celdas sustancialmente cerradas. En particular, el elemento de núcleo se define ilustrativamente por comprender celdas sustancialmente cerradas. Las espumas de celdas cerradas se definen, en general, para comprender celdas, también denominadas poros, que están sustancialmente no interconectadas entre sí. Las espumas de celdas cerradas tienen mayor estabilidad dimensional, menores coeficientes de absorción de humedad y mayor resistencia, en comparación con las espumas de estructuras

de celdas abiertas.

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

- 5 A fin de garantizar que el elemento de núcleo del cierre posee consistencia, estabilidad, funcionalidad y capacidad de proporcionar desempeño a largo plazo inherentes, el tamaño de la celda del material de núcleo es en particular sustancialmente homogéneo a lo largo de su longitud y diámetros enteros. De acuerdo con un aspecto particular del cierre sintético divulgado 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
10 aproximadamente 0,35 mm. El tamaño de la celda se mide de acuerdo con métodos de evaluación convencionales conocidos por el experto en la técnica.

- En otro aspecto ilustrativo de la presente divulgación, el elemento de núcleo comprende celdas cerradas que tienen al menos una de las celdas cerradas con un tamaño de celda promedio que varía de aproximadamente 0,02 milímetros a aproximadamente 0,50 milímetros, y una densidad de celdas que varía de aproximadamente 8000 celdas/cm³ a aproximadamente 25.000.000 celdas/cm³. Si bien se ha descubierto que esta configuración de celdas produce un producto altamente eficaz, se ha descubierto que son productos aún más ventajosos aquellos 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 celdas que varía de aproximadamente 1.000.000 celdas/cm³ a aproximadamente 8.000.000 celdas/cm³.
15
20

- Para controlar el tamaño de celda en el elemento de núcleo del cierre y lograr el tamaño de celda deseado detallado con anterioridad, puede emplearse un agente nucleante. En una realización particular, se ha descubierto 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 logran la densidad de celdas y el tamaño de celda deseados.
25

- Como es bien sabido en la industria, puede emplearse un agente de soplado en la formación de material extruido, por ejemplo, material plástico de espuma extruido, tal que sea ventajoso para el elemento de núcleo. En la presente divulgación, pueden emplearse diversos agentes de soplado durante la extrusión mediante la cual se produce el elemento de núcleo. Habitualmente, se emplean o bien agentes de soplado físicos o agentes de soplado químicos. Los agentes de soplado adecuados que se han descubierto eficaces en la producción del elemento de núcleo 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 se incluyen, por ejemplo, metilfluoruro, perfluorometano, etil fluoruro, 1,1-difluoretano (HFC-152a), 1,1,1-trifluoretano (HFC-430a), 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a), pentafluoretano, perfluoretano, 2,2-difluorpropano, 1,1,1-trifluorpropano, perfluorpropano, perfluorbutano, perfluorciclobutano. Los clorocarburos parcialmente hidrogenados y los clorofluorcarburos para el uso en esta divulgación incluyen metil cloruro, cloruro de metileno, etil cloruro, 1,1,1-tricloroetano, 1,1 -dicloro-1-fluoretano (HCFC-141b), 1-cloro-1,1-difluoretano (HCFC-142b), 1,1-dicloro-2,2,2-trifluoretano (HCFC-123) y 1-cloro-1,2,2,2-tetrafluoretano (HCFC-124). Los clorofluorcarburos completamente halogenados incluyen tricloromonofluorometano (CFC11), diclorodifluorometano (CFC-12), triclorotrifluoretano (CFC-113), diclorotetrafluoroetano (CFC-114), cloroheptafluorpropano y diclorohexafluorpropano. Los clorofluorcarburos completamente halogenados no se prefieren 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, azodiisobutiro-nitruro, bencenosulfonhidrazida, 4,4- oxibenceno sulfonilsemicarbazida, p-tolueno sulfonilsemicarbazida, azodicarboxiato de bario, N,N'-dimetil-N,N'-dinitrosotereftalamida, trihidrazinotriazina e hidrocero.
30
35
40
45
50

- En un aspecto particular, se usan agentes de soplado inorgánicos, o físicos, en la preparación del elemento de núcleo de acuerdo con la presente divulgación. Ejemplos de agentes de soplado inorgánicos incluyen dióxido de carbono, agua, aire, helio, nitrógeno, argón y sus mezclas. El dióxido de carbono y el nitrógeno son agentes de soplado en particular útiles.
55

- Las microesferas expansibles también pueden considerarse agentes de soplado de acuerdo con la presente divulgación.

- De acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente divulgación, con el objetivo de producir el producto deseado, el agente de soplado puede incorporarse en el material plástico en una cantidad que varía de aproximadamente 0,005 % a aproximadamente 10 % en peso del peso del material plástico. El término "material plástico" se refiere al material a partir del cual se forma al menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica, en particular, el polímero termoplástico o la combinación de polímeros termoplásticos a partir de la cual se forma al menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica, que además pueden comprender polvo de corcho, como se describe en el presente documento.
60
65

El cierre de acuerdo con la presente divulgación, en particular, tiene 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 superficies de terminación sustancialmente planas, en los extremos opuestos de la forma cilíndrica. Además de un elemento de núcleo que posee una construcción con características físicas similares al corcho natural, y que 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 que está íntimamente unida a al menos una superficie, en particular, la superficie sustancialmente cilíndrica, del elemento de núcleo. Los extremos del cierre pueden estar biselados o achaflanados, como se conoce de la técnica anterior. Si bien puede emplearse cualquier configuración de biselado o achaflanado deseada, tal como una superficie de radio, curva o plana, se ha descubierto que meramente mediante el corte de los extremos de terminación en la intersección con la superficie cilíndrica longitudinal de la longitud alargada de material, con o sin al menos una capa periférica como se describe en el presente documento, a 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 es más fácil de insertar en el cuello de un recipiente. Se ha descubierto 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 biselado o achaflanado se mide en relación con el eje longitudinal del cierre cilíndrico. El ángulo de achaflanado de un cierre para una botella de vino no espumante está comprendido, en particular, en 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 para botellas de vinos espumantes ventajosamente tienen un chaflán en el intervalo anterior, si bien, en general, tienen un chaflán más profundo y/o más largo que los cierres para botellas de vinos no espumantes, por ejemplo, con 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 en particular, 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.

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

En un aspecto ilustrativo de acuerdo con el método de acuerdo con la presente divulgación, el cierre de botella sintético de la presente divulgación comprende, como su principal componente, un elemento de núcleo que se forma a partir de un polímero de baja densidad extruido, espumado, termoplástico que tiene una densidad no espumada en el intervalo de 0,7 g/cm³ a 1,5 g/cm³. El material plástico termoplástico debe seleccionarse para producir propiedades físicas similares al corcho natural, para que pueda proporcionar un cierre sintético que sustituya al corcho natural como cierre para botellas de vino. Como ejemplo, el material plástico termoplástico para el elemento de núcleo puede ser un material plástico de celda cerrada.

Particularmente, al menos uno, en particular, ambos, del material de núcleo y el material de al menos una capa periférica comprenden uno o más polímeros termoplásticos. En un aspecto ilustrativo, al menos una capa periférica comprende un polímero termoplástico idéntico o similar al polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo. Una capa periférica, por otra parte, puede comprender un polímero termoplástico que es diferente del polímero termoplástico o los polímeros termoplásticos comprendidos en el elemento de núcleo. Sin embargo, como se detalla en el presente documento, las características físicas impartidas a la capa periférica en particular difieren 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.

En un aspecto particular de la presente divulgación, el elemento de núcleo comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en LDPE. Este material se puede usar solo o combinado con los siguientes materiales: polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas vinílicas, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-vinilacetato, copolímeros de etileno-metil-acrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluorelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y sus combinaciones, copolímeros de etileno—butil—acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno butadieno, copolímeros de etileno-etil-acrílicos, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefinas, copolímeros de bloques de olefinas y sus mezclas pero, en particular, metaloceno PE o metaloceno PP, en particular,

con metaloceno PE. Las microesferas expandibles de uno o más de estos polímeros termoplásticos también pueden ser consideradas de acuerdo con la presente divulgación. Las microesferas expandibles son esferas microscópicas que comprenden un caparazón termoplástico que encapsula un hidrocarburo líquido de bajo punto de ebullición. Cuando se calienta hasta una temperatura suficientemente alta para ablandar el caparazón termoplástico, la creciente presión del hidrocarburo produce la expansión de la microesfera. El volumen puede incrementar 60 a 80 veces.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el elemento de núcleo adicionalmente puede comprender al menos uno de al menos un ácido graso y al menos un derivado de ácido graso. Con el objetivo de lograr este propósito, pueden agregarse uno o más derivados de ácidos grasos a al menos un polímero termoplástico utilizado para la preparación del elemento de núcleo. Ejemplos de derivados de ácidos grasos de acuerdo con la presente divulgación son ésteres de ácidos grasos o amidas de ácidos grasos tales como esteramidas. La adición de al menos un derivado de ácido graso a la composición polimérica del cierre sintético imparte propiedades superiores al cierre sintético. En particular, se ha descubierto que el índice de transferencia de oxígeno del cierre puede reducirse sustancialmente, para reducir adicionalmente la oxidación indeseada del vino. Además, se ha descubierto que el uso de un derivado de ácido graso como aditivo no tiene un efecto negativo sobre las características de desempeño de los corchos sintéticos, tales como la fuerza de extracción, el control de la ovalidad, el control del diámetro y el control de la longitud. A fin de impartir el efecto de reducción de OTR deseado al cierre, el derivado de ácido graso, en caso de presentarse, se usa, de acuerdo con un aspecto ilustrativo de la presente divulgación, en una concentración de aproximadamente 0,01 % en peso a aproximadamente 10 % en peso, en particular, de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 5 % en peso, más en particular, de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 3 % en peso, sobre la base del peso total de polímero termoplástico.

