

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 923**

51 Int. Cl.:

A61F 13/00 (2006.01)

C12Q 1/24 (2006.01)

A61F 13/38 (2006.01)

D04H 1/4374 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2020** **PCT/IB2020/057748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021** **WO21033130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2020** **E 20760933 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023** **EP 4017448**

54 Título: **Artículo utilizable para el muestreo de superficies en busca de microorganismos y procedimientos de uso**

30 Prioridad:

21.08.2019 US 201962889702 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.05.2024

73 Titular/es:

**NEOGEN FOOD SAFETY US HOLDCO
CORPORATION (100.0%)
620 Leshar Place
Lansing MI 48912, US**

72 Inventor/es:

**CHANDRAPATI, SAILAJA;
BATRA, SAURABH;
SANOCKI, STEPHEN M.;
PARTLO, WALTER E.;
HIBBARD, LOU D. y
DUNBAR, JOSEPH A.**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 967 923 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

Artículo utilizable para el muestreo de superficies en busca de microorganismos y procedimientos de uso

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere a artículos adecuados para y procedimientos de recogida de una muestra de microorganismos de una superficie.

10 ANTECEDENTES

[0002] Los documentos WO2015123635, USD809234 y US20170051442 describen artículos de raspado. Dichos artículos no son necesariamente útiles o convenientes para recoger muestras de microorganismos; el documento US2003/217516 divulga una almohadilla limpiadora compuesta no tejida.

15

RESUMEN

[0003] En un aspecto de la presente invención, se proporciona un artículo como se expone en la reivindicación 1. En otro aspecto, se proporciona un procedimiento de recogida de una muestra de microorganismos de una superficie, comprendiendo el procedimiento poner en contacto una superficie con el artículo de la presente divulgación.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0004]

25

la figura 1 es una vista en sección lateral de una porción de un artículo de muestreo;
la figura 2 es una vista en sección lateral de una porción de un artículo de muestreo;
la figura 3 es una vista de arriba hacia abajo de un artículo de muestreo; y
la figura 4 es una vista lateral de un artículo de muestreo.

30

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0005] A lo largo de esta divulgación, formas en singular tales como "un", "una" y "el/la" se usan a menudo por conveniencia; sin embargo, debe entenderse que las formas en singular incluyen el plural a menos que se especifique explícitamente el singular, por ejemplo, mediante términos como "uno y sólo uno" o que el contexto lo indique claramente.

35

[0006] Una capa dispuesta sobre "una porción de" una segunda capa está dispuesta sobre una parte de, y no en toda, la segunda capa. Típicamente, una capa dispuesta sobre una porción de una segunda capa está dispuesta sobre al menos un 1 %, un 5 %, un 10 %, un 20 %, un 30 %, un 40 %, un 50 %, un 60 %, un 70 %, un 80 %, o en algunos casos incluso un 90 % de la segunda capa pero, más comúnmente, está dispuesta sobre no más de un 70 %, un 60 %, un 50 %, un 40 %, un 30 %, un 20 % o incluso un 10 % de la segunda capa. Muy a menudo, una capa dispuesta sobre una porción de una segunda capa está dispuesta entre un 20 % y un 60 % de la segunda capa.

40

[0007] Una capa dispuesta sobre "al menos una porción de" una segunda capa puede estar dispuesta sobre una porción de la segunda capa o sobre toda la segunda capa.

45

[0008] A menos que se usen específicamente con referencia a la técnica anterior, términos tales como "común", "típico" y "a menudo" se usan para hacer referencia a características o realizaciones que se emplean habitualmente en la presente divulgación. El uso de dichos términos no pretende sugerir que la característica o realización que se analiza fuera conocida previamente, y mucho menos que fuera comúnmente conocida.

50

[0009] El "contenido en sólidos" de un material no tejido se refiere al porcentaje de sólidos, en una base de masa por volumen, en el material no tejido. El contenido en sólidos se puede calcular, en particular, como el peso base del material no tejido dividido por el producto del grosor del material no tejido y la densidad del sólido, normalmente polímero, usado para fabricar el material no tejido, normalizado al 100 %. Esto se puede expresar como $m/(p \cdot L)$, donde m es el peso base con unidades de masa por área (tales como gramos por metro cuadrado), p es el grosor con unidades de distancia (tales como metros), y L es la densidad del sólido, normalmente polímero, en el material no tejido, en unidades de masa por volumen (tales como granos por metros cúbicos). El resultado es un valor adimensional que se puede expresar como un porcentaje. El contenido en sólidos se denomina a veces en la técnica "solidez"; sin embargo, cuando los términos "contenido en sólidos" y "solidez" se usan en la técnica, puede que no se usen en el mismo sentido en que se usa el término "contenido en sólidos" en el presente documento.

55

60

[0010] Un problema de los dispositivos de muestreo es cuando se extrae la muestra del dispositivo. Una vez obtenida una muestra, tal como una muestra acuosa, puede resultar difícil liberar la muestra del dispositivo de

65

muestreo, que típicamente contiene una esponja o un material similar a una esponja. Sería preferible realizar la desorción de la muestra sin necesidad de retorcer o manipular excesivamente el dispositivo de muestra.

[0011] El muestreo de superficies, tales como superficies ambientales, desagües, estaciones de trabajo, superficies de máquinas, superficies de preparación de alimentos o incluso las superficies de organismos (vivos o muertos), para detectar microorganismos en dichas superficies puede ser importante para determinar, por ejemplo, si la superficie está contaminada con microorganismos. Dicha contaminación puede provocar el deterioro de los alimentos, enfermedades y otras consecuencias problemáticas. Los artículos y procedimientos de muestreo actuales pueden dar lugar a resultados inexactos o incluso falsos negativos, sobre todo cuando hay acumulación de alimentos o biopelículas en la superficie muestreada. Dichas imprecisiones o falsos negativos quedan de manifiesto cuando, al analizar las muestras obtenidas por los dispositivos de muestreo actuales para detectar la presencia de microorganismos, por ejemplo cultivando la muestra en busca de determinados microorganismos, no se detectan microorganismos aunque los microorganismos objeto del cultivo estén presentes en la superficie muestreada.

[0012] Esta divulgación reconoce dos mecanismos que dan lugar a dichas inexactitudes o falsos negativos relacionados con el dispositivo de muestreo. En primer lugar, el dispositivo de muestreo puede no recoger los microorganismos de la superficie muestreada. Esto es especialmente problemático en presencia de microbios o muestras difíciles de desprender de la superficie muestreada, tales como las biopelículas. Las biopelículas y otras muestras difíciles de desprender pueden ofrecer resistencia a ser transferidas desde la superficie muestreada a un dispositivo de muestreo. Por tanto, es posible llegar a la errónea conclusión de que no hay microorganismos en la superficie muestreada cuando, en realidad, hay microorganismos presentes pero no se transfirieron al dispositivo de muestreo. Esta conclusión errónea es un tipo de falso negativo.

