

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 825**

21 Número de solicitud: 201930581

51 Int. Cl.:

B65D 39/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

25.06.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.01.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (100.0%)
Patio de Escuelas, 1
37008 Salamanca ES**

72 Inventor/es:

SALVADOR PALACIOS, Francisco

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Tapón de corcho dopado con adsorbentes**

57 Resumen:

Tapón de corcho dopado con adsorbentes.

La presente invención se refiere a tapones de corcho, de los utilizados para cerrar botellas de vino u otros licores, que comprenden una dispersión interna de partículas de un material adsorbente como puede ser el carbón activado, fibras de carbono activadas, grafeno, nitruro de boro, arcillas, alúmina y combinaciones de ellos, que inhiben la transferencia de olores, sabores y/o contaminantes desde el tapón al vino o licor contenido en la botella.

ES 2 800 825 A1

DESCRIPCIÓN

Tapón de corcho dopado con adsorbentes

5 La presente invención se refiere a tapones de corcho, de los utilizados para cerrar botellas de vino u otros licores, especialmente concebido para evitar la transferencia de olores, sabores y/o contaminantes desde el tapón al vino o licor contenido en la botella.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El tapón de corcho está considerado como uno de los elementos de cierre más recomendado en el embotellado de vino, cava, champán y otros licores. Gracias a su estructura y propiedades (ligereza, buena compresibilidad, durabilidad, impermeable al
15 agua, resistencia al ataque de hongos, etc.) el corcho reúne prácticamente todos los requisitos exigibles a un elemento de cierre, no sólo porque asegura una cierta estanqueidad al vino y su conservación, sino porque, además, de manera controlada permite la entrada de oxígeno, lo que afecta de forma muy positiva al envejecimiento del vino.

20

Sin embargo, el corcho no es un material completamente inerte, ya que contiene sustancias volátiles que pueden ser transferidas al vino, alterando sus características organolépticas y en muchos casos arruinando su calidad.

25 La contaminación de los vinos por los tapones de corcho es uno de los problemas de mayor preocupación para la industria vinícola mundial.

El origen de las sustancias que se transfieren del tapón al vino es muy diverso: unas proceden del mismo corcho, otras son contaminantes que se han ido acumulando en
30 el corcho durante todo el tiempo que ha durado su formación, y otras son productos metabolizados por microorganismos (bacterias y mohos) que viven en el corcho.

Entre las principales sustancias que causan más alteraciones al vino, proporcionándole olores y sabores desagradables, incluso a concentraciones muy
35 bajas, se encuentran: fenoles, halofenoles y haloanisoles (especialmente el 2,4,6,-

tricloroanisol, TCA), la dimetil,2,5-piperacina, la geosmina, el guayacol, etc.

Para evitar estos inconvenientes se han adoptado diferentes estrategias en el estado de la técnica:

- 5 A.- Eliminar los contaminantes presentes en el corcho.

En este sentido se han propuesto numerosos procedimientos encaminados a limpiar y descontaminar el corcho, utilizando procesos muy variados: lavado y extracción con agua caliente, con vapor, con disolventes, con CO₂ supercrítico, y otros gases, a la vez
10 que se aplica calor, presión, vacío, ultrasonidos, etc.

También se han propuestos procedimientos para sanear y desinfectar el corcho con radiaciones:

A pesar de que son muchos los procedimientos propuestos, hasta la fecha ninguno
15 resulta totalmente eficaz y generalmente plantean bastantes inconvenientes:

- en la mayoría de las ocasiones se altera la estructura y las propiedades del corcho, al ser este un material muy delicado,
- la limpieza/eliminación suele ser superficial,
- los tratamientos suelen ser largos y costosos,
- 20 - en muchos casos se requieren grandes instalaciones, muy caras (especialmente en caso de usar CO₂ supercrítico) que son difíciles de amortizar.

B.- Impedir la transferencia de los contaminantes desde el tapón al vino.

25 Esta estrategia ha sido mucho menos utilizada existiendo algunos procedimientos que se basan en ella. En estos procedimientos el tapón se recubre externamente con una película que actúa de barrera física impidiendo el paso de los contaminantes. Así, por ejemplo, la patente ES2148796T3 emplea un recubrimiento de poliuretano como barrera. Con este recubrimiento las cualidades del tapón como elemento de cierre se
30 ven mermadas y sobre todo se impide la difusión de oxígeno. En la patente EP2739320A1 el tapón se recubre con una película nanoestructurada, que sí permite que el tapón transpire. Sin embargo, la deposición de recubrimientos nanoestructurados exige unas técnicas muy complejas y costosas que encarecen enormemente el precio del tapón, lo que hace que este procedimiento resulte
35 prohibitivo. La patente ES2386800A1 recoge un producto y un procedimiento para

desinfectar tapones de corcho, que consiste en sumergir los tapones en una disolución acuosa de un polímero acrílico o vinílico a la cual se ha añadido polvos de: un carbono amorfo (carbón activado, grafito, antracita, negro de humo, etc.), yoduro potásico y un desinfectante/antiséptico de uso común. Una vez impregnado y secado, el tapón
5 queda recubierto externamente con una película polimérica con los distintos productos añadidos que impiden la transferencia de los contaminantes al líquido. Los principales inconvenientes de este procedimiento son:

- a) La barrera polimérica externa no permite la transferencia de oxígeno.
- b) El tapón queda externamente “pintado” de negro, como consecuencia del
10 carbón añadido, perdiendo su color y aspecto natural, por lo que será rechazado por la mayoría de los embotelladores.
- c) La utilización de productos químicos que no son inertes (yoduro potásico, desinfectantes) puede dar origen a reacciones con el corcho (material muy complejo), alterando su estructura e incluso llegar a contaminar el vino.

15 Por otro lado, los tapones recubiertos con películas externas plantean otros problemas. Como consecuencia de las manipulaciones del tapón, el transporte, el embotellado, etc., se producen fácilmente fallos y roturas en las membranas, que son difíciles de detectar.

20 A fin de solucionar los inconvenientes que plantean las soluciones propuestas en el estado de la técnica para evitar la contaminación del vino embotellado (o bebida embotellada de la que se trate), la presente invención propone una alternativa eficaz, sencilla y económica como a continuación se describe.

25 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención propone la fabricación de nuevos tapones de corcho en los que se disponen internamente partículas de adsorbentes (los tapones se “dopan” con
30 dichos adsorbentes) capaces de capturar e inmovilizar los olores, sabores y contaminantes presentes en el tapón, impidiendo, de esta forma, su transferencia al vino. En este caso no se utiliza una barrera externa que físicamente impida el paso de los contaminantes, como se viene haciendo hasta el momento, sino que éstos se bloquean directamente en el interior del tapón mediante un proceso de adsorción.

35

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un tapón de corcho, de los utilizados para cerrar botellas de vino u otros licores, caracterizado por comprender

a) un cuerpo principal de corcho y

b) partículas internamente dispuestas en el cuerpo principal y configuradas para adsorber olores, sabores y/o contaminantes.

En la presente invención, dentro del término “partícula” también se incluyen las fibras o filamentos.

El término “fibra” (o filamento) se utiliza en la presente invención para definir una estructura alargada con una alta relación entre su longitud y su anchura, típicamente, la relación entre longitud y anchura es superior a 10.

El cuerpo principal de corcho tiene normalmente forma cilíndrica o esencialmente cilíndrica, aunque también podría tener forma de cono truncado.

Las partículas son de un material adsorbente de olores, sabores y/o contaminantes que se selecciona preferiblemente de la lista que comprende: carbón activado, fibras de carbono activadas, grafeno, nitruro de boro, caolinita (arcilla), alúmina y combinaciones de ellos. Más preferiblemente, el material adsorbente es carbón activado, fibras de carbono activadas, grafeno, nitruro de boro (BN) o combinaciones de ellos. Todos estos adsorbentes son inertes e inocuos para la salud, autorizados para estar en contacto con alimentos y capaces de adsorber los contaminantes presentes en el corcho.

Se puede utilizar un solo adsorbente o una mezcla de adsorbentes, con el objeto de seleccionar o ampliar el número y tipo de contaminantes a retener, así como, el aspecto (color) del tapón.

El carbón activado se define (según la IUPAC) como un material carbonoso poroso que durante el proceso de fabricación se somete a la acción de gases u otros productos químicos con objeto de aumentar su porosidad. Gracias a estos tratamientos de activación se consigue un gran desarrollo de la superficie interna (300-3.000 m²/g). Esta gran superficie interna unida a la reactividad química de su superficie, convierte a los carbones activados en unos excelentes adsorbentes.

Existen muchos tipos de carbones activados dependiendo de la materia prima utilizada en su fabricación y del procedimiento de activación. Puede obtenerse a partir de una variedad de fuentes incluyendo carbón, madera, cáscara de coco, cáscaras de nuez, turba y polímeros orgánicos. El carbón activado puede ser producido de estos
5 materiales mediante activación física que implica el calentamiento en una atmósfera controlada o activación química con ácidos fuertes, bases y oxidantes. Los procesos de activación producen una estructura porosa con una superficie alta que da al carbón activado una alta capacidad para la eliminación de impurezas.

10 Cualquier tipo de carbón activado podría utilizarse en la presente invención.

Las fibras de carbono activadas son filamentos de carbono no grafitico obtenidos generalmente a partir de la carbonización de fibras naturales o sintéticas y que posteriormente se han sometido a un proceso de activación con gases oxidantes u
15 otros productos químicos. Aunque las fibras de carbono activadas son semejantes a los carbones activados presentan numerosas ventajas frente a estos. Así:

-la relación superficie/volumen es muy superior,

-la velocidad de adsorción también es mayor

-se consiguen adsorciones de compuestos que están en concentraciones muy bajas,
20 de ppb y ppt,

-las dimensiones de los poros y las características superficiales pueden adaptarse a cada aplicación.

Las fibras de carbono activadas se presentan en forma de filamentos largos, del orden
25 de milímetros, con unos diámetros (anchura) muy pequeños, dentro del rango de las micras o incluso nanómetros. Para hacerlas más manejables se pueden aglutinar en forma de algodón, hilos, cordones, fieltro y telas.

Las partículas de material adsorbente están dispuestas internamente en el cuerpo del
30 tapón, preferentemente de tres formas diferentes:

1ª. Las partículas del material adsorbente están dispersas por todo el cuerpo del tapón.

2ª. Las partículas del material adsorbente están dispersas bien en la mitad inferior (o una parte de la mitad inferior) del cuerpo del tapón o bien en la
35 mitad inferior (o una parte de la mitad inferior) y en al menos una parte de la

mitad superior del cuerpo del tapón. La base es la cara del cuerpo principal del tapón más cercana al líquido contenido en la botella que cierra y la mitad inferior es la mitad del tapón que comprende dicha base.

- 5 3^a. El material adsorbente está totalmente concentrado en al menos un disco interno, estrecho, paralelo y situado en la mitad inferior del cuerpo principal, preferiblemente muy próximo a la base. Generalmente, el disco tiene un espesor de entre 0,2-2 mm en tapones de 4 o 5 cm de longitud (altura).

10 Aunque los adsorbentes se pueden utilizar en formato y tamaño de partículas muy variados, cuanto menor es su tamaño, mayor es su eficacia, así las nanopartículas de materiales adsorbentes presentan una relación superficie/volumen muy grande lo que le proporciona propiedades únicas que permiten incrementar su capacidad de adsorción. Por ello, preferiblemente, las partículas de material adsorbente que comprende el tapón de corcho tienen un tamaño nanométrico (son nanopartículas). En
15 el caso de que las partículas sean fibras, su diámetro o anchura es preferiblemente del orden de nanómetros, mientras que su longitud puede ser superior. No obstante partículas de mayor tamaño, incluso de 1-2 mm podrían ser válidas, aunque su eficacia y dispersión sería menor, por lo que habría que añadir mayores cantidades de adsorbente.

20 En una realización preferida, el tapón de corcho comprende partículas de adsorbente con un tamaño promedio de entre 1 y 20.000 nm (un nm y veinte micras). Más preferiblemente, entre 1 y 1000 nm.

25 En el caso particular de que las partículas sean fibras, preferiblemente su anchura promedio sería de entre 1 y 20.000 nm.

30 En una realización particular, la cantidad de adsorbente que contiene el tapón está entre 0,1 – 15,0 % en peso. Aunque el porcentaje podrá variar dependiendo del peso del adsorbente (por ejemplo, el carbón activo es mucho menos pesado que el nitruro de boro) y del peso del cuerpo de corcho.

La invención puede ser aplicada a cualquiera de los tipos de tapones de corcho que se fabrican:

35 - tapones aglomerados, fabricados a partir de granulados de corcho aglutinados con

sustancias aptas para su uso en contacto con alimentos;

- tapones técnicos, formado por un cuerpo de corcho aglomerado, con discos o tapas de corcho natural pegados en uno o en los dos extremos del tapón. Se incluye en este tipo no sólo los tapones utilizados para vinos sino también para cavas, espumosos, sidras, etc;

- tapones naturales, que se extraen directamente de una tira de corcho. Se pueden incluir en este tipo el tapón natural multipieza (dos o más mitades de corcho natural pegadas) y el tapón natural colmatado (corcho natural al que se le han rellenado los poros con polvo de corcho).

Otro aspecto de la presente invención se refiere al procedimiento de fabricación de los tapones de corcho descritos en el primer aspecto de la invención.

El procedimiento para su preparación comprende al menos una etapa de incorporación de partículas de material adsorbente en el cuerpo principal de corcho (internamente).

Para ello se pueden seguir distintos procedimientos dependiendo del tipo de tapón, distinguiendo entre el tapón aglomerado y el tapón natural:

a) Dispersión en tapones aglomerados

La incorporación de las partículas del adsorbente a los tapones aglomerados resulta muy sencilla, basta con añadir partículas del material adsorbente a los gránulos de corcho que van a servir de material de partida y seguir el procedimiento tradicional de fabricación de tapones aglomerados. Este puede ser por extrusión (se obtienen barras de corcho aglomerado que luego se cortan para obtener los tapones), o bien por moldeo individual por pistón. En este último caso existe la opción de llenar una pequeña parte del molde con mezcla aglomerante que contenga el adsorbente y completar la restante con mezcla aglomerante sin adsorbente. De esta forma el adsorbente puede concentrarse más intensamente sobre la base del tapón, aumentando la eficacia y permitiendo un mejor aprovechamiento y ahorro del mismo.

b) Dispersión en tapones naturales

Aunque estos métodos de incorporación del adsorbente están pensados expresamente para los tapones naturales, también pueden ser usados en los tapones aglomerados.

b.1). Inclusión de partículas adsorbentes en la estructura del corcho

El corcho es un tejido vegetal formado por células muertas, de las cuales sólo queda la pared. Observado al microscopio se presenta como un tejido homogéneo de celdas con paredes delgadas, ordenadas, sin espacios vacíos entre celdas continuas. El espesor de las paredes varía entre 1 y 1,5 micras y puede presentar múltiples
5 ondulaciones. Las celdas tienen la forma de prismas empaquetados, base con base, en columnas paralelas a la dirección radial. La longitud de las celdas varía entre 10 y 70 micras. Las celdas se encuentran llenas de aire y sus paredes están atravesadas por unos canales muy estrechos llamados plasmodermos que conectan unas celdas con otras, de tal forma que actúan como un sistema de vasos comunicantes en los que
10 tiene lugar movimientos complejos de aire y vapor de agua. Así pues, el corcho desde el punto de vista estructural es un material formado por un gran número de cavidades vacías interconectadas entre sí.

Teniendo presente esta estructura del corcho es posible dispersar partículas de adsorbente en su interior siguiendo diferentes procedimientos:

b.1.1) Bombardeo del corcho con partículas de adsorbente

Cuando estas partículas son lanzadas a alta velocidad adquieren la energía necesaria para atravesar la superficie del corcho y penetrar en su interior llenando las celdas vacías. El tamaño de las partículas debe ser mucho más pequeño que el tamaño de
20 las celdas del corcho (unas pocas micras), de esta forma las paredes de las celdas se ven menos alteradas por los impactos de las partículas que las atraviesan. La penetración será más o menos profunda, dependiendo de la velocidad y de la masa de las partículas.

En la práctica existen diferentes técnicas para el bombardeo de superficies con partículas con diversos fines. Así, por ejemplo, la “Proyección Fría” es un proceso en el que las partículas de pequeño tamaño (inferior al de las celdas de corcho) son aceleradas por un gas presurizado a temperaturas bajas, preferiblemente inferior a 100°C, y se hacen pasar por una tobera Laval, alcanzando velocidades que pueden
30 superar varias veces (de 2 a 5 veces) la velocidad del sonido. También en “Biobalística”, el ADN es introducido en las células de los tejidos por medio de partículas microscópicas aceleradas a velocidades supersónicas que atraviesan la pared y la membrana celular, para ello son impulsadas por gases comprimidos o descargas eléctricas.

35

El bombardeo del corcho puede hacerse directamente sobre la base del tapón, concentrando de esta forma el adsorbente en esa zona. Este procedimiento de dispersión es muy rápido y puede llevarse a cabo en cualquier fase del proceso de fabricación del tapón, incluso una vez terminado.

5

b.1.2) Inyección de las partículas de adsorbente en el cuerpo del tapón

Las partículas del adsorbente pueden inyectarse en el interior del tapón utilizando diversas técnicas:

- ✓ Cuando las partículas son muy pequeñas, se pueden inyectar mecánicamente en el tapón, solas o suspendidas en un líquido (agua, etanol, etc.) utilizando micro agujas. Mediante inyecciones repetitivas, con cabezales multi-agujas y controlando la profundidad, se puede lograr una perfecta dispersión en el interior del tapón. Posteriormente el disolvente se deja evaporar. Este procedimiento es recomendable para conseguir dispersiones en la mitad inferior del tapón o en la superior.

15

Otra opción es practicar inicialmente múltiples perforaciones, preferentemente en la base del tapón, con micro agujas (huecas o macizas), hasta una cierta profundidad (0-15 mm) y posteriormente rellenar los orificios con las partículas del adsorbente, solas o en suspensión, aplicándoles presión mediante un gas o un líquido (por ejemplo, se sumergiría el tapón en un recipiente que contenga las partículas, solas o en suspensión, aplicándolas presión para forzarlas a penetrar por las perforaciones del tapón). Este procedimiento es recomendable para conseguir dispersiones en la mitad inferior del tapón o bien en la superior.

20

b.2). Inclusión de discos adsorbentes en la base del tapón

Consiste en colocar uno o varios discos de material adsorbente (preferentemente fibra de carbono activada en los formatos: tela, algodón, o fieltro) en la base del tapón y tapar el disco con una fina tapa de corcho natural. Esta tapa puede ser cortada directamente del tapón y después de intercalar el disco adsorbente, se une de nuevo al tapón.

30

Existe también la posibilidad de fabricar un filtro adsorbente, formado por dos tapas muy finas de corcho natural entre las cuales se intercala el disco adsorbente (preferentemente fibra de carbono activada en los formatos: tela, algodón o fieltro) y las tres piezas se unen entre sí con una cola apropiada. Estas colas son compatibles

35

con alimentos y su uso está muy estandarizado. Lo más habitual es utilizar adhesivos de poliuretano. Se considera que cualquier experto en la materia podría elegir una cola compatible de las utilizadas habitualmente en la fabricación de tapones de corcho.

5 En la fabricación de estos filtros se utiliza corcho natural de primera calidad, limpio y descontaminado. Estos filtros pueden tener dimensiones muy reducidas (2-4 mm de espesor). Los filtros una vez fabricados se unen a la base de los tapones y sirven tanto para los tapones naturales como para los aglomerados.

10 Un tercer aspecto de la invención se refiere al uso del tapón de corcho según se ha descrito en la presente invención para cerrar botellas de vino u otros licores.

Las principales ventajas de los nuevos tapones "dopados" con adsorbentes descritos en la presente invención son: la eficacia para evitar la contaminación del vino o licor de
15 que se trate, permitiendo, a su vez, el paso de oxígeno a través de los mismos; la sencillez del procedimiento de fabricación y, sobre todo, la economía.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o
20 pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

FIG. 1: Sección de un tapón en el que las partículas de material adsorbente (2) se encuentran dispersas en todo el cuerpo principal (1).

30 **FIG. 2:** Sección de un tapón en el que las partículas de material adsorbente (2) se encuentran dispersas en la mitad inferior del cuerpo principal (1).

FIG. 3: Sección de un tapón en el que las partículas de material adsorbente (2) se encuentran totalmente concentradas formando en un disco estrecho, paralelo a la
35 base del cuerpo principal (1) del tapón y situado en la mitad inferior de dicho cuerpo

principal.

EJEMPLOS

5 A continuación, se ilustrará la invención mediante con un ejemplo de realización de la invención.

Ejemplo 1

10 Se han fabricado mediante el procedimiento de moldeo individual por pistón 10 tapones de corcho aglomerado (tamaño de grano 0,5-1,5 mm) que se han “dopado” con nanopartículas de un carbón activado (0,05 g/tapón), concentradas en zona de 0-10 mm de la base del tapón (Fig. 2). Los tapones de forma cilíndrica tenían unas dimensiones de 24 mm de diámetro y 45 mm de longitud, con un peso promedio de 5,75 g. Por el mismo procedimiento se han fabricado otros 10 tapones similares, pero sin “dopar”.

15

Estos tapones se han utilizado para cerrar 20 botellas de 375 ml que contenían una mezcla de agua destilada y etanol al 20 % en volumen. Las botellas colocadas en posición invertida se calentaron a 50 °C durante 15 días. Después se midió el contenido de TCA (tricloroanisol) en las disoluciones. Los resultados mostraron que las disoluciones tapadas con los tapones “dopados” no contenían TCA. Sin embargo, las disoluciones tapadas con los tapones sin dopar, tenían un valor promedio de TCA de 2,2 ng/l.

20

Ejemplo 2

25 De la misma manera que en el ejemplo 1 se prepararon tapones dopados con 0,04 g de carbón activado más 0,015 g de nanopartículas de nitruro de boro. Se obtuvieron similares resultados a los obtenidos en el ejemplo 1 cuando se taparon las botellas con estos tapones.

Ejemplo 3

30 Se prepararon 25 tapones como los representados en la figura 3. Para ello, de un lote de 1000 tapones de corcho natural (cilíndricos de 24 mm x 45 mm y de 3,4 – 4,2 g/tapón) se tomaron al azar 25 tapones a los que se les intercaló en la base del cuerpo principal (1) un disco de tela de fibra de carbono activada (2) de 0,095 g y aproximadamente 0,2 mm de espesor que se tapó con una tapa ó lámina (3) de corcho

35

natural de 1,2 mm de espesor (fig. 3).

Estos tapones se sometieron al mismo test que en el Ejemplo 1, comparándolos con 25 tapones del mismo lote a los que no se les había intercalado ningún disco adsorbente. Los resultados mostraron que ninguna de las disoluciones tapadas con los 5 tapones dopados con el disco de fibra de carbono contenía TCA, mientras que las tapadas con tapones sin disco, en dos de ellas, se detectaron 1,2 y 0,8 ng/l de TCA, respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Tapón de corcho caracterizado por comprender:
 - a) un cuerpo principal de corcho y
 - b) partículas internamente dispuestas en el cuerpo principal y configuradas para adsorber olores, sabores y/o contaminantes.
2. Tapón de corcho, según la reivindicación 1, donde las partículas internamente dispuestas en el cuerpo principal son de un material seleccionado de la lista que comprende: carbón activado, fibras de carbono activadas, grafeno, nitruro de boro, caolinita, alúmina y cualquiera de sus combinaciones.
3. Tapón de corcho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las partículas están dispersas en todo el cuerpo principal del tapón.
4. Tapón de corcho, según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde las partículas están dispersas:
 - a) en la mitad inferior o en una parte de la mitad inferior del cuerpo principal, o bien
 - b) en la mitad inferior o en una parte de la mitad inferior del cuerpo principal y en una parte de la mitad superior del cuerpo principal del tapón.
5. Tapón de corcho, según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde las partículas están totalmente concentradas en un disco interno paralelo a la base del tapón y situado en la mitad inferior del cuerpo principal.
6. Tapón de corcho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las partículas presentan un tamaño promedio de entre 1 y 20.000 nm.
7. Tapón de corcho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la cantidad de partículas en el tapón está entre el 0,1 – 15,0 % en peso.
8. Procedimiento para la preparación del tapón descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por comprender al menos una etapa

de incorporación de las partículas de material adsorbente en el cuerpo principal de corcho.

- 5
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la incorporación de partículas se realiza mediante la adición de dichas partículas a gránulos de corcho y posterior aglomeración de la mezcla resultante por extrusión o moldeo individual por pistón.
- 10
10. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la incorporación de partículas se realiza mediante bombardeo de las mismas sobre la superficie del tapón o sobre la base del mismo de manera que las partículas atraviesan la superficie del cuerpo principal corcho y penetran en su interior.
- 15
11. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que la incorporación de partículas en el cuerpo principal del tapón de corcho se realiza mediante inyección de las partículas, solas o en suspensión, utilizando para ello micro agujas.
- 20
12. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que la incorporación de partículas en el cuerpo principal se efectúa mediante la realización de múltiples perforaciones en dicho cuerpo con micro agujas y posterior relleno de dichas perforaciones con las partículas, solas o en suspensión, mediante la aplicación de presión.

25

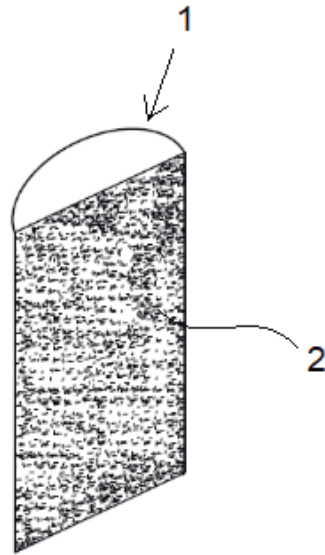


FIG. 1

FIG. 2