Sin consideración del polímero termoplástico o de los polímeros termoplásticos seleccionados para la formación del elemento de núcleo, en una realización ilustrativa adicional del método de acuerdo con la presente divulgación, dicho elemento de núcleo se define además para comprender una densidad que varía de aproximadamente 100 kg/m³ a aproximadamente 600 kg/m³. Si bien se ha descubierto que este intervalo de densidad proporciona un elemento de núcleo eficaz, de acuerdo con un aspecto ilustrativo 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 en particular, de aproximadamente 200 kg/m³ a aproximadamente 350 kg/m³.

De acuerdo con un aspecto ilustrativo de la presente divulgación, la capa periférica comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas vinílicas, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-vinil-acetato, copolímeros de etileno-metil-acrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluorelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoretilenos y sus combinaciones, copolímeros de etileno—butil—acrilato, caucho de etileno-propileno, copolímeros de estireno butadieno, copolímeros de etileno—etil—acrílico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefinas, copolímeros de bloques de olefinas, copolímeros de bloques de estireno etileno butadieno, 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, copolímeros de bloques de estireno etileno propileno y combinaciones de dos o más de los anteriores.

De acuerdo con un aspecto ilustrativo de la presente divulgación, dicha al menos una capa periférica se define adicionalmente por comprender uno seleccionado del grupo que consiste en plásticos espumados y plásticos no espumados, ventajosamente, que tienen una densidad sustancialmente mayor que el elemento de núcleo, a fin de impartir las características físicas deseadas al cierre de botella sintético de la presente divulgación. En particular, la composición empleada para al menos una capa periférica se selecciona particularmente para soportar las fuerzas de compresión que ejercen sobre ella las mandíbulas de la máquina de encorchado. Sin embargo, muchos polímeros diferentes, como se detalla en el presente documento, son capaces de soportar estas fuerzas, y en consecuencia, se pueden emplear en al menos una capa periférica.

En aspectos ilustrativos del método de acuerdo con la presente divulgación, al menos una capa periférica comprende uno o más materiales seleccionados de poliuretanos termoplásticos espumables, poliuretanos termoplásticos no espumables, poliolefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, caucho de EPDM (monómero de etileno propileno dieno, de acuerdo con sus siglas en inglés), poliolefinas, en particular, poliolefinas flexibles, en particular, polietilenos y polipropilenos, en particular, polietilenos catalizadores de metaloceno y polipropilenos, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, poliolefinas fluoradas, en particular, polietilenos parcialmente fluorados o perfluorados, en particular, politetrafluoretilenos, copolímeros de bloques de olefinas, copolímeros de bloques de estireno, por ejemplo, copolímeros de bloques de estireno butadieno, elastómeros termoplásticos, poliuretanos de tipo poliéter y sus mezclas y combinaciones. Ejemplos particulares del material plástico para al menos una capa periférica son polietileno, polipropileno, caucho de EPDM, copolímeros de bloques de estireno y sus mezclas y combinaciones. Si se desea, al menos una capa periférica puede formarse a partir de un material transparente. Además, el material seleccionado para al menos una capa periférica puede ser diferente de aquel del elemento de núcleo.

A fin de formar cierres para botellas sintéticos con todas las propiedades físicas y químicas inherentes deseables detalladas anteriormente, se ha descubierto como ventajoso que el cierre comprenda polietileno catalizador de metaloceno en al menos una capa periférica. Como se describe en detalle en el presente documento, al menos una
 5 capa periférica puede comprender polietileno catalizador de metaloceno sustancialmente, como un solo componente o, si se desea, el polietileno catalizador de metaloceno puede combinarse con uno o más elastómeros termoplásticos, en particular, con uno o más elastómeros termoplásticos como se describe en detalle con anterioridad. En este sentido, se ha descubierto ventajoso que al menos una capa periférica en particular comprenda uno o más polietilenos seleccionados del grupo que consiste en polietilenos de media densidad, polietilenos de densidad media baja y
 10 polietilenos de baja densidad en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 5 % a aproximadamente 100 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente 15 % a aproximadamente 95 % en peso, en particular, en el intervalo de aproximadamente 25 % a aproximadamente 90 % en peso, sobre la base del peso de la composición entera.

Una formulación descubierta altamente eficaz para proporcionar una capa periférica comprende al menos un copolímero de bloques de estireno. Los copolímeros de bloques de estireno adecuados considerados pueden ser seleccionados del grupo que consiste en copolímeros de bloques de estireno etileno butadieno, 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 anteriores. En aspectos particulares de la presente divulgación, al menos un copolímero de bloques de estireno es seleccionado 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 anteriores. Ejemplos de copolímeros de bloques de estireno comerciales de acuerdo con la presente divulgación son SBS (estireno butadieno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), SIS (estireno isopreno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), SEBS (estireno etilbutileno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), SIBS (estireno isopreno butadieno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), SEPS (estireno etileno propileno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), SEEPS (estireno etileno etileno/propileno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), MBS (polimetacrilato butadieno estireno, de acuerdo con sus siglas en inglés), que pueden obtenerse, por ejemplo, con las denominaciones comerciales Styroflex® y Styrolux® (BASF Corporation de Wyandotte, Mich., USA), Septon® (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), la 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), series RTP 2700 y 6000 series (RTP), Invision® (A. Schulman), Dryflex® (VTC Elastotechnik), Quintac® (Zeon), Megol® y Raplan® (API spa), Asaprene™ y Tufprene™ (Asahi Kasei), Lifoflex (Müller Kunststoffe, Alemania), Thermolast® (Kraiburg TPE GmbH & Co. KG, Waldkraiberg, Alemania) o Kraton®, por ejemplo, Kraton® D, Kraton® G o Kraton® FG (Kraton Polymers, Houston, Texas, EE.UU.).

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

Otra formulación que se ha descubierto altamente eficaz para proporcionar una capa periférica que proporciona al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi todos o incluso todos 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 anteriores.

Cada uno de los materiales divulgados como adecuados para una capa periférica puede usarse solo o en combinación con uno o más de estos materiales. Mediante el empleo de este material o de estos materiales y la formación del material o de los materiales en unión periférica, circundante y enlazada con cualquier elemento de núcleo espumado deseado, se da como resultado un cierre de múltiples capas altamente eficaz, que es capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi todas o incluso todas las propiedades adecuadas para un cierre de botella de vino.

En una construcción ilustrativa de esta realización, el poliuretano termoplástico de tipo poliéter particular empleado para la formación de al menos una capa periférica comprende Elastollan® LP9162, fabricado por BASF Corporation de Wyandotte, Mich. (EE. UU.). Se ha descubierto que este compuesto produce una capa externa en combinación con el elemento de núcleo que proporciona al menos una, en particular, más de una, particularmente, casi todas, o incluso la totalidad de las características físicas y químicas adecuadas para conseguir un cierre altamente eficaz para la industria del vino.

En otro aspecto ilustrativo de la presente divulgación, la capa periférica comprende vulcanizados termoplásticos (TPV,

de acuerdo con sus siglas en inglés). Dichos vulcanizados termoplásticos son bien conocidos en la técnica, y pueden obtenerse en el mercado, por ejemplo, con la denominación comercial Santoprene® de ExxonMobil Chemical Company de Houston, Texas (EE. UU.), Sarlink®, de Teknor Apex B.V., Geleen (NL), u OnFlex® de PolyOne Inc. de Avon Lake, Ohio (EE. UU.).

5 Además de emplear el poliuretano termoplástico de tipo poliéter que se describe en detalle con anterioridad, otra composición que se ha descubierto altamente eficaz para proporcionar al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi todos, 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 ilustrativo, 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 10 % a aproximadamente 90 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 20 % a aproximadamente 80 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 30 % a aproximadamente 70 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 40 % a aproximadamente 60 % en peso, sobre la base del peso de la composición entera, y el vulcanizado termoplástico en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 90 % a aproximadamente 10 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 80 % a aproximadamente 20 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 70 % a aproximadamente 30 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 60 % a aproximadamente 50 % en peso, sobre la base del peso de la composición entera. La construcción de un cierre usando una capa periférica formada a partir de esta combinación proporciona un cierre que es altamente adecuado para el uso como un cierre de botella de vino.

Una composición adicional que se ha descubierto altamente eficaz para proporcionar al menos uno, en particular, más de uno, en particular, casi todos, 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 ilustrativo, 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 5 % a aproximadamente 95 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 20 % a aproximadamente 80 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 30 % a aproximadamente 70 % en peso, o en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 40 % a aproximadamente 60 % en peso, sobre la base del peso de la composición entera, y el copolímero de bloques de estireno, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 95 % a aproximadamente 5 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 80 % a aproximadamente 20 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 70 % a aproximadamente 30 % en peso, en particular, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 60 % a aproximadamente 40 % en peso, sobre la base del peso de la composición entera. Las relaciones en peso ilustrativos de copolímero de bloques de estireno a poliolefina o vulcanizado termoplástico son de aproximadamente 95:5, de aproximadamente 90:10, de aproximadamente 85:15, de aproximadamente 80:20, de aproximadamente 75:25, de aproximadamente 70:30, de aproximadamente 65:35, de aproximadamente 60:40, de aproximadamente 55:45, de aproximadamente 50:50, sobre la base del peso total del copolímero de bloques de estireno y poliolefina o copolímero de bloques de estireno y 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 el uso como un cierre de botella de vino.

45 En una realización alternativa adicional, se consigue un cierre altamente eficaz mediante la utilización de al menos uno de al menos un polietileno catalizador de metaloceno y al menos un copolímero de bloques de olefina, o bien de manera independiente, o en combinación con al menos uno seleccionado del grupo que consiste en polietilenos de baja densidad, polietilenos de media densidad y polietilenos de densidad media baja. En esta realización, estos materiales se emplean en particular tanto para el elemento de núcleo como para la capa periférica.

50 Otros compuestos adicionales más que según se ha descubierto proporcionan capas periféricas altamente eficaces para la formación de cierres, de acuerdo con la presente divulgación, comprenden Teflon®, compuestos fluoroelastómeros y fluoropolímeros. Estos compuestos, empleados de manera individual o en combinación entre sí o con el resto de compuestos detallados anteriormente, se han descubierto altamente eficaces en la producción de una capa periférica que es capaz de proporcionar al menos una, más en particular, más de una, en particular, casi todas, o incluso, la totalidad, de las propiedades que la convierten en adecuada para cierres de botellas sintéticos.

60 Cualquiera de los compuestos que se describen en detalle en el presente documento para proporcionar al menos una capa periférica pueden emplearse solos o en combinación entre sí, usando los procesos de extrusión detallados anteriormente a fin de producir una capa periférica que se enlaza de manera segura e integral al elemento de núcleo y/o a una capa periférica diferente, como una capa externa espumada o una capa externa no espumada, o como una capa intermedia.

65 Dependiendo del proceso de sellado a emplear para insertar el cierre sintético producido por el método de la presente divulgación en una botella deseada, pueden incorporarse aditivos, tales como aditivos de deslizamiento, agentes lubricantes y compuestos de sellado, en al menos una capa externa, periféricamente envolvente, del cierre sintético

producido por el método de la presente divulgación, por ejemplo, a fin de proporcionar la lubricación del cierre sintético durante el proceso de inserción. Además, otros aditivos normalmente empleados en la industria del embotellado también pueden ser incorporados al cierre sintético producido por el método de la presente divulgación, para mejorar la unión de sellado del cierre sintético con la botella, al igual que para reducir las fuerzas de extracción necesarias para retirar el cierre sintético de la botella para abrir la botella.

La al menos una capa periférica, si está presente, en particular, la capa periférica externa, está particularmente formada con un espesor y/o una densidad capaz de impartir características físicas deseadas, tales como resistencia a las condiciones del embotellado, al cierre producido por el método de la presente divulgación. Al menos una capa periférica, en particular, la capa periférica externa, en particular, se forma con una densidad sustancialmente mayor que el núcleo interno, y/o con un espesor seleccionado.

Por lo tanto, dicha al menos una capa periférica está particularmente definida además para comprender un espesor que varía de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 5 mm. Si bien este intervalo se ha descubierto eficaz para la producción de un cierre que es completamente funcional y da como resultado todas las metas deseadas, el aspecto ilustrativo para botellas de vino, en particular, comprende un espesor que varía de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 2 mm, donde los límites inferiores ilustrativos para el espesor son de aproximadamente 0,05 mm, de aproximadamente 0,06 mm, de aproximadamente 0,07 mm, de aproximadamente 0,08 mm, de aproximadamente 0,09 mm, de aproximadamente 0,1 mm, de aproximadamente 0,2 mm, de aproximadamente 0,3 mm, de aproximadamente 0,4 mm o de aproximadamente 0,5 mm, y los límites superiores ilustrativos para el espesor son de aproximadamente 1 mm, de aproximadamente 2 mm, de aproximadamente 3 mm, de aproximadamente 4 mm, o de aproximadamente 5 mm. El espesor ilustrativo de al menos una capa periférica puede seleccionarse de acuerdo con criterios tales como la composición, las propiedades físicas y/o la densidad del material de al menos una capa periférica, y las propiedades deseadas de al menos una capa periférica.

El método de acuerdo con la presente divulgación, en particular, proporciona una capa periférica con una superficie fuerte, resistente al daño y las ranuras. En este sentido, es ventajoso, de acuerdo con este aspecto del método de la presente divulgación, que dicha al menos una capa periférica se defina adicionalmente para comprender una superficie fuerte, resistente al daño y las ranuras, y/o una densidad que varía de aproximadamente 300 kg/m³ a aproximadamente 1500 kg/m³, más en particular, de aproximadamente 505 kg/m³ a aproximadamente 1250 kg/m³, y más en particular, de aproximadamente 750 kg/m³ a aproximadamente 1100 kg/m³.

De acuerdo con un aspecto particular de la presente divulgación, el cierre sintético tiene una densidad general de aproximadamente 100 kg/m³ a aproximadamente 800 kg/m³, en particular, de aproximadamente 150 kg/m³ a aproximadamente 500 kg/m³, en particular, de aproximadamente 200 kg/m³ a aproximadamente 500 kg/m³, en particular, de aproximadamente 220 kg/m³ a aproximadamente 400 kg/m³, en particular, de aproximadamente 250 kg/m³ a aproximadamente 375 kg/m³.

Se ha descubierto, además, que pueden incorporarse otros aditivos adicionales bien en el elemento de núcleo y/o bien en al menos una capa periférica del cierre sintético de acuerdo con la presente divulgación, a fin de proporcionar mejoras adicionales y características de desempeño deseables. Estos aditivos adicionales incorporan agentes antimicrobianos, compuestos antibacterianos, o materiales depuradores de oxígeno. Los aditivos adecuados son conocidos para el experto en la técnica. Los aditivos antimicrobianos y antibacterianos pueden ser incorporados al cierre para impartir un grado adicional de confianza, puesto 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 además, aumentan la vida útil sin otros tratamientos por parte de los responsables de embotellar el vino. Asimismo, es posible que las celdas del cierre se llenen sustancialmente con un gas no oxidante, a fin de reducir adicionalmente la entrada de oxígeno en el recipiente. Las formas para lograr este objetivo son conocidas en la técnica anterior.

Como se describe en el presente documento, la interconexión enlazada íntima de al menos una capa periférica al elemento de núcleo es ventajosa para proporcionar un cierre de botella sintético que se pueda usar en la industria del vino. En este sentido, si bien se ha descubierto que los métodos que se describen detalladamente en el presente documento proporcionan la interconexión enlazada íntima segura de al menos una capa periférica al elemento de núcleo, pueden emplearse agentes químicos de enlace o capas alternativas, de acuerdo con los materiales particulares utilizados para la formación del elemento de núcleo y de las al menos una capas periféricas.

Si se desea, pueden emplearse agentes de enlace o capas de unión conocidos por el experto en la técnica, sobre la superficie externa del elemento de núcleo, a fin de proporcionar la interconexión enlazada íntima segura de al menos una capa periférica con este. Si se emplea una capa de unión, la capa de unión será interpuesta eficazmente entre el elemento de núcleo y al menos una capa periférica, a fin de proporcionar la interconexión enlazada íntima mediante el enlace eficaz de la capa periférica y el elemento de núcleo a la capa de unión posicionada en forma intermedia. Sin embargo, sin consideración del proceso o procedimiento de enlace empleado, todas estas formas de realización alternativas se encuentran dentro del alcance de la presente divulgación. Si está presente más de una capa periférica, dichos agentes de enlace o capas de unión pueden emplearse, de manera similar, entre las respectivas capas periféricas.

- Además, los cierres obtenidos por el método de la presente divulgación también pueden comprender indicios decorativos tales como letras, símbolos, colores, gráficos y tonos de madera impresos sobre al menos una capa periférica y/o una de las superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho tapón o cierre. La impresión de estos indicios puede realizarse en línea, durante la producción del cierre o en una etapa separada una vez que el cierre se ha fabricado. En consecuencia, el cierre de la presente divulgación puede comprender un efecto decorativo sobre al menos una de la capa periférica y las superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho tapón o cierre.
- El cierre de acuerdo con la presente divulgación adicionalmente puede comprender una capa de silicona sobre al menos una de sus superficies, en particular, sobre su superficie periférica. Dicha capa puede ayudar, por ejemplo, en la inserción del cierre en un recipiente. En caso de presentarse una capa de silicona, esta capa se forma, en particular, mediante extrusión y/o volteo.
- Mediante el empleo de los materiales divulgados en el presente documento como al menos un copolímero o polímero adicional, y la formación del material combinado en una disposición enlazada, envolvente, periférica, con cualquier elemento de núcleo espumado deseado, se da como resultado un cierre de múltiples capas, altamente eficaz, que es capaz de proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi todas, o incluso, la totalidad, de las propiedades adecuadas para un cierre de botella de vino.
- El cierre de acuerdo con la presente divulgación, ventajosamente, tiene un índice de transferencia de oxígeno (OTR) en dirección axial según lo determinado por la medición Mocon de acuerdo con la norma ASTM F-1307 usando 100 % de oxígeno de aproximadamente 0,0001 cc/día/cierre a aproximadamente 0,1000 cc/día/cierre, en particular, de aproximadamente 0,0005 cc/día/cierre a aproximadamente 0,050 cc/día/cierre.
- La presente divulgación adicionalmente se refiere a un método para la producción de un cierre sintético de acuerdo con la reivindicación 16, comprendiendo dicho método al menos las etapas de:
- a. provisión de una composición de elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico;
 - b. opcionalmente, la combinación de la composición de elemento de núcleo con polvo de corcho, a fin de obtener una composición de elemento de núcleo - polvo de corcho;
 - c. provisión de al menos un agente de soplado a la composición de elemento de núcleo o a la composición de elemento de núcleo - polvo de corcho, a fin de obtener una composición que comprende al menos un polímero termoplástico y al menos un agente de soplado;
 - d. al menos uno de: antes, durante y después de la etapa de método c, el calentamiento de la composición de elemento de núcleo proporcionada en la etapa de método a, o de la composición de elemento de núcleo - polvo de corcho obtenida en la etapa de método b a fin de obtener una composición calentada;
 - e. extrusión de una longitud continua, alargada, de forma sustancialmente cilíndrica de la composición calentada obtenida en la etapa de método d, a fin de obtener, como elemento de núcleo, una longitud continua alargada de polímero termoplástico que tiene una superficie cilíndrica;
 - f. provisión de una composición de capa periférica que comprende al menos un polímero termoplástico;
 - g. combinación de la composición de capa periférica con polvo de corcho a fin de obtener una composición de capa periférica - polvo de corcho;
 - h. extrusión de una capa periférica separada e independiente de la composición proporcionada en la etapa de método g, en forma separada, coaxial y en unión enlazada íntima con la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., donde dicha capa periférica separada e independiente rodea periféricamente y envuelve sustancialmente la superficie cilíndrica de la longitud continua y alargada de polímero termoplástico a fin de obtener una estructura alargada multicomponente que tiene una superficie cilíndrica;
 - i. corte de la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., o de la estructura alargada multicomponente obtenida en la etapa de método h., en un plano sustancialmente perpendicular al eje central de dicha estructura alargada multicomponente, a fin de obtener un cierre;
 - j. opcionalmente, la impresión, el revestimiento, o el postratamiento de al menos una de la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., la estructura multicomponente obtenida en la etapa de método h., y el cierre obtenido en la etapa de método i.
- Los detalles relacionados con al menos un polímero termoplástico en la composición de elemento de núcleo proporcionada en la etapa de método a. son los mismos que los detalles para los polímeros termoplásticos descritos en el presente documento para el elemento de núcleo del cierre de la presente divulgación. Si se usa una combinación de polímeros termoplásticos, la composición proporcionada en la etapa de método a. comprende esta combinación.
- Los detalles relacionados con el polvo de corcho opcionalmente proporcionado en la etapa de método b. son los mismos que los divulgados en la presente divulgación para el polvo de corcho. Antes de la combinación del polvo de corcho en la etapa de método b., puede concebirse llevar a cabo al menos una etapa de tratamiento del polvo de corcho, en particular, de manera para eliminar todos o sustancialmente todos los haloanisolos, en particular, TCA, si bien además, opcionalmente, TBA, TeCA y/o PCA, que puedan estar presentes en el polvo de corcho. Dicha etapa de tratamiento puede realizarse, por ejemplo, por medio de lavado, el calentamiento, el calentamiento con vapor de agua, el calentamiento con infrarrojos, o el calentamiento con microondas. Los tratamientos adecuados, en principio, son

conocidos por el experto en la técnica. Un tratamiento mediante lavado puede realizarse, por ejemplo, por medio de cualquier disolvente adecuado, que incluye, sin limitación, disolventes orgánicos tales como hidrocarburos, fluidos acuosos tales como soluciones de lavado o dispersiones que son capaces de eliminar el TCA del polvo de corcho, o fluidos supercríticos tales como dióxido de carbono supercrítico. Se prefieren los disolventes favorables para el medio ambiente que además son seguros para los alimentos, tales como fluidos acuosos o fluidos supercríticos. Durante una etapa de lavado, el polvo de corcho puede suspenderse en el disolvente, opcionalmente, puede agitarse, y luego el disolvente puede retirarse mediante filtración o procedimiento similar. Una etapa de tratamiento, en particular, una etapa de lavado puede repetirse tantas veces como sean necesarias para lograr un nivel aceptable de haloanisoles, en particular, de cloroanisoles, en particular, de TCA, si bien, además, opcionalmente, TBA, TeCA y/o PCA, en el polvo de corcho. La cantidad de haloanisoles liberada en el vino puede medirse como lo que se denomina "haloanisoles de liberación", mediante remojo de un corcho o una muestra de corchos en un vino durante 24 horas, para un corcho no tratado, o durante 48 horas, para un corcho tratado, y medición de la cantidad de cada compuesto de haloanisoles en el vino, por ejemplo, por medio de métodos cromatográficos o espectroscópicos tales como la cromatografía de gases o la espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Un nivel aceptable generalmente se considera aquel que da como resultado una cantidad del respectivo haloanisoles, en particular, del respectivo cloroanisoles o respectivos cloroanisoles en el vino, que es inferior al umbral sensorial promedio de aproximadamente 6 ng/l para TCA o TBA, donde se ha informado que TeCA y PC A son, respectivamente, de aproximadamente tres veces y mil veces menos potentes en sus umbrales sensoriales.

De acuerdo con un aspecto particular de la etapa de método b. de la presente divulgación, puede prepararse un lote madre de composición de elemento de núcleo - polvo de corcho, por ejemplo, en forma de gránulos, o cualquier otra forma adecuada para la extrusión posterior para formar un elemento de núcleo, en el cual el polvo de corcho ya está combinado con un polímero sintético. La combinación puede tener lugar por medio de la mezcla, pultrusión, extrusión, o cualquier otro método conocido por el experto en la técnica, y que parezca adecuado. La etapa de método b. puede llevarse a cabo de manera discontinua con las etapas de método subsiguientes, por ejemplo, puede prepararse un lote madre previamente, y en forma opcional, puede almacenarse antes de las etapas de método posteriores. Si se prepara un lote madre, puede contemplarse además que el lote madre comprenda componentes adicionales. Por ejemplo, puede concebirse la combinación de uno o más de un ácido graso, un derivado de ácido graso, microesferas expandibles y uno o más agentes de soplado, con los componentes del lote madre en la etapa de método b., es decir, al mismo tiempo que la combinación de corcho. Si se combinan una o más microesferas expandibles y al menos un agente de soplado en la etapa de método b., debe tenerse precaución de que la temperatura para la preparación del lote madre, por ejemplo, la temperatura de extrusión para la preparación del lote madre, sea inferior a la temperatura de iniciación para las microesferas expandibles y/o el agente o los agentes de soplado. Estas temperaturas de iniciación dependen de las microesferas y los agentes de soplado, y son conocidas o pueden ser obtenidas por los expertos en la técnica. Alternativamente, la etapa de método b. puede llevarse a cabo en forma continua con las etapas de método subsiguientes, en cuyo caso, por ejemplo, el polvo de corcho y una composición de elemento de núcleo se combinan y se suministran en forma continua a las etapas de método subsiguientes.

Los detalles respecto del agente de soplado proporcionado en la etapa de método c. son iguales a los detalles para el agente de soplado que se describe en el presente documento con respecto al cierre de la presente divulgación. Pueden proporcionarse además otros aditivos en la etapa de método c., tales como al menos un agente nucleante. Los detalles respecto de dichos aditivos son los mismos que los detalles respecto de aditivos descritos en el presente documento referidos al cierre de la presente divulgación. Si se prepara un lote madre en la etapa de método b., el agente de soplado puede proporcionarse a la composición de elemento de núcleo - polvo de corcho de modo tal que esté comprendido en el lote madre.

Si está presente un ácido graso o derivado de ácido graso en el cierre de acuerdo con la invención, este se proporciona, ventajosamente, en una de las etapas de método a. a c. Los detalles relacionados con los ácidos grasos y derivados de ácidos grasos adecuados son iguales a los detalles relacionados con 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 un lote madre en la etapa de método b., se proporciona, de modo ventajoso, un ácido graso o un derivado de ácido graso de manera de presentarse en el lote madre.

El calentamiento en la etapa de método d., preferentemente, se produce hasta una temperatura a la cual la composición proporcionada en la etapa de método a., o la composición obtenida en las etapas de métodos b. o c., es lo suficientemente blanda para permitir la espumación hasta 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 de método d., preferentemente, se produce hasta una temperatura a la cual puede producirse este efecto de soplado. Las temperaturas adecuadas dependen principalmente del polímero termoplástico y el agente de soplado seleccionados, y pueden ser determinadas con facilidad por el experto en la técnica, sobre la base de las propiedades conocidas del polímero termoplástico y el agente de soplado, y/o sobre la base de ensayos simples. En un aspecto del método divulgado donde el polvo de corcho está comprendido en la composición por ser calentada en la etapa de método d., el calentamiento en la etapa de método d., en particular, no excede una temperatura de 170 °C.

La etapa de método e. puede producirse de cualquier manera conocida para el experto en la técnica, y que parezca

adecuada, en particular, usando equipamiento de extrusión conocido.

Los detalles relacionados con la composición de capa periférica proporcionada en la etapa de método f. son iguales a los detalles relacionados con los materiales, compuestos y las composiciones adecuados que se describen en el presente documento con respecto a al menos una capa periférica del cierre de la presente divulgación.

5 Los detalles relacionados con el polvo de corcho opcionalmente combinado en la etapa de método g. son los mismos que aquellos descritos en la presente divulgación para el polvo de corcho.

10 De acuerdo con un aspecto particular de la etapa de método g. de la presente divulgación, puede prepararse un lote madre de composición de capa periférica - polvo de corcho, por ejemplo, en la forma de gránulos, o cualquier otra forma adecuada para la extrusión posterior a fin de formar una capa periférica, donde el polvo de corcho ya está combinado con un polímero sintético.

15 La combinación puede tener lugar por medio de la mezcla, pultrusión, extrusión, o cualquier otro método conocido por el experto en la técnica, de apariencia adecuada. La etapa de método g. puede llevarse a cabo en forma discontinua con las etapas de método subsiguientes, por ejemplo, puede prepararse previamente un lote madre y, opcionalmente, puede almacenarse antes de las etapas de método adicionales. Alternativamente, la etapa de método g puede llevarse a cabo en forma continua con las etapas de método subsiguientes, en cuyo caso, por ejemplo, el polvo de corcho y una composición de capa periférica son combinados y suministrados en forma continua a las etapas de método subsiguientes.

La etapa de método h. puede producirse de cualquier manera conocida por el experto en la técnica, y que parezca adecuada, en particular, usando equipamiento de extrusión conocido.

25 De acuerdo con un aspecto del método de acuerdo con la presente divulgación, la etapa de método h. se produce sustancialmente en forma simultánea con la etapa de método e.

De acuerdo con un aspecto adicional del método de acuerdo con la presente divulgación, la etapa de método h. se produce después de la etapa de método e.

30 De acuerdo con un aspecto adicional del método de acuerdo con la presente divulgación, la etapa de método h. puede repetirse una o más veces, a fin de obtener una o más capas periféricas adicionales, donde una o más capas periféricas adicionales son extruidas en forma separada en unión enlazada íntima con la superficie externa cilíndrica de la estructura alargada multicomponente a fin de formar una longitud alargada de múltiples capas de material.

35 Después de la extrusión en la etapa de método e. y/o en la etapa de método h., la longitud continua alargada de polímero termoplástico o la estructura alargada multicomponente puede ser enfiada por métodos conocidos por el experto en la técnica. Estos métodos incluyen, por ejemplo, el pase a través de un baño de enfriamiento, la pulverización, el sople y similares.

40 El corte en la etapa de método i. y la impresión, el revestimiento, o el postratamiento opcionales de la etapa de método j. pueden llevarse a cabo de cualquier manera conocida y de apariencia adecuada para el experto en la técnica. El postratamiento puede comprender, por ejemplo, tratamientos de superficie tales como tratamiento de plasma, tratamiento de corona, o la provisión de un lubricante a la superficie del cierre. Si el elemento de núcleo y/o la capa periférica comprende polvo de corcho, puede ser deseable utilizar la marcación a fin de impartir una imagen o escritura sobre la superficie cilíndrica o sobre una o ambas superficies planas del cierre, por ejemplo, usando métodos de marcación conocidos para cierres de corcho natural.

50 El método divulgado en el presente documento además puede comprender una etapa de método de mantenimiento de una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 170 °C. El mantenimiento de una temperatura de extrusión en este intervalo es en particular contemplado durante la extrusión de cualquier composición que comprende polvo de corcho. De esta manera, por ejemplo, puede evitarse la decoloración. En caso de producirse la decoloración, esta puede ser al menos parcialmente corregida, por ejemplo, mediante la adición de colorantes u otros aditivos.

55 Todos los detalles divulgados en el presente documento para los cierres de acuerdo con la presente divulgación son también pertinentes para el método de acuerdo con la presente divulgación, y por lo tanto, forman también parte de la divulgación del método divulgado en el presente documento.

60 La presente divulgación además se refiere a un cierre producido de acuerdo con un método como se describe en el presente documento.

65 El cierre sintético de acuerdo con la presente divulgación o producido conforme a un método de acuerdo con la presente divulgación, ventajosamente, tiene una rugosidad superficial medida por la perfilometría de contacto en el intervalo de 3 µm a 17 µm, en particular, en el intervalo de 3 µm a 16 µm, en particular, en el intervalo de 3 µm a 15 µm, en particular, en el intervalo de 3 µm a 14 µm, 13 µm, 12 µm, 11 µm o 10 µm, en particular, en el intervalo de 4

μm a $10 \mu\text{m}$, en particular, en el intervalo de $4 \mu\text{m}$ a $9 \mu\text{m}$. Una rugosidad superficial en este intervalo se da como resultado debido a uso de polvo de corcho con tamaños de partícula pequeños, en lugar del uso de partículas de corcho más grandes o gránulos de corcho.

5 En un aspecto particular del cierre sintético de acuerdo con la presente divulgación, el polvo de corcho tiene al menos una, en particular, ambas, de las siguientes propiedades:

- una densidad aparente en el intervalo de 25 kg/m^3 a 500 kg/m^3 , en particular, en el intervalo de 40 kg/m^3 a 450 kg/m^3 , en particular, en el intervalo de 60 kg/m^3 a 400 kg/m^3 , en particular, en el intervalo de 80 kg/m^3 a 380 kg/m^3 , en particular, en el intervalo de 100 kg/m^3 a 300 kg/m^3 ;
- una humedad en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 10 %, en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 8 %, en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 8 %, en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 7 %, en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 6 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 5 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 5 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 4 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 3 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 2 %, más en particular, en el intervalo de aproximadamente 0 % a aproximadamente 1 %. Un límite inferior puede ser, por ejemplo, 0 %, 0,1 %, 0,2 %, 0,4 %, 0,5 %, 0,6 % o 0,7 %.

20 Estas propiedades del polvo de corcho también se aplican al polvo de corcho utilizado en el método de acuerdo con la presente divulgación.

25 El cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con el método de la presente divulgación, ventajosamente, tiene propiedades que lo hacen, en particular, adecuado para el envasado, y en particular, para el uso como un cierre para botellas de vino. Si el producto es envasado en condiciones inertes, el cierre, ventajosamente, tiene un índice de ingreso de oxígeno inferior a aproximadamente 1 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días luego de cerrar el recipiente, donde el índice de ingreso de oxígeno es ventajosamente seleccionado del grupo que consiste en 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 luego del cierre del recipiente. El cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con el método de la presente divulgación da como resultado al menos un desempeño comparable con cierre sintéticos conocidos, en relación al uso como un cierre para botellas de vino, medido, por ejemplo, mediante al menos una, en particular, más de una, en particular, la totalidad de las propiedades de índice de transferencia de oxígeno, fuerza de extracción y pérdida. Además, el cierre de acuerdo con la presente divulgación o producido de acuerdo con el método de la presente divulgación tiene una apariencia que se asemeja a aquella del corcho natural, y en algunos aspectos, puede ser mercado de la misma manera que un cierre de corcho natural.

40 Ventajosamente, el cierre de acuerdo con la presente divulgación tiene una fuerza de extracción, determinada de acuerdo con el método de ensayo aquí descrito, no mayor de aproximadamente 400 N, en particular, de no más de aproximadamente 390 N, en particular, no mayor de aproximadamente 380 N, en particular, no mayor de aproximadamente 370 N, en particular, no mayor de aproximadamente 360 N, en particular, no mayor de aproximadamente 350 N, en particular, no mayor de aproximadamente 340 N, en particular, no mayor de aproximadamente 330 N, más en particular, no mayor de aproximadamente 320 N, más en particular, no mayor de aproximadamente 310 N, más en particular, no mayor de aproximadamente 300 N, donde 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, son logradas de manera ventajoso. La fuerza de extracción describe la fuerza necesaria para remover un cierre de un recipiente, en particular, de una botella, en condiciones convencionales. Una menor fuerza de extracción 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 es generalmente considerada aceptable para un cierre de botella de vino. Los cierres divulgados en el presente documento, en consecuencia, logran fuerzas de extracción dentro del intervalo considerado aceptable para cierres de botellas de vino.

55 De acuerdo con un aspecto adicional del cierre de acuerdo con la presente divulgación o el cierre producido conforme al método de acuerdo con la presente divulgación, el cierre comprende la capa periférica que rodea y se enlaza íntimamente 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 además se refiere a un uso de un cierre divulgado en el presente documento o producido de acuerdo con un método descrito en el presente documento, para el cerrado sellado de un recipiente.

65 De acuerdo con un aspecto del uso divulgado en el presente documento, el cierre tiene un índice de ingreso de oxígeno de menos de aproximadamente 1 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días luego del cierre del recipiente.

De acuerdo con este aspecto del uso divulgado en el presente documento, el índice de ingreso de oxígeno es seleccionado del grupo que consiste en 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 luego del cierre del recipiente.

5 De acuerdo con la presente divulgación, puede realizarse un cierre que puede proporcionar al menos una, en particular, más de una, en particular, casi todas, o incluso, todas de las necesidades impuestas sobre dicho cierre por la industria del vino, al igual que cualquier otra industria de envasado o cierre de botellas. En consecuencia, puede lograrse un cierre de botella sintético que puede emplearse para el cierre y sellado completo de una botella deseada para el almacenamiento seguro y eficaz del producto allí contenido, opcionalmente, con marcaciones y/o indicios deseados impresos sobre el cierre. La divulgación de esta solicitud referida a los cierres de la presente divulgación también se aplica a los cierres preparados por el método divulgado en el presente documento. La divulgación de esta solicitud referida a los cierres preparados por el método divulgado en el presente documento también se aplica a los cierres de la presente divulgación.

15 La presente divulgación, en consecuencia, comprende un artículo de fabricación que posee los rasgos, las propiedades y la relación de elementos que serán ejemplificados en el artículo descripto en el presente documento, y el alcance de la presente divulgación será indicado en las reivindicaciones.

20 Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la naturaleza y los objetivos de la presente divulgación aquí descrita, deberá hacerse referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos anexos, en los cuales:

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

30 Descripción detallada

Por referencia a las FIGURAS, junto con la siguiente descripción detallada, el método de construcción y producción para los cierres sintéticos de la presente divulgación se puede comprender mejor. En estas Figuras, al igual que en la divulgación detallada de la presente solicitud, el cierre sintético de la presente divulgación, y su método de producción, se representan y describen como un cierre de botella para productos de vino. Sin embargo, como se detalla en el presente documento, la presente divulgación es aplicable como cierre sintético para su uso en el sellado y contención de cualquier producto deseado en cualquier sistema de cierre deseado. No obstante, debido a las rigurosas y difíciles demandas impuestas sobre los cierres para productos de vino, la divulgación detallada del presente documento se centra en la aplicabilidad de los cierres de botella sintéticos de la presente divulgación como cierre para botellas de vino. Sin embargo, debe entenderse que esta descripción detallada se proporciona meramente con propósitos ilustrativos, y no tiene la intención de limitar la presente divulgación a esta aplicación y realización particulares.

45 En las FIGURAS 1 y 2, se representa la construcción ilustrativa de un cierre sintético 20 que comprende una forma generalmente cilíndrica formada por el elemento de núcleo 22 y la capa periférica 24 que rodea periféricamente y está íntimamente unida al elemento de núcleo 22. En el aspecto ilustrativo, el elemento de núcleo 22 comprende una superficie 26 de forma sustancialmente cilíndrica, que termina con superficies de los extremos 27 y 28 sustancialmente planas. Cuando sea aplicable, la siguiente descripción detallada de un cierre sintético que tiene una estructura en capas, es decir, un elemento de núcleo y una capa periférica, también se aplicará a cierres de múltiples capas que tienen más de una capa periférica.

50 En un aspecto ilustrativo, la capa periférica 24 está íntimamente unida en forma directa al elemento de núcleo 22, rodeando periféricamente y envolviendo la superficie 26 del elemento de núcleo 22. La capa periférica 24 incorpora la superficie expuesta 29, que comprende una forma sustancialmente cilíndrica y forma la superficie externa del cierre de botella sintético 20 de la presente divulgación, junto con las superficies de los extremos 27 y 28 sustancialmente planas.

60 Para ayudar a garantizar A fin de asistir en el aseguramiento de la entrada del cierre de botella sintético 20 en la boca de la botella en la cual se inserta el cierre 20, el borde final 31 de la capa periférica 24 puede estar biselado o achaflanado. De manera similar, el borde final 32 de la capa periférica 24 también puede comprender un bisel o chaflán similar. Si bien puede emplearse cualquier configuración de biselado o achaflanado deseada, tal como un radio, una curva, o superficie plana, se ha descubierto que el simple corte de los extremos 31 y 32 con un ángulo de aproximadamente 45° o de aproximadamente 60°, proporciona el área de diámetro reducido deseado para conseguir el efecto deseado. El ángulo de chaflán y la longitud del chaflán, es decir, la longitud de la superficie achaflanada medida entre la superficie 26, o la superficie 29 si comprende una capa periférica, se encuentran ilustrativamente dentro de los intervalos descritos en el presente documento para cierres de vino no espumante o cierres de champán.

Mediante la incorporación de los extremos 31 y 32 achaflanados o biselados sobre el cierre de botella sintético 20, se consigue el autocentrado automático. En consecuencia, cuando el cierre de botella sintético 20 se comprime y expulsa de las mandíbulas de compresión al interior de la botella abierta para la formación de su cierre, el cierre de botella sintético 20 se guía automáticamente hacia la abertura de la botella, aun si las mandíbulas de abrazadera están levemente desalineadas con la boca de la botella. Mediante el empleo de esta configuración, se eliminan las dificultades indeseadas en la inserción del cierre de la botella 20 en cualquier botella deseada. Sin embargo, en aplicaciones que emplean técnicas alternativas de inserción de tapones, el achaflanado de los extremos 31 y 32 puede no ser necesario. Además, a fin de facilitar la inserción del cierre en el cuello de la botella, la superficie externa puede estar revestida de forma total o parcial con lubricantes adecuados, en particular, con siliconas. El revestimiento con lubricantes tales como siliconas se puede realizar por diversas técnicas conocidas en la materia, que incluyen el revestimiento por centrifugado y/o extrusión. Para cierres de champán o vino espumante, se usa de modo ventajoso una silicona reticulable, ya que la silicona puede funcionar como agente antiespumante.

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

A fin de demostrar la eficacia de la presente divulgación, se produjeron y evaluaron muestras de cierres de botella sintéticos 20, fabricados 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.

Métodos de ensayo.

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

Fuerza de extracción

Se colocaron tapones a tres botellas vacías limpias de vino no espumante estilo "Bordeaux" usando una máquina de encochado semiautomática (Modelo 4040 de GAI S. p. A., Italia). Las botellas se almacenaron durante una hora. Luego se extrajeron los cierres a temperatura ambiente usando un calibre de fuerza Dillon AFG-1000N (de Dillon/Quality Plus, Inc., USA) a fin de medir la fuerza requerida para la extracción.

Rugosidad superficial

La rugosidad superficial se determinó usando un perfilómetro de contacto (Fabricante: Time Group Inc., Modelo: TR100 Surface Roughness Tester).

Ejemplo 1 - Cierre monoextruido que tiene un elemento de núcleo.

Los productos de muestra se produjeron en equipamiento de extrusión convencional. El elemento de núcleo 22 se produjo usando una mezcla de 68 % en peso de un copolímero de bloques de estireno no etileno butadieno estireno (SEBS) (Lifoflex® UVE652162 de Müller Kunststoff GmbH, Alemania), 30 % en peso de una combinación de SEBS/corcho con 25 % en peso de corcho (Lifocork® desecado de Müller Kunststoff GmbH, Alemania), usando 2 % en peso de microesferas expandibles (Expancel® 909 DU 80 de AkzoNobel, Estados Unidos), como agente de soplado. Todas las cantidades de porcentajes en peso son sobre la base del peso total de la mezcla. Los componentes se combinaron en seco y se alimentaron a la extrusora. Se ajustó el grado de espumación, para producir muestras con una densidad de 450 kg/m³. Los componentes se combinaron en una extrusora de tornillo único de 2,5 cm (1 pulgada) a temperaturas entre 140 °C y 150 °C, y se sometieron a la extrusión a una temperatura de matriz de 130 °C. El producto extruido resultante se enfrió al aire a aproximadamente 25 °C, y se cortó en longitudes adecuadas para la formación de cierres de botella 20; luego, se realizó la formación del chafalán en los bordes 31 y 32. La rugosidad superficial medida por medio de la perfilometría de contacto fue de 6,9 µm.

Ejemplo 2 - Cierre coextruido que tiene un elemento de núcleo y una capa periférica.

Los productos de muestra se produjeron en equipamiento convencional de coextrusión. El elemento de núcleo 22 se produjo empleando polietileno de baja densidad (LDPE) usando un gas inerte como agente de soplado físico. Se ajustó el grado de espumación para producir muestras con una densidad de espuma de 261 kg/m³. En la formación de la capa periférica 24, se usaron las siguientes mezclas, donde las cantidades se proporcionan en % en peso sobre la base del peso total de la composición de capa periférica:

65

Componente	Cierre 1	Cierre 2	Cierre 3
TPV*	79,0	-	
(continuación)			
Componente	Cierre 1	Cierre 2	Cierre 3
SEBS*	-	79,0	58,0
Combinación de TPV/polvo de corcho 50/50*	20,0	20,0	40,0
Colorante	1,0	1,0	2,0

* TPV: vulcanizado termoplástico [Sarlink NC de Teknor Apex Company con un nivel de dureza de 65 Shore A]; SEBS: copolímero de bloques de estireno etileno butadieno estireno (Maxelast® D01-048E de Nantong Polymax Elastomer Technology Co., Ltd).
 # la combinación de TPV/corcho se preparó a partir de la combinación de polvo de corcho como se describe en el presente documento con TPV [Sarlink NC de Teknor Apex Company con un nivel de dureza de 65 Shore A] en las cantidades proporcionadas.

Los componentes de la capa periférica se combinaron en seco entre sí, y se alimentaron al equipamiento de extrusión. En el proceso de formación, la capa periférica 24 se formó en el equipamiento de extrusión rodeando periféricamente al elemento de núcleo 22 y ligándose íntimamente a este. El espesor de la capa periférica fue de 0,4 mm. Los productos resultantes se cortaron en longitudes adecuadas para la formación de cierres de botella 20, y luego se realizó la formación de un chaflán en los bordes 31 y 32. Los cierres tuvieron medidas de rugosidad superficial según perfilometría de contacto y fuerzas de extracción después de 1 hora medidas como se describe en el presente documento para un cierre de 44 mm de longitud como se expone en la Tabla 2. Se muestran las rugosidades superficiales y las fuerzas de extracción para los cierres de comparación 4 (corcho natural), 5 (corcho aglomerado) y 6 (corcho microaglomerado). Un corcho natural es un trozo único sólido de corcho cortado de la corteza de un tronco de alcornoque. Tanto los cierres aglomerados como los microaglomerados consisten en partículas de corcho ligadas entre sí por un adhesivo; los cierres microaglomerados se preparan a partir de tamaños de partícula de corcho menores (0,5-2 mm) en comparación con los cierres aglomerados (3 a 7 mm).

Cierre	Rugosidad superficial, μm	Fuerza de extracción 1 hora, N
1	8,4	245
2	5,4	285
3	8,9	295
4	8,6	200 (45 mm de longitud)
5	8,7	250 (43 mm de longitud)
6	11,3	265 (44 mm de longitud)

Por lo tanto, puede observarse que los cierres preparados de acuerdo con la presente divulgación tienen propiedades comparables a los corchos naturales, corchos aglomerados y corchos microaglomerados, o incluso mejores.

Se observará, en consecuencia, que las necesidades expuestas anteriormente, entre aquellas evidentes de la descripción precedente, se obtienen eficientemente y, debido a que pueden efectuarse ciertos cambios al llevar a cabo el método mencionado sin alejarse del alcance de esta divulgación, se tiene la intención de que todo el material contenido en la descripción anterior o expuesto en los dibujos adjuntos sea interpretado como ilustrativo y no en un sentido limitativo. Asimismo, debe entenderse que los detalles de la divulgación descrita en la descripción detallada precedente no se limitan a las realizaciones específicas expuestas en los dibujos, sino que tienen el propósito de ser aplicados a la presente divulgación en general, como se reseña en la síntesis de la presente divulgación y en las reivindicaciones.

Debe entenderse, además, que las siguientes reivindicaciones tienen la intención de cubrir todos los rasgos genéricos y específicos de la presente divulgación descrita en el presente documento y todas las declaraciones del alcance de la presente divulgación que, en cuanto a su redacción, deberían considerarse comprendidas entre las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un cierre sintético para un recipiente que contiene un producto, construido para ser introducido y quedar retenido de forma segura en un cuello formador de boca de dicho recipiente, comprendiendo dicho cierre al menos
- 5 a) un elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico; en donde el polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es un polímero de baja densidad que tiene una densidad no espumada en el intervalo de 0,7 g/cm³ a 1,5 g/cm³, y
- 10 b) al menos una capa periférica que rodea al menos parcialmente y que está íntimamente unida a al menos una superficie del elemento de núcleo, comprendiendo dicha capa periférica al menos un polímero termoplástico, en donde
- 15 el cierre sintético se forma por medio de extrusión; y
al menos uno del elemento de núcleo y la capa periférica comprende un material espumado,
caracterizado por que el cierre sintético comprende polvo de corcho, en donde dicho polvo de corcho está comprendido en la capa periférica o en el elemento de núcleo y en la capa periférica.
2. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polvo de corcho está comprendido en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 75 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético.
- 20 3. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polvo de corcho está comprendido en la capa periférica en una cantidad en el intervalo del 0,5 % en peso al 15 % en peso, sobre la base del peso total del cierre sintético.
4. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polvo de corcho comprende partículas que tienen un tamaño de partícula medido de acuerdo con ISO 2030:1990, en el intervalo de 1 µm a 2000 µm, y más preferentemente, en el
- 25 intervalo de 1 µm a 500 µm.
5. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cierre sintético se fabrica mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de coextrusión.
- 30 6. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cierre sintético se fabrica mediante un proceso que comprende al menos una etapa de proceso de mantenimiento de una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 170 °C.
7. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de núcleo comprende una pluralidad de celdas y al menos uno del tamaño y la distribución de la pluralidad de celdas en el elemento del núcleo es sustancialmente
- 35 uniforme a través de al menos uno de la longitud y el diámetro del elemento de núcleo.
8. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material espumado comprende una pluralidad de celdas sustancialmente cerradas
- 40 9. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material espumado comprende una pluralidad de celdas que comprenden 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.
- 45 10. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de núcleo comprende al menos uno de 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 celdas que varía de aproximadamente 8000 celdas/cm³ a aproximadamente 25.000.000 celdas/cm³, en particular, 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
- 50 y una densidad de celdas que varía de aproximadamente 1.000.000 celdas/cm³ a aproximadamente 8.000.000 celdas/cm³.
11. El cierre de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cierre tiene una forma sustancialmente cilíndrica que comprende superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos
- 55 opuestos de dicho cierre, y en el que las superficies de terminación sustancialmente planas del elemento de núcleo están sustancialmente desprovistas de la capa periférica.
12. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de núcleo comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas vinílicas, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-vinil-acetato, copolímeros de etileno-metil-acrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluorelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetilenos y sus combinaciones, copolímeros de etileno-butil-acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno
- 60 butadieno, copolímeros de etileno-etil-acrílicos, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefinas, copolímeros de bloques de
- 65

olefinas y mezclas de los anteriores.

13. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa periférica comprende al menos un polímero termoplástico seleccionado del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas vinílicas, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros etilénicos acrílicos, copolímeros de etileno-vinil-acetato, copolímeros de etileno-metil-acrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluorelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, politetrafluoroetileno y sus combinaciones, copolímeros de etileno-butiril-acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno butadieno, copolímeros de etileno-etil-acrílicos, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonomeros etilénicamente insaturados copolimerizables, copolímeros de olefinas, copolímeros de bloques de olefinas, 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 y combinaciones de dos o más de los anteriores.

14. El cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene una densidad total de aproximadamente 100 kg/m³ a aproximadamente 800 kg/m³, en particular, de aproximadamente 150 kg/m³ a aproximadamente 500 kg/m³.

15. El cierre de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho elemento de núcleo y dicha capa periférica se extruyen sustancialmente en forma simultánea, o dicho elemento de núcleo se extruye en forma separada y, a continuación, se forma dicha capa periférica en el equipamiento de extrusión, rodeando periféricamente y envolviendo el elemento de núcleo preformado.

16. Un método para la fabricación de un cierre sintético de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que dicho método comprende al menos las etapas de:

- a. provisión de una composición de elemento de núcleo que comprende al menos un polímero termoplástico, en donde el polímero termoplástico comprendido en el elemento de núcleo es un polímero de baja densidad que tiene una densidad no espumada en el intervalo de 0,7 g/cm³ a 1,5 g/cm³;
- b. opcionalmente, la combinación de la composición de elemento de núcleo con polvo de corcho, a fin de obtener una composición de elemento de núcleo-polvo de corcho;
- c. provisión de al menos un agente de soplado a la composición de elemento de núcleo o a la composición de elemento de núcleo-polvo de corcho, a fin de obtener una composición que comprende al menos un polímero termoplástico y al menos un agente de soplado;
- d. al menos uno de: antes, durante y después de la etapa de método c, el calentamiento de la composición de elemento de núcleo proporcionada en la etapa de método a, o de la composición de elemento de núcleo-polvo de corcho obtenida en la etapa de método b a fin de obtener una composición calentada;
- e. extrusión de una longitud continua, alargada, de forma sustancialmente cilíndrica de la composición calentada obtenida en la etapa de método d, a fin de obtener, como elemento de núcleo, una longitud continua alargada de polímero termoplástico que tiene una superficie cilíndrica;
- f. provisión de una composición de capa periférica que comprende al menos un polímero termoplástico;
- g. combinación de la composición de capa periférica con polvo de corcho a fin de obtener una composición de capa periférica-polvo de corcho;
- h. extrusión de una capa periférica separada e independiente de la composición proporcionada en la etapa de método g, en forma separada, coaxial y en unión enlazada íntima con la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., donde dicha capa periférica separada e independiente rodea periféricamente y envuelve sustancialmente la superficie cilíndrica de la longitud continua y alargada de polímero termoplástico a fin de obtener una estructura alargada multicomponente que tiene una superficie cilíndrica;
- i. corte de la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., o de la estructura alargada multicomponente obtenida en la etapa de método h., en un plano sustancialmente perpendicular al eje central de dicha estructura alargada multicomponente, a fin de obtener un cierre;
- j. opcionalmente, la impresión, el revestimiento o el postratamiento de al menos una de la longitud continua alargada de polímero termoplástico obtenida en la etapa de método e., la estructura multicomponente obtenida en la etapa de método h. y el cierre obtenido en la etapa de método i.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 17, que además comprende una etapa de método de mantenimiento de una temperatura de extrusión en el intervalo de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 170 °C.

18. El cierre sintético de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 o un cierre fabricado de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 16 o la reivindicación 17, que tiene una rugosidad superficial medida por perfilometría de contacto en el intervalo de 3 µm a 17 µm.

19. El cierre sintético de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 o un cierre fabricado de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 16 o la reivindicación 17, en el que el polvo de corcho tiene al menos una de las propiedades:

- 5 - una densidad aparente en el intervalo de 25 kg/m³ a 500 kg/m³;
 - una humedad en el intervalo del 0 % al 10 %.

20. Uso de un cierre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 o un cierre fabricado de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 16 o la reivindicación 17 para el cerrado hermético de un recipiente.

10 21. Uso de acuerdo con la reivindicación 20, en el que dicho cierre tiene un índice de entrada de oxígeno de menos de aproximadamente 1 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días después del cierre del recipiente.

15 22. Uso de acuerdo con la reivindicación 21, en el que el índice de entrada de oxígeno se selecciona del grupo que consiste en 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 de cerrar el recipiente.

20 23. Un cierre sintético para un recipiente que contiene un producto, construido para ser introducido y quedar retenido de forma segura en un cuello formador de boca de dicho recipiente, comprendiendo dicho cierre al menos un elemento de núcleo

y que no comprende una capa periférica en donde

25 el cierre sintético se forma por medio de extrusión; y dicho elemento de núcleo comprende una pluralidad de celdas, donde al menos uno del tamaño y la distribución de dicha pluralidad de celdas en dicho elemento de núcleo es sustancialmente uniforme para la totalidad de al menos la longitud de dicho elemento de núcleo, en donde dicho elemento de núcleo comprende polvo de corcho, y en donde el cierre es adecuado para su uso como cierre para botellas de vino,
 caracterizado por que el elemento de núcleo comprende al menos un polímero termoplástico.

30

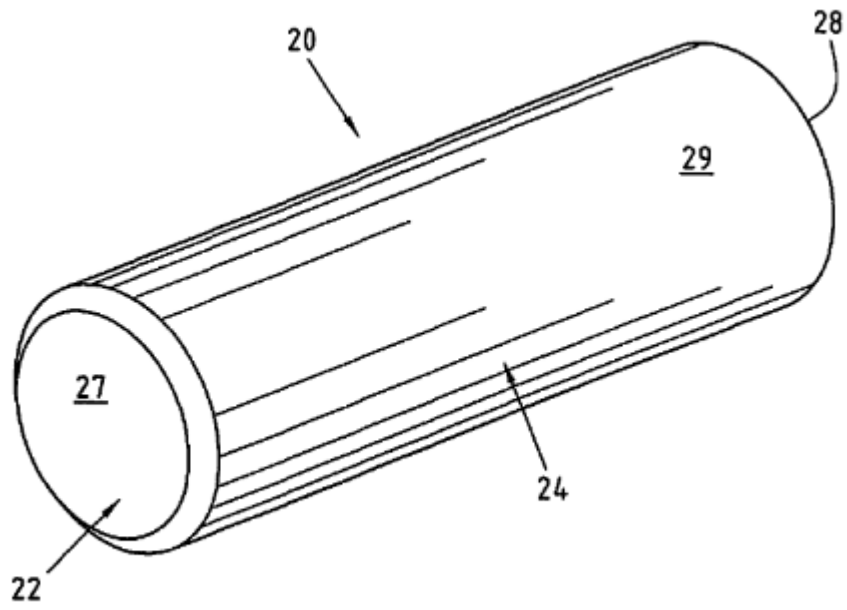


Fig.1

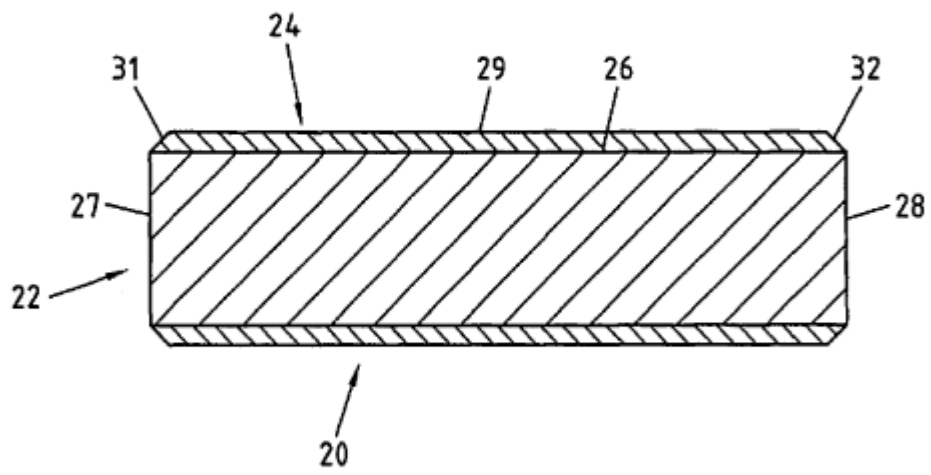


Fig.2