



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 270**

51 Int. Cl.:

**G04F 1/00** (2006.01)

**G01K 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08806430 .8**

96 Fecha de presentación : **26.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2201429**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2010**

54 Título: **Dispositivo indicador del tiempo.**

30 Prioridad: **26.09.2007 GB 0718816**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.10.2011**

73 Titular/es: **INTRAY LIMITED**  
**124 Lacey Green**  
**Wilmslow, Cheshire SK9 4BW, GB**

72 Inventor/es: **Robinson, John;**  
**Mclennan, Alexander, Roy y**  
**Richardson, Nicholas, Edward**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 270 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

Dispositivo indicador del tiempo

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo indicador de tiempo, particularmente pero no exclusivamente, un dispositivo indicador de tiempo adecuado para su uso en alimentos y otros productos perecederos, tales como productos farmacéuticos y cosméticos.
- La presente invención se describirá con referencia a su uso en productos alimenticios, sin embargo, es reconocido y será evidente que la invención también podría encontrar aplicación en otros campos como productos farmacéuticos, cosméticos y otros productos que tienen una vida limitada una vez abiertos.
- 10 En este momento hay una serie de diferentes fechas objetivo proporcionadas al consumidor como indicadores del nivel de probabilidad de frescura de los productos alimenticios (y otros perecederos). La práctica actual es proporcionar una o más de las siguientes: una fecha "de venta"; una fecha de "consumir preferentemente antes de", una "fecha de utilizar antes de", y/o una fecha de "una vez abierto, utilizar dentro de".
- 15 Una "fecha de venta", la fecha tras la cual el detallista ya no debería ofrecer un producto para la venta. Este es un indicador para el detallista de la vida en estantería de un producto, pero no proporciona al consumidor ninguna información útil acerca de cuánto tiempo después de esta fecha un producto sigue siendo seguro o conveniente para el consumo.
- 20 Una fecha de "consumir preferentemente antes de", la fecha tras la cual el producto puede no estar en su calidad óptima de rendimiento. Esto proporciona al consumidor una indicación de la "mejor vida del producto", pero no es un indicador de la verdadera frescura o el rendimiento de un producto. Además, esta fecha es generalmente sólo una medida fiable si el envase primario está en un estado cerrado y el producto ha estado almacenado correctamente.
- 25 Una "fecha de utilizar antes de", la fecha después de la cual un producto teóricamente ya no es seguro para consumir (el producto aún puede ser seguro, pero el vendedor/fabricante ya no lo garantizan). Una vez más, esta fecha depende de la integridad del envase del producto primario y también de las condiciones adecuadas de almacenamiento.
- 30 Una fecha de "una vez abierto, utilizar dentro de XX días", esta fecha intenta reflejar el deterioro acelerado del producto después de la violación del envase primario. Si bien el uso de una fecha de "una vez abierto, utilizar dentro de XX días" es un avance sobre el estado anterior de la técnica, su eficacia se basa totalmente en que el consumidor recuerde cuando un producto se abrió por primera vez. Esto está bien cuando la vida una vez abierto es corta (por ejemplo, 3 días para el zumo de naranja), sin embargo, algunos productos tienen una vida una vez abierto de varias semanas o incluso meses, momento en el que la memoria del consumidor se convierte en una medida poco confiable, con gente que tiende a confiar en el olor del producto o supone que estará bien y lo utiliza de todos modos. Esto no es satisfactorio tanto para el consumidor, que obtendrá un rendimiento deficiente del producto, puede sufrir un malestar estomacal u otra queja, como resultado de comer alimentos contaminados, y también para el fabricante, que probablemente perderá un futuro cliente, debido a su insatisfacción con el producto. Esta fecha también se basa en que el producto se almacena en condiciones adecuadas después de la apertura.
- 35 Es evidente que hay una necesidad, tanto desde la perspectiva del fabricante como del consumidor, de un indicador simple, barato y fiable para tales envases de productos perecederos para proteger mejor la salud del consumidor y también para mejorar la percepción del cliente de los fabricantes. Una serie de medios para lograr este objetivo se han intentado en el pasado y son conocidos en la técnica, sin embargo, todas tienen sus inconvenientes.
- 40 En algunos dispositivos anteriores el temporizador se inicia en la fabricación o la aplicación del dispositivo, mientras que en otros se emplea la iniciación de los dispositivos por el usuario. Ambos sistemas tienen problemas inherentes, ciertos dispositivos están muy bien como indicadores de "utilizar antes de", pero debido a su iniciación en la fabricación pueden no tener en cuenta el ritmo acelerado de descomposición del producto en caso de violación de envases primarios que exponen el producto al oxígeno, bacterias introducidas a nivel local y otras cosas por el estilo presentes en la atmósfera. Igualmente los dispositivos activados por el usuario cuentan con que un consumidor recuerde activar el dispositivo después de la apertura de sus productos, esto se olvida fácilmente y podría dejar sin afectar exactamente los problemas que pretenden resolver.
- 45 Algunos intentos se han hecho para hacer frente a las insuficiencias de los productos mencionados. Por ejemplo, un depósito puede ser violado por el acto de apertura del cierre/tapa de un contenedor que contiene el producto perecedero. Una tapa multicomponente puede ser utilizada con diferentes partes móviles diseñadas para perforar un depósito que contiene un compuesto reactivo. Estos dispositivos se apropian en gran parte de técnicas conocidas en el campo de pruebas de manipulación y sufren el mismo inconveniente principal, que es que la tapa/cierre multicomponente es difícil de fabricar y montar y por lo tanto, demasiado costoso para lograr la aceptación comercial
- 50

convencional.

Un dispositivo de cambio de color para controlar los productos perecederos se describe en la patente WO 92/09870, en la que un dispositivo de tres capas con una cinta indicadora, una cinta de activador y una capa de matriz de barrera. Una vez que el dispositivo se activa, el activador difunde a través de la matriz de barrera en la matriz de indicadores en los que va a reaccionar con el indicador para introducir un cambio de color.

Un objeto de la presente invención es evitar o mitigar uno o más de los problemas y/o inconvenientes asociados a los dispositivos indicadores de tiempo de la técnica anterior antes mencionados.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo indicador de tiempo comprendido de un primer y segundo depósito interconectados que contengan un primer y un segundo líquido, respectivamente, proporcionándose una primera barrera entre dichos primer y segundo líquido para evitar que dichos líquidos se mezclen, donde dicha primera barrera está conectada a través de un conducto a un depósito que contiene un tercer líquido que se adapta a pasar a lo largo de dicho conducto en un primer periodo de tiempo predeterminado y para efectuar la eliminación de dicha primera barrera al entrar en contacto para facilitar la mezcla de dichos primer y segundo líquido, y la generación de una mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color al segundo líquido antes de la mezcla y con ello proporcionar una indicación de cuándo dicho primer periodo predeterminado de tiempo ha transcurrido.

La presente invención proporciona así un medio de proporcionar al consumidor una indicación visual clara y fiable de la seguridad de un elemento perecedero en particular, tales como productos alimenticios, farmacéuticos o cosméticos, para su uso.

El primer periodo de tiempo predeterminado es controlado principalmente por la velocidad a la que el tercer líquido pasa por el conducto desde el tercer depósito a la primera barrera. Una vez que el tercer líquido ha pasado a lo largo del conducto y llega a la primera barrera, el contacto entre el tercer líquido y la primera barrera hace que la primera barrera sea eliminada, liberando así los líquidos primero y segundo, para que puedan mezclarse y producir una mezcla líquida de color diferente al color original del segundo líquido antes de la mezcla.

A modo de ejemplo, en una realización preferida el segundo líquido contiene una solución indicadora Universal de pH y es inicialmente de color verde en virtud de poseer un pH aproximadamente neutro (es decir, alrededor de pH 7). Una vez que el dispositivo indicador de tiempo se activa (por ejemplo, abrir un frasco que contiene un alimento perecedero), el tercer líquido pasa por el conducto en el primer periodo de tiempo predeterminado hasta que haga contacto con la primera barrera, haciendo que la barrera sea eliminada y permitiendo que el primer líquido se mezcle con el segundo líquido verde. En esta realización, el primer líquido contiene una cantidad adecuada de un compuesto de ácido seguro para los alimentos que, al mezclarse con el segundo líquido que contiene la solución indicadora de pH, produce una mezcla líquida que es más ácida que el segundo líquido original, neutro. De esta manera, el usuario puede observar un cambio en el color del líquido presente en el segundo depósito de verde a rojo, indicando que el primer periodo predeterminado de tiempo ha transcurrido y que el producto alimenticio perecedero ya no es seguro para ser consumido.

En una realización alternativa el segundo líquido es claro, pero se apoya en el segundo depósito en una capa de soporte de color verde con el fin de presentar una coloración verde para el usuario. En esta realización, colorantes, tales como tintes y/o pigmentos, se pueden utilizar para proporcionar el cambio de color necesario para indicar cuando un producto perecedero ha pasado su fecha de caducidad. Por ejemplo, se puede proporcionar al primer líquido con un tinte rojo que, al mezclarse con el segundo líquido en el segundo depósito, hace que la mezcla líquida resultante en el segundo depósito exhiba una coloración roja que indica que el elemento ya no es adecuado para su uso. En otras realizaciones, el primer líquido puede contener una cantidad de ácido y un colorante para asegurarse de que la coloración adecuada se proporciona al usuario.

También debe tenerse en cuenta que el primer aspecto de la presente invención no se limita sólo a un simple cambio de color, por ejemplo, de verde a rojo, sino que cualquier cambio de color deseable puede ser utilizado. Por ejemplo, como se describe en detalle más adelante, el segundo depósito se puede conectar a por lo menos un depósito adicional y mezclar el contenido del depósito(s) adicional(es) con el líquido en el segundo depósito controlado de una manera similar al primer líquido de tal manera que el color de la mezcla líquida en el segundo depósito se puede cambiar después de no sólo un primer periodo de tiempo, sino también después de un segundo y, opcionalmente, de periodos de tiempo adicionales. Por lo tanto, en otra realización preferida el segundo depósito está conectado a dos depósitos y la mezcla de los líquidos en los dos depósitos con el líquido en el segundo depósito se produce en dos periodos de tiempo diferentes. De esta manera, un cambio de color en dos pasos se puede emplear para indicar en primer lugar cuando un artículo perecedero ha comenzado a deteriorarse, pero sigue siendo adecuado para su uso, y en segundo lugar, cuando el artículo se ha deteriorado hasta tal punto que ya no se considera adecuado para su uso. Un simple y universalmente reconocido indicador de cambio de color de dos pasos es el sistema indicador "semáforo"

mediante el cual una coloración verde inicialmente cambia a una coloración ámbar, lo que indica una advertencia de algún tipo, seguido por un cambio de color a una segunda coloración roja. La realización preferida de la presente invención mencionada anteriormente en la que dos depósitos están conectados al segundo depósito por lo tanto puede emplear el sistema de alerta "semáforo" para proporcionar a un usuario con un cambio de color inicial de verde a

5 ámbar para indicar que un elemento, mientras que sigue siendo apto para el propósito, ha comenzado a deteriorarse, seguido por un cambio de color de ámbar a rojo para indicar que el elemento ya no debe utilizarse.

Un ejemplo que no forma parte de la presente invención proporciona un dispositivo indicador de tiempo que comprende los depósitos primero y segundo interconectados que contengan líquidos primero y segundo, respectivamente, y una barrera que se proporciona entre dichos líquidos primero y segundo para evitar la mezcla de dichos líquidos, en el que

10 barrera comprende una sustancia química y/o enzimáticamente degradables que está adaptada para ser lo suficientemente degradable después de un primer periodo de tiempo predeterminado para permitir que los líquidos primero y segundo se mezclen y generar una mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color al segundo líquido antes de la mezcla y con ello proporcionar una indicación de cuándo dicho primer periodo predeterminado de tiempo ha transcurrido.

En el ejemplo que no es parte de la presente invención se refiere a un dispositivo indicador de tiempo en el que se impide a al menos dos líquidos mezclarse por un determinado tipo de barrera hasta transcurrido un periodo determinado de tiempo. Este aspecto de la invención proporciona una barrera química y/o enzimáticamente degradable entre los al menos dos líquidos, permitiendo así que la temporización sea controlada por la velocidad a la que un agente químico o una enzima apropiados pasan de un depósito a la barrera y se inicia la degradación de la barrera y/o

15 por la velocidad a la que el agente químico o enzima degrada la barrera tras un contacto inicial. Esto proporciona el diseñador/fabricante del dispositivo una gran flexibilidad en la mejor forma de organizar los componentes del dispositivo para adaptarlo a su uso previsto. A modo de ejemplo, en algunas aplicaciones puede ser apropiado para controlar el momento en que el agente químico/enzima pasa a lo largo de un conducto de una longitud predeterminada después de la activación del dispositivo de tal manera que la distancia en la que el agente químico/enzima se desplaza desde su

20 depósito a la barrera esencialmente determina el primer periodo de tiempo predeterminado. En otras aplicaciones, puede ser apropiado para controlar el momento mediante la selección de un agente químico/enzima que hace contacto con la barrera casi instantáneamente después de la activación del dispositivo, pero que degrada la barrera durante un periodo prolongado de tiempo equivalente al primer periodo de tiempo predeterminado. En otras aplicaciones una combinación de los mecanismos de tiempo anteriores pueden ser empleados de tal manera que un periodo de tiempo predeterminado es controlado tanto por la velocidad a la que el agente químico/enzima pasa por un conducto y la

25 velocidad a la que el agente químico/enzima degrada la barrera.

De acuerdo con otro ejemplo que no forma parte de la presente invención, se proporciona un dispositivo indicador de tiempo que consta de un primer depósito que contiene un líquido que comprende un primer colorante y un segundo depósito que contiene un segundo líquido que comprende un dispersante para dicho colorante, una ventana de

35 visualización asociada con dicho segundo depósito, estando dichos primer y segundo depósitos interconectados por un conducto, y una barrera proporcionada entre por lo menos uno de dichos primer y segundo líquidos y dicho conducto, en la que el conducto contiene una primera sustancia que es un líquido o gel, y la eliminación de la barrera permite la dispersión de dicho colorante desde el primer depósito al segundo depósito durante un periodo de tiempo predeterminado, proporcionando así una indicación a través de dicha ventana de visualización de cuando dicho

40 periodo predeterminado de tiempo ha transcurrido.

Al conectar el primer y segundo depósitos con un conducto que contiene un líquido o gel como en este ejemplo, se evita cualquier problema potencial asociado con el uso de conductos llenos de gas (aire, por ejemplo) que unen los dos depósitos. Puesto que el movimiento de las especies colorantes dentro de la mezcla líquida formada a lo largo de los depósitos y conducto(s) no se basa únicamente en el flujo de los fluidos (es decir, líquidos o gases) dentro del

45 dispositivo, se evitan problemas de desplazamiento de líquido y dinámica de fluidos asociados con algunos de los dispositivos anteriores.

Se prevé que la dispersión del colorante desde el primer depósito al segundo depósito se puede controlar, al menos en parte, al proporcionar una concentración del colorante mayor en el primer depósito que en el segundo depósito. Esto puede, por supuesto, lograrse proporcionando una concentración predeterminada del colorante en el primer depósito y sin colorante en el segundo depósito, aunque la presente invención no se limita a esta configuración particular. Los colorantes iguales o diferentes pueden ser proporcionados, tanto en el primer y segundo depósitos, pero las concentraciones relativas de los colorantes en los dos depósitos pueden ser seleccionadas con el fin de asegurar que el colorante en el primer depósito tenga una tendencia a dispersarse desde el primer depósito hacia el segundo depósito.

El término "colorante" que se usa aquí, se pretende hacer referencia a cualquier sustancia que proporciona coloración y, cuando se utiliza sin más calificación, abarca tanto tintes como pigmentos.

5 El término "dispersante", como se usa aquí, se refiere a cualquier sustancia que es capaz de dispersar o disolver una primera entidad, tales como, pero no limitado a, un colorante o pigmento, en una segunda entidad, tales como, pero no se limitado a un líquido, por ejemplo el agua. Cuando se utiliza el término "dispersante" sin más debe entenderse abarcando sustancias que disuelven, disuelven en parte o dispersan la primera entidad en la segunda entidad. De esta manera, el término "dispersante" incluye pero no se limita a un solvente de una sustancia en particular.

10 El término "conducto" que se usa aquí, se refiere a cualquier tipo de conducto a lo largo de la cual un líquido puede fluir o las moléculas pueden pasar y no pretende limitarse a los tubos, canales o tubos capilares de sección circular. Donde el término 'conducto' se utiliza sin más, el término tiene la intención de abarcar pasajes que pueden ser abiertos o cerrados a lo largo de por lo menos una parte de su longitud y que son de dimensión y o construcción adecuada para permitir el flujo del líquido.

15 El término "líquido" que se utiliza en este documento no implica en modo alguno una restricción a un líquido puro y pretende abarcar mezclas de líquidos o soluciones, así como líquidos puros. El término debe interpretarse en sentido amplio, lo que sugiere que sólo la sustancia discutida es líquida en la naturaleza, es decir, es un fluido que no sea gaseoso con características de flujo. Los términos "gel" y "similar a gel " se usan aquí, se entenderán como una referencia a un material aparentemente sólido, a menudo gelatinoso, cuya composición suele ser mayormente líquida y por lo tanto tiene una densidad similar a un líquido, pero posee la coherencia estructural de un sólido.

20 Más adelante se apreciará que la referencia anterior a sólo dos depósitos y un conducto de ninguna manera limita la presente invención a tales acuerdos y que se prevé que al dispositivo indicador de la presente invención se puede incorporar cualquier número deseable de depósitos y/o conductos. Además, la referencia anterior a sólo dos líquidos contenidos en los depósitos y un único líquido o gel contenido en el conducto no debe interpretarse como una limitación de la presente invención a tales acuerdos y que cualquier número de líquidos diferentes, posiblemente en combinación con otras sustancias (por ejemplo, uno o varios geles), podrán presentarse en cada depósito y en el o cada conducto.

25 El dispositivo indicador de tiempo de la presente invención puede ser proporcionado en forma de una etiqueta o una placa que se fijará en un artículo o producto perecedero, o puede ser incorporado directamente en el envase del producto. Por ejemplo, el dispositivo se puede incorporar en una hoja laminada de material que se envuelve luego alrededor del elemento o producto, o que se forma como una funda de material y se envuelve alrededor del envasado adicional del producto.

30 En el primer y segundo aspectos de la presente invención se prefiere que se proporcione una segunda barrera entre el tercer depósito y el conducto. La segunda barrera está preferiblemente adaptada de tal manera que, después de retirada, se inicia el primer período predeterminado de tiempo al permitir el paso del tercer líquido a lo largo del conducto. La segunda barrera puede estar adaptada para ser extraíble como resultado de la apertura de un producto al que está conectado el dispositivo y/o eliminable como resultado de colocar el dispositivo a un producto.

35 En una realización particularmente preferida del primer aspecto de la presente invención, la primera barrera comprende una sustancia química y/o enzimáticamente degradable.

40 En los dos realizaciones, primera y segunda, de la presente invención en la que la primera barrera incorpora unas sustancias químicas y/o enzimáticamente degradables cualquier sustancia apropiada puede ser utilizada de manera satisfactoria, siempre y cuando se pueda evitar la mezcla de el primero y segundo líquido hasta la degradación mediante un agentes químico o enzima. A modo de ejemplo, la sustancia puede ser un compuesto de peso molecular relativamente alto o polímero, que pueden ser natural, sintético (es decir, artificial) o semi-sintético. Una sustancia especialmente adecuada es un lípido. Por lo tanto, las sustancias preferidas son las especies lipofílicas, incluyendo grasas, aceites (por ejemplo, aceite de almendra de palma dura), ceras y glicéridos (mono-, di- y triglicéridos).

45 Preferiblemente, la sustancia degradable tiene una viscosidad relativamente alta, preferiblemente superior al primer, segundo y/o tercer líquido. En una realización preferida la viscosidad de la sustancia degradable comprendida en la primera barrera es por lo menos de aproximadamente 2000 cP (a 20°C), más preferiblemente al menos de aproximadamente 4000 cP (a 20°C), y más preferentem ente al menos de aproximadamente 10.000 cP (a 20°C) . En otras realizaciones preferidas la viscosidad de la sustancia degradable es de alrededor de 5.000 a alrededor de 20.000 cP (a 20°C).

50 En algunas aplicaciones, será deseable que la sustancia degradable posee un punto de fusión superior a 40°C, más preferiblemente por encima de alrededor de 60°C, y aún más preferiblemente por encima de 80°C. En otra aplicación sería deseable que la sustancia degradable tenga un punto de fusión inferior, como por ejemplo alrededor de 5 a 10°C o inferior, por ejemplo cuando se desea tener la sustancias biodegradable fundida y por lo tanto, la barrera falla a temperaturas relativamente bajas. Aplicaciones ejemplares que requieren una sustancia degradables con un punto de fusión más bajo incluyen el uso de productos congelados o refrigerados en los que es deseable que el dispositivo

indique que las mercancías se han descongelado o calentado más allá del punto de fusión de la sustancia degradable y, posteriormente, volver a congelar o a refrigerar.

5 La sustancia degradable puede estar al menos parcialmente, espumada, es decir, al menos parcialmente, en forma de espuma, con el fin de aumentar su superficie en comparación con la sustancia cuando no está espumada. De esta manera, la superficie de la sustancia disponible para contactar el agente químico/enzima es mayor lo que puede aumentar la velocidad a la que se lleva a cabo la degradación de la barrera para facilitar esencialmente la degradación instantánea en algunas aplicaciones. También puede ser posible utilizar una menor cantidad de la sustancia degradable si está espumada que no espumada, lo que sería deseable desde un punto de vista de costes y ambiental, así como en la reducción del peso de la barrera.

10 En otras realizaciones preferidas de los aspectos primero y segundo de la presente invención, la primera barrera que comprende una enzima deshidratada capaz, con la hidratación, de degradar la sustancia degradable también comprendida en la primera barrera. Mientras que se puede utilizar cualquier enzima deshidratada adecuada, es particularmente preferible que la enzima deshidratada sea una lipasa.

15 En el primer aspecto de la presente invención, la primera barrera se conecta a través de un conducto a un tercer depósito que contiene un tercer líquido y el tiempo tomado para que el tercer líquido pase a lo largo del conducto contribuye a determinar el primer periodo predeterminado de tiempo. El conducto puede contener cualquier sustancia deseable en cualquier estado físico adecuado. Por lo tanto, si bien es posible que el conducto pueda contener un gas como el aire, se prefiere que el conducto sustancialmente no contenga gas y en su lugar contenga un líquido o gel, cuyas propiedades pueden contribuir a controlar la velocidad a la que el tercer líquido pasa a lo largo del conducto desde el tercer depósito a la primera barrera.

20 Es preferible que la primera sustancia en el conducto presente una viscosidad mayor que el primer y/o segundo líquidos. La viscosidad de la primera sustancia puede ser mayor de aproximadamente 100 cP (a 20°C), mayor de aproximadamente 300 cP (a 20°C), y más preferiblemente mayor de aproximadamente 1.000 cP (a 20°C). En otras realizaciones preferidas, la primera sustancia tiene una viscosidad que está en el rango de alrededor de 500 a alrededor de 2.000 cP (a 20°C), más preferiblemente de alrededor de 700 a 1400 cP (a 20°C).

30 La primera sustancia puede comprender cualquier producto químico adecuado para otorgar las características físicas y/o químicas deseadas de la primera sustancia para controlar el paso del tercer líquido lo largo del conducto. Preferiblemente, la primera sustancia dentro del conducto comprende carboximetilcelulosa (o una de sus sales), hidroxietilcelulosa, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol o sus mezclas. La composición de la primera sustancia, por ejemplo, el porcentaje en peso de cada componente, puede ser seleccionada para adecuarse a una aplicación en particular y pueden ser seleccionada a partir de las composiciones que se describen a continuación en relación con el segundo ejemplo sin formar parte de la presente invención para la composición de la primera sustancia de viscosidad más alta empleada en ese dispositivo.

35 Preferiblemente, el tercer líquido que es sustancialmente miscible con la primera sustancia y/o el tercer líquido comprende un disolvente o dispersante de la primera sustancia. De esta manera, el tercer líquido se puede mezclar con la primera sustancia en un grado satisfactorio de tal manera que el tercer líquido puede, durante un periodo determinado de tiempo, pasar a lo largo del conducto desde el tercer depósito a la barrera y entonces realizar la eliminación de la barrera.

40 Preferiblemente, el tercer líquido consta de una especie química o enzima capaz de degradar la sustancia degradable comprendida en la primera barrera. De esta manera, una vez que el tercer líquido ha pasado a lo largo del conducto y entra en contacto con la primera barrera, se inicia la degradación de la barrera. El tercer líquido puede incluir cualquier componente deseable, pero es preferible que comprenda agua, ya que el agua es segura, barata y actúa como un buen solvente para muchos otros componentes que se pueden desear proporcionar en el tercer líquido. Se prefiere especialmente que el tercer líquido comprenda una solución salina. Una de las razones a favor de la solución salina es que proporciona un ambiente estable para muchas especies químicas y enzimas que pueden estar contenidas en el tercer líquido. Cualquier enzima apropiada puede ser utilizada y una enzima preferida es una lipasa.

45 Respecto al primer y segundo aspecto de la de la presente invención, la viscosidad de al menos uno de los primero y segundo líquidos es preferiblemente mayor que alrededor de 1 cP (a 20°C), más preferiblemente mayor que alrededor de 3 cP (a 20°C) y más preferiblemente mayor que alrededor de 8 cP (a 20°C). Al menos uno de los primero y segundo líquidos puede tener una viscosidad de alrededor de 1 a 100 cP (a 20°C), más preferiblemente alrededor de 1 a 50 cP (a 20°C) y más preferiblemente alrededor de 10 cP (a 20°C).

Los líquidos primero y segundo pueden contener cualquier combinación de componentes deseables para adecuarse a una aplicación particular. A modo de ejemplo, por lo menos uno de los líquidos primero y segundo pueden contener agua, de preferencia, tanto los líquidos primero y segundo comprenden agua. El segundo líquido comprende

preferiblemente una especie indicadora de pH (por ejemplo, un indicador de pH Universal). Por otra parte, se prefiere que el primer líquido comprenda un ácido cuya presencia en la mezcla de líquido producido mediante la mezcla de los líquidos primero y segundo pueda ser detectada por virtud de la presencia del indicador de pH en el segundo líquido. De esta manera, la mezcla de los líquidos primero y segundo podría ser utilizada para efectuar un cambio en el pH del líquido en el segundo depósito que podría ser identificado por el usuario como un cambio en el color del líquido en el segundo depósito después de la mezcla.

Preferiblemente, el primer líquido comprende una cantidad suficiente del ácido de tal manera que, después de mezclarse con el segundo líquido, la mezcla líquida resultante en el segundo depósito es más ácida que el segundo líquido antes de mezclarse. En una realización preferida, el segundo líquido está inicialmente a pH aproximadamente neutro, es decir, alrededor de pH 7, pero, después de mezclar los líquidos primero y segundo, la mezcla líquida resultante tiene un pH inferior a 7. A modo de ejemplo, la mezcla líquida puede ser moderadamente ácida, por ejemplo, un pH menor de alrededor de pH 7, pero mayor que alrededor de pH 2, o un pH en el rango de alrededor de 3 a alrededor de 6. A modo de ejemplo adicional, la mezcla líquida puede ser más fuertemente ácida y poseer un pH de menos de alrededor de 2, por ejemplo, un pH de alrededor de 1. Se puede apreciar que en las realizaciones de la presente invención, donde sólo se utiliza un único cambio de color para indicar que un producto en particular ya no es adecuado para su uso, un cambio de color a rojo puede ser la opción más adecuada. Por lo tanto, en esta realización, puede ser conveniente utilizar una cantidad suficiente de un ácido para producir un cambio de pH de alrededor de pH neutro, 7 (verde) a fuertemente ácido, el pH 1 o 2 (rojo). En una realización alternativa donde se utiliza un doble cambio de color para proporcionar una advertencia inicial seguida de una señal final para dejar de usar un producto, puede ser conveniente utilizar una cantidad suficiente de ácido inicialmente para causar una reducción en el pH de neutro, pH 7 (verde) a moderadamente ácido, pH alrededor de 3 a 6 (ámbar), seguido por una cantidad suficiente de ácido para causar una reducción en el pH de moderadamente ácido (ámbar) a fuertemente ácido, pH alrededor de 1 o 2 (rojo).

Aunque se puede utilizar cualquier ácido deseable, es preferible que se utilice un ácido seguro para uso en productos de consumo, tales como los alimentos, por ejemplo, un ácido alimenticio, tales como el ácido acético o el ácido cítrico.

Respecto a los aspectos primero y segundo de la presente invención, el primer líquido preferiblemente comprende un colorante, que puede ser un tinte o un pigmento que proporciona cualquier coloración deseable al dispositivo para la identificación de un usuario. Colorantes ejemplares que se pueden utilizar son los que proporcionan una coloración ámbar o roja, que sin duda sería deseable si dispositivo fue pensado para hacer uso del sistema de alerta de color de "semáforo".

Por lo menos uno de los líquidos primero, segundo y tercero puede comprender cualquiera de los componentes adicionales o alternativos tales como especies fluorescentes para proporcionar el indicador deseado de que un período determinado de tiempo ha transcurrido y/o reactivos exotérmicos que, cuando reaccionan, generan calor que puede acelerar la mezcla de los diversos líquidos y por lo tanto, a su vez, acelerar la tasa de cambio de color.

En cuanto al primer aspecto de la presente invención, como se mencionó anteriormente, se prefiere que dicho conducto que conecta el tercer depósito y la primera barrera posean una longitud predeterminada, que define una distancia en la que el tercer líquido debe pasar desde el tercer depósito para ponerse en contacto con la primera barrera, determinando dicha distancia por lo menos en parte, dicho primer período de tiempo predeterminado. En algunas realizaciones, el dispositivo puede definir un único conducto de la longitud predeterminada para una aplicación particular, sin embargo, en otras realizaciones, el dispositivo puede definir una pluralidad de conductos parciales que se pueden conectar de forma selectiva para formar dicho conducto con dicha longitud predeterminada.

Si el dispositivo está montado a partir de componentes que definen una pluralidad de conductos parciales de longitud diferente entonces esto permite al fabricante un mayor grado de flexibilidad en la selección de la longitud deseada del conducto para asegurarse de que el dispositivo final informa al usuario del período(s) de tiempo predeterminado óptimo para satisfacer la aplicación prevista del producto. Esta flexibilidad en la selección de los períodos de tiempo puede ser una ventaja al permitir que la longitud del conducto se ajuste durante el montaje del dispositivo para tener en cuenta las variaciones en las propiedades de otros componentes que pudieran influir en los períodos de tiempo del dispositivo, tales como la viscosidad de los diversos líquidos y sustancias que van a residir en el conducto y los tres depósitos. A modo de ejemplo, si un lote particular de la primera sustancia que va a residir inicialmente en el conducto se encuentra que tiene una viscosidad más alta de lo esperado que por lo tanto, se espera que impida el paso del tercer líquido a lo largo del conducto en mayor medida que si su viscosidad fuera normal, entonces el fabricante puede seleccionar una longitud de conducto más corta para compensar este cambio en las propiedades de la sustancia. Por otra parte, si la concentración de uno o más componentes del tercer líquido son tales que el tercer líquido no se disuelve o se dispersa a través de las sustancias residentes en el conducto tan bien como sería normal y así por lo que el paso del tercer líquido a lo largo del conducto puede ser más lento de lo esperado, una vez más los parámetros de fabricación podrían ser ajustados con el fin de seleccionar una longitud de conducto final que es más corta de lo normal para asegurar que el dispositivo final todavía funciona correctamente.

5 En una realización preferida el primer y segundo aspecto de la presente invención, una superficie del segundo depósito es de color, verde, por ejemplo, y el color de dicha superficie es visible antes de la mezcla de los líquidos primero y segundo. De esta manera, puede presentarse a un usuario del dispositivo con un primer color que resulta de la superficie coloreada del segundo depósito antes de ser presentado con un segundo y, opcionalmente, color(es) adicionales como resultado de la mezcla de líquidos en el segundo depósito después de uno o más períodos de tiempo predeterminados.

Se prefiere en el primer y segundo aspecto de la presente invención que una ventana de visualización esté asociada a dicho segundo depósito de manera que dicha indicación de cuando el primer período de tiempo predeterminado ha transcurrido se puede observar a través de dicha ventana de visualización.

10 En cuanto al primer aspecto de la presente invención que se refiere a un dispositivo indicador de tiempo que incorpora un primer y segundo depósitos vinculados a través de una barrera que está conectada a un tercer depósito, de acuerdo con una realización preferida adicional, el dispositivo comprende un cuarto depósito conectado al segundo depósito, dicho cuarto depósito conteniendo un cuarto líquido, proporcionándose una tercera barrera entre dicho cuarto líquido y el segundo líquido en el segundo depósito para evitar que dichos líquidos se mezclen, dicha tercera barrera estando  
15 conectada a través de un conducto adicional a un quinto depósito que contiene un quinto líquido, que se adapta a pasar a lo largo de dicho conducto más largo en un segundo período de tiempo predeterminado adicional y efectuar la eliminación de dicha tercera barrera al entrar en contacto para facilitar la mezcla de dicho cuarto líquido con dicha primera mezcla líquida en el segundo depósito y la generación de una segunda mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color a la primera mezcla de líquidos y con ello proporcionar una indicación de cuándo, dicho segundo  
20 período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

Esta realización preferida de la presente invención introduce un segundo conjunto de depósitos y una barrera que emplean la misma metodología general que el primer conjunto definido anteriormente en el primer aspecto de la presente invención para proporcionar el dispositivo con la capacidad de proporcionar una indicación de cuando un segundo período de tiempo predeterminado ha transcurrido, que es más largo que el primer período de tiempo. Dado  
25 que el segundo período de tiempo es más largo que el primero, el líquido que reside en el segundo depósito cuando entra el cuarto líquido es la primera mezcla de líquidos que se generan como consecuencia de la mezcla de los líquidos primero y segundo después que el primer período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

La tercera barrera puede tomar cualquier forma conveniente, pero preferiblemente comprende una sustancia química y/o enzimáticamente degradable, que puede ser igual o similar a las sustancias comprendidas en la primera barrera que se describió en detalle anteriormente. En una realización preferida de la viscosidad de la sustancia degradable  
30 comprendida en la tercera barrera es similar o la misma que la de la sustancia degradable utilizada en la primera barrera, por lo tanto, a modo de ejemplo, la viscosidad de la sustancia degradable en la tercera barrera puede ser al menos de aproximadamente 2000 cP (a 20°C).

La tercera barrera puede comprender una enzima deshidratada capaz, con la hidratación, de la degradación de la sustancia degradable comprendida en la tercera barrera. Una vez más, la naturaleza de la enzima deshidratada en la  
35 tercera barrera puede ser la misma, análoga o diferente a la empleada en la primera barrera.

El conducto adicional puede contener una segunda sustancia que es la misma o similar a la primera sustancia proporcionada dentro del conducto que une el tercer depósito a la primera barrera. Por lo tanto, el conducto adicional que une el quinto depósito a la tercera barrera de preferencia contiene una segunda sustancia que es un líquido o gel.  
40 Preferiblemente, dicha segunda sustancia en el conducto adicional presenta una viscosidad más alta que el segundo y/o cuarto líquido. Es preferible que el quinto líquido sea sustancialmente miscible con la segunda sustancia en el conducto adicional y/o que el quinto líquido comprenda un disolvente o dispersante para la segunda sustancia en el conducto adicional. Para las razones dilucidadas anteriormente en relación con el tercer líquido que pasa por el conducto de la primera barrera, se prefiere que el quinto líquido comprenda una solución salina.

45 El quinto líquido preferiblemente comprende una especie química o una enzima capaz de degradar la sustancia degradable comprendida en la tercera barrera. Para controlar la liberación del quinto líquido desde el quinto depósito, se prefiere que se proporcione una cuarta barrera entre el quinto depósito y el conducto adicional. La cuarta barrera puede tomar cualquier forma adecuada, aunque se prefiere que la cuarta barrera esté adaptada de tal manera que, después de eliminación, se inicie el segundo período de tiempo predeterminado al permitir el paso del quinto líquido a  
50 lo largo del conducto adicional. De esta manera, una vez que la cuarta barrera se elimina el quinto líquido puede pasar a lo largo del conducto adicional y, eventualmente, contactar con la tercera barrera. Este contacto inicia la degradación de la tercera barrera, lo que elimina la barrera entre los depósitos segundo y cuarto y permite que el cuarto líquido se mezcle con la primera mezcla líquida que ya reside en el segundo depósito. La cuarta barrera puede estar adaptada para ser extraíble, como resultado de la apertura de un producto al que el dispositivo está conectado y/o extraíbles  
55 como resultado de colocar el dispositivo a un producto.



El cuarto líquido puede tener las mismas o propiedades similares al primer líquido inicialmente residente en el primer depósito. A modo de ejemplo, la viscosidad del cuarto líquido se encuentra preferentemente en el rango de alrededor de 1 a alrededor de 100 cP (a 20°C).

5 Al igual que con el primer líquido, el cuarto líquido comprende preferiblemente un ácido. Es preferible que el cuarto líquido grupo comprenda a una cantidad suficiente de un ácido tal que, después de mezclarse con la primera mezcla líquida en el segundo depósito, la segunda mezcla líquida resultante en el segundo depósito tiene un pH diferente (por ejemplo, es mucho más ácido) que la primera mezcla líquida. En la realización preferida donde el segundo líquido que inicialmente reside en el segundo depósito contiene una solución de indicador de pH, se apreciará que al provocar un cambio en el pH del líquido residente en el segundo depósito, el color del líquido también cambiará, con lo que se proporciona un medio para controlar de forma precisa y fiable la coloración presentada a un usuario del dispositivo. En relación con este concepto, se prefiere que el cuarto líquido comprenda una cantidad suficiente de ácido de tal manera que, después de mezclar con la primera mezcla líquida en el segundo depósito, la segunda mezcla líquida resultante dentro del segundo depósito posee un pH inferior o igual a alrededor de 2. Como puede ser apreciado por el experto, un pH tan bajo causará que una solución que contiene una solución de Indicador de pH universal presente una coloración roja, que un usuario del dispositivo puede identificar fácilmente. En la mayoría, pero no necesariamente en todas, las circunstancias que a un usuario se presente una coloración roja entenderá esto como una indicación de que el producto al que el dispositivo está acoplado ya no es adecuado para su uso. Esto será especialmente útil cuando se utiliza una forma de realización preferida del dispositivo en el que se desarrolla el sistema de alerta de "semáforo" utilizado como se describió anteriormente. Así, en la realización del dispositivo que incorpora dos depósitos conectados al segundo depósito que contiene la solución indicadora de pH, el dispositivo puede ser utilizado para presentar dos cambios de color al usuario. Un primer cambio de color de verde a ámbar (por ejemplo, neutral o moderadamente ácido) después del primer periodo de tiempo más corto predeterminado indica que el producto se va deteriorando, pero todavía es apto para uso o consumo, y un segundo cambio de color de ámbar a rojo (por ejemplo, moderadamente ácido a muy ácido) después del segundo periodo de tiempo más largo predeterminado indica que el producto ya no es adecuado para uso o consumo.

Además, o alternativamente a la provisión de ácido en el cuarto líquido, el cuarto líquido puede comprender un colorante, como por ejemplo un tinte o pigmento, de cualquier color deseado. En la realización preferida donde se utilizan soluciones ácidas para proporcionar la coloración de una solución que contiene un indicador de pH, se apreciará que puede ser ventajoso incorporar un colorante separado en cada una de las soluciones ácidas para asegurarse de que las mezclas líquidas dentro del segunda depósito resultantes de la mezcla con las soluciones ácidas presenten la coloración adecuada al usuario.

Cualquier alternativa deseable o especies adicionales pueden ser proporcionadas en los líquidos primero o cuarto para otorgar la coloración adecuada a la mezcla líquida resultante incorporando los líquidos primero o cuarto. A modo de ejemplo, el líquido puede comprender una cuarta especie fluorescente y/o reactivos exotérmicos.

35 Al igual que con el conducto que conecta el tercer depósito a la primera barrera, se prefiere que dicho conducto adicional que conecta el quinto depósito a la tercera barrera posea una segunda longitud predeterminada que define una segunda distancia sobre la que el quinto líquido pase desde el quinto depósito para ponerse en contacto con la tercera barrera, determinando dicha segunda distancia por lo menos en parte, dicho segundo periodo de tiempo predeterminado. Por otra parte, mientras que el conducto adicional se puede definir mediante un único conducto, el dispositivo puede definir una pluralidad de conductos adicionales parciales que son selectivamente conectables para formar dicho conducto adicional con dicha segunda longitud predeterminada. Las ventajas de la definición de una pluralidad de conductos parciales entre los que el fabricante puede elegir el conducto de longitud total más apropiada se discuten en detalle más arriba.

45 Como se definió anteriormente el primer ejemplo que no forma parte de la presente invención proporciona un dispositivo indicador de tiempo que comprende al menos dos depósitos que contengan líquidos a los que inicialmente se impidió la mezcla por una barrera que comprende una sustancia degradables química y/o enzimáticamente. La barrera es lo suficientemente degradable después de un primer periodo de tiempo predeterminado para permitir que los líquidos primero y segundo se mezclen y generen un cambio de color que se puede identificar por el usuario como una indicación de que dicho primer periodo de tiempo predeterminado ha transcurrido. La barrera degradable comprendida en este ejemplo, puede tomar cualquiera de las características de la barrera degradable empleada en el primer aspecto de la presente invención como se describió anteriormente.

55 A modo de ejemplo, se prefiere que la sustancia degradable dentro de la barrera degradable comprenda un lípido, tal como un aceite de almendra de palma dura. La viscosidad de la sustancia degradable puede tomar cualquier valor apropiado en función del uso previsto y las propiedades de otras sustancias incorporadas en el dispositivo (por ejemplo, la viscosidad de los líquidos primero y segundo). Por ejemplo, la viscosidad de la sustancia comprendida en la primera barrera puede ser al menos alrededor de 2000 cP (a 20°C), y preferiblemente alrededor de 5000 a alrededor

de 20.000 cP (a 20°C). En algunas aplicaciones, puede ser ventajoso proporcionar a la barrera con una sustancia biodegradable que posea un punto de fusión superior a 60°C, mientras que en otra aplicación sería deseable que la sustancia degradable tenga un bajo punto de fusión, como por ejemplo entre 5 y 10°C o inferior. Por las razones expuestas anteriormente en relación con las primera y tercera barreras empleadas en el dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se prefiere que la sustancia degradable, que forma parte de la barrera en este ejemplo esté al menos parcialmente, espumada.

Preferiblemente, la primera barrera utilizada en este ejemplo comprende una enzima deshidratada capaz, con la hidratación, de la degradación de la sustancia degradable comprendida en la primera barrera. Como se mencionó anteriormente en relación con el primer aspecto de la presente invención, cualquier enzima deshidratada adecuada se puede utilizar, aunque se prefiere que dicha enzima deshidratada sea una lipasa.

El dispositivo indicador de tiempo de acuerdo a este ejemplo puede comprender un cuarto depósito conectado al segundo depósito, dicho cuarto depósito conteniendo un cuarto líquido, se proporciona una tercera barrera entre dicho cuarto líquido y el segundo líquido en el segundo depósito para evitar que dicho la mezcla de líquidos, dicha tercera barrera comprendiendo una sustancia química y/o enzimáticamente degradable que está adaptada para ser lo suficientemente degradable después de un segundo período de tiempo predeterminado para permitir la mezcla de dicho cuarto líquido con dicha primera mezcla líquida en el segundo depósito y la generación de una segunda mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color a la primera mezcla de líquidos y con ello proporcionar una indicación de cuándo dicho segundo período predeterminado de tiempo ha transcurrido.

Se puede apreciar que las propiedades químicas y/o físicas del cuarto líquido y/o la tercera barrera empleados en los ejemplos anteriores pueden ser iguales o similares a las del cuarto líquido y/o tercera barrera empleados en el dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

Esta realización permite un segundo cambio de color que será presentado por el dispositivo del primer ejemplo. De esta manera, el dispositivo se puede utilizar para proporcionar un sistema de alerta tipo "semáforo", por lo que una coloración verde se presenta primero a un usuario a partir del segundo líquido (sin mezclar) inicialmente residente en el segundo depósito, seguido de una coloración ámbar a partir de la primera mezcla líquida después que el primer período predeterminado de tiempo ha transcurrido, y luego una coloración roja de la segunda mezcla de líquidos después de que el segundo período predeterminado de tiempo ha transcurrido.

El dispositivo de acuerdo con el primer y segundo aspecto de la presente invención es preferentemente de una construcción multicapa. La construcción multicapa de preferencia comprende una capa base que define los depósitos, que está formada por un material impermeable, y construida a partir de una sola capa o de un laminado de dos o más materiales componentes. La construcción multicapa preferiblemente comprende entonces una capa intermedia, nuevamente formada a partir de un material impermeable, y construida a partir de una sola capa o de un laminado de dos o más materiales de los componentes con el fin de definir los diferentes conductos que conectan los depósitos como se describió anteriormente. Finalmente, la construcción multicapa de preferencia comprende una capa superior, nuevamente formada a partir de un material impermeable, lo que ha creado zonas en su parte inferior (es decir, el lado que enfrenta a la capa intermedia, que, una vez laminada a la capa intermedia, sirve para comprimir y bloquear áreas seleccionadas de los conductos definidos por la segunda capa para prevenir o retrasar el movimiento de líquidos dentro del dispositivo hasta el punto deseado de la activación.

Dichos depósitos y conductos son preferentemente formados por una combinación de estampado, troquelado, laminado, soldadura por ultrasonidos y/o procesos de ablación por láser, que son procesos preferentemente en línea.

Como se describió anteriormente, el conducto de interconexión del tercer depósito y la primera barrera y el quinto depósito opcional y la tercera barrera es/son de preferencia definidos por una combinación de una pluralidad de conductos incompletos o parciales, de longitud variable definida por la capa intermedia del dispositivo. La conexión de dichos conductos parciales para formar el conducto completo de conexión de un depósito a su respectiva barrera se puede realizar mediante cualquier técnica adecuada y se realiza preferentemente mediante la ablación láser selectiva de una "vía" en la capa intermedia del dispositivo.

El área(s) construida(s) dentro de la capa superior del dispositivo es/son de preferencia impresa en la parte inferior de la capa superior con una tinta de alta viscosidad, un proceso que se lleva a cabo preferentemente en línea.

Mientras que el volumen de los distintos depósitos será elegido con el fin de adaptarse a una aplicación en particular y combinación de materiales, dicho volumen es preferentemente considerablemente mayor que el volumen de los conductos de interconexión de los depósitos tercero y quinto opcional y sus respectivas barreras. Preferiblemente, cada depósito tiene un volumen por lo menos 10 veces mayor, más preferiblemente al menos 20 veces mayor que el volumen de uno de los conductos.

El dispositivo se activa por una parte de la capa superior que contiene dichas áreas construidas eliminadas, causando dicha eliminación que los conductos se desbloqueen como resultado de la presión interna creada por las sustancias viscosas retenidas dentro de los conductos.

5 El dispositivo de acuerdo con los aspectos primero y/o segundo de la presente invención puede comprender además un canal, que preferiblemente es relativamente amplio en comparación con el ancho de los conductos y es preferentemente definido por dicha capa intermedia, dicho canal sirve para atrapar cualquier exceso de material que pueden ser expulsados de otras regiones del dispositivo durante la laminación y el proceso de formación del conducto.

10 Como se definió anteriormente, el segundo ejemplo que no es parte de la presente invención se refiere a otro diseño del dispositivo indicador de tiempo que comprende un primer depósito que contiene un líquido que comprende un primer colorante y un segundo depósito que contiene un segundo líquido que comprende un dispersante para dicho colorante. Una ventana de visualización está asociada a dicho segundo depósito, dichos primer y segundo depósitos están conectados entre sí por un conducto, y se proporciona una barrera entre por lo menos uno de dichos primer y segundo líquidos y dicho conducto. Es importante destacar que el conducto contiene una primera sustancia que es un líquido o gel, y la eliminación de la barrera permite la dispersión de dicho colorante desde el primer depósito al segundo depósito durante un período de tiempo predeterminado, proporcionando así una indicación a través de dicha ventana de visualización de cuando dicho período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

15 En una realización preferida del segundo ejemplo dicha primera sustancia en el conducto presenta una viscosidad mayor que el primer y/o segundo líquido, y la eliminación de la barrera permite que al menos uno de dichos primer y segundo líquidos se disperse a través de la primera sustancia de viscosidad superior hasta que los líquidos primero y segundo contacten entre sí y se mezclen para formar una primera mezcla con lo cual el colorante se dispersa a lo largo de dicha primera mezcla proporcionando con ello dicha indicación a través de dicha ventana de visualización de cuando dicho primer período predeterminado de tiempo ha transcurrido.

20 La forma en que la realización anterior preferida del dispositivo indicador de acuerdo a las funciones de segundo ejemplo se puede resumir de la siguiente manera. Después de la activación, por lo menos uno del primer y segundo líquido de baja viscosidad comienza a la ruptura y se dispersan a través de la sustancia de mayor viscosidad contenida en el conducto que conecta los dos depósitos. Se puede apreciar que la velocidad a la que se produce la dispersión está determinada al menos en parte por la naturaleza física y química de los líquidos/sustancias y la forma física del conducto. La velocidad de mezcla de los líquidos/sustancias, y por lo tanto en última instancia, la velocidad de difusión colorante, se controla con el fin de actuar como mecanismo de tiempo principal. Después de un primer período predeterminado de tiempo los líquidos primero y segundo contactan, se mezclan y se dispersan totalmente y permiten que el colorante se difunda rápidamente a través de la mezcla líquida en el conducto y en la mezcla de líquido en el primer depósito, momento en el que el colorante se hace visible a través de la ventana de visualización asociada con el segundo depósito, que proporciona una indicación visual de cuando el primer período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

25 Una característica importante de la presente invención es que el seguimiento del colorante a lo largo del o de cada conducto puede ser controlado con precisión mediante la selección apropiada de la naturaleza física y química de los diferentes líquidos y geles contenidos en los depósitos y conductos y la forma física, es decir, la forma de los depósitos y conductos. Por otra parte, la presente invención prevé que el colorante se difunda rápidamente a través de la mezcla de líquidos tan pronto como los primer y segundo líquidos contactan y se mezclan entre sí independientemente de la duración del tiempo que han tomado los líquidos primero y segundo para dispersarse a través del primer gel de viscosidad más alta.

30 Es preferible que dicho dispositivo comprenda un tercer depósito que contiene un líquido que comprende un tercer colorante, dicho tercer depósito está conectado al segundo depósito mediante un conducto que también contiene una segunda sustancia que es un líquido o gel, estando una barrera adicional proporcionada entre el líquido y el tercero conducto adicional, permitiendo la eliminación de dicha barrera adicional la dispersión de dicho colorante adicional del tercer depósito al segundo depósito en un segundo período de tiempo predeterminado, proporcionando así una indicación a través de dicha ventana de visualización de que dicho segundo período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

35 En una realización preferida adicional del segundo ejemplo, dicha segunda sustancia en el conducto presenta una viscosidad mayor que el tercer líquido, y la eliminación de dicha barrera permite además que dicho tercer líquido se disperse a través de la segunda sustancia de viscosidad más alta hasta que el segundo y tercer líquidos contacten entre sí y se mezclen para formar una segunda mezcla, con lo cual el colorante se dispersa aún más a lo largo de dicha segunda mezcla, proporcionando así dicha indicación a través de dicha ventana de visualización cuando dicho segundo período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

40 Una característica importante de la presente invención es que un consumidor puede ser presentado con un sistema de

la idoneidad del producto de "semáforo" sencillo de entender. Cuando el verde es visto a través de la ventana de visualización, es un indicio de que el producto aún está en su mejor momento, cuando se ve de color ámbar al consumidor se le pide actuar con cautela y evaluar cuidadosamente la conveniencia de usar o consumir, y cuando el rojo se ve, el consumidor es aconsejado que deseche el producto y lo vuelva a comprar. La investigación muestra que el "semáforo" principal es universalmente entendido en todo el mundo, y la presente invención está dispuesta para ser capaz de proporcionar el color verde convencional a ámbar para cambiar el color rojo y el cambiar más simple de verde al color rojo, así como cualquier otro cambio de color deseado.

Se puede apreciar que la velocidad de cambio de color es importante para que el producto pueda ser perfectamente válido para un período prolongado de tiempo, digamos 28 días, durante cuyo período se desea una indicación verde, pero rápidamente hasta el estado de precaución (indicado como ámbar) a una condición de rojo, por ejemplo a los 30 días, donde en el producto ya no es seguro para el consumo. La presente invención proporciona un medio por el cual la tasa deseada de cambio de color puede conseguirse.

Es preferible que la velocidad a la que la viscosidad de la primera sustancia de mayor viscosidad que varía con la temperatura se relacione con la velocidad a la que se desintegra un producto perecedero, al que se aplica el dispositivo, que varía con la temperatura. De esta manera, el dispositivo indicador de tiempo de la presente invención funciona correctamente y proporciona la indicación de tiempo apropiada, independientemente de si el producto perecedero se almacena de acuerdo con las instrucciones del fabricante. A modo de ejemplo, si el elemento, una vez abierto, está destinado a ser refrigerado y almacenado a alrededor de 5°C, pero el consumidor por error almacena el elemento a temperatura ambiente, por ejemplo en un armario, entonces es importante que el dispositivo indicador de tiempo de la presente invención pueda tener en cuenta el error del consumidor y seguir funcionando correctamente. Suponiendo que el elemento de almacenamiento a una temperatura elevada aumenta la tasa de descomposición del artículo, el primer período y, en su caso, el segundo período de tiempo deben reducirse en la cantidad apropiada para proporcionar al consumidor la información correcta. Esto puede lograrse mediante la selección apropiada de la primera y, en su caso, la segunda sustancias de mayor viscosidad de manera que la velocidad a la que su viscosidad varía con la temperatura está relacionada, o más preferiblemente sustancialmente coincide con la tasa en la que la decadencia del producto perecedero varía con la temperatura.

Respecto al dispositivo indicador de tiempo que forma la presente invención, se prefiere que la viscosidad de la primera sustancia de viscosidad mayor, a condición de que el conducto esté en el rango de alrededor de 4000 a alrededor de 16000 cP (a 20°C). Más preferiblemente, la viscosidad de la primera sustancia de viscosidad mayor está en el rango de alrededor de 6000 a alrededor de 14000 cP (a 20°C), aún más preferiblemente en el rango de alrededor de 10000 a cerca de 14000 cP (a 20°C), y la más preferentemente en torno a 12000 cP (a 20°C).

La viscosidad de al menos uno del primer y segundo líquidos es mayor que alrededor de 1 cP (a 20°C). La viscosidad de al menos uno del primer y segundo líquidos está en el rango o alrededor de 1 a alrededor de 2000 cP (a 20°C). Más preferentemente, la viscosidad de al menos uno del primer y segundo líquidos está en el rango de 50 a alrededor de 1500 cP (a 20°C), aún más preferiblemente en el rango de alrededor de 500 a alrededor de 1500. Más preferiblemente, la viscosidad del primer líquido es de alrededor de 1000 a alrededor de 1400 cP (a 20°C) y/o la viscosidad del segundo líquido es de alrededor de 1000 a alrededor de 1400 cP (a 20°C).

Un índice de la viscosidad de al menos uno del primer y segundo líquidos en comparación con la primera sustancia de mayor viscosidad (1<sup>o</sup>/2<sup>o</sup> liq: 1<sup>o</sup> subst. de alta visc.) puede estar en el rango de 1 : 16000 - 1 : 2 (a 20°C), más preferiblemente en el rango de 1 : 20 a 1 : 5 (a 20°C). Más preferible es que la relación de la viscosidad de al menos uno del primer y segundo líquidos en comparación con la primera sustancia de mayor viscosidad sea de alrededor de 1 : 10 (1<sup>o</sup>/2<sup>o</sup> liq: 1<sup>o</sup> subst. de alta visc.).

Preferiblemente, la primera sustancia de alta viscosidad es sustancialmente miscible con al menos uno de dichos primer y segundo líquidos. Más preferentemente, la primera sustancia de alta viscosidad es sustancialmente miscible con ambos de dichos primer y segundo líquidos. De esta manera, cuando el primer líquido contacta y se mezcla con el segundo líquido, la primera mezcla así formada es una mezcla esencialmente homogénea del primer y segundo líquidos, y la primera sustancia de mayor viscosidad en todo el primer y segundo depósitos y el conducto de interconexión.

Por lo menos uno del primer y segundo líquidos puede contener agua. Preferentemente el primer y el segundo líquidos comprenden agua. El primer y/o segundo líquidos pueden comprender alrededor de 20 a 70% en peso de agua, más preferiblemente entre 30 y 60% en peso de agua. Más preferiblemente, el primer líquido comprende alrededor del 50% en peso de agua y/o el segundo líquido comprende alrededor del 50% en peso de agua.

Por lo menos uno del primer líquido, segundo líquido y la primera sustancia de alta viscosidad previstos en el conducto puede comprender una sustancia seleccionada del grupo que consiste en carboximetilcelulosa (o una de sus sales),

hidroxietilcelulosa, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol y sus mezclas.

5 La primera sustancia de viscosidad más alto comprende una mezcla de glicerina y carboximetil celulosa y/o hidroxietilcelulosa. La primera sustancia preferentemente también comprende agua, y puede incluir las especies adicionales, tal como un biocida. La primera sustancia de viscosidad superior preferiblemente comprende alrededor de 1 a 5% en peso de carboximetil celulosa, más preferiblemente de 2 a 4% en peso de carboximetil celulosa, y más preferentemente de 3 a 4% en peso de carboximetil celulosa. La primera sustancia de viscosidad superior preferiblemente comprende alrededor de 40 a 90% en peso de glicerol, más preferentemente alrededor de 50 a 80% en peso de glicerol, y más preferiblemente alrededor de 60 a 70% en peso de glicerol. La primera sustancia de viscosidad superior preferiblemente comprende alrededor de 10 a 50% en peso de agua, más preferiblemente entre 20 y 40% en peso de agua, y más preferiblemente entre 30 y 40% en peso de agua.

15 Es preferible que el colorante sea un medio de contraste. El tinte puede tener cualquier color apropiado y debe ser no tóxico y apto para su uso en la aplicación deseada. Así, cuando el dispositivo indicador se va a emplear en los productos alimenticios que se desea que el tinte sea seguro para su uso con los productos comestibles. Se prefiere especialmente que el tinte sea de color naranja o rojo, ya que estos colores son eminentemente adecuados para su aplicación en el dispositivo de la presente invención para proporcionar un patrón de cambio de color de "semáforo", tal como se mencionó anteriormente, es fácil y ampliamente entendido por los consumidores. Un ejemplo de un tinte de color naranja es preferible 105101 Duasyn Sauregelb xxSF y un ejemplo de un tinte rojo preferido es 105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF.

20 El colorante puede ser un pigmento, que a su vez debe ser seguