

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 278**

51 Int. Cl.:

B65D 51/24 (2006.01)

B65D 81/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2012 PCT/EP2012/072155**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2012 E 12787419 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2776334**

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

30 Prioridad:

11.11.2011 US 201161558599 P

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

03.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VIDAL, STÉPHANE;
DIEVAL, JEAN, BAPTISTE;
AAGAARD, OLAV, MARCUS;
GLASGOW, KATHERINE, CAMPELL y
THOMPSON, MALCOLM, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 707 278 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

Antecedentes**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a un cierre para un recipiente que contiene un producto. Además, la invención se refiere a el uso de un cierre para cerrar un recipiente que contiene un producto y al método de fabricación de dicho cierre. La invención se refiere asimismo a un sistema de cierre. Además, se describe un método para controlar y/o cambiar la composición del gas y/o la presión en el espacio vacío en la parte superior del recipiente que contiene un producto y el uso de un cierre en este.

10 Antecedentes técnicos

A la vista de la amplia variedad de productos que son dispensados desde recipientes, se han desarrollado numerosas construcciones para cierres de recipientes, incluyendo, por ejemplo, tapones de rosca, tapones, tapones de corcho y coronas, o similares. En general, productos tales como vinagre, aceites vegetales, líquidos de laboratorio, detergentes, miel, condimentos, especias, bebidas alcohólicas y similares, imponen requisitos similares sobre el tipo y la construcción de los medios de cierre utilizados para los recipientes de estos productos. Sin embargo, el vino vendido en botellas representa el producto más exigente en términos de tecnología de cierre de botellas, debido a los numerosos y onerosos requisitos que se imponen a los cierres utilizados para las botellas de vino. En un intento de satisfacer mejor estas demandas, la mayoría de los cierres o tapones de botellas de vino han sido fabricados históricamente a partir de un material natural conocido como "corcho".

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

30 En la tecnología de cierre, la gestión del oxígeno es una de las características más críticas. El oxígeno es un reactivo clave que causa un cambio sensorial en el vino en su envase. Además, el oxígeno es un determinante importante del período de conservación. Cuando se selecciona un cierre óptimo para un tipo particular de vino, se debe conseguir un delicado equilibrio entre el sellado estanco del contenido de la botella para evitar fugas, evitar contaminantes, contrarrestar la degradación y el deterioro por oxidación, por una parte, y, por otra parte, permitir que una cantidad limitada de oxígeno entre en el recipiente, a fin de garantizar la maduración completa de las características del sabor del vino y evitar la formación de aromas desagradables. Los estudios científicos recientes parecen confirmar lo que ya se ha aceptado por el conocimiento empírico en la técnica tradicional de la vinificación: 35 que el oxígeno está íntimamente relacionado con el proceso de envejecimiento y maduración del vino embotellado.

40 Si ciertos tipos de vinos carecen de oxígeno durante períodos de tiempo más prolongados, un proceso conocido como reducción puede dar lugar a compuestos de azufre malolientes, tales como ciertos sulfuros, tioles y mercaptanos. Para evitar la reducción durante todo el período de envejecimiento y maduración del vino, se considera que es necesaria una concentración mínima, pero constante, de oxígeno en el interior del recipiente. El defecto olfativo que, de otro modo, se produce en ocasiones, se denomina carácter reducido y se puede identificar fácilmente por la presencia de olores que recuerdan a huevos podridos, ajo, agua estancada, caucho quemada, cerillas rascadas y/o repollo cocido. Incluso en bajas concentraciones, estos olores pueden arruinar completamente el carácter de un vino.

45 Por otra parte, los vinos que se deben consumir jóvenes, tales como la mayoría de los tipos de vinos blancos, deben ser protegidos del oxígeno, ya que la entrada de oxígeno perjudica el atractivo fresco y afrutado de estos vinos. Sin embargo, también para otros vinos, una oxidación marcada tiene un efecto adverso en la calidad del vino.

50 Por lo tanto, existe la necesidad de una tecnología de embotellado avanzada y de tipos de cierre superiores que permitan a los fabricantes de vinos elegir y controlar con exactitud la cantidad de oxígeno a la que se expone un vino durante el embotellado y el envejecimiento de la botella.

55 En el vino embotellado, el oxígeno total presente en la botella (oxígeno total del envase, TPO (Total Package Oxygen, en inglés)) en general se considera como la suma del oxígeno disuelto y el oxígeno presente en el aire del espacio vacío en la parte superior (es decir, el volumen del espacio vacío en la parte superior entre el nivel de llenado y el cierre), pudiendo ambos ser obtenidos a partir de varias fuentes. En primer lugar, el contacto del vino con el aire durante el llenado de la botella, puede resultar en una mayor cantidad de oxígeno disuelto en el vino. En segundo lugar, el oxígeno gaseoso atrapado en el espacio vacío en la parte superior de la botella después del

embotellado y el cierre de la botella es otra fuente importante de oxígeno. La cantidad de oxígeno presente en el espacio vacío en la parte superior puede variar, dependiendo del volumen del espacio vacío en la parte superior, que está determinado por las dimensiones de la botella, el nivel de llenado y/o el espacio del cuello de la botella que está ocupado por el cierre, así como la concentración de oxígeno en la fase gaseosa que ocupa el espacio vacío en la parte superior. La cantidad de oxígeno presente en la fase gaseosa después del embotellado se puede reducir, por ejemplo, aplicando una tecnología de gestión del espacio vacío en la parte superior tal como, por ejemplo, la evacuación del espacio vacío en la parte superior (generar espacio vacío) o hacer inerte el espacio vacío en la parte superior (por ejemplo, lavado con dióxido de carbono o nitrógeno) inmediatamente antes del cierre de la botella. En tercer lugar, después del embotellado y durante el almacenamiento, la entrada de oxígeno a través del cierre, determinada por la velocidad de transferencia de oxígeno (OTR – Oxygen Transfer Rate, en inglés) del cierre, puede ser responsable de la captación de oxígeno adicional.

Finalmente, además de estas tres rutas antes mencionadas de consumo de oxígeno, se ha encontrado que inmediatamente después de cerrar las botellas de vino con tapones de corcho sintético o natural, la extracción de aire del material de corcho comprimido puede contribuir aún más a una concentración local de oxígeno inicialmente alta en el espacio vacío en la parte superior de la botella. Dicha desgasificación del cierre puede ser causada por la compresión que sufre el cierre cuando es insertado en el cuello de la botella. La compresión puede conducir a la difusión del aire presente en el corcho en todas las direcciones posibles, incluido el espacio vacío en la parte superior de la botella. La relación del aire forzado en el espacio vacío en la parte superior de la botella con respecto a la proporción que se mueve fuera de la botella estará determinada, entre otras cosas, por la presión debajo del cierre, con una mayor transferencia al espacio vacío en la parte superior a presiones más negativas del espacio vacío en la parte superior.

El fenómeno de desgasificación, que también se ha denominado "desorción" del cierre (documento Packag. Technolog. Sci. 2011, de Diéval, J.-B. y otros y sus referencias en este), se hace evidente a partir de las curvas que representan la cinética de la entrada de oxígeno tras el cierre de la botella. Sin ánimo de estar limitados por la teoría, dichas curvas, en general, se pueden dividir en dos partes. En una primera fase, hay una entrada de oxígeno relativamente rápida y no lineal en el espacio vacío en la parte superior de la botella. Más adelante, en una segunda fase, que normalmente comienza entre un par de semanas y un año después del embotellado y dura los años de almacenamiento posteriores, la velocidad de entrada de oxígeno es más lenta, pero constante, y sigue una curva lineal, cuya pendiente está definida por el respectivo OTR del cierre. La primera entrada de oxígeno más rápida y no lineal, en general, está provocada por la desgasificación de aire, que estaba presente en el cierre y es forzado a salir del cierre por la compresión del cierre en el cuello de la botella después del embotellado. La segunda fase, en general, es el oxígeno que se difunde desde la atmósfera exterior a través del cierre y en el espacio vacío en la parte superior de la botella. En lo que sigue, la entrada de gas desde el interior del cierre, es decir, la primera fase, se denominará desorción del cierre. Esto se utiliza en la presente invención, sinónimo de otros términos adecuados, tales como desgasificación (off-gassing, en inglés), desgasificación (outgassing, en inglés) del cierre o entrada de oxígeno desde el interior del propio cierre tras el cierre. En particular, el uso del término desorción no limitará la presente invención al fenómeno físico descrito científicamente como desorción. El término desorción, tal como se utiliza en la descripción de la presente invención, pretende más bien incluir cualquier liberación de un gas desde el propio cierre, que, a modo de ejemplo, quedó atrapado en el cierre, por ejemplo, en espacio vacíos o celdas presentes en el cierre, o disuelto, adsorbido, unido químicamente o de otra manera al material del cierre y que se libera en el interior durante o después de cerrar el recipiente con dicho cierre.

Avances en la tecnología de la gestión del espacio vacío en la parte superior, tales como la evacuación o hacerlo inerte (por ejemplo, lavado con nitrógeno) antes del cierre de las botellas ha permitido minimizar la cantidad inicial de oxígeno presente en las botellas de vino después del embotellado. Aunque simple en principio, la aplicación de la tecnología de gestión del espacio vacío en la parte superior incurre costes adicionales para el fabricante de vinos. Por otra parte, los avances en la tecnología de cierre (sintético) han hecho posible que los fabricantes de vinos de hoy puedan seleccionar entre una variedad de diferentes cierres sintéticos, el cierre óptimo con una OTR que mejor se adapte a sus necesidades individuales de vinificación. Sin embargo, hasta la fecha no hay medios para eliminar, controlar o cambiar la cantidad de aire y, por lo tanto, el oxígeno que entra en el recipiente cerrado por medio de la desorción del cierre, cuyo impacto en el envejecimiento del vino, las propiedades sensoriales y la calidad solo ha comenzado a entenderse completamente. Sin embargo, la cantidad potencialmente alta de oxígeno que entra inicialmente en la botella por medio de la desorción del cierre puede ocasionar efectos adversos y una oxidación incontrolada. Existe la necesidad de cierres con una cantidad definida y controlable del oxígeno que se suministra al contenido de la botella. Por lo tanto, junto con el control de la OTR del cierre, existe la necesidad de una tecnología de cierre que permita el control de la desorción del cierre.

El documento US 2007/0071939 A1 describe cierres sintéticos fabricados de una composición que comprende un polímero termoplástico, polipropileno, un agente espumante y una pluralidad de microesferas termoplásticas que encapsulan gases, que tienen una capa exterior que rodea un núcleo interno en forma de espuma. Se dice que los cierres del documento US 2007/0071939 A1 tienen mejores características de permeabilidad al oxígeno, pero no se hace mención a la desgasificación o la desorción.

El documento US 6221450 B1 describe asimismo un cierre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la descripción detallada

La invención se define por un cierre, por una utilización y por un método de acuerdo con las reivindicaciones independientes adjuntas. Realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones descritas en este documento proporcionan cierres para recipientes que contiene un producto.

5 Aunque el cierre puede, en principio, hacer referencia a cualquier tipo de cierre, debido a los requisitos especiales en la industria del vino, el cierre de la presente invención es particularmente útil como cierre para botellas de vino tales como, por ejemplo, un tapón de corcho natural o sintético o un cierre con tapón de rosca.

10 Las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva permiten a los fabricantes de vinos elegir un cierre de una gama de cierres con valores de OTR y desorción distintos y coherentes. Esta adaptación del cierre del vino a los requisitos específicos de oxígeno de un tipo particular de vino, puede permitir a las bodegas optimizar el sabor y el desarrollo del carácter del vino que dependen de cada una de sus líneas de productos de vino y, al mismo tiempo, evitar la formación de aromas desagradables asociados con la reducción.

15 Las realizaciones de la presente invención proporcionan asimismo cierres en los que al menos un espacio vacío comprendido en el cierre se llena al menos parcialmente con un gas o una mezcla gaseosa que, por composición o presión, es diferente del aire. En particular, el contenido de oxígeno de dicho gas puede ser inferior al contenido de oxígeno del aire. Los inventores han encontrado que proporcionando y utilizando los cierres de acuerdo con la presente invención para sellar recipientes cerrados, la cantidad de aire y, por lo tanto, el oxígeno que entra en el recipiente cerrado a través de la desorción del cierre se puede controlar, cambiar o incluso eliminar en gran medida.

20 Aunque las realizaciones de la presente invención son adecuadas para su utilización en la industria del vino, la invención no está limitada a ello. Por el contrario, los conceptos de la presente invención se pueden extender a otros recipientes que tienen una necesidad de entrada controlada de oxígeno o un bloqueo total de la entrada de oxígeno.

Breve descripción de las figuras

25 Otras características y ventajas de las realizaciones descritas en este documento se harán evidentes a partir de La siguiente descripción detallada de algunas de sus realizaciones mostradas a modo de ejemplos no limitativos en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista esquemática en despiece de una primera realización a modo de ejemplo de un cierre de acuerdo con una realización de la presente revelación;

30 la figura 2a es una vista esquemática en sección longitudinal de una segunda realización a modo de ejemplo de un cierre de acuerdo con una realización de la presente invención, en la que el cierre está fabricado de material plástico y comprende un elemento central y una capa exterior;

la figura 2b es una sección ampliada del material del elemento central del cierre mostrado en la figura 2a;

35 la figura 3a es una vista esquemática en sección longitudinal de una tercera realización a modo de ejemplo de un cierre descrito en este documento, en la que el cierre está fabricado de corcho natural;

la figura 3b es una sección ampliada del material de corcho del que está fabricado el cierre mostrado en la figura 3a;

la figura 4 es una vista esquemática en despiece de una primera realización a modo de ejemplo de un sistema de cierre de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 la figura 5 es una vista esquemática en despiece de una primera realización a modo de ejemplo de una bolsa de barrera que comprende al menos un cierre de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 6 es una vista esquemática en despiece de una segunda realización a modo de ejemplo de una bolsa de barrera que comprende al menos un cierre de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 la figura 7 es una vista esquemática en despiece de una primera realización a modo de ejemplo de un recipiente de almacenamiento que comprende al menos un cierre de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la figura 8 es una vista esquemática en despiece de una segunda realización a modo de ejemplo de un recipiente de almacenamiento que comprende al menos un cierre de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada

50 Haciendo referencia a las figuras 1 a 8, junto con la siguiente descripción detallada, la construcción del cierre de ciertas realizaciones descritas en el presente documento se puede comprender mejor.

En estas figuras, así como en la siguiente descripción detallada, el cierre de una realización se representa y se describe como un cierre de botella para productos de vino. Sin embargo, las realizaciones pueden ser aplicables como un cierre para su utilización para sellar y guardar cualquier producto deseado en cualquier sistema de cierre deseado. Debido a las estrictas y difíciles exigencias y requisitos impuestos a los cierres para productos de vino, la siguiente descripción detallada se centra en la aplicabilidad de los cierres sintéticos para botellas de las realizaciones como cierres para botellas de vino. Sin embargo, se debe entender que esta explicación detallada se proporciona meramente con fines de ejemplo y no pretende limitar las realizaciones descritas en el presente documento a esta aplicación y realización en particular.

Las realizaciones descritas en este documento proporcionan un cierre para un recipiente que contiene un producto en el que el cierre comprende al menos un espacio vacío, en el que al menos un espacio vacío está al menos parcialmente lleno con un gas que, por composición y/o presión, es diferente del aire. En una realización a modo de ejemplo, al menos un espacio vacío se llena con un gas que, por composición, es diferente del aire. En otra realización a modo de ejemplo, el al menos un espacio vacío también puede tener una presión diferente de la presión atmosférica estándar. En otra realización más a modo de ejemplo de la invención, al menos un espacio vacío de dicho cierre puede estar lleno al menos parcialmente de un gas que, por composición, es diferente del aire y tiene una presión diferente de la presión atmosférica estándar. Los inventores han descubierto que uno de los efectos de los cierres de acuerdo con la presente invención puede ser que la composición del gas y, en particular, la cantidad de aire que entra en el recipiente cerrado por medio de la desorción del cierre se puede controlar, cambiar o incluso eliminar en gran medida. Se debe entender que los cierres descritos en la presente invención están destinados a estar listos para utilizar para ser empleados en el cierre estanco de un recipiente que contiene un producto.

De acuerdo con otra realización a modo de ejemplo de la invención, el gas con el que al menos un espacio vacío del cierre se llena, al menos parcialmente, comprende un gas seleccionado del grupo que consiste en un gas inerte, nitrógeno, argón, dióxido de azufre y dióxido de carbono, y combinaciones de estos. En otra realización más a modo de ejemplo de la presente invención, el gas con el que al menos un espacio vacío del cierre se llena, al menos parcialmente, no es dióxido de azufre o dióxido de carbono.

En una realización adicional a modo de ejemplo de la invención, al menos un espacio vacío del cierre se llena, al menos parcialmente, con un gas que comprende > aproximadamente 80 % en volumen de nitrógeno.

Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el término "recipiente que contiene un producto" pretende incluir botellas, jarras, frascos, botes, latas, viales y similares. En una realización a modo de ejemplo, el recipiente que contiene un producto es una botella de vino.

El término "cierre", tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, se aplica a cualquier medio para cerrar de manera efectiva los recipientes que contiene un producto, en general. Dichos cierres incluyen, entre otros, tapones de rosca, tapones, corchos, tapones de corona, pestillos, cierres estancos y tapas. De acuerdo con una realización, el cierre se selecciona del grupo que consiste en un tapón de botella, tal como una tapa de rosca o un tapón de corona, y un tapón de botella de forma cilíndrica. De acuerdo con una realización, el material para el cierre se puede seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en metal, material polimérico, vidrio, materiales naturales tales como corcho, cerámica, acero y caucho y combinaciones de estos.

En una realización a modo de ejemplo, el cierre de la presente invención puede ser un tapón natural o sintético. Haciendo referencia a continuación a las figuras 1 a 3, dichos tapones 1 pueden tener una forma sustancialmente cilíndrica y extremos de terminación sustancialmente planos. Pueden estar realizados de corcho natural y/o de un material polímero. De acuerdo con una realización, estos tapones pueden tener un elemento central 2 de forma cilíndrica formado, por ejemplo, a partir de material plástico en forma de espuma y al menos una capa independiente de material plástico 3 en forma de espuma o no en forma de espuma que rodea de manera periférica y está unido íntimamente al elemento central con las superficies planas del extremo de terminación del elemento central desprovistas de dicha capa exterior. Dichos tapones sintéticos y métodos a modo de ejemplo de su fabricación se describen en la Patente de Estados Unidos N° 6.221.451 B1.

Como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el "al menos un espacio vacío" puede ser un único espacio vacío, tal como un compartimento de gas dentro del cierre. En otra realización, el al menos un espacio vacío puede ser una pluralidad de espacios vacíos, que pueden estar formados por estructuras celulares presentes en los materiales a partir de los cuales se realiza el cierre. El término "espacio vacío", tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, pretende incluir cualquier tipo de celdas, inclusiones, bolsas de gas o depósitos, estructuras tubulares, poros y/o espacios vacíos interconectados como en los materiales de tipo esponja. En otra realización a modo de ejemplo, el al menos un espacio vacío es el espacio en el interior de la pluralidad de celdas de un cierre sintético total o parcialmente en forma de espuma.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 2a y 2b, un cierre 1 se ilustra en forma de tapón sintético de botella. En esta realización, el al menos un espacio vacío 4 es el espacio en el interior de la pluralidad de celdas del elemento central 2 total o parcialmente en forma de espuma del cierre sintético 1. En otra realización a modo de ejemplo, el al menos un espacio vacío es el espacio en el interior de la pluralidad de celdas, inclusiones y túbulos

presentes en los tapones de corcho natural. Haciendo referencia a continuación a las figuras 3a y 3b, se ilustra un cierre 1 en forma de tapón realizado de corcho natural. En esta realización, el al menos un espacio vacío 4 es el espacio en el interior de la pluralidad de celdas, inclusiones y túbulos presentes en el tapón de corcho natural 1. No obstante, el al menos un espacio vacío también puede ser el espacio en el interior de las celdas presentes, por ejemplo, en un forro particular de un cierre de tapa de rosca.

De acuerdo con la presente invención, el cierre comprende al menos un espacio vacío lleno de un gas que, por composición, es diferente del aire. Un gas que, por su composición, es diferente del aire puede, por ejemplo, comprender > aproximadamente 80 % en volumen de nitrógeno. En caso de dicho cierre, tras la desorción del cierre, un gas diferente del aire entrará en el recipiente que contiene un producto. El aire, en general, tiene una composición de gas de aproximadamente el 78,09 % en volumen de nitrógeno, aproximadamente el 20,95 % en volumen de oxígeno, aproximadamente el 0,93 % en volumen de Ar, aproximadamente el 0,039 % en volumen de dióxido de carbono, y pequeñas cantidades de gases de traza. Por lo tanto, un gas que comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno (o cualquier otro gas diferente al oxígeno) tiene un contenido de oxígeno más bajo que el aire, que generalmente estará presente en cualquier espacio vacío comprendido en los cierres normales. El cierre de acuerdo con la presente invención en el que al menos un espacio vacío del cierre se llena con un gas diferente del aire garantiza que tras la desorción del cierre, un gas diferente del aire entrará en el recipiente que contiene un producto en comparación con cierres conocidos por el experto en la técnica. Por lo tanto, en el caso de un gas que comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno, esto significa que, tras la desorción del cierre, entrará menos oxígeno en el recipiente que contiene un producto en comparación con los cierres conocidos por el experto en la técnica.

De acuerdo con otra realización, el gas comprendido en el al menos un espacio vacío del cierre puede ser enriquecido en nitrógeno hasta una concentración de > aproximadamente el 90 % en volumen de nitrógeno. En otra realización más, dicha concentración de nitrógeno puede ser > aproximadamente el 95 % en volumen de nitrógeno, o > aproximadamente el 97,5 % en volumen de nitrógeno, o incluso alrededor de 100 % en volumen de nitrógeno. Cuanto mayor sea la concentración de nitrógeno en el al menos un espacio vacío del cierre, menor será la cantidad de oxígeno que entra en el interior del recipiente por desorción al cerrar el recipiente.

El al menos un espacio vacío del cierre se llena con un gas que se define para tener una concentración de oxígeno más baja que la del aire. La concentración de oxígeno de dicho gas está por debajo de aproximadamente el 19,9 % en volumen. En particular, la concentración de oxígeno de dicho gas se puede seleccionar del grupo que consiste en menos de aproximadamente 15,0 % en volumen, por debajo de aproximadamente el 10,0 % en volumen, por debajo de aproximadamente el 5,0 % en volumen, por debajo de aproximadamente el 2,5 % en volumen y por debajo de aproximadamente el 1,0 % en volumen.

En otra realización de la invención, el al menos un espacio vacío del cierre se puede llenar con un gas, en el que el gas comprende además de nitrógeno al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un gas inerte, oxígeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono. En caso de que el producto guardado en el recipiente sea vino, un cierre en el que el gas en los espacios vacíos de dicho cierre comprende, además de nitrógeno, también dióxido de azufre, puede ser particularmente útil. El dióxido de azufre se utiliza de manera extendida en la vinificación, tanto como conservante como para retardar la oxidación. El dióxido de azufre reacciona con el oxígeno y sus derivados oxidantes tales como el peróxido de hidrógeno y, por lo tanto, evita la oxidación excesiva del vino. Con el tiempo, el dióxido de azufre libre reacciona lentamente con el oxígeno presente en el espacio vacío en la parte superior del recipiente y, por lo tanto, la cantidad de dióxido de azufre libre disminuye con el tiempo. Los enólogos han propuesto que se necesitan aproximadamente 4 mg/L de dióxido de azufre para reducir aproximadamente 1 mg/L de oxígeno.

De acuerdo con una realización a modo de ejemplo adicional de la presente invención, el al menos un espacio vacío del cierre se llena con un gas que comprende dióxido de azufre. Esto puede permitir que un nuevo medio suministre dióxido de azufre en el interior de un recipiente que contiene vino, para inhibir o controlar la oxidación del vino. Tras la desorción del cierre de dicho cierre, la entrada de dióxido de azufre, que se almacenó en el al menos un espacio vacío del cierre, puede ayudar a reducir de manera efectiva el contenido de oxígeno en el interior del recipiente. En una realización adicional a modo de ejemplo, la cantidad de dióxido de azufre presente en el al menos un espacio vacío del cierre se puede seleccionar de tal modo que la concentración de dióxido de azufre libre en el interior del recipiente después del embotellado esté dentro de un rango óptimo para el producto respectivo guardado en el recipiente.

En otra realización de la invención, el al menos un espacio vacío del cierre tiene una presión diferente de la presión atmosférica estándar. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, "presión atmosférica estándar" se define como 101.325 kPa (1 atm). En particular, el al menos un espacio vacío puede tener una presión por debajo de la presión atmosférica estándar. En una realización, esto se consigue mediante un espacio vacío total o parcial en el interior de dicho al menos un espacio vacío. En otra realización, dicho al menos un espacio vacío se llena con un gas que tiene una presión diferente de la presión atmosférica estándar, en particular por debajo de la presión atmosférica estándar. Si el espacio vacío en la parte superior del recipiente que contiene un producto se llena con aire, la diferencia en la presión parcial entre el espacio vacío en la parte superior y el al menos un espacio vacío del cierre que tiene una presión por debajo de la presión atmosférica estándar puede resultar en la difusión de

oxígeno desde el interior del recipiente hacia el al menos un espacio vacío del cierre, lo que reduce de manera efectiva el contenido de oxígeno inicial en el interior del recipiente.

Tal como se ha descrito anteriormente, se considera que una fuerza de impulsión importante tras la desorción del cierre es la difusión. Es probable que la difusión sea mejorada por la compresión que sufre el cierre al ser introducido en la entrada del recipiente que contiene un producto. Se considera que el aire (o cualquier otro gas o mezcla de gases atrapados en el cierre, o disuelto, adsorbido, unido químicamente o de otro modo al material del cierre) se difunde o desgasifica del cierre como consecuencia de uno o más de lo que sigue: (a) la alta presión de aire en el interior de los espacios vacíos del cierre, (b) la diferencia en la presión parcial con respecto al interior y exterior del recipiente, y/o (c) la alta presión en el cierre en su conjunto. El cierre de acuerdo con la presente invención en el que al menos un espacio vacío del cierre tiene una presión por debajo de la presión atmosférica estándar, garantiza que se produzca una menor desorción del cierre durante el embotellado o después de este en comparación con los cierres estándar conocidos en la técnica. Esto se debe a que, incluso a medida que aumenta la presión en el interior de los espacios vacíos al comprimir el cierre durante el embotellado, es probable que la presión de aire final en los espacios vacíos del cierre sea menor que en los correspondientes cierres normales conocidos en la técnica, en los cuales antes del embotellado, la presión en el interior de los espacios vacíos es igual a la presión atmosférica.

No obstante, en otra realización de la presente invención, el al menos un espacio vacío del cierre también puede tener una presión por encima de la presión atmosférica estándar. Se ha encontrado que dicha sobrepresión es beneficiosa cuando está destinada a suministrar un gas o agente particular al interior del recipiente o al espacio vacío en la parte superior por medio de la desorción del cierre. Por ejemplo, cuando el al menos un espacio vacío se llena con un gas enriquecido en dióxido de azufre, el suministro de dióxido de azufre al interior del recipiente por desorción al cerrarse el recipiente mejorará si el al menos un espacio vacío tiene una presión superior a la presión atmosférica estándar. Después de la acumulación de presión debido a la compresión del cierre al insertarse en la entrada del recipiente, la sobrepresión inicial en el al menos un espacio vacío del cierre mejorará aún más la desorción del gas comprendido en dicho al menos un espacio vacío del cierre en el interior del recipiente. En caso de que al menos un espacio vacío del cierre se llene con un gas enriquecido en dióxido de azufre, este aumento de la desorción puede dar como resultado una mejor conservación del producto guardado en el recipiente y/o una reducción general del contenido de oxígeno en el interior del recipiente.

En otra realización más a modo de ejemplo de la invención, los cierres pueden tener una velocidad de entrada de oxígeno, medida por la entrada de miligramos de oxígeno en los primeros 100 días después de cerrar el recipiente, seleccionado del grupo que consiste en menos de 1,5 mg de oxígeno, menos de 1,25 mg de oxígeno, menos de 1,0 mg de oxígeno, menos de 0,5 mg de oxígeno, menos de 0,2 mg de oxígeno y menos de 0,1 mg de oxígeno por recipiente, en los primeros 100 días después de cerrar el recipiente. Dichas velocidades de entrada de oxígeno bien definidas para cierres se pueden conseguir mediante la explicación de la presente invención, en particular proporcionando cierres que comprenden al menos un espacio vacío, en los que al menos un espacio vacío se llena al menos parcialmente con un gas que comprende nitrógeno en una concentración seleccionada del grupo que consiste en > aproximadamente el 80,0 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 90,0 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 95,0 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 97,5 % en volumen de nitrógeno y aproximadamente el 100,0 % en volumen de nitrógeno y/o un gas que comprende oxígeno en una concentración seleccionada del grupo que consiste en < aproximadamente el 19,9 % en volumen de oxígeno, < aproximadamente el 15,0 % en volumen de oxígeno, < aproximadamente el 10,0 % en volumen de oxígeno, < aproximadamente el 5,0 % en volumen de oxígeno, < aproximadamente el 2,5 % en volumen de oxígeno y < aproximadamente el 1,0 % en volumen de oxígeno.

En otra realización a modo de ejemplo, el recipiente es una botella. Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se ilustra un sistema de cierre 9 que comprende un cierre 1 introducido y cerrado de manera estanca en un recipiente 5 que contiene un producto. En esta realización, el producto 6 guardado puede ser un líquido, en particular vino. El espacio vacío en la parte superior 7 es el volumen de espacio vacío entre el nivel de llenado 8 y el extremo de terminación plano del cierre 1 orientado hacia el interior de la botella.

Los métodos para medir con precisión la entrada de oxígeno en un recipiente cerrado son conocidos por el experto en la técnica. Por ejemplo, el método Mocon® Ox-tran® (Mocon Inc., Minneapolis, EE. UU.) se aplica y recomienda ampliamente en diferentes estándares, tales como el (F1307-02) de ASTM. Un método muy conveniente para medir la entrada de oxígeno de acuerdo con la presente invención es mediante una técnica no destructiva conocida como tecnología Nomasense®. Este método permite medir la entrada de oxígeno a través del cierre por medio de una tecnología basada en la luminiscencia que utiliza sensores separados suministrados por PreSens® (Precision Sensing GmbH, Regensburg, Alemania). La descripción detallada de las tecnologías y protocolos de medición de oxígeno se puede encontrar, por ejemplo, en (J-B. Diéval, S. Vidal y O. Aagaard, *Packag. Technol. Sci.* 2011; DOI: 10.1002/pts.945). Sin embargo, independientemente del método de medición utilizado para determinar la concentración de oxígeno en el espacio vacío de la parte superior de la botella o en el interior, el término entrada de oxígeno utilizado a lo largo de esta descripción significará la diferencia entre la concentración de oxígeno medida en el interior del recipiente directamente después del cierre y la medida en un momento posterior. Por supuesto, la medición de la entrada de oxígeno puede estar fuertemente influenciada por la concentración de oxígeno de la atmósfera circundante en la que se almacenan las botellas o recipientes y en la que se realiza la

medición. Si no se indica lo contrario, la entrada total de oxígeno y la velocidad de entrada de oxígeno tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva se determinan utilizando una atmósfera que tiene una concentración de oxígeno del 20%. Si no se indica lo contrario, la desorción tal como se indica en la presente memoria descriptiva se mide en condiciones atmosféricas estándar (20 °C y 1 atm (101.325 KPa)) y 20% de oxígeno, mientras que los valores de la OTR se miden bajo 100% de oxígeno.

Otro parámetro útil para definir los cierres de la presente invención es la cantidad total de desorción que muestran al cerrar el recipiente. Tal como se ha descrito anteriormente, la entrada total de oxígeno en un momento dado se puede definir como la suma de la desorción en el período posterior al cierre del recipiente (de varias semanas a un año, dependiendo de la velocidad de difusión) y la velocidad de transferencia de oxígeno (OTR) lineal en el estado estacionario más adelante. Las curvas que representan la entrada de oxígeno en un recipiente a través de los cierres se pueden dividir en una primera parte no lineal, denominada en el presente documento desorción, y una segunda parte lineal, cuya pendiente es la OTR. Aunque los medios para controlar la OTR del cierre son conocidos en la técnica, la presente invención permite controlar la desorción del cierre. La desorción es la cantidad de gas atrapado en el propio cierre y que entra en el recipiente después de que se haya cerrado con el cierre. Sin estar limitados por la teoría científica, se considera que la desorción se produce por difusión. Los presentes inventores han descubierto que la cantidad total de desorción y el tiempo para que se produzca la desorción difieren de acuerdo con el tipo de cierre analizado. Esto podría explicarse por el hecho de que la difusión en un cierre depende de la capacidad del cierre para limitar la movilidad del gas. También se ha encontrado que la cantidad de desorción depende de la compresión del cierre, la variación del orificio de la botella, las dimensiones del cierre y la cantidad de gas presente en el cierre. Esto será influenciado de nuevo por la porosidad (básicamente definible como 1 - densidad) del cierre, y la solubilidad del gas en el material del cierre.

Sólo recientemente, el modelizado matemático ha permitido describir la curva de entrada de oxígeno para el cierre de recipientes en términos matemáticos (J-B. Diéval, S. Vidal y O. Aagaard, Packag. Technol. Sci. 2011; DOI: 10.1002/pts.945). Sin estar limitados por la teoría científica, los autores consideran que esta publicación proporciona una descripción sustancialmente cuantitativa de la entrada de oxígeno y la desorción de los cierres para recipientes que contiene un producto. De acuerdo con esta publicación, la entrada de oxígeno Q_t se puede describir mediante la siguiente ecuación:

$$Q_t = \frac{D \cdot S \cdot (p_1 - p_2) \cdot t}{L} + \frac{2 \cdot L \cdot S}{\pi^2} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{p_1 \cdot \cos m\pi - p_2}{m^2} \{1 - \exp(-Dm^2\pi^2 t/L^2)\} + \frac{4 \cdot p_0 \cdot LS}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2} \{1 - \exp(-D(2n+1)^2\pi^2 t/L^2)\} \quad (1)$$

en la que D es el coeficiente de difusión en cm^2/s , S la solubilidad en $\text{cm}^3(\text{O}_2)/\text{cm}^3$ (cierre)/atm, p_1 , p_2 y p_0 las presiones en atm, L la longitud del cierre en cm y t el tiempo en días. Q_t se expresa por lo tanto en $\text{cm}^3(\text{O}_2)/\text{cm}^2$, sin embargo, se puede convertir fácilmente a hPa mediante la ecuación:

$$P_{\text{O}_2} = Q_t \cdot a \cdot P_{\text{atm}} / V \quad (2)$$

en la que P_{O_2} es la presión parcial de oxígeno medida en la botella en hPa, a es la superficie del cierre en la cara inferior ($x = L$) expresada en cm^2 , V es el volumen de la botella en cm^3 y P_{atm} es la presión atmosférica durante el experimento en hPa. Los otros parámetros de las ecuaciones anteriores se definen como sigue: La superficie de intercambio a se calculará a partir del volumen del cuello y la longitud del cierre medido para cada recipiente:

$$a = V_N / L \quad (3)$$

S_{app} se debe estimar como la porosidad:

$$S_{\text{app}} = \varphi = 1 - d/\rho \quad (4)$$

en la que φ es la porosidad, d la densidad del cierre y ρ la densidad del material del cierre. La densidad del cierre d se debe calcular a partir del peso w del cierre y del volumen del cierre en el cuello V_N :

$$d = w / V_N \quad (5)$$

La presión p_0 en el cierre a $t = 0$ se debe calcular, porque corresponde a la presión de oxígeno en el cierre cuando el cierre está comprimido en el cuello. Aplicando el principio de conservación de la masa

$$P_O * V_{\text{aire en el cuello}} = P_{\text{aire}} * V_{\text{aire en el cierre}} \quad (6)$$

en la que $V_{\text{aire en el cuello}}$ es el volumen de aire en el cierre comprimido en el cuello, P_{aire} la presión de oxígeno cuando el cierre se almacenó en aire (0.209 atm) y $V_{\text{aire en el cierre}}$ el volumen de aire en el cierre antes del taponamiento. $V_{\text{aire en el cierre}}$ y $V_{\text{aire en el cuello}}$ deben calcularse a partir del volumen del cierre (V_c) y del volumen del cuello (V_N), respectivamente. A partir de estos, el volumen ocupado por el material del cierre (w/p) debe ser restado.

$$P_O = P_{\text{aire}} * (V_c - w/p) / [V_N - w/p] \quad (7)$$

en la que V_c es el volumen del cierre, calculado a partir de la longitud L y el diámetro d .

$$V_c = \pi * L * (d/2)^2 \quad (8)$$

D sigue siendo la variable que se debe calcular cuando se ajusta la ecuación transformada a los datos experimentales. Los datos se analizan mejor utilizando un editor de modelo XLfit (IDBS, comercializado por la firma Guilford, Surrey, Reino Unido). Cuando se miden las velocidades de entrada de oxígeno o de desorción en el cierre, se deben definir los parámetros intrínsecos para cada cierre. El coeficiente de difusión D varía hasta que el sistema alcanza el mejor ajuste a los datos experimentales. Para cada conjunto de datos experimentales, el software genera automáticamente el coeficiente de difusión correspondiente. El valor de OTR correspondiente (calculado para 100% de oxígeno en el exterior) se puede calcularse como:

$$OTR = (1013/P_{\text{atm}}) * D * S_{\text{app}} * a/L \quad (9)$$

En otra realización de la invención, los cierres se definen para tener una cantidad total de desorción después de cerrar el recipiente seleccionado del grupo que consiste en menos de aproximadamente 2,0 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,5 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,25 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,0 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,5 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,2 mg de oxígeno y menos de aproximadamente 0,1 mg de oxígeno. La desorción, tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, se describe matemáticamente en el tercer sumando de la ecuación 1, en el que la cantidad total de desorción viene dada por

$$\frac{4 \cdot p_0 \cdot L S}{\pi^2} \quad (10)$$

La cantidad de desorción en miligramos se calcula multiplicando la ecuación (10) con una $\bullet M_{Ox}/V_{\text{mol}}$, en la que a es la superficie del extremo de terminación plano del cierre en cm^2 , M_{Ox} es la masa molar de oxígeno (32 mg/mmol) y V_{mol} es el volumen molar, es decir, el volumen de 1 mol de gas a una cierta temperatura y presión. Si se supone, por ejemplo, que el gas es un gas ideal, V_{mol} es de 24,79 cm^3/mmol a 25 °C y 1 bar.

La cinética de la desorción viene dada por

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2} \left\{ 1 - \exp\left(-D(2n+1)^2 \pi^2 t/L^2\right) \right\} \quad (11)$$

Los cierres que tienen una cantidad total de desorción de menos de 0,5 mg de oxígeno, menos de 0,2 mg de oxígeno y/o menos de 0,1 mg de oxígeno se consideran particularmente útiles para evitar la oxidación excesiva del material, por ejemplo, el vino, almacenado en el interior del recipiente. En una realización particular, el oxígeno la entrada medido 100 días después de cerrar el recipiente es menor de aproximadamente 0,5 mg de oxígeno o menor de aproximadamente 0,2 mg de oxígeno. En una realización particular, el recipiente es una botella. En otra realización de la invención, se ha encontrado que los cierres que tienen cantidades totales de desorción cercanas a cero mg de oxígeno son beneficiosos para garantizar velocidades de entrada de oxígeno mínimas y/o muy bien controladas, ya que entonces la velocidad de entrada de oxígeno será determinada solo mediante la OTR. A diferencia de la desorción, la OTR es un parámetro de cierre, que ya se puede controlar mediante la tecnología de fabricación de cierres de la técnica más avanzada. Además, reducir la desorción a un mínimo garantiza que el oxígeno entre en el interior del recipiente con una OTR lenta pero constante, y no bruscamente, de manera no lineal, como en la desorción de cierre tras el cierre del recipiente.

Para contrarrestar aún más la concentración inicialmente alta de oxígeno en los recipientes después del cierre de dichos recipientes, lo que puede conducir a una oxidación incontrolada del contenido almacenado en el recipiente, un cierre de acuerdo con esta descripción puede comprender además al menos un agente de captación de oxígeno. Dicho agente de captación de oxígeno puede antagonizar y disminuir de manera efectiva la concentración

inicialmente alta de oxígeno inmediatamente después del embotellado. Sin embargo, durante el almacenamiento en botella a más largo plazo, una OTR de cierre adecuadamente alta garantizaría la entrada de una cantidad definida de oxígeno de manera consistente en el interior del recipiente durante un período de tiempo definido.

5 En una realización particular de la invención, los eliminadores de oxígeno están comprendidos en los cierres descritos anteriormente, en los que al menos un espacio vacío del cierre tiene una presión por debajo de la presión atmosférica estándar, en particular un espacio vacío total o parcial. Sin estar limitado por la teoría científica, se considera que, debido a la diferencia en la presión parcial, la desorción con estos cierres se inhibirá y, en cambio, el oxígeno del espacio vacío en la parte superior del recipiente se difundirá en el al menos un espacio vacío del cierre. Para unir de manera efectiva el oxígeno en el cierre y evitar que vuelva a entrar en el recipiente, puede ser
10 beneficioso si el cierre comprende además al menos un agente de captación de oxígeno.

En otra realización, el agente de captación de oxígeno también se podría utilizar para antagonizar y ajustar la cantidad de oxígeno presente en la botella, que puede haberse liberado inicialmente por desorción o puede haber permeado pasivamente a través del cierre de la botella mediante la OTR del cierre. El agente de captación de oxígeno también puede evitar la OTR captando directamente la difusión de oxígeno a través del cierre.

15 Los agentes de captación de oxígeno pueden estar contenidos en un elemento del cierre seleccionado del grupo que consiste en el elemento del cierre que comprende al menos un espacio vacío, el cierre completo, un área que define parte del cierre, un cierre estanco o forro que se puede colocar entre el espacio vacío en la parte superior del recipiente y el resto del cierre y una capa que define parte de dicho forro.

20 De acuerdo con otras realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva, el agente captador de oxígeno se selecciona del grupo que consiste en ascorbatos, sulfitos, EDTA, hidroquinona, hierro u otras especies metálicas activas, taninos y sus sales y precursores, y combinaciones de estos. Los aditivos de captación de oxígeno son conocidos en la técnica y están disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo el nombre comercial Shelfplus O2® comercializado por Ciba AG en Basilea (Suiza). En una realización particular, el agente captador de oxígeno se
25 selecciona del grupo que consiste en ascorbato de sodio, sulfito de sodio y EDTA de potasio, captadores de hierro u otros metales, y combinaciones de estos. Ejemplos específicos son los eliminadores de oxígeno seleccionados del grupo que consiste en Trastab OS 8020 (Tramaco), Darex MB 2002 (Grace-Davison), CESA-absorb (Clariant), CESA-absorb PEA0050857 (Clariant) y CESA-absorb PEA0050919 (Clariant) o combinaciones de estos.

30 Después de la desorción del cierre, el otro parámetro crítico que determina la entrada de oxígeno a través de los cierres es la OTR del cierre. De acuerdo con otra realización de la presente invención, los cierres tienen una velocidad de transferencia de oxígeno en dirección axial de acuerdo con lo determinado por la medición de Mocon® o Nomasense® utilizando 100 % en volumen de oxígeno desde aproximadamente 0,0001 hasta aproximadamente 0,1000 cc/día/cierre, en particular desde aproximadamente 0,0005 hasta aproximadamente 0,050 cc/día/cierre.

35 La presente invención describe un cierre fabricado parcial o completamente a partir de corcho natural. Ejemplos de dichos cierres que comprenden corcho natural son cierres de corcho totalmente naturales, técnicos, aglomerados o micro aglomerados. Haciendo referencia a continuación a las figuras 3a y 3b, en un cierre 1 que comprende material de corcho natural, al menos un espacio vacío 4, tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, pueden ser las celdas, lenticelas, conductos e inclusiones presentes en el corcho natural.

40 El cierre de la presente invención es un cierre sintético. Independientemente de su forma, composición y estructura, los cierres sintéticos que comprenden uno o más polímeros termoplásticos son particularmente útiles. El polímero termoplástico se puede seleccionar del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, copolímeros de bloques de estireno, poliésteres, copolímeros acrílicos etilénicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-metilacrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas,
45 vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos-poli-tetrafluoro-etilenos, y mezclas de estos, copolímeros de etileno-butiril-acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno butadieno, copolímeros etilen-etil-acrílicos, ionómeros, polipropilenos y copolímeros, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comómeros copolimerizables etilénicamente insaturados, polímeros de bloques olefínicos y mezclas de estos.

50 En otra realización de la invención, el cierre tiene una densidad desde aproximadamente 100 kg/m³ hasta aproximadamente 800 kg/m³, en particular desde aproximadamente 200 kg/m³ hasta aproximadamente 500 kg/m³.

55 En una realización particular, el cierre es un cierre sintético con forma cilíndrica para botellas de vino, que se puede fabricar mediante diversos métodos conocidos por los expertos en la técnica, tales como, por ejemplo, moldeo por inyección, mono-extrusión, extrusión y/o extrusión transversal. De acuerdo con la presente invención, el cierre o el polímero termoplástico que contiene es total o parcialmente en forma de espuma. En una realización particular de la invención el material en forma de espuma se define adicionalmente como espuma celular sustancialmente cerrada. En dichos casos, las celdas del material en forma de espuma constituyen el al menos un espacio vacío de acuerdo con la presente invención. De acuerdo con esto, el al menos un espacio vacío se puede definir más

detalladamente de acuerdo con la presente invención como el espacio en el interior de la pluralidad de celdas del cierre total o parcialmente en forma de espuma. En particular, la espuma puede tener un tamaño de celda caracterizado por un intervalo de entre aproximadamente 0,025 mm y aproximadamente 0,5 mm, en particular de entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 0,35 mm. Por otra parte, se debe apreciar que la idea subyacente de la presente invención también se puede aplicar a cierres no en forma de espuma, siempre que comprendan al menos un espacio vacío.

El cierre de la presente invención es de una forma sustancialmente cilíndrica y comprende superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre.

Además, el cierre sintético de la presente invención tiene una estructura en capas, que comprende un elemento central en forma de espuma y una capa periférica que envuelve cilíndricamente el elemento central. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los cierres sintéticos descritos en la presente memoria descriptiva también pueden comprender un solo componente (por ejemplo, un cuerpo de forma cilíndrica en forma de espuma, parcialmente en forma de espuma o no en forma de espuma fabricado de material termoplástico) sin ninguna capa adicional.

De acuerdo con la presente invención, el cierre comprende A. un elemento central alargado, de forma cilíndrica, formado a partir de material plástico en forma de espuma y que comprende superficies de extremo de terminación que forman los extremos opuestos del elemento central de forma cilíndrica; y B. al menos una capa que rodea periféricamente y está unida íntimamente a la superficie cilíndrica del elemento central con las superficies extremas del elemento central desprovistas de dicha capa, y por lo que se consigue un cierre sintético que es capaz de sellar completamente cualquier producto deseado en un recipiente, guardando el producto en el recipiente durante un tiempo deseado sustancialmente sin ningún deterioro del producto o deterioro del cierre.

De acuerdo con otra realización de la invención, el cierre de botella sintético de la presente invención comprende, como su componente principal, un elemento central que se forma a partir de polímeros plásticos, copolímeros u homopolímeros extruidos, en forma de espuma, o en forma de espuma, o mezclas de estos. En dicho cierre, el al menos un espacio vacío de acuerdo con la presente invención se define además como el espacio en el interior de la pluralidad de celdas del elemento de núcleo en forma de espuma. Aunque se puede emplear cualquier material plástico en forma de espuma conocido en el proceso de extrusión para desarrollar el cierre de botella de la presente invención, el material plástico se debe seleccionar para conferir propiedades físicas similares al corcho natural, a fin de poder proporcionar un cierre sintético para reemplazar el corcho natural como cierre para botellas de vino. A modo de ejemplo, el material plástico para el elemento central puede ser un material plástico de celdas cerradas. Materiales plásticos adecuados para el elemento central son, por ejemplo, polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, poliésteres, copolímeros acrílico-etilénicos, copolímeros de etileno-vinil-acetato, copolímeros de etileno-metil-acrilato, copolímeros de etileno-butil-acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno butadieno, copolímeros de etileno-etil-acrílico, ionómeros, polipropilenos y copolímeros, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comonómeros etilénicamente insaturados copolimerizables y/o mezclas de estos. Los materiales plásticos particularmente útiles para el elemento central pueden ser polietileno, en particular LDPE, y/o copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA).

En otra realización más de la presente invención, el elemento central comprende además un derivado de ácidos grasos o mezclas de estos. Los ejemplos de derivados de ácidos grasos de acuerdo con la presente descripción son ésteres de ácidos grasos o amidas de ácidos grasos tales como estearamidas. De hecho, los inventores de la presente invención han encontrado que la adición de al menos un derivado de ácidos grasos a la composición polimérica del cierre sintético confiere propiedades superiores al cierre sintético. En particular, se encontró que la velocidad de transferencia de oxígeno del cierre se puede reducir sustancialmente, lo que reduce aún más la oxidación no deseada del vino. Además, se encontró que el uso de un aditivo derivado de ácidos grasos no tiene un impacto negativo en las características de rendimiento 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. Con el fin de conferir al cierre el efecto reductor de OTR deseado, el derivado de ácidos grasos se utiliza típicamente en una concentración desde aproximadamente 0,01 hasta aproximadamente 10% en peso, en particular desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 5% en peso, más particularmente desde aproximadamente 1% hasta aproximadamente 3% en peso, en base al peso total de polímero termoplástico.

En otra realización a modo de ejemplo de la invención, la densidad del elemento central en el producto final está entre aproximadamente 100 kg/m³ y aproximadamente 500 kg/m³, en particular entre aproximadamente 200 kg/m³ y aproximadamente 350 kg/m³ o entre aproximadamente 250 kg/m³ y aproximadamente 420 kg/m³. A modo de ejemplo, el tamaño de celda del elemento central en el producto final puede ser sustancialmente homogéneo en toda su longitud y diámetro.

En otra realización de la invención, el elemento central se define para comprender celdas cerradas que tienen un tamaño de celda promedio que oscila entre aproximadamente 0,02 mm y aproximadamente 0,50 mm, en particular entre aproximadamente 0,05 mm y 0,1 mm y/o una densidad celular que oscila desde aproximadamente 8.000 celdas/cm³ hasta aproximadamente 25.000.000 celdas/cm³, en particular entre aproximadamente 1.000.000

celdas/cm³ y aproximadamente 8.000.000 celdas/cm³. El al menos un espacio vacío de acuerdo con la presente invención se puede definir entonces como la pluralidad de celdas comprendidas en dicho elemento central.

Para controlar el tamaño de celda del elemento central y alcanzar el tamaño de celda deseado detallado anteriormente, se puede emplear un agente de nucleación. En una realización particular, se ha encontrado que al emplear un agente de nucleación 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, el producto deseado se consigue la densidad celular y el tamaño de la celda.

Como es bien conocido en la industria, se puede emplear un agente espumante en la formación de material plástico de espuma extruido. En la presente descripción, se puede emplear una variedad de agentes espumantes durante el proceso de formación de espuma extruida por medio del cual se produce un elemento central. Típicamente, se emplean agentes espumantes físicos o agentes espumantes químicos. Los agentes de expansión adecuados que se ha encontrado que son eficaces en la fabricación del elemento central de la presente invención comprenden uno o más seleccionados del grupo que consiste en: hidrocarburos alifáticos que tienen 1-9 átomos de carbono, hidrocarburos alifáticos halogenados que tienen de 1 a 9 átomos de carbono y alcoholes alifáticos que tienen de 1 a 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, fluoruro de metilo, perfluorometano, fluoruro de etilo, 1,1-di fluoroetano (HFC-152 a), 1,1,1-trifluoroetano (HFC-430a), 1,1,1,2-tetrafluoroetano (HFC-134a), pentafluoroetano, perfluoroetano, 2,2-difluoropropano, 1,1,1-trifluoropropano, perfluoropropano, perfluorobutano, perfluorociclobutano. Clorocarbonos y clorofluorocarbonos parcialmente hidrogenados para utilización en esta descripción incluyen cloruro de metilo, cloruro de metileno, cloruro de etilo, 1,1,1-tricloroetano, 1,1-dicloro1-fluoroetano (HCFC-141b), 1-cloro1,1-difluoroetano (HCFC-142b), 1,1-dicloro-2,2,2-trifluoroetano (HCFC-123) y 1-cloro-1,2,2,2-tetrafluoroetano (HCFC-124). Los clorofluorocarbonos completamente halogenados incluyen tricloro-mono-fluorometano (CFC11), di-cloro-difluoro-metano (CFC-12), tricloro-trifluoro-etano (CFC-113), dicloro-tetra-fluoro-etano (CFC-114), cloro-hepta-fluoro-propano, y un dicloro-hexa-fluoro-propano. No se prefieren los clorofluorocarbonos completamente halogenados debido a su potencial de representación de ozono. Los alcoholes alifáticos incluyen metanol, etanol, n-propanol e isopropanol. Los agentes espumantes químicos incluyen azo-dicarbonámico, azo-diisobutiro-nitruro, benceno-sulfonhidrazida, 4,4-oxibencenosulfonilsemicarbazida, p-tolueno sulfonilsemicarbazida, azo-dicarboxilato de bario, N, N'-Dimetil-N, N'-dinitroso-tereftalamida, trihidrazino-triazida e hidrocerol.

En una realización particular, los agentes espumantes inorgánicos (o físicos) se utilizan para fabricar el material en forma de espuma de la presente invención. Ejemplos de agentes de expansión inorgánicos incluyen dióxido de carbono, agua, aire, helio, nitrógeno y argón. El dióxido de carbono es un agente de formación de espuma particularmente útil.

De acuerdo con otra realización a modo de ejemplo, para fabricar el producto deseado, el agente espumante puede ser incorporado en la masa fundida de plástico en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0,005 % y aproximadamente el 10 % en peso del peso del material plástico.

Dependiendo del proceso de sellado empleado para introducir el cierre sintético de la presente invención en una botella deseada, se pueden incorporar aditivos, tales como aditivos deslizantes, en la capa exterior, que rodean de manera periférica el cierre sintético de la presente invención para proporcionar lubricación al cierre sintético durante el proceso de introducción. Además, otros aditivos empleados típicamente en la industria del embotellado también pueden ser incorporados al cierre sintético de la presente invención para mejorar el acoplamiento de sellado del cierre sintético con la botella, así como reducir las fuerzas de extracción necesarias para retirar el cierre sintético de la botella para abrir la botella.

De acuerdo con la presente invención, se realiza un cierre de botella sintético único que forma una capa exterior que rodea de manera periférica el elemento central en un acoplamiento íntimo, unido y acoplado a este. Debido al funcionamiento de las mordazas que colaboran que se emplean para comprimir el tapón para su introducción en la botella, los bordes afilados de los elementos de la mordaza se ven obligados a entrar en contacto íntimo con la superficie exterior del tapón. Aunque el material de corcho ha tenido éxito en resistir el daño permanente de los bordes de la mordaza en la mayoría de los casos, otros tapones sintéticos de la técnica anterior han sido incapaces de resistir estas fuerzas de corte. Como resultado, se forman cortes longitudinales, líneas de incisiones o cortes en la superficie exterior del tapón, lo que permite que el líquido se filtre desde el interior hacia el exterior de la botella. Este problema inherente, que existe con los cierres de corcho y sintéticos de la técnica anterior, puede ser eliminado incorporando una capa periférica que rodea y envuelve sustancialmente toda la superficie exterior del elemento central. Además, formando una capa periférica de un material de alta densidad, rugosa, resistente a las incisiones, el cierre de botella sintético supera todas las dificultades de la técnica anterior y consigue un cierre de botella que tiene propiedades físicas iguales o superiores al material de corcho convencional.

En una realización de la presente invención, la capa periférica exterior del cierre sintético se forma a partir de material plástico en forma de espuma o no en forma de espuma. Sin embargo, la capa exterior circundante periférica se forma con una densidad sustancialmente mayor para conferir las características físicas deseadas al cierre sintético de la botella de la presente invención. En realizaciones particulares de la presente invención, la

capa periférica se forma a partir de uno o más de los siguientes materiales plásticos: poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, copolímeros de bloques de estireno butadieno, elastómeros de termoplástico, poliuretanos de tipo de poliéster y/o mezclas o mezclas de estos. Ejemplos particulares de material plástico para la capa periférica son polipropileno, caucho EPDM y/o poliestireno. Si se desea, la capa periférica se puede formar de un material plástico transparente. Además, el material plástico seleccionado para la capa periférica puede ser diferente del elemento central. En particular, la densidad de la capa periférica en el producto final puede ser desde aproximadamente 300 kg/m³ hasta aproximadamente 1500 kg/m³, en particular desde aproximadamente 505 kg/m³ hasta aproximadamente 1250 kg/m³ y/o desde aproximadamente 750 kg/m³ hasta aproximadamente 1100 kg/m³. El grosor de dicha capa periférica puede comprender un grosor que oscila entre aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 5 mm, y en particular, entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 2 mm.

También se ha descubierto que se pueden incorporar otros aditivos adicionales en el elemento central y/o en la capa externa del cierre sintético de acuerdo con la presente invención con el fin de proporcionar mejoras adicionales y características de rendimiento deseables. Estos aditivos adicionales incorporan agentes antimicrobianos, compuestos antibacterianos y materiales de captación de oxígeno. Aditivos de captación de oxígeno adecuados se han descrito anteriormente. Los aditivos antimicrobianos y antibacterianos pueden ser incorporados en el cierre para impartir un grado adicional de confianza de que, en presencia de un líquido, el potencial de crecimiento microbiano o bacteriano es extremadamente remoto. Estos aditivos tienen una capacidad de liberación a largo plazo y aumentan aún más la vida útil sin tratamientos adicionales por parte de los relacionados con el embotellado de vino.

El cierre se puede fabricar por métodos conocidos por el experto en la técnica. De acuerdo con una realización particular de la presente invención, se proporciona una operación de fabricación continua en la que el elemento central del cierre sintético se forma mediante un proceso de extrusión continua que permite que el núcleo se fabrique como una longitud alargada y continua de material.

Tal como ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se puede formar una capa exterior o superficie laminar alrededor del núcleo central. De esta manera, la longitud alargada del material se fabrica en una operación de fabricación continua que permite que todas las etapas de fabricación se completen antes de la formación de los elementos de cierre sintéticos individuales, cortando la longitud alargada del material extruido de la manera deseada.

Además, los cierres de la presente invención también pueden comprender signos decorativos tales como letras, símbolos, colores, gráficos y tonos de madera impresos en la capa exterior y/o en una de las superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre o tapón. La impresión de estos signos se puede realizar en línea, durante la fabricación del cierre o en una etapa separada después de que se haya fabricado el cierre.

Consiguiendo un cierre sintético de acuerdo con la presente invención, se realiza un cierre de botella que es capaz de satisfacer todos los requisitos impuestos por la industria del vino, así como cualquier otro cierre de botellas / industria del embalaje. Como resultado, se consigue un cierre sintético de botella que puede ser empleado para sellar y cerrar completamente una botella deseada para almacenar de manera fija y segura el producto guardado en él, opcionalmente con las marcas y/o signos deseados impresos en él.

En la técnica anterior, ha sido estándar fabricar cierres al aire libre y bajo presión ambiental. De este modo, los cierres de la técnica anterior que se utilizaron para sellar un recipiente cerrado, se equilibraron en aire y, por lo tanto, cualquier espacio vacío comprendido en los cierres de la técnica anterior se llena con aire. Sin embargo, dichos cierres muestran desorción de oxígeno en el recipiente, lo que puede resultar en una oxidación prematura y deterioro del material, por ejemplo, vino, guardado en el recipiente. A este respecto, la presente invención proporciona además una utilización de un cierre para sellar un recipiente cerrado, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío y en el que dicho espacio vacío está al menos parcialmente lleno con un gas diferente del aire y/o en el que dicho gas tiene una presión diferente de la presión atmosférica estándar. Dicha utilización garantiza que, tras la desorción del cierre, un gas diferente del aire, en particular que comprende menos oxígeno, entrará en el recipiente que contiene un producto en comparación con los cierres conocidos por los expertos en la técnica.

En una realización particular de esta invención, se emplean cierres en el uso mencionado anteriormente, que tienen una velocidad de entrada de oxígeno de menos de aproximadamente 1 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días después de cerrar el recipiente. A modo de ejemplo, la velocidad de entrada de oxígeno se puede seleccionar 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.

Se ha encontrado que es beneficioso si el al menos un espacio vacío se llena con un gas que tiene una concentración de oxígeno seleccionado del grupo que consiste en menos de aproximadamente 19,9 % en volumen, menos de aproximadamente 15,0 % en volumen, menos de aproximadamente 10,0 % en volumen, menos de

aproximadamente 5,0 % en volumen, menos de aproximadamente 2,5 % en volumen y menos de aproximadamente 1,0 % en volumen. Dicha utilización de un cierre puede minimizar la cantidad de entrada de oxígeno en el recipiente que contiene un producto en comparación con el uso de cierres conocidos por los expertos en la técnica.

5 La presente invención proporciona asimismo el uso de cualquiera de los cierres descritos anteriormente para cerrar estancamente un recipiente, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío y en el que dicho espacio vacío está al menos parcialmente lleno con un gas diferente del aire y, preferiblemente, en el que dichos gases tienen una presión diferente de la presión atmosférica estándar. Dicha utilización puede superar muchas de las deficiencias de la técnica anterior. En particular, la cantidad y la velocidad de desorción y, por lo tanto, la
10 cantidad y la cinética de la entrada de oxígeno en el interior del recipiente pueden ser controlados estrechamente y, si se desea, ser minimizados.

La presente invención proporciona asimismo un método para fabricar un cierre de acuerdo con la presente invención, para un recipiente que contiene un producto, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío, y el método comprende la etapa de introducir en dicho al menos un espacio vacío un gas que, por su
15 composición, es diferente del aire y, preferiblemente, cambiar la presión en dicho al menos un espacio vacío a una presión diferente de la presión atmosférica estándar. Dicho gas puede ser introducido en dicho al menos un espacio vacío durante la fabricación del cierre básico, uno de sus componentes o alternativamente en una etapa separada después de que se haya fabricado el cierre básico.

La expresión "introducir un gas en un espacio vacío" tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva significa que la composición de gas de un espacio vacío, que es preexistente o puede haber sido creada en una etapa de
20 fabricación anterior, se cambia o se intercambia por un gas o mezcla de gases, que de acuerdo con la descripción es diferente del aire. Lo que no se entiende por la expresión "introducir un gas en un espacio vacío" tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva es la creación de espacio vacíos utilizando, por ejemplo, un agente espumante gaseoso.

El gas a introducir en el al menos un espacio vacío del cierre tiene una concentración de oxígeno menor de aproximadamente el 19,9 % en volumen. En particular, el gas a introducir en el al menos un espacio vacío del
25 cierre puede tener una concentración de oxígeno seleccionada del grupo que consiste en menos de aproximadamente el 15,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 10,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 5,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 2,5 % en volumen y menos de aproximadamente el 1,0 % en volumen. En otra realización, el gas puede comprender una concentración de nitrógeno de > aproximadamente 80 % en volumen de nitrógeno. El gas utilizado en el método para fabricar el
30 cierre puede ser tal como se ha descrito anteriormente en detalle para el gas que está comprendido en el al menos un espacio vacío del cierre de acuerdo con la presente invención.

Se ha encontrado que el gas puede ser introducido convenientemente en el al menos un espacio vacío por
35 difusión. A modo de ejemplo, dicha difusión puede tener lugar incubando y/o almacenando el cierre en un entorno que comprende el gas a introducir en el al menos un espacio vacío de dicho cierre. En una realización particular, el cierre se almacena en un compartimento sellado que comprende una atmósfera que, por composición y/o presión, es diferente del aire. Para que tenga lugar la difusión, debe haber una diferencia en la composición del gas entre el interior de al menos un espacio vacío del cierre y la atmósfera exterior o el entorno en el que se coloca el cierre
40 para introducir el gas en el al menos un espacio vacío del cierre. De acuerdo con el gradiente de concentración y la diferencia en la presión parcial, el interior del al menos un espacio vacío del cierre se equilibrará con la atmósfera exterior o el entorno en el que se coloca el cierre. Como el espacio en el al menos un espacio vacío en la mayoría de los casos será infinitamente más pequeño que el total de la atmósfera exterior, la composición del gas que conforma la atmósfera exterior será introducida de manera efectiva en el al menos un espacio vacío del cierre. El
45 proceso de difusión para introducir un gas en el al menos un espacio vacío del cierre se puede acelerar colocando el gas en la atmósfera exterior a alta presión, lo que será una fuerza adicional que impulsará el gas hacia el al menos un espacio vacío del cierre mediante difusión.

De manera similar, si se desea introducir un gas que tenga una presión diferente de la presión atmosférica estándar en el al menos un espacio vacío del cierre, se ha encontrado que esto se puede conseguir incubando el
50 cierre en un entorno que tenga una presión diferente a la presión atmosférica estándar.

Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, "ambiente" o "atmósfera exterior" en el que el cierre se incubaba de acuerdo con la presente invención puede ser una habitación cerrada o cualquier otro compartimento sellado, tal como una caja o una bolsa, en el que se puede ajustar y mantener una composición de gas diferente del aire y/o una presión diferente de la presión atmosférica estándar.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el cierre básico se fabrica en una primera etapa y, a
55 continuación, en una etapa posterior, se introduce un gas que, por composición, es diferente del aire o cuya presión es diferente de la presión atmosférica estándar en el al menos un espacio vacío del cierre preformado.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el gas se introduce en el al menos un espacio vacío mediante la fabricación del cierre bajo una atmósfera que comprende el gas a introducir en dicho al menos un espacio vacío. En dicho caso, se considera que ya durante la fabricación del cierre, el interior del al menos un espacio vacío del cierre se equilibrará con la atmósfera exterior o el entorno en el que se fabrica el cierre. En una realización particular de la invención, el cierre se fabrica en una atmósfera que, por composición y/o presión, es diferente del aire.

Por supuesto, de acuerdo con la presente invención, es posible combinar los dos métodos de introducción de un gas en el al menos un espacio vacío de un cierre por difusión, en donde el cierre primero se fabricará y posteriormente se almacenará o incubará en una atmósfera o entorno que comprende el gas a introducir en dicho al menos un espacio vacío.

La presente invención proporciona asimismo métodos para evitar que los cierres se equilibren en el aire después de su fabricación. Mediante dichos métodos, se puede conseguir que el al menos un espacio vacío del cierre se llene con un gas diferente al aire y que esta composición de gas en el al menos un espacio vacío se mantenga hasta que el cierre se utilice para sellar un recipiente cerrado.

Para los cierres sintéticos formados por extrusión, es posible colocar todo el equipo de extrusión en una habitación cerrada o en cualquier otro compartimento sellado que contenga un gas o una mezcla gaseosa que, por composición, sea diferente del aire o que tenga una presión diferente de la presión atmosférica estándar. De esta manera, los cierres se fabrican en un entorno diferente del aire o de la presión atmosférica estándar. En particular, la atmósfera o el gas o la mezcla gaseosa en la que se extruyen los cierres pueden ser un espacio vacío total o parcial, nitrógeno o un gas enriquecido en nitrógeno a una concentración del > 80 % en volumen o > aproximadamente del 90 % en volumen de nitrógeno. En otra realización, dicha concentración de nitrógeno es > aproximadamente el 95,0 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 97,5 % en volumen de nitrógeno o incluso aproximadamente el 100 % en volumen de nitrógeno. De acuerdo con otra realización, el producto de la etapa de extrusión es envasado inmediatamente en un compartimento sellado o bolsa de barrera que comprende un gas o atmósfera diferente del aire o de la presión atmosférica estándar. En particular, los cierres extruidos o los precursores de cierre pueden ser extruidos directamente en dicho compartimento o bolsa de barrera. Se ha encontrado que, llevando a cabo este método, se puede evitar de manera efectiva el equilibrado de los cierres con el aire y, en cambio, los cierres se equilibran con la atmósfera o el ambiente presente en el compartimento sellado o en la bolsa de barrera en que se fabrican o se incuban o almacenan. En una realización particular, la atmósfera o el ambiente presente en el compartimento sellado o bolsa de barrera se selecciona del grupo que consiste en un espacio vacío total o parcial, nitrógeno y un gas enriquecido en nitrógeno a una concentración de > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno, o combinaciones de estos. En otra realización más a modo de ejemplo, la concentración de nitrógeno es > aproximadamente el 90,0 % en volumen de nitrógeno o > aproximadamente el 95,0 % en volumen de nitrógeno, en particular > aproximadamente el 97,5 % en volumen de nitrógeno o aproximadamente el 100 % en volumen de nitrógeno.

Si la fabricación de los cierres requiere varias etapas, tales como la extrusión separada de las capas externas de los cierres o el acabado de los cierres mediante corte, biselado, estampado o impresión en los cierres, estas etapas se pueden realizar antes, después o durante la incubación o el almacenamiento de los cierres en una atmósfera o entorno que comprende el gas que se introducirá en el al menos un espacio vacío del cierre. En particular, esta invención proporciona un método, en el que los productos de las primeras etapas de fabricación de cierre (llamados precursores de cierre en este documento) se fabrican y/o almacenan en un compartimento sellado o bolsa de barrera que comprende un gas o atmósfera diferente del aire o de la presión atmosférica estándar. Para realizar las siguientes etapas de fabricación, tales como la extrusión separada de las capas externas de los cierres o el acabado de los cierres mediante corte, biselado, estampado o impresión en los cierres, los precursores de cierre son retirados del compartimento sellado o bolsa de barrera para la realización de las etapas posteriores. A continuación, los cierres terminados se almacenan, se incuban o se envían nuevamente en un compartimento sellado o bolsa de barrera que comprende un gas o atmósfera diferente del aire o de la presión atmosférica estándar. De acuerdo con una realización de la invención, el compartimento sellado o la bolsa de barrera para los cierres de precursores pueden alojar entre aproximadamente 1.000 y aproximadamente 100.000 precursores de cierre, en particular entre aproximadamente 5.000 y aproximadamente 35.000 precursores de cierre. En una realización particular, el compartimento sellado o la bolsa de barrera para los cierres de precursores es de tamaño suficiente para alojar aproximadamente 25.000 precursores de cierre. De acuerdo con otra realización más de la invención, el compartimento sellado o la bolsa de barrera para almacenar, incuban o enviar los cierres terminados es menor que el compartimento sellado o la bolsa de barrera en la que se almacenaron los precursores de cierre antes de ser terminados. En particular, el compartimento sellado o la bolsa de barrera para almacenar, incuban o enviar los cierres terminados es de un tamaño que puede alojar entre aproximadamente 100 y aproximadamente 5.000 cierres, en particular entre aproximadamente 500 y aproximadamente 2.500 cierres. En una realización particular, el compartimento sellado o la bolsa de barrera para los cierres terminados es de un tamaño suficiente para alojar aproximadamente 1.000 cierres.

Los cierres descritos en la presente invención con la composición de gas y/o la presión en particular en el al menos un espacio vacío del cierre están destinados a estar listos para utilizar para ser empleados en el cierre estanco de un recipiente que contiene un producto. Se ha encontrado que cuando los cierres de acuerdo con la presente

invención son enviados o almacenados en los compartimentos estancos o las bolsas de barrera descritos en el presente documento, mantienen sustancialmente la composición del gas en el interior del al menos un espacio vacío del cierre durante hasta 24 horas después de retirarse de la bolsa de barrera. Por lo tanto, si las bolsas de barrera son abiertas, los cierres presentes en ellas se pueden utilizar para sellar recipientes cerrados de acuerdo con la presente invención en el mismo día que la bolsa de barrera fue abierta, sin que la composición del gas en el al menos un espacio vacío del cierre cambie sustancialmente.

Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, "bolsa de barrera" es un tipo de compartimento que proporciona un sellado sustancialmente estanco. Dichas bolsas de barrera son conocidas por los expertos en la técnica. Por lo general, se emplean para evitar la entrada de oxígeno al interior de la bolsa de barrera, protegiendo con ello los productos guardados en la bolsa de una oxidación no deseada. De acuerdo con la presente invención, se ha encontrado que dichas bolsas de barrera son particularmente útiles para incubar, almacenar o transportar los cierres de la presente invención bajo una atmósfera que es diferente del aire o a una presión que es diferente de la presión atmosférica. Las bolsas de barrera de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención evitan el intercambio de gases con el ambiente exterior, en general. En particular, mantienen la atmósfera del gas o la presión presente en la bolsa de barrera tras el cierre durante un período prolongado de tiempo.

En una realización de la invención, la bolsa de barrera está sustancialmente realizada de película polimérica y dicha película se selecciona del grupo que consiste en nailon, EVOH, saran, saranex, poliéster metalizado, nailon metalizado, PVDC, tereftalato de polietileno orientado biaxialmente y mylar, o combinaciones de estos. En una realización de la invención, la bolsa de barrera está sustancialmente realizada de lámina de aluminio. Sin embargo, se debe entender que la bolsa de barrera de acuerdo con la presente invención puede estar compuesta por cualquier material que sea capaz de proporcionar las características deseadas, tales como la provisión de un sellado estanco.

De acuerdo con otra realización más de la presente invención, la bolsa de barrera comprende una capa que comprende al menos un agente de captación de oxígeno. El agente de captación de oxígeno adecuado es conocido por el experto en la técnica y se ha descrito anteriormente. En otra realización, la bolsa de barrera comprende una bolsita o envase de captación de oxígeno. Esta bolsita o envase se puede colocar, por ejemplo, en el interior de la bolsa de barrera. Proporcionando bolsas de barrera que comprenden alguna forma de tecnología de captación de oxígeno, se han conseguido eliminar las pequeñas cantidades de oxígeno que entran en la bolsa de barrera a pesar de su sellado sustancialmente estanco. Por otra parte, la captación de oxígeno también puede ser útil para captar el oxígeno que entró en la bolsa de barrera durante el llenado y el cierre de la bolsa de barrera.

En una realización particular de la invención, los cierres y las bolsas de barrera se fabrican de manera que garanticen que, después de un año de almacenamiento, el gas comprendido en el al menos un espacio vacío del cierre comprende menos de aproximadamente el 10 %, en particular menos de aproximadamente el 5 % de oxígeno.

La presente invención proporciona asimismo un recipiente de almacenamiento que comprende al menos un cierre para un recipiente que contiene un producto, en el que dicho recipiente de almacenamiento se llena con un gas que, por composición y/o presión, es diferente del aire, y dicho cierre comprende al menos un espacio vacío, que se llena al menos parcialmente con un gas o una mezcla gaseosa que, por composición y/o presión, es diferente del aire. Dicho gas puede ser tal como el descrito anteriormente en detalle para el gas que está comprendido en el al menos un espacio vacío del cierre de acuerdo con la presente invención. En una realización particular de la presente invención, el gas con el que se llena el recipiente de almacenamiento y con el que el al menos un espacio vacío del cierre está al menos parcialmente lleno comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno. El recipiente de almacenamiento puede ser una bolsa de barrera tal como la descrita anteriormente, que proporciona un cierre sustancialmente estanco.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 5 a 8, se ilustran recipientes de almacenamiento 11 que comprenden al menos un cierre 1 de acuerdo con la presente invención y que tienen en el interior del recipiente de almacenamiento 11 una atmósfera que es diferente del aire. Haciendo referencia a continuación a las figuras 5 y 6, el recipiente de almacenamiento 11 puede ser una bolsa de barrera 10 que comprende al menos un cierre 1. Tal como se ha descrito anteriormente, las bolsas de barrera útiles como recipientes de almacenamiento de acuerdo con la presente invención pueden variar en tamaño. En una realización particular, la bolsa de barrera 10 puede estar construida para poder alojar desde aproximadamente 100 hasta aproximadamente 1.000 cierres, en otra realización, la bolsa de barrera es mucho más grande y puede estar construida para poder alojar desde aproximadamente 5.000 y aproximadamente 35.000 cierres. El número de cierres representado en las figuras 5 a 8 es solo ilustrativo y los cierres no están necesariamente dibujados a escala. Haciendo referencia a continuación a las figuras 7 y 8, el recipiente de almacenamiento 11 que comprende al menos un cierre 1 también puede ser una caja o un tambor que proporciona un sellado sustancialmente estanco.

Habiendo analizado el fenómeno de la desorción del cierre, los presentes inventores desarrollaron posteriormente métodos de inhibición o ajuste fino de la desorción del cierre, para minimizar o controlar la cantidad de oxígeno que entra a través de los cierres. Además, los presentes inventores han descubierto que la desorción del cierre puede ser aprovechada y modificada para introducir un gas diferente del aire en el recipiente. Por consiguiente, la

presente invención proporciona asimismo una utilización de un cierre para un recipiente que contiene un producto para controlar y/o cambiar la composición del gas y/o la presión en el interior del espacio vacío en la parte superior de dicho recipiente que contiene un producto, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío, que se llena al menos parcialmente con un gas o una mezcla gaseosa que, por composición y/o presión, es diferente del aire. En una realización particular de la invención, se utiliza un cierre para un recipiente que contiene un producto para disminuir la concentración de oxígeno en el interior del espacio vacío en la parte superior de dicho recipiente que contiene un producto.

En otra realización más, la presente invención proporciona un método para controlar y/o cambiar la composición del gas y/o la presión en el interior del espacio vacío en la parte superior de un recipiente que contiene un producto, que comprende la etapa de cerrar dicho recipiente con un cierre, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío, que se llena al menos parcialmente con un gas o una mezcla gaseosa que, por composición y/o presión, es diferente del aire. En una realización particular de la presente invención, dicho cambio en la composición del gas es una disminución en la concentración de oxígeno en el interior del espacio vacío en la parte superior de dicho recipiente que contiene un producto. El gas que llena, al menos parcialmente, el al menos un espacio vacío del cierre puede ser tal como el descrito anteriormente en detalle para el gas que está comprendido en el al menos un espacio vacío del cierre de acuerdo con la presente invención. En una realización particular de la presente invención, dicho gas comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno.

Finalmente, la presente descripción proporciona asimismo un sistema de cierre que comprende un recipiente que contiene un producto y un cierre, en el que dicho cierre comprende al menos un espacio vacío lleno de un gas o una mezcla gaseosa que, por composición y/o presión, es diferente del aire. El cierre y la mezcla de gas o gaseosa comprendida en el al menos un espacio vacío puede ser tal como el descrito anteriormente. Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se ilustra un sistema de cierre 9 que comprende un cierre 1 introducido y cerrado de manera estanca en un recipiente 5 que contiene un producto. En esta realización, el recipiente 5 que contiene un producto es una botella, en particular una botella de vino, y el cierre 1 es un tapón de botella sustancialmente en forma de cilindro, natural o sintético.

Ejemplos

A continuación, en la presente memoria descriptiva, se describen con más detalle algunas realizaciones a modo de ejemplo y, específicamente, haciendo referencia a los ejemplos, que, no obstante, no pretenden limitar la presente invención.

Ejemplo 1:

Se estudiaron cierres con varias OTR diferentes, que forman parte del portfolio de Nomacorc®: Nomacorc® Classic⁺ con una longitud de 37 mm, 43 mm y 47 mm y Nomacorc® Premium con una longitud de 38 mm, 44 mm y 47 mm. Se determinó que la OTR de los cierres es de 0,0244 cc/pkg/día, 0,021 cc/pkg/día, 0,019 cc/pkg/día, 0,0197 cc/pkg/día, 0,017 cc/pkg/día y 0,0159 cc/pkg/día para el 100 % de O₂ respectivamente. Los cierres fueron extruidos junto con materiales de polietileno de baja densidad (LDPE). Las longitudes, diámetros y pesos de cada cierre se midieron antes del encorchado.

Las botellas utilizadas fueron botellas de vidrio transparente de 375 mL y estaban equipadas con un sensor pst6 de PreSens® comercializado por la firma Precision Sensing GmbH, Regensburg, Alemania. El perfil del cuello de botella de cada botella se midió con un calibrador de control automático (Egitron® PerfiLab®). A partir de esta información dimensional, se calculó el volumen exacto ocupado por el cierre en el cuello.

Antes del encorchado, se utilizó nitrógeno gaseoso a una presión de 0,5 bar (50 kPa) para descargar el oxígeno de las botellas. Mientras se mantenía la descarga, las botellas se colocaron en la máquina de encorchado (Fimer RTM). La descarga se detuvo justo antes de la introducción del cierre utilizando un tapón de una sola cabeza. Todos los cierres fueron comprimidos a un diámetro de 15,8 mm. El vacío se ajustó a -0,6 bar (-60 kPa) para alcanzar una presión interna en la botella de entre -0,1 bar (-10 kPa) y 0 bar (0 kPa). Todas las botellas se almacenaron en un armario con temperatura controlada a 23 ± 1 °C y 50 ± 5 % de humedad relativa. Se realizaron mediciones a intervalos variables durante 20 días. Algunas mediciones se realizaron entre 100 días y 250 días para evaluar la evolución de los valores de medición y su dispersión con el tiempo.

Se utilizó un medidor de oxígeno de fibra óptica de trazas Fibox 3 comprado a la firma PreSens® Precision Sensing GmbH, Regensburg, Alemania. El Fibox 3 mide el tiempo de caída de la luminiscencia de un luminóforo inmovilizado. El luminóforo es excitado con una luz monocromática modulada por intensidad sinusoidal emitida por una fibra óptica y su tiempo de decaimiento provoca un retardo de tiempo en la señal de luz emitida por el luminóforo. Este tiempo de decaimiento, o ángulo de fase, Φ , disminuye en presencia de oxígeno y se correlaciona con el contenido de oxígeno.

El sensor Pst6 seleccionado para este estudio se puede utilizar para un rango limitado de presiones de oxígeno que van desde 0 hPa hasta 41,4 hPa. No se realizó ninguna calibración específica y la calibración de fábrica entregada con el lote de puntos se utilizó a lo largo del estudio. La calibración de fábrica de los sensores se realizó a una presión atmosférica de 975 mbares (97,5 kPa) a 20 °C utilizando nitrógeno puro y un gas al 6% de oxígeno

saturado con aire. Se había pegado un sensor pst6 en el interior de cada botella de vidrio utilizando pegamento de silicona antes del encochado.

5 La obtención de datos se realizó utilizando el software PST6v541. Para cada medición, la temperatura se fijó a 23 °C y las mediciones de oxígeno se compensaron en consecuencia. Las lecturas se realizaron aplicando la fibra óptica delante del punto y emitiendo una luz de excitación a través de la pared de vidrio.

Los datos fueron recogidos utilizando el software Microsoft® Excel® 2003. El ajuste del modelo se realizó con XLfit4 (comercializado por la firma IDBS, Guildford, Surrey, Reino Unido), que es un software de complemento de Microsoft® Excel®.

10 La entrada de oxígeno (expresado en hPa de presión parcial de oxígeno) en botellas llenas de nitrógeno y de las cuales se eliminó el oxígeno se midió a lo largo del tiempo (20 días) utilizando la metodología Presens®.

A partir de la curva obtenida y del modelo matemático descrito por Diéval et al. (2011), se calculó la desorción de O₂ del cierre. Se obtuvieron los siguientes valores:

	Longitud (cm)	Densidad global	OTR (cc/día 100 % O ₂)	Desorción (mg de O ₂)	Tiempo para la desorción (días)
Classic ⁺	3,7	0,3	0,0244	1,23	130
Classic ⁺	4,3	0,3	0,021	1,42	150
Classic ⁺	4,7	0,3	0,019	1,52	200
Premium	3,8	0,335	0,0197	1,18	180
Premium	4,4	0,335	0,017	1,36	200
Premium	4,7	0,335	0,0159	1,43	250

Ejemplo 2:

15 Un cierre de vino sintético de forma sustancialmente cilíndrica consistente en un elemento central de polímero en forma de espuma y un recubrimiento exterior fueron fabricados mediante extrusión conjunta. Tanto el material utilizado como el método de extrusión fueron idénticos a los cierres descritos en el ejemplo 1. Directamente después de la extrusión, los cierres fueron cortados a una longitud de 38 mm, 44 mm y 47 mm y fueron colocados y sellados en una bolsa de barrera llena de gas nitrógeno. Después de dos semanas de almacenamiento e incubación en la bolsa de barrera, se retiraron los cierres y se determinaron los parámetros físicos, la OTR y la desorción tal como se ha descrito en el ejemplo 1. Se obtuvieron los siguientes valores:

	Longitud (cm)	Densidad global	OTR (cc/día 100 % O ₂)	Desorción (mg de O ₂)	Tiempo para la desorción (días)
#1	3,8	0,328	0,0127	0,16	290
#2	4,4	0,328	0,011	0,18	320
#3	4,4	0,328	0,01	0,20	350

Ejemplo 3:

25 Los cierres de botellas de vino fabricados completamente de corcho natural y los que comprenden material de corcho natural se colocan y se sellan en una bolsa de barrera llena de gas nitrógeno. Después de dos semanas de almacenamiento e incubación en la bolsa de barrera, los cierres se retiran y se determina la desorción tal como se ha descrito en el ejemplo 1. La desorción para los cierres tratados de este modo es de aproximadamente 0,2 mg de O₂.

Ejemplo 4:

30 Los cierres de los ejemplos 1, 2 y 3 se retiraron de las bolsas de barrera selladas en las que se almacenaron y se utilizaron el mismo día para el embotellado de vinos blancos. Dado que los vinos blancos, en general, están destinados a ser consumidos jóvenes, la cantidad de oxígeno presente en la botella de vino debe ser mínima, a fin de garantizar la conservación de las características de sabor fresco y afrutado. Los cierres fabricados en los ejemplos 2 y 3, que muestran valores de desorción muy bajos, garantizaron una conservación óptima del sabor y evitaron la formación de aromas desagradables asociados con la oxidación.

5 Por lo tanto, se verá que los objetos expuestos anteriormente, de entre los que resultan evidentes a partir de la descripción anterior, se obtienen de manera eficiente y, dado que se pueden realizar ciertos cambios cuando se lleva a cabo el método anterior sin apartarse del alcance de esta invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, se pretende que toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos sea interpretada como ilustrativa y no en un sentido limitativo. Además, se debe entender que los detalles de la invención descritos en la descripción detallada anterior no se limitan a las realizaciones específicas mostradas en los dibujos, sino que están destinados a ser aplicados a la invención, en general, tal como se describe en el resumen y en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cierre (1) para un recipiente que contiene un producto (5), teniendo dicho cierre (1) una forma sustancialmente cilíndrica y que comprende superficies de terminación sustancialmente planas que forman los extremos opuestos de dicho cierre (1),
- 5 comprendiendo el cierre (1):
- A. un elemento central alargado, de forma cilíndrica (2) formado a partir de material plástico en forma de espuma y que comprende superficies extremas de terminación que forman los extremos opuestos del elemento central de forma cilíndrica (2); y
- 10 B. al menos una capa (3) que rodea de manera periférica y está unida íntimamente a la superficie cilíndrica del elemento central (2) con las superficies finales del elemento central (2) desprovistas de dicha capa (3), y
- mediante el que se consigue un cierre sintético (1) que es capaz de sellar completamente cualquier producto deseado en un recipiente (5), manteniendo el producto en el recipiente (5) durante un tiempo deseado sustancialmente sin ningún deterioro del producto o ningún deterioro del cierre (1),
- 15 caracterizado por que dicho cierre (1) comprende al menos un espacio vacío (4), en el que el al menos un espacio vacío (4) está definido además como el espacio en el interior de la pluralidad de celdas del elemento central en forma de espuma (2), y en donde el al menos un espacio vacío (4) está lleno al menos parcialmente de un gas que, por su composición, es diferente del aire, en donde el gas tiene una concentración de oxígeno menor de aproximadamente el 19,9 % en volumen, y en donde dicho gas tiene preferiblemente una presión diferente de la presión atmosférica estándar.
- 20 2. El cierre (1) de la reivindicación 1, en el que el gas comprende un gas seleccionado del grupo que consiste en un gas inerte, nitrógeno, argón, dióxido de azufre y dióxido de carbono, o combinaciones de estos.
3. El cierre (1) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el gas tiene una concentración de nitrógeno seleccionada del grupo que consiste en > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 90 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 95 % en volumen de nitrógeno, > aproximadamente el 97,5 % en volumen de nitrógeno y aproximadamente el 100 % en volumen de nitrógeno.
- 25 4. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas tiene una concentración de oxígeno seleccionada del grupo que consiste en menos de aproximadamente el 15,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 10,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 5,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 2,5 % en volumen y menos de aproximadamente el 1,0 % en volumen.
- 30 5. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la presión en dicho al menos un espacio vacío es menor que la presión atmosférica estándar.
6. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cierre (1) tiene una velocidad de entrada de oxígeno seleccionada del grupo que consiste en menos de aproximadamente 1,50 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,25 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,00 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,50 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,20 mg de oxígeno y menos de aproximadamente 0,10 mg de oxígeno por recipiente en los primeros 100 días después de cerrar el recipiente (5) .
- 35 7. El cierre de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cierre tiene una cantidad total de desorción después de cerrar el recipiente (5) seleccionada del grupo que consiste en menos de aproximadamente 2 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,50 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,25 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 1,00 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,50 mg de oxígeno, menos de aproximadamente 0,20 mg de oxígeno y menos de aproximadamente 0,10 mg de oxígeno.
- 40 8. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, en el que el recipiente (5) es una botella.
9. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cierre (1) presenta además un agente de captación de oxígeno,
- 45 en el que, opcionalmente, dicho agente de captación de oxígeno se selecciona del grupo que consiste en ascorbatos, sulfitos, EDTA, hidroquinona, hierro u otras especies metálicas activas, taninos y sus sales y precursores, y combinaciones de estos.
10. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cierre (1) tiene una velocidad de transferencia de oxígeno (OTR) en la dirección axial de acuerdo con lo determinado por la medición mediante Mocon o Nomasense utilizando el 100 % en volumen de oxígeno desde aproximadamente 0,0001 hasta aproximadamente 0,1000 cc/día/cierre, en particular desde aproximadamente 0,0005 hasta aproximadamente 0,050 cc/día/cierre
- 50

11. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cierre (1) se define adicionalmente como un cierre sintético,

en el que, opcionalmente, dicho cierre (1) comprende uno o más polímeros termoplásticos,

5 en el que, opcionalmente, dicho polímero termoplástico se selecciona del grupo que consiste en polietilenos, polietilenos catalizadores de metaloceno, polibutanos, polibutilenos, poliuretanos, siliconas, resinas a base de vinilo, elastómeros termoplásticos, copolímeros de bloques de estireno, poliésteres, copolímeros acrílicos etilénicos, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-metilacrilato, poliuretanos termoplásticos, olefinas termoplásticas, vulcanizados termoplásticos, poliolefinas flexibles, fluoroelastómeros, fluoropolímeros, polietilenos, poli-tetrafluoro-etilenos, y mezclas de estos, copolímeros de etileno-butil-acrilato, caucho de etileno-propileno, caucho de estireno butadieno, copolímeros de bloques de estireno butadieno, copolímeros etileno-etil-acrílicos, ionómeros, polipropilenos y copolímeros, ionómeros, polipropilenos y copolímeros de polipropileno y comómeros copolimerizables etilénicamente insaturados, polímeros de bloques olefínicos y mezclas de estos

15 12. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene una densidad global desde aproximadamente 100 kg/m³ hasta aproximadamente 800 kg/m³, en particular desde aproximadamente 200 kg/m³ hasta aproximadamente 500 kg/m³.

13. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento central (2) comprende además un derivado de ácidos grasos o mezclas de estos.

20 14. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento central (2) se define además como que comprende una densidad que oscila entre aproximadamente 100 kg/m³ y aproximadamente 500 kg/m³, en particular entre aproximadamente 200 kg/m³ y alrededor de 350 kg/m³.

25 15. El cierre (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento central (2) se define además como que comprende celdas cerradas que tienen un tamaño de celda promedio que oscila entre aproximadamente 0,02 mm y aproximadamente 0,50 mm, en particular entre aproximadamente 0,05 mm y 0,1 mm y/o una densidad celular que oscila entre aproximadamente 8.000 celdas/cm³ y aproximadamente 25.000.000 celdas/cm³, en particular entre aproximadamente 1.000.000 celdas/cm³ y aproximadamente 8.000.000 celdas/cm³.

16. Utilización de un cierre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 para sellar un recipiente cerrado.

30 17. Un método para fabricar un cierre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde el método comprende la etapa de introducir en dicho al menos un espacio vacío (4) un gas que, por composición, es diferente del aire y, preferiblemente, también cambia la presión en dicho al menos un espacio vacío (4) a una presión diferente de la presión atmosférica estándar.

35 18. El método de la reivindicación 17, en el que el gas tiene una concentración de oxígeno seleccionada del grupo que consiste en menos de aproximadamente el 15,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 10,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 5,0 % en volumen, menos de aproximadamente el 2,5 % en volumen y menos de aproximadamente el 1,0 % en volumen.

19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 17 o 18, en el que el gas comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno.

40 20. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el gas es como se define en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4.

21. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en el que el gas se introduce en dicho al menos un espacio vacío (4) por difusión,

en el que, opcionalmente, la difusión se facilita mediante la fabricación de dicho cierre (1) en una atmósfera que, por composición y/o presión, es diferente del aire,

45 22. El método de la reivindicación 21, en el que la difusión se facilita, o se facilita más, almacenando dicho cierre (1) en un compartimento sellado que comprende una atmósfera que, por composición y/o presión, es diferente del aire.

50 23. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 21 a 22, en el que el cierre (1) es un cierre sintético formado por extrusión, y el cierre (1) es extruido en un compartimento que comprende una atmósfera que, por composición y/o presión, es diferente del aire.

24. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 22 y 23, en el que dicha atmósfera es nitrógeno, o en el que dicha atmósfera es un espacio vacío total o parcial.

25. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, en el que el compartimento es una bolsa de barrera (10), que proporciona un sellado sustancialmente estanco.
- 5 26. El método de la reivindicación 25, en el que la bolsa de barrera (10) está fabricada sustancialmente de una película seleccionada del grupo que consiste en nailon, EVOH, saran, saranex, poliéster metalizado, nailon metalizado, PVDC, tereftalato de polietileno orientado biaxialmente, mylar y lámina de aluminio,
y/o en el que la bolsa de barrera (10) comprende al menos una capa que comprende al menos un agente de captación de oxígeno y/o en el que la bolsa de barrera (10) comprende un saquito o un envase de captación de oxígeno.
- 10 27. Un recipiente de almacenamiento (11) que comprende al menos un cierre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que dicho recipiente de almacenamiento (11) está lleno de un gas que, por composición y/o presión, es diferente del aire.
28. El recipiente de almacenamiento (11) de la reivindicación 27, en el que el gas comprende > aproximadamente el 80 % en volumen de nitrógeno, y/o dicho gas es tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 15 29. El recipiente de almacenamiento (11) de cualquiera de las reivindicaciones 27 o 28, en el que dicho recipiente de almacenamiento (11) se define además como una bolsa de barrera (10), que proporciona un cierre sustancialmente estanco,
en el que, opcionalmente, la barrera comprende una película polimérica seleccionada del grupo formado por nailon, EVOH, saran, saranex, poliéster metalizado, nailon metalizado, PVDC, tereftalato de polietileno orientado biaxialmente, mylar y papel de aluminio.
- 20 30. Un sistema de cierre (9) que comprende un recipiente que contiene un producto (5) y un cierre (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

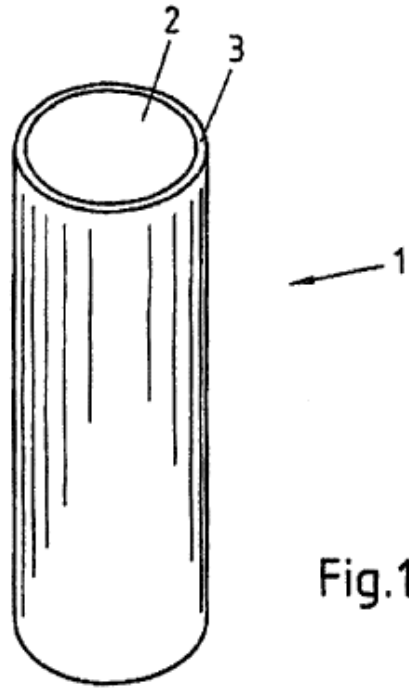


Fig.1

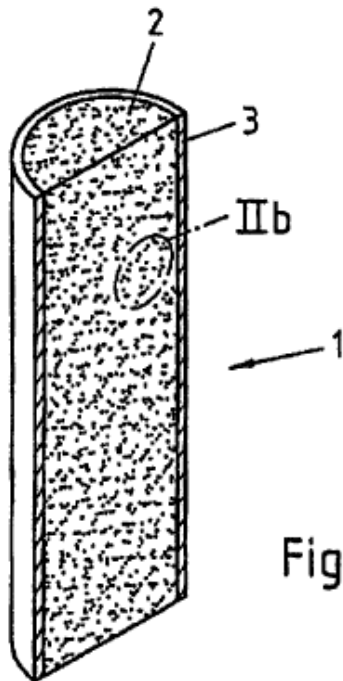


Fig.2a

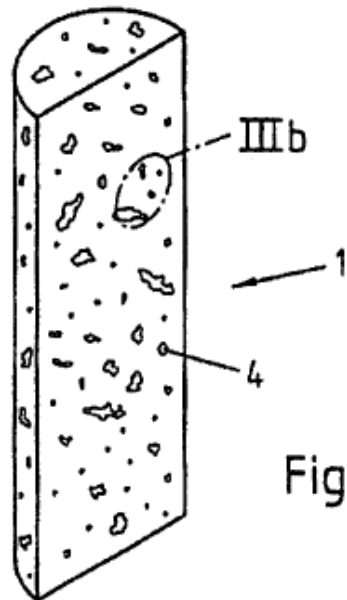


Fig.3a

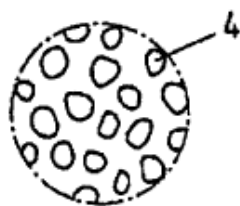


Fig.2b



Fig.3b

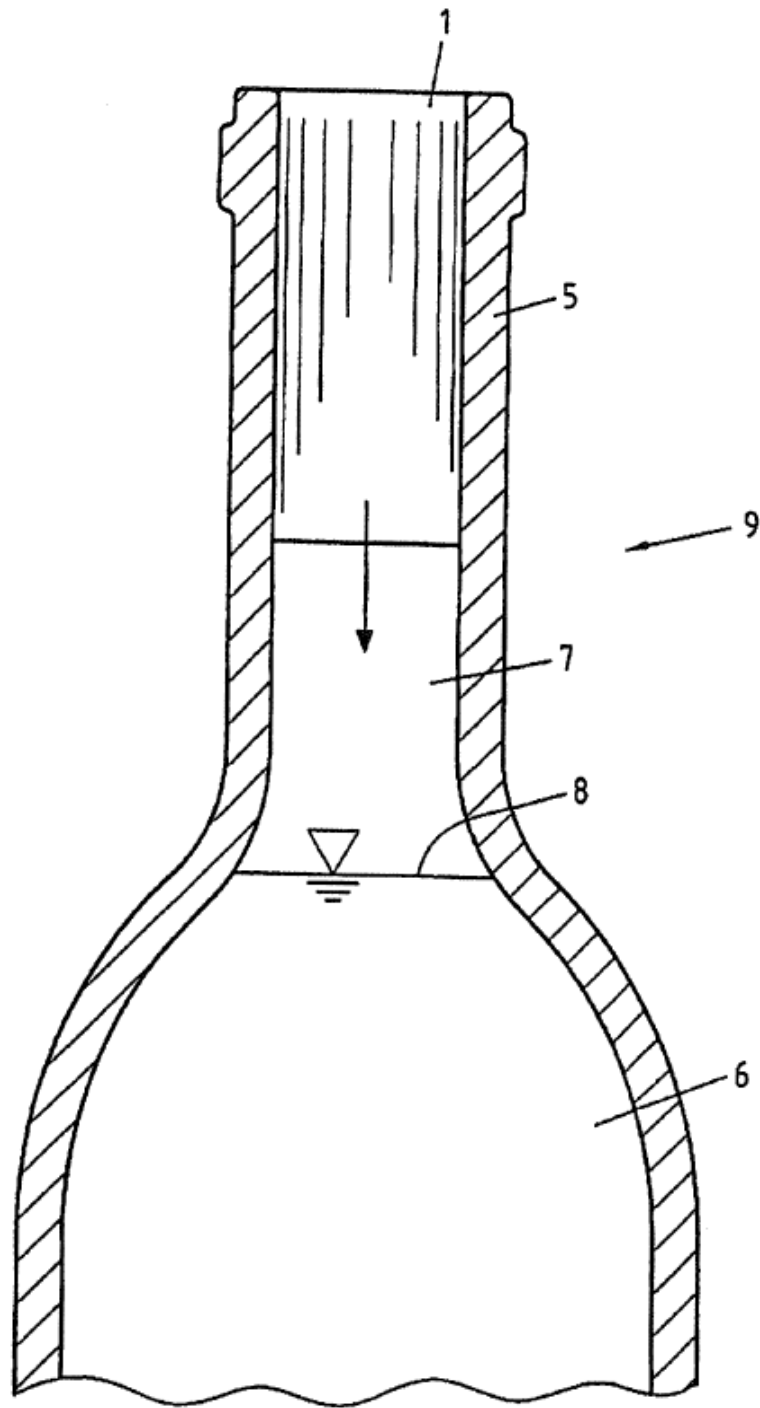
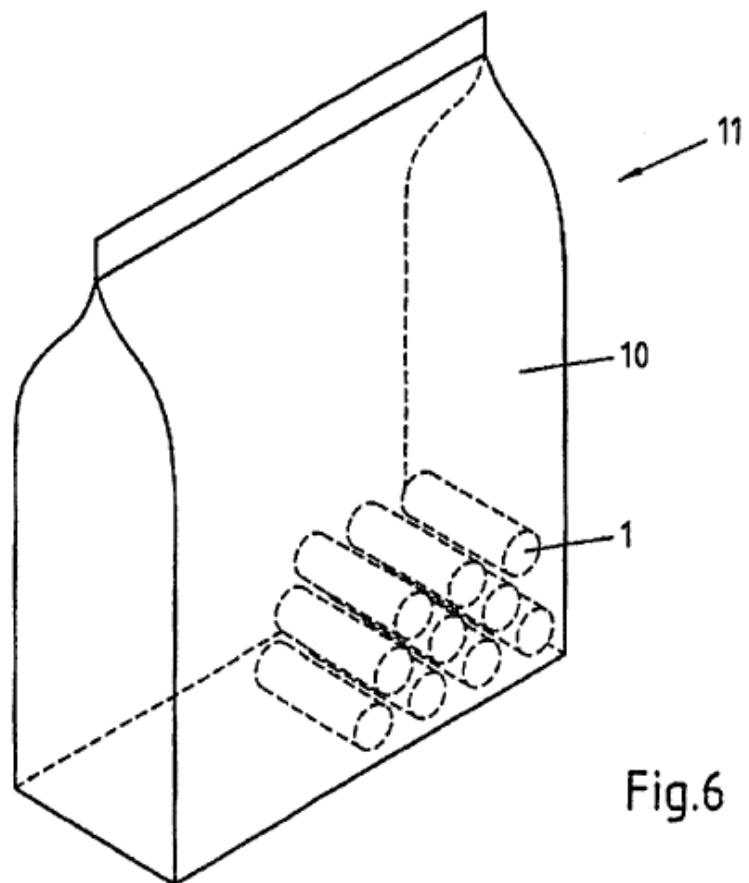
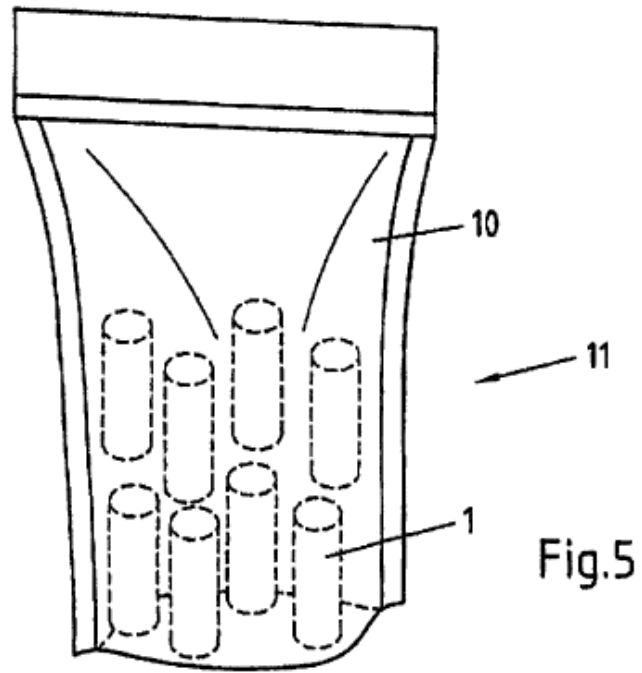


Fig.4



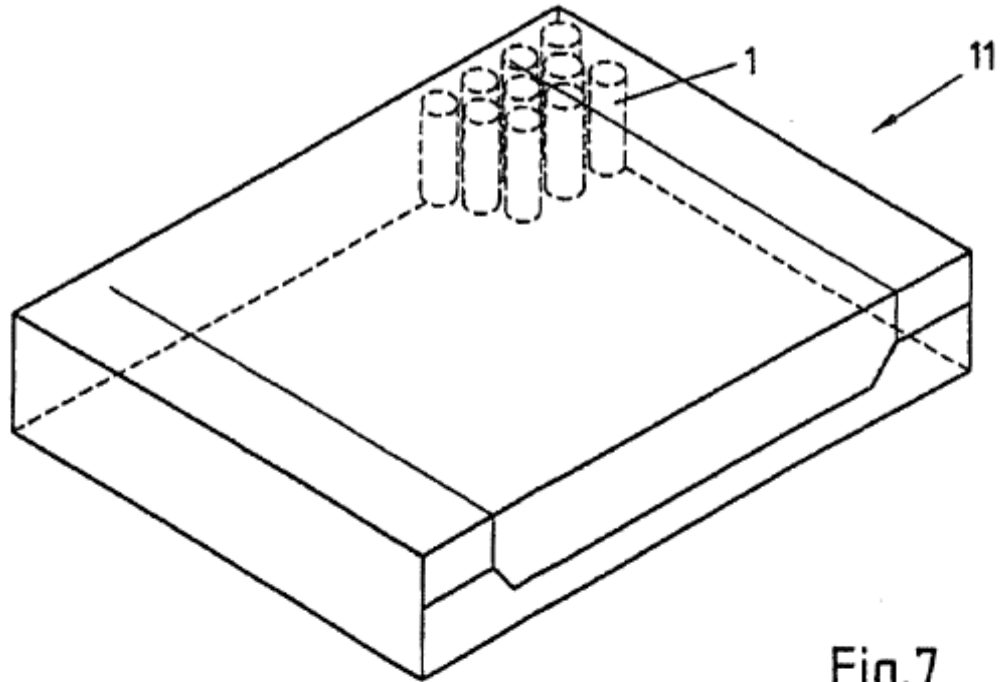


Fig.7

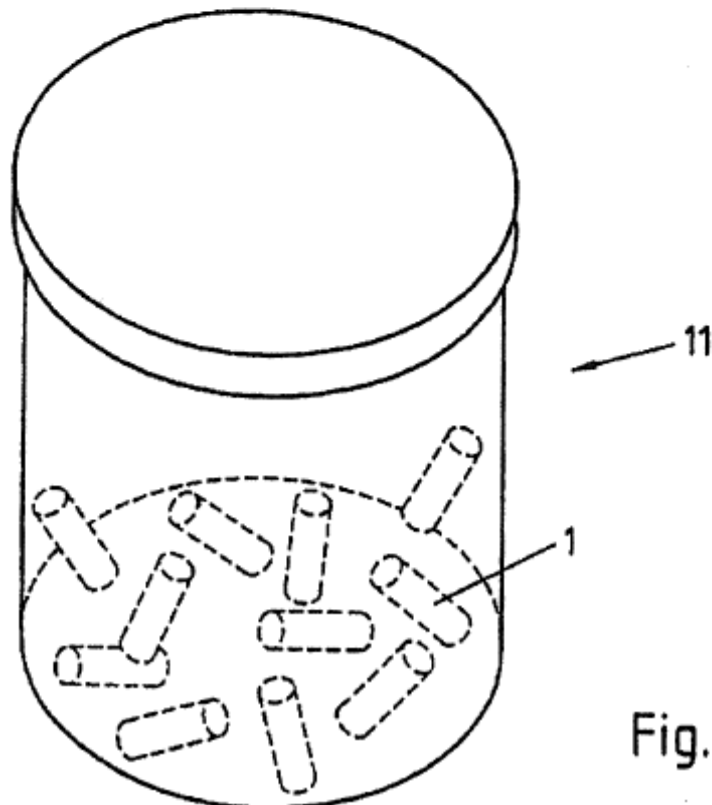


Fig.8