[0013] En segundo lugar, incluso cuando los microbios se transfieren de la superficie muestreada al dispositivo de muestreo, el propio dispositivo de muestreo puede matar algunos o todos los microbios, sesgando de este modo los resultados o dando un falso negativo. Por ejemplo, si se usa un abrasivo para romper la biopelícula antes del muestreo, el abrasivo puede alterar la membrana celular del microorganismo y matarlo. Además, si hay un biocida presente en el dispositivo de muestreo, el biocida puede afectar a la recuperación de los microbios, en particular a la carga microbiana de bajo nivel, debido a la muerte residual inherente. En concreto, las esponjas que se suelen usar para recoger muestras en los dispositivos de muestreo, suelen fabricarse en presencia de agua (lo que se conoce como "medio húmedo") y, por lo tanto, requieren la adición de biocidas para evitar que los microbios crezcan en la esponja. Por tanto, los autores de la invención han reconocido que las esponjas y otros dispositivos de muestreo con biocidas residuales o abrasivos fuertes en el dispositivo de muestreo pueden afectar negativamente a la integridad de la muestra, incluso si los microbios se transfieren de la superficie al dispositivo de muestreo. Esto es especialmente problemático cuando se desea cultivar el microorganismo, ya que los microorganismos que murieron durante el proceso de recogida no crecerán para formar unidades de colonias.

[0014] Otro problema que hay que resolver es cómo evitar, o al menos reducir, la aparición de falsos negativos causados por el dispositivo de muestreo. Otro problema es cómo desprender y recoger eficazmente las muestras de las superficies, en particular las muestras difíciles de desprender, tales como las biopelículas, sin matar a los microbios, alterar las membranas celulares de los microorganismos o afectar negativamente a la integridad de la muestra.

[0015] Brevemente, una solución a uno o más de estos problemas reside en un artículo que comprende una capa interior contenida dentro de una o más capas exteriores, comprendiendo la capa interior un material textil hidrófilo y absorbente, que puede estar tejido, no tejido o ser de punto, pero que más a menudo no está tejido, que tiene un contenido en sólidos de entre un 0,5 % y un 30 %, más en particular entre un 0,5 % y un 15 %, y comprendiendo las una o más capas exteriores un material no tejido de mechas poroso e hidrófilo, que puede estar tejido, no tejido o ser de punto, pero que más a menudo no está tejido, que tiene un contenido en sólidos de entre un 2 % y un 40 %. Sobre una porción de al menos una de las una o más capas exteriores se dispone una capa de raspado. El artículo comprende además una o más segundas porciones de las una o más capas exteriores, donde la capa de raspado no está dispuesta sobre las una o más segundas porciones.

[0016] En particular, al menos una de las una o más capas exteriores es un material no tejido. En un caso particular, la capa interior es un material no tejido. En un caso particular, una o más capas exteriores son un material no tejido y la capa interior es un material tejido. En un caso particular, una o más capas exteriores son un material no tejido y la capa interior es de punto. En un caso particular, una o más capas exteriores son un material tejido y la capa interior es un material no tejido. En un caso particular, una o más capas exteriores son un material tejido y la capa interior es un material tejido. En un caso particular, una o más capas exteriores son un material no tejido y la capa interior es un material no tejido. En el caso más particular, que es el más común, todas las capas exteriores son un material no tejido y la capa interior es un material no tejido.

[0017] Independientemente de la naturaleza del material textil, la capa interior está hecha de un material de mechas hidrófilo, que puede ser cualquier material textil de mechas hidrófilo, normalmente un material no tejido, que pueda absorber muestras acuosas y, en particular, muestras acuosas que contengan uno o más microorganismos. Se puede usar cualquier material de fibra hidrófila adecuado, por ejemplo rayón, fibras de pulpa de madera, fibras

acrílicas, fibras de nailon, lana, algodón, nailon, tereftalato de polibutileno (a veces denominado en la técnica PBT), poliolefina hidrofílica, tal como polipropileno hidrofílico, polietileno hidrofílico o copolímero de olefina hidrofílica, y gasas. Se pueden usar fibras que sean intrínsecamente hidrófobas, en cuyo caso se pueden completar con un revestimiento hidrófilo. Lo más habitual es que el material de mechas hidrófilo comprenda fibras de viscosa, 5 fibras de rayón, fibras de viscosa/PET (tereftalato de polietileno), fibras de rayón/PET, o una combinación de cualquiera de lo anterior. Cuando las fibras son viscosas/PET o rayón/PET, el contenido de PET es típicamente inferior a un 70 %, más comúnmente inferior a un 60 %, un 50 %, un 40 %, un 30 %, un 20 % o incluso inferior a un 10 %. Cuando se emplea PET, un contenido típico de PET está comprendido entre un 40 % y un 60 % aproximadamente, aunque se pueden usar otros contenidos dependiendo de la aplicación y de las propiedades precisas que se deseen. Cuando se 10 emplea PET, a menudo se trata de un revestimiento sobre al menos una porción de las fibras. En determinados casos, el PET se adhiere térmicamente a las fibras.

[0018] El contenido en sólidos de la capa interior está comprendido entre un 0,5 % y un 15 % aproximadamente. Contenidos particulares en sólidos son de un 0,5 % o más, un 2 % o más, un 5 % o más, un 7 % o más, de más de un 10 % o incluso de un 12 % o más. Contenidos particulares en sólidos son de un 15 % o menos, de un 12 % o menos, de un 10 % o menos, de un 7 % o menos, de un 5 % o menos, de un 2 % o menos, o incluso de un 1 % o menos. Materiales con un contenido adecuado de sólidos se pueden fabricar mediante cualquier procedimiento adecuado, incluidos el cardado, la hilatura, la hilatura entrelazada, el soplado de masa fundida, el tendido por aire, el crepado y similares. En el documento US7393371 se describen algunos procesos adecuados. Materiales que se pueden usar 20 para la capa interna también están disponibles comercialmente e incluyen gasas, el material no tejido de gran caída disponible bajo la designación comercial Reicofil de Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG (Troisdorf, Alemania), y materiales no tejidos de gran caída disponibles bajo la denominación comercial SURELIFT de Vita Nonwovens (High Point, NC, EE.UU.).

25 **[0019]** El contenido en sólidos del material de la capa interior es fundamental para proporcionar las propiedades correctas. Si el contenido en sólidos es demasiado alto, será difícil liberar toda la muestra absorbida en la capa interior. Si el contenido en sólidos es demasiado bajo, la capa interior no tendrá la integridad estructural suficiente para mantener su integridad cuando esté húmeda.

30 **[0020]** En particular, aunque la capa interior puede estar hecha de fibras que contienen celulosa, la capa interior no es una esponja y, en particular, no es una esponja de celulosa. De hecho, los materiales no tejidos, tales como los materiales no tejidos usados para la capa interior y la capa exterior del artículo descrito en el presente documento, se reconocen como estructuralmente distintos de las esponjas y tienen propiedades físicas diferentes de las de las esponjas. El uso de esponjas como capas interiores no es adecuado para esta invención ya que las esponjas no tienen 35 propiedades de liberación adecuadas para liberar fácilmente, y preferentemente de forma reproducible, la muestra absorbida.

[0021] Las una o más capas exteriores comprenden un material de mechas poroso e hidrófilo que suele adoptar la forma de un material textil, pero que también puede ser una membrana en determinados casos. Cuando se trata de 40 un material textil puede estar no tejido, tejido o ser de punto. Las una o más capas exteriores tienen un contenido en sólidos comprendido entre un 2 % y un 40 % aproximadamente. Valores particulares pueden ser un 2 % o más, un 5 % o más, un 10 % o más, un 15 % o más, un 20 % o más, un 25 % o más, un 30 % o más o incluso un 35 % o más. Valores particulares pueden ser un 40 % o menos, un 35 % o menos, un 30 % o menos, un 25 % o menos, un 20 % o menos, un 15 % o menos o incluso un 10 % o menos.

45 **[0022]** El contenido en sólidos de las una o más capas exteriores también es fundamental. Si el contenido en sólidos es demasiado bajo, entonces las una o más capas exteriores no tendrán una integridad suficiente para contener la capa interior cuando la capa interior esté húmeda, o las una o más capas exteriores absorberán demasiada agua y las propiedades de liberación del dispositivo global no serán adecuadas. Si el contenido en sólidos es demasiado 50 elevado, es posible que las una o más capas exteriores no recojan los microorganismos de la superficie muestreada.

[0023] El tamaño de poro de las una o más capas exteriores puede ser suficiente para permitir el paso de un microorganismo a través de los poros, por ejemplo, de 20 nm a 5 micrómetros. Se puede usar cualquier material de fibra hidrófila adecuado, por ejemplo rayón, fibras de pulpa de madera, fibras acrílicas, fibras de nailon, lana, algodón 55 y fibras con revestimientos hidrófilos para acabados, pero lo más habitual es que el material no tejido de mechas hidrófilo emplee fibras de viscosa, fibras de rayón, fibras de viscosa/PET (tereftalato de polietileno), fibras de rayón/PET o una combinación de cualquiera de lo anterior. Cuando las fibras son viscosas/PET o rayón/PET, el contenido de PET es típicamente inferior a un 70 %, más comúnmente inferior a un 60 %, un 50 %, un 40 %, un 30 %, un 20 % o incluso inferior a un 10 %. Cuando se emplea PET, un contenido típico de PET está comprendido entre un 60 15 % y un 35 % aproximadamente, aunque se pueden usar otros contenidos dependiendo de la aplicación y de las propiedades precisas que se deseen. Cuando se emplea PET, se puede, por ejemplo, adherir térmicamente a las fibras o un revestimiento sobre al menos una porción de las fibras.

[0024] Materiales con un contenido en sólidos y un tamaño de poro adecuados para su uso en las una o más 65 capas exteriores se pueden fabricar mediante cualquier procedimiento adecuado, tales como los descritos en el

documento US7393371. Materiales que se pueden usar para la capa exterior también están disponibles comercialmente e incluyen los disponibles bajo la denominación comercial SX567, hilatura de rayón/poliéster de grado 200 50/50 y SX632, todos ellos disponibles en Alstrom Corp. (Green Bay, WI, EE.UU.), así como los disponibles bajo la denominación comercial SONTARA, en particular SONTARA 8010, y disponibles en DuPont Nonwovens Inc. (Old Hickory, TN, EE.UU.).

[0025] En la mayoría de los casos, la capa interior y las una o más capas exteriores no contienen biocidas. En algunos casos, posibles pero raramente empleados, puede haber biocidas residuales, pero dichos biocidas residuales son insuficientes para matar los microbios en el dispositivo de muestreo, o insuficientes, ya sea por el tipo de biocida o por la concentración de biocida, para matar el tipo o tipos de microbios que se quiere detectar. No obstante, es posible que haya biocidas en el interior o sobre el asidero del artículo, si se usa un asidero, o en el interior o sobre otras partes del artículo que no estén en contacto con la superficie o los microbios que se van a muestrear.

[0026] El artículo se puede fabricar mediante cualquier proceso adecuado. Las distintas capas del artículo se pueden unir mediante cualquier proceso de unión adecuado, tal como la unión térmica, la unión adhesiva, el hidroentrelazado, el punzonado, el calandrado y la unión por calor, tal como la unión por puntos. Cuando se usa un asidero, estas mismas técnicas se pueden usar para fijar el

[0027] Si bien son posibles diversas configuraciones de la capa interior y de las una o más capas exteriores, en el presente documento se analizarán en detalle dos de ellas. La primera configuración se muestra en la figura 1, en la que el artículo 1 contiene una capa exterior **10** que está sellada mediante un elemento de sellado **12**. Una capa interior **11** está completamente contenida dentro de la capa exterior **10**.

[0028] La segunda configuración primaria se muestra en la figura 2. En esta configuración, el artículo 2 tiene una primera capa exterior **20** y una segunda capa exterior **22**, que están selladas entre sí mediante elementos de sellado **22a** y **22b**, de manera que una capa interior **23** está completamente contenida dentro de las primera y segunda capas exteriores **20**, **21**.

[0029] En cualquier configuración, los elementos de sellado se pueden formar de cualquier manera adecuada dependiendo del uso previsto del artículo y del contenido preciso de las capas exteriores y la capa interior. Sellos ejemplares se pueden formar mediante el uso de adhesivo o mediante termosellado.

[0030] También son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, es posible sellar entre sí tres, cuatro o incluso más capas exteriores para contener una capa interior como se ha descrito anteriormente, en cuyo caso una sección transversal de las capas exteriores y de la capa interior del artículo podría ser aproximadamente triangular, cuadrada o tener alguna otra conformación. Dichas configuraciones están incluidas en la presente divulgación; debido a que numerosas configuraciones adicionales son fácilmente concebibles en base a esta divulgación, cada configuración posible no se describirá en detalle.

[0031] A menudo es conveniente incluir un asidero, tal como el asidero **31** visible en la figura 3. Cuando se incluye un asidero, las una o más capas exteriores, tales como la capa exterior **32** de la figura 3, normalmente se sellarán al asidero además de sellarse entre sí.

[0032] La capa de raspado, que está presente en una porción de las una o más capas exteriores independientemente de la configuración de las capas exteriores y la capa interior, es típicamente una resina curada. Opcionalmente, la resina puede tener una pluralidad de partículas abrasivas incrustadas o presentes de otro modo dentro de la resina. Cuando se emplean, las partículas abrasivas suelen ser ligeramente abrasivas. Las partículas abrasivas, si se emplean, suelen tener una dureza Mohs de al menos 3. Se pueden usar microesferas de vidrio.

[0033] Las partículas abrasivas no son necesarias en todos los casos. De hecho, en algunas situaciones, como cuando el usuario final está preocupado por la posibilidad de rayar la superficie que se está muestreando, entonces puede ser ventajoso emplear una capa de raspado que no incluya partículas abrasivas.

[0034] En principio, e independientemente de si se emplean partículas abrasivas, se puede usar cualquier resina. Resinas concretas que se pueden emplear incluyen las que tienen propiedades abrasivas muy suaves, por ejemplo para evitar rayar o dañar las superficies que se están muestreando. Las resinas fenólicas curadas son comunes porque son fáciles de fabricar y colocar en las una o más capas exteriores, pero también se pueden usar otras resinas. Los abrasivos y partículas abrasivas que se pueden emplear incluyen los descritos en los documentos US7393371 y WO2015123635. Las capas de raspado que se pueden emplear, incluso sin partículas abrasivas, incluyen las descritas en el documento WO2015123635.

[0035] La capa de raspado se puede disponer de diferentes maneras sobre una porción de las una o más capas exteriores. La capa de raspado puede ser continua o discontinua. Cuando es discontinua, la capa de raspado suele estar dispuesta como un patrón repetitivo de una o más conformaciones geométricas, tales como círculos, cuadrados, líneas, líneas en forma de "dientes de sierra" o "garabatos", triángulos o rombos. Un ejemplo de esta configuración se

muestra en la figura 3, en la que el artículo 3 tiene una capa exterior 30 y un asidero 31. La capa exterior 30 está sellada a sí misma y al asidero 31 mediante un elemento de sellado 32. La capa interior, que no es visible en esta figura, está dispuesta dentro de la capa exterior 30 de forma similar a la capa interior 11 representada en la figura 1. La capa de raspado discontinua está presente como una pluralidad de círculos 33 que están dispuestos en un patrón repetitivo en la capa exterior 30. Es posible que una capa de raspado discontinua esté en toda la capa exterior de un artículo, tal como el artículo 3, o solo en una porción de la capa exterior de un artículo.

[0036] La capa de raspado también puede ser continua. Un ejemplo de capa de raspado continua es la capa de raspado 43 del artículo 4 representado en la figura 4. En la figura 4, la capa exterior 40 presenta dos porciones. La primera porción no es visible en la figura ya que está completamente cubierta por la capa de raspado continua 43. La segunda porción de la capa exterior 40, que se encuentra en el lado opuesto del asidero 41 con respecto a la primera porción, no está cubierta por la capa de raspado 43. Las dos porciones están selladas entre sí y al asidero 41 mediante un elemento de sellado 42.

[0037] Durante el uso, un procedimiento de recogida de microorganismos de una superficie puede comprender que los microorganismos de una superficie entren en contacto con la al menos una porción de la capa de raspado de un artículo como el descrito en el presente documento y que, posteriormente, los microorganismos entren en contacto con al menos una porción de una capa exterior de un artículo como el descrito en el presente documento. En la mayoría de los casos, el contacto con la capa de raspado incluirá el raspado de la superficie con la capa de raspado.

[0038] Típicamente, el artículo, y en particular su una o más capas, o la superficie estarán húmedos durante el proceso. La humectación se realiza típicamente con agua o un líquido acuoso. El agua tamponada es un líquido acuoso ejemplar.

[0039] El procedimiento se puede llevar a cabo en casi cualquier superficie. Superficies comunes a las que se puede aplicar el procedimiento incluyen superficies de preparación de alimentos, superficies de estaciones de trabajo o superficies de máquinas, tales como cortadoras, trituradoras o clasificadoras usadas en la preparación de alimentos. Otras superficies que se pueden muestrear incluyen paredes y desagües.

[0040] El procedimiento también se puede aplicar a superficies biológicas, tales como una superficie cubierta por biopelículas, una superficie cutánea o la superficie de una herida. Cuando se usa una superficie biológica, el procedimiento puede ser útil, por ejemplo, para recoger microorganismos que puedan estar presentes en la superficie de una sustancia alimentaria o para recoger microorganismos que puedan estar presentes en la superficie de un organismo vivo con el fin último de identificar o enumerar los microorganismos presentes en la superficie del organismo vivo.

[0041] El procedimiento también puede incluir la etapa de liberar los microorganismos que se recogieron del artículo, y típicamente en un líquido. Esto se puede lograr, por ejemplo, haciendo que el artículo entre en contacto con el líquido. El líquido puede ser cualquier líquido adecuado, tal como un tampón de lisis, un medio de crecimiento, un medio de crecimiento selectivo o un medio de enriquecimiento. Los microorganismos también se pueden liberar en un gel, tal como un medio gelificado.

[0042] El procedimiento puede incluir además etapas adicionales tales como el cultivo de los microorganismos, la identificación de los microorganismos, la enumeración de los microorganismos o una combinación de una o más de las etapas anteriores.

EJEMPLOS

[0043] Estos ejemplos ilustran determinadas realizaciones o implementaciones específicas de la divulgación. También se contemplan otras realizaciones e implementaciones, por lo que éstas no pretenden limitar las reivindicaciones adjuntas, que pueden incluir tanto estos ejemplos como otras realizaciones o implementaciones.

Materiales

[0044] Resina fenólica (70 % acuosa) BB-077, disponible comercialmente en Arclin, Mississauga, Ontario. Relleno 12-PT SNOWHITE, polvo de carbonato cálcico (densidad de 2,7 cm³), disponible comercialmente en Omya International AG, Oftringen, Suiza.

[0045] Gránulos endurecidos de resina de melamina de malla 100 MAXI-CLEAN (dureza Mohs de 4,0), disponible comercialmente en Maxi-Blast Inc., South Bend, IN.

[0046] Gránulos endurecidos de resina de melamina de malla 200 MAXI-CLEAN (dureza Mohs de 4,0), disponible comercialmente en Maxi-Blast Inc., South Bend, IN.

[0047] Emulsión antiespumante XIAMETER AFE-1010, disponible comercialmente en Dow Chemical, Midland,

MI.

[0048] Pigmento azul SUNSPERSE Blue (BCD 9680), disponible comercialmente en Sun Chemical Corporation, Cincinnati, OH.

[0049] Reticulante de poliéter poliol ARCOL LG-650, disponible comercialmente en Covestro, Pittsburgh, PA.

[0050] Relleno CAB-O-SIL M-5, una sílice pirógena sintética, amorfa, sin tratar, con una superficie específica de 200 m²/g, disponible comercialmente en Cabot Corporation, Billerica, MA.

[0051] Látex ROVENE 5900, una emulsión de estireno-butadieno carboxilado con una viscosidad Brookfield de 200 cps (husillo n.º 2/20 rpm) y un pH de 9,0, disponible comercialmente en Mallard Creek Polymers Incorporated, Charlotte, NC.

[0052] Emulsión de silicona XIAMETER AFE-1520 (densidad de 1,0 g/ml y pH de 4), disponible comercialmente en Dow Corning Corporation, Midland, MI.

[0053] Pigmento rojo líquido SLTNSPERSE (RPD 2542), disponible comercialmente en Sun Chemical Corporation, Cincinnati, OH.

[0054] Tensioactivo INDOLUBE PPL, un estabilizador no iónico para emulsiones de látex (densidad de 1,02 g/ml), disponible comercialmente en Indusco, Ltd., Greensboro, NC.

[0055] Espesante LYCOPRINT PT-XN, una dispersión de polímero acrílico aniónico totalmente neutralizado (densidad de 1,1 g/mL), disponible comercialmente en Huntsman International LLC, High Point, NC

Tabla 1. Formulación de resina A para capa de raspado

Componente	Porcentaje en peso
Resina fenólica BB-077 (70 % acuosa)	70,65
Relleno de carbonato cálcico SNOWHITE 12-PT	10
Gránulos de resina de melamina de malla 100 MAXI-CLEAN	11,2
Gránulos de resina de melamina de malla 200 MAXI-CLEAN	2,8
Emulsión antiespumante XIAMETER AFE-1010	0,1
Pigmento azul SUNSPERSE Blue (BCD 9680)	0,25
Reticulante de poliéter poliol ARCOL LG-650	2
Relleno CAB-O-SIL M-5	1,5
Agua	1,5

[0056] Los componentes de la Formulación de resina A (Tabla 1) se combinaron como un lote de 1000 g en un recipiente de plástico rígido y se colocó una tapa de plástico en el recipiente. La mezcla se mezcló en una mezcladora centrífuga (modelo 'SPEEDMIXER DAC 400.1 VAC-P' que se obtuvo de Flaktek, Inc., Landrum, SC) durante 60 minutos aproximadamente.

Tabla 2. Formulación de resina B para capa de raspado

Componente	Porcentaje en peso
Emulsión de látex ROVENE 5900	65,00
Emulsión de silicona XIAMETER AFE-1520	0,10
Pigmento rojo SUNSPERSE (RPD 2542)	0,85
Tensioactivo INDOLUBE PPL	4,50
Relleno de carbonato cálcico SNOWHITE 12-PT	28,92
Espesante LYCOPRINT PT-XN	0,63

[0057] Los componentes de la Formulación de resina B (Tabla 2) se combinaron como un lote de 1000 g en un recipiente de plástico rígido al que se colocó una tapa de plástico. La mezcla se mezcló en una mezcladora centrífuga (modelo 'SPEEDMIXER DAC 400.1 VAC-P' que se obtuvo de Flaktek, Inc., Landrum, SC) durante 60 minutos aproximadamente.

Ejemplo 1.

[0058] Un artículo de muestreo de tres capas se preparó con una capa interior y dos capas exteriores. La primera capa exterior de tela no tejida [marca SONTARA (material n.º 3006871) obtenida de Jacob Holm Group, Basilea, Suiza] era una mezcla de fibras de PET (60 % en peso) y fibras de viscosa (40 % en peso). La densidad de la fibra de PET era de aproximadamente 1,38 g/cm³ y la densidad de la fibra de viscosa era de aproximadamente 1,49 g/cm³. El peso base nominal de la tela era de 43 gramos por metro cuadrado (g/m²) y el grosor de la tela era de 0,8 mm aproximadamente. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de un 3,8 % aproximadamente.

[0059] La segunda capa exterior de tela no tejida [marca SONTARA (material n.º 3006871) obtenida de Jacob Holm Group] era una mezcla de fibras de PET (60 % en peso) y fibras de viscosa (40 % en peso). La densidad de la fibra de PET era de aproximadamente 1,38 g/cm³ y la densidad de la fibra de viscosa era de aproximadamente 1,49 g/cm³. El peso base nominal de la tela era de 43 gramos por metro cuadrado (g/m²) y el grosor de la tela era de 0,8 mm aproximadamente. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de un 3,8 % aproximadamente. La capa de raspado se aplicó en un patrón de puntos a una superficie de la segunda capa exterior usando un aparato de serigrafía rotativa y una lechada de formulación de resina A (descrita anteriormente). Se usó una plantilla para crear el patrón de puntos repetitivo. La plantilla tenía orificios de 2,5 mm de diámetro con una separación entre centros de 7,5 mm en filas desplazadas. La tela impresa resultante se hizo pasar por un aparato de calentamiento (ajustado a 1,7 metros por minuto y 160 °C) para solidificar los puntos de resina.

[0060] La capa interior de tela no tejida se preparó usando una máquina convencional de formación de telas con aire (disponible en Rando Machine Company, Macedon, NY, con la denominación comercial RANDO WEBBER). La tela era una mezcla de fibras de viscosa (52 % en peso), fibras de PET (18 % en peso) y fibras fundidas (30 % en peso). La fibra de viscosa (diámetro de 10-18 micrómetros) se obtuvo como fibra de viscosa LENZING del Grupo Lenzing (Lenzing, Austria) y tenía una longitud de fibra de 3,9 cm. La fibra de PET (de denier 3) se obtuvo de la empresa INVISTA (Wichita, KS) y tenía una longitud de fibra de 3,8 cm. La fibra fundida (de denier 4) era de poliéster Tairilin tipo LML41 (NanYa Plastics Corporation, Kaohsiung City, Taiwán) y tenía una longitud de fibra de 5 cm. La tela no tejida resultante tenía un peso base nominal de 222 gramos por metro cuadrado (g/m²) y un grosor de tela de 5,2 mm. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de aproximadamente un 2,9 %. La tela se sujetó con agujas y se unió térmicamente haciendo pasar la tela por un aparato de calentamiento (ajustado a 1,1 metros por minuto y 138 °C).

[0061] Cada capa no tejida se cortó en secciones de 3,8 cm por 7,6 cm (1,5 pulgadas por 3 pulgadas). Las capas se apilaron y se alinearon por los bordes de modo que una superficie de la capa interior no tejida estuviera en contacto con la primera capa exterior y la superficie opuesta de la capa interior estuviera en contacto con la segunda capa exterior. La segunda capa exterior se orientó de modo que la capa de raspado quedara expuesta (es decir, orientada en sentido contrario a la capa interior). Los bordes se sellaron térmicamente a 232 °C para formar el artículo de muestreo acabado.

Ejemplo 2.

[0062] Un artículo de muestreo de tres capas se preparó con una capa interior y dos capas exteriores. La primera capa exterior de tela no tejida [marca SONTARA (material n.º 444515177) obtenida de Jacob Holm Group, Basilea, Suiza] era una mezcla de fibras de PET (45 % en peso) y pulpa de madera (55 % en peso). La densidad de la fibra de PET era de aproximadamente 1,38 g/cm³. El peso base nominal de la tela era de 65 gramos por metro cuadrado (g/m²) y el grosor de la tela era de 0,26 mm aproximadamente. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de un 17,9 % aproximadamente.

[0063] La segunda capa exterior de tela no tejida [marca SONTARA (material n.º 444515177) obtenida de Jacob Holm Group] era una mezcla de fibras de PET (45 % en peso) y pulpa de madera (55 % en peso). La densidad de la fibra de PET era de aproximadamente 1,38 g/cm³. El peso base nominal de la tela era de 65 gramos por metro cuadrado (g/m²) y el grosor de la tela era de 0,26 mm aproximadamente. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de un 17,9 % aproximadamente. La capa de raspado se aplicó en un patrón de puntos a una superficie de la segunda capa exterior usando un aparato de serigrafía rotativa y una lechada de formulación de resina B (descrita anteriormente). Se usó una plantilla para crear el patrón de puntos repetitivo. La plantilla tenía orificios de 2,5 mm de diámetro con una separación entre centros de 7,5 mm en filas desplazadas. La tela impresa resultante se hizo pasar por un aparato de calentamiento (ajustado a 1,7 metros por minuto y 160 °C) para solidificar los puntos de resina.

[0064] La capa interior de tela no tejida se preparó usando una máquina convencional de formación de telas con aire (disponible en Rando Machine Company, Macedon, NY, con la denominación comercial RANDO WEBBER). La tela era una mezcla de fibras de viscosa (52 % en peso), fibras de PET (18 % en peso) y fibras fundidas (30 % en peso). La fibra de viscosa (diámetro de 10-18 micrómetros) se obtuvo como fibra de viscosa LENZING del Grupo Lenzing (Lenzing, Austria) y tenía una longitud de fibra de 3,9 cm. La fibra de PET (de denier 3) se obtuvo de la empresa INVISTA (Wichita, KS) y tenía una longitud de fibra de 3,8 cm. La fibra fundida (de denier 4) era de poliéster Tairilin tipo LML41 (NanYa Plastics Corporation, Kaohsiung City, Taiwán) y tenía una longitud de fibra de 5 cm. La tela no tejida resultante tenía un peso base nominal de 222 gramos por metro cuadrado (g/m²) y un grosor de tela de 5,2 mm. El contenido en sólidos de la tela no tejida era de aproximadamente un 2,9 %. La tela se sujetó con agujas y se unió térmicamente haciendo pasar la tela por un aparato de calentamiento (ajustado a 1,1 metros por minuto y 138 °C).

[0065] Cada capa no tejida se cortó en secciones de 3,8 cm por 7,6 cm (1,5 pulgadas por 3 pulgadas). Las capas se apilaron y se alinearon por los bordes de modo que una superficie de la capa interior no tejida estuviera en contacto con la primera capa exterior y la superficie opuesta de la capa interior estuviera en contacto con la segunda capa exterior. La segunda capa exterior se orientó de modo que la capa de raspado quedara expuesta (es decir, orientada en sentido contrario a la capa interior). Los bordes se sellaron térmicamente a 232 °C para formar el artículo de muestreo acabado.

20 Ejemplo 3. Pruebas de artículos para la recuperación de una muestra bacteriana (ufc) de una superficie

[0066] Se preparó una suspensión bacteriana de 10 ml que contenía una mezcla de *Escherichia coli* (ATCC 35150) y *Salmonella typhimurium* (ATCC 51812) usando un cultivo de una noche de cada cepa propagado en 5 ml de caldo de soja de tripticasa (de Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA) a 35 °C durante 24 horas. La suspensión se diluyó en serie con tampón de Butterfields (de 3M Corporation, St. Paul, MN) hasta alcanzar una concentración diana de 500 ufc/ml (unidades formadoras de colonias/ml) aproximadamente.

[0067] Se colocaron individualmente bandas de acero inoxidable (10,2 cm por 10,2 cm) en placas Petri de vidrio y se esterizaron en una autoclave durante 15 minutos a 121 °C. Toda la superficie de un lado de cada banda se cubrió con 1 ml de la suspensión bacteriana usando un esparcidor de células en forma de L FISHERBRAND (de Thermo Fisher Scientific). Las bandas de acero inoxidable recubiertas se dejaron secar al aire en condiciones ambientales hasta que no se observó ningún inóculo visible. Se comprobó la extracción bacteriana de las bandas secas usando el artículo acabado del ejemplo 1; una esponja de celulosa seca, sin biocidas, irradiada con rayos gamma (3,8 cm por 7,6 cm) obtenida de 3M Corporation (n.º de producto BP133ES) (artículo comparativo A); o una esponja de espuma de poliuretano (3,8 cm por 7,6 cm) cortada a partir de una lámina de espuma de poliuretano obtenida de Woodbridge INAOC Technical Products, Chattanooga, TN (artículo comparativo B). Las esponjas de poliuretano se esterizaron con óxido de etileno (37 °C, 60 % de humedad relativa, 3 horas de exposición). Las pruebas se realizaron por triplicado usando un único artículo de muestreo para cada banda (bandas de prueba n.º 1-3). Cada artículo de muestreo se hidrató con 10 ml de tampón Butterfield estéril (de 3M Corporation). La superficie recubierta de cada banda se muestreó usando un artículo hidratado de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección 7.5.4.2 de la norma ISO18593:2018 "*Microbiology of the Food Chain - Horizontal Methods for Surface Sampling*" (Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza).

[0068] En el caso de las bandas sometidas a prueba con un artículo del ejemplo 1, cada banda se frotó primero suavemente con la superficie del artículo que contenía la capa de raspado y, a continuación, se limpió para la recogida del analito bacteriano usando la superficie opuesta, que no es de raspado (es decir, la primera capa no tejida) del artículo. Tras el muestreo de las bandas, cada artículo se selló en una bolsa para muestras separada de polietileno/poliéster laminado (irradiada con rayos gamma) (12,7 cm por 22,9 cm, producto con n.º SSL100, de 3M Corporation) y se almacenó en un frigorífico (2-8 °C) durante 96 horas antes de la enumeración.

[0069] La enumeración se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento. El exterior de cada bolsa se apretó con la mano durante dos minutos de forma que el líquido del artículo se liberara en la bolsa. Se extrajeron dos muestras de 1 ml de líquido (muestra 1 y muestra 2) de cada bolsa usando una pipeta y se colocaron individualmente en placas separadas de recuento aeróbico rápido 3M PETRIFILM (PRAC) (de 3M Corporation) siguiendo las instrucciones del fabricante. Las placas inoculadas se incubaron a 35 °C durante 24 horas. Tras el período de incubación, se determinó el recuento total de colonias (ufc) de cada placa usando un lector de placas 3M PETRIFILM (de 3M Corporation). Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.

	Recuento total de colonias (ufc)					
	Banda de prueba n.º 1		Banda de prueba n.º 2		Banda de prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	180	164	211	217	90	97
Artículo comparativo A	24	31	20	16	8	6
Artículo comparativo B	64	58	7	11	28	34

Ejemplo 4. Pruebas en artículos para la liberación de muestras bacterianas (ufc) de un artículo

- 5 **[0070]** Se preparó una suspensión bacteriana de *Escherichia coli* (ATCC 35150) y *Salmonella typhimurium* (ATCC 51812) como se describe en el ejemplo 3. Se ensamblaron individualmente bolsas estériles para muestras NASCO WHIRL-PAK (n.º de producto 01-812-1A, de Thermo Fisher Scientific), donde cada bolsa contiene un único artículo de muestreo seleccionado entre el artículo del ejemplo 1, el artículo comparativo 1 o el artículo comparativo 2.
- 10 Cada artículo de muestreo se hidrató con 10 ml de tampón Butterfield estéril (de 3M Corporation) y, a continuación, se inoculó con 1 ml de la suspensión bacteriana (concentración diana de 500 ufc/ml). Tras la inoculación, cada bolsa se selló con el correspondiente artículo de muestreo en su interior y se almacenó en un frigorífico (2-8 °C) durante 96 horas. Las bolsas que contenían cada tipo de artículo de muestreo se prepararon por triplicado.

- 15 **[0071]** Después, cada bolsa se sacó del frigorífico y el exterior de cada bolsa se apretó con la mano durante dos

minutos de manera que el líquido del artículo se liberara en la bolsa. Se extrajeron dos muestras de 1 ml de líquido (muestra 1 y muestra 2) de la bolsa usando una pipeta y se colocaron individualmente en placas separadas de recuento aeróbico rápido 3M PETRIFILM (PRAC) (de 3M Corporation) siguiendo las instrucciones del fabricante. Las placas inoculadas se incubaron a 35 °C durante 24 horas. Tras el período de incubación, se determinó el recuento total de colonias (ufc) de cada placa usando un lector de placas 3M PETRIFILM (de 3M Corporation). Los resultados se muestran en la tabla 4.

25

Tabla 4.

	Recuento total de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	226	209	395	354	172	155
Artículo comparativo A	8	21	29	25	68	66
Artículo comparativo B	121	117	67	72	26	31

Ejemplo 5. Pruebas en artículos para la liberación de muestras bacterias (ufc) usando *Escherichia coli* como inóculo

- 30 **[0072]** Se preparó una suspensión bacteriana de 10 ml que contenía una mezcla de *Escherichia coli* (ATCC 35150) usando un cultivo de una noche propagado en 5 ml de caldo de soja de tripticasa (de Thermo Fisher Scientific) a 35 °C durante 24 horas. La suspensión se diluyó en serie con tampón Butterfields (de 3M Corporation) hasta alcanzar una concentración diana de 30-100 ufc/ml aproximadamente.

- 35 **[0073]** Se ensamblaron individualmente bolsas estériles para muestras WHIRL-PAK (n.º de producto 01-812-1A, de Thermo Fisher Scientific) que contenían un único artículo de muestreo seleccionado entre el artículo del ejemplo 1, el artículo del ejemplo 2 o un artículo de control negativo. Los artículos del ejemplo 1 y del ejemplo 2 se hidrataron con 10 ml de tampón Butterfield estéril (de 3M Corporation,) a lo que le siguió una inoculación con 1 ml de la suspensión de *E. coli*. Los artículos de control negativo se prepararon omitiendo la adición de la suspensión de *E. coli* a los artículos
- 40 hidratados de los ejemplos 1 y 2. A continuación, cada bolsa se selló con el artículo de muestreo correspondiente en su interior. Las bolsas se separaron en 2 conjuntos de 9 bolsas (3 bolsas para cada tipo de artículo de muestreo en un conjunto).

[0074] Los artículos del primer conjunto de bolsas se sometieron a prueba inmediatamente (tiempo de prueba

= 0 horas) tras la inoculación. Cada bolsa del primer conjunto se apretó con la mano durante dos minutos de forma que el líquido del artículo se liberara en

la bolsa. Se extrajeron dos muestras de 1 ml de líquido (muestra 1 y muestra 2) de cada bolsa usando una pipeta y se colocaron individualmente en placas separadas de recuento aeróbico rápido 3M PETRIFILM (PRAC) (de 3M Corporation) siguiendo las instrucciones del fabricante. Las placas inoculadas se incubaron a 35 °C durante 24 horas. Tras el período de incubación, se determinó el recuento total de colonias (ufc) de cada placa usando un lector de placas 3M PETRIFILM (de 3M Corporation).

10 **[0075]** Las bolsas del segundo conjunto se almacenaron en un frigorífico (2-8 °C) durante 96 horas tras la etapa de inoculación.

Las bolsas se sacaron del frigorífico y se sometieron a prueba (tiempo de prueba = 96 horas) siguiendo el mismo procedimiento descrito para el primer conjunto. Los resultados se muestran en las tablas 5 y 6. No se observó crecimiento de colonias (recuento de ufc) en los artículos de control negativo.

Tabla 5. *E. coli* (primer conjunto): Tiempo de prueba = 0 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	21	21	23	18	32	25
Artículo del ejemplo 2	28	24	38	31	31	30

20

Tabla 6. *E. coli* (segundo conjunto): Tiempo de prueba = 96 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	18	20	29	27	30	23
Artículo del ejemplo 2	32	21	35	29	30	34

Ejemplo 6. Pruebas en artículos para la liberación de muestras bacterias (ufc) usando *Salmonella typhimurium* como inóculo

25

[0076] Se siguió el mismo procedimiento descrito en el ejemplo 5 con la excepción de que se usó una suspensión de *Salmonella typhimurium* (ATCC 51812) como inóculo (1 ml con una concentración diana de 30-100 ufc/ml aproximadamente), en lugar de la suspensión de *E. coli*. Los resultados se muestran en las tablas 7 y 8. No se observó crecimiento de colonias (recuento de ufc) en los artículos de control negativo.

30

Tabla 7. *S. typhimurium* (primer conjunto): Tiempo de prueba = 0 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	28	30	33	32	31	38
Artículo del ejemplo 2	52	52	64	52	60	61

Tabla 8. *S. typhimurium* (segundo conjunto): Tiempo de prueba = 96 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	22	23	29	25	32	27
Artículo del ejemplo 2	52	60	59	45	58	62

5 Ejemplo 7. Pruebas en artículos para la liberación de muestras bacterias (ufc) usando *Listeria monocytogenes* como inóculo

[0077] Se siguió el mismo procedimiento descrito en el ejemplo 5 con la excepción de que se usó una suspensión de *Listeria monocytogenes* (ATCC 7644) como inóculo (1 ml con una concentración diana de 30-100 ufc/ml aproximadamente), en lugar de la suspensión de *E. coli*. Los resultados se muestran en las tablas 9 y 10. No se observó crecimiento de colonias (recuento de ufc) en los artículos de control negativo.

Tabla 9. *L. monocytogenes* (primer conjunto): Tiempo de prueba = 0 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	62	70	45	58	51	60
Artículo del ejemplo 2	80	60	62	78	58	70

15

Tabla 10. *L. monocytogenes* (segundo conjunto): Tiempo de prueba = 96 horas

	Recuento de colonias (ufc)					
	Prueba n.º 1		Prueba n.º 2		Prueba n.º 3	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Artículo del ejemplo 1	45	59	40	49	44	53
Artículo del ejemplo 2	70	55	53	65	53	51

REIVINDICACIONES

1. Un artículo, que comprende una capa interior contenida dentro de una o más capas exteriores, comprendiendo la capa interior un material textil hidrófilo, absorbente y poroso con un contenido en sólidos de entre 5 un 0,5 % y un 30 %, opcionalmente de un 0,5 % a un 15 %; y

comprendiendo las una o más capas exteriores un material textil de mechas poroso e hidrófilo, con un contenido en sólidos de entre un 2 % y un 40 % aproximadamente; y
que comprende además:
10 una capa de raspado dispuesta sobre una porción de al menos una de las una o más capas exteriores, y una o más segundas porciones de las una o más capas exteriores, donde la capa de raspado no está dispuesta sobre las una o más segundas porciones.
- 15 2. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de raspado comprende una resina curada y, opcionalmente, comprende además una pluralidad de partículas abrasivas que tienen una dureza Mohs de 3 o superior.
3. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de raspado comprende 20 una pluralidad de partículas abrasivas, y donde la pluralidad de partículas abrasivas comprende partículas de vidrio, partículas de cerámica o una combinación de las mismas.
4. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material textil poroso, hidrófilo y absorbente de la capa interior comprende fibras de viscosa, fibras de rayón o fibras de viscosa y de rayón.
25 5. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material textil de mechas poroso e hidrófilo de las una o más capas exteriores comprende fibras de viscosa, fibras de rayón o fibras de viscosa y de rayón.
- 30 6. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, donde al menos parte de las fibras de viscosa o fibras de rayón están unidas térmicamente a poli(tereftalato de etileno).
7. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el artículo comprende una primera capa exterior y una segunda capa exterior, donde
35 la primera capa exterior está sellada a la segunda capa exterior mediante uno o más elementos de sellado; y la capa interior está dispuesta entre la primera capa exterior y la segunda capa exterior; o el artículo comprende una única capa exterior, donde la única capa exterior está sellada a sí misma mediante uno o más elementos de sellado; y
40 donde la capa interior está contenida dentro de la única capa exterior.
8. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa de raspado está dispuesta al menos en una primera porción de las una o más capas exteriores en forma de una pluralidad de líneas o formas geométricas sobre más de una primera porción de las una o más capas exteriores, estando presente la pluralidad de 45 líneas o formas geométricas en un patrón repetitivo sobre las una o más capas exteriores.
9. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un asidero.
10. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa interior comprende un 50 material textil poroso, hidrófilo y absorbente que se selecciona de entre un material no tejido, un material tejido y un material de punto; y/o las una o más capas exteriores comprenden un material textil de mechas poroso e hidrófilo que se selecciona de entre un material no tejido, un material tejido y un material de punto.
11. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el material textil poroso, hidrófilo y absorbente es un material no tejido, y/o el material textil de mechas poroso e hidrófilo es un material no tejido.
55 12. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa interior y las una o más capas exteriores no contienen biocidas.
- 60 13. Un procedimiento de recogida de una muestra de microorganismos de una superficie, comprendiendo el procedimiento hacer que una superficie entre en contacto con el artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. El procedimiento según la reivindicación 13, donde la superficie es una superficie de preparación de 65 alimentos, una superficie de estación de trabajo o una superficie de máquina; o donde la superficie es una superficie

biológica.

15. El procedimiento según la reivindicación 13 o 14, donde la superficie es una superficie biológica, y la superficie biológica es una superficie cubierta por biopelículas, una superficie cutánea o la superficie de una herida.

5

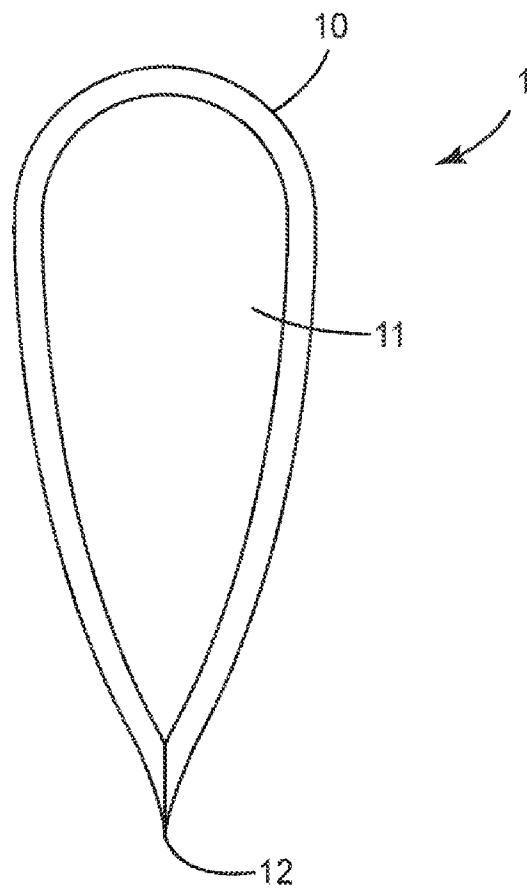


FIG. 1

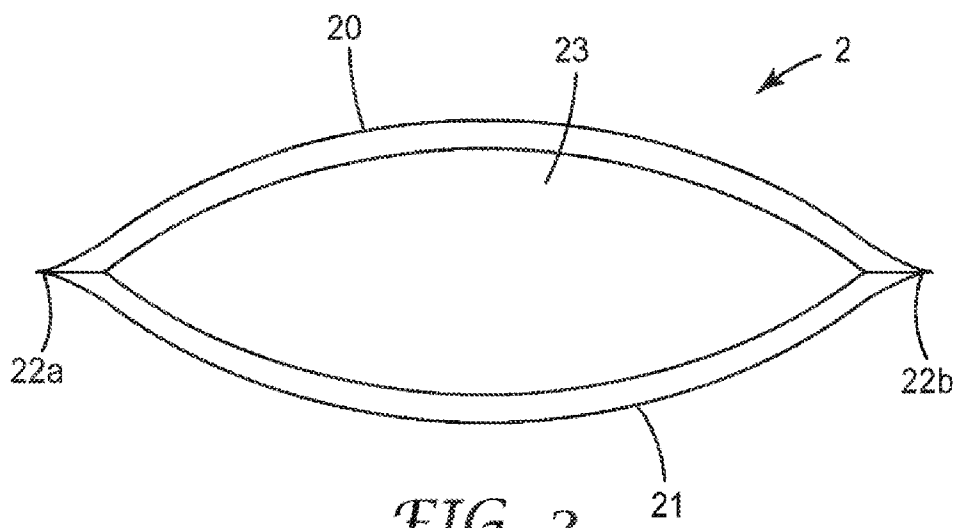


FIG. 2

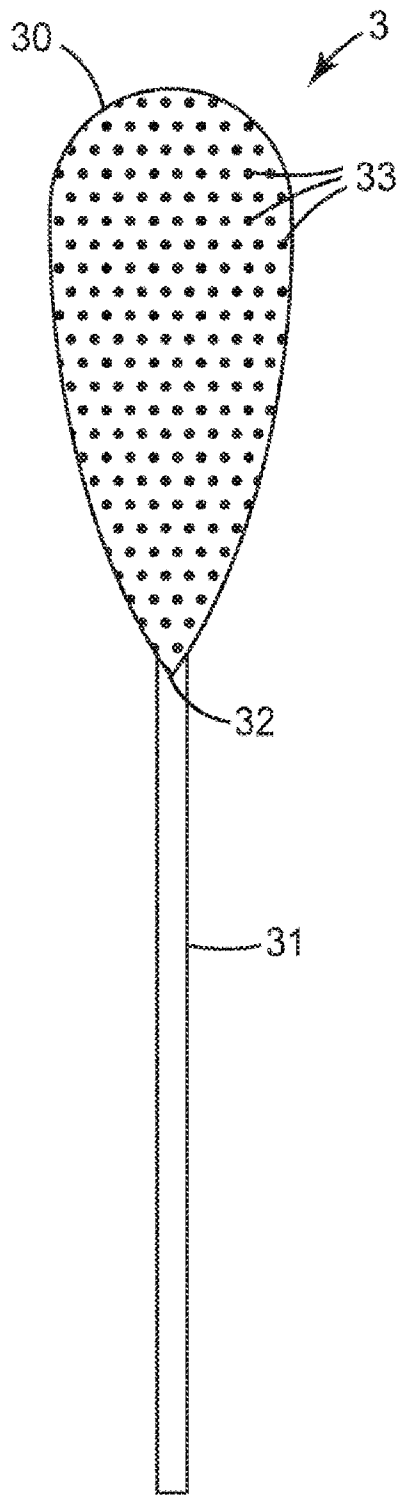


FIG. 3

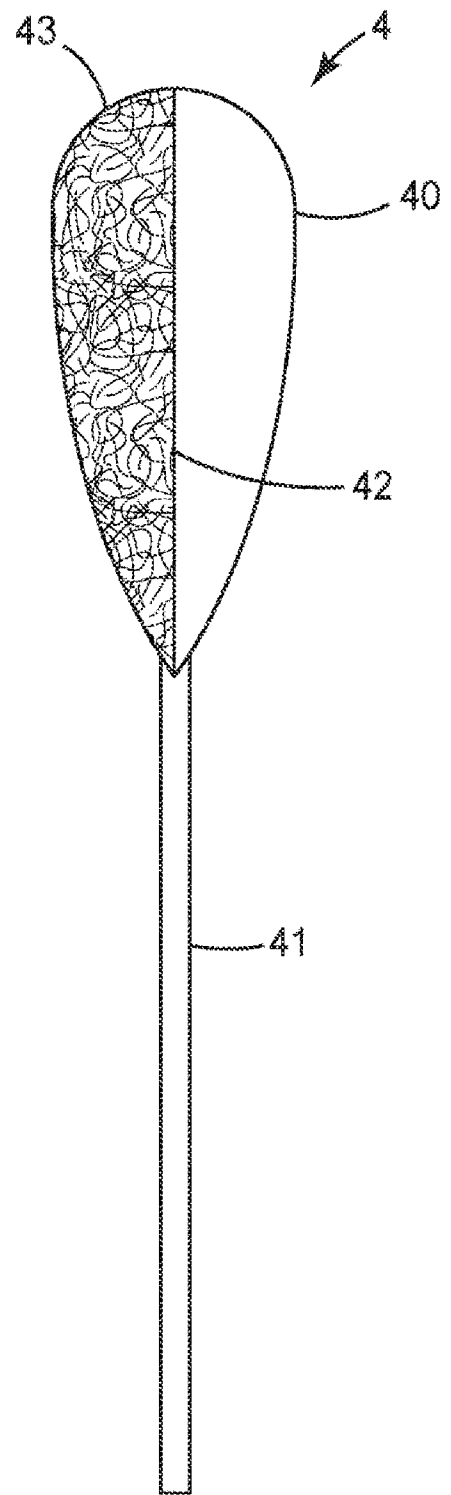


FIG. 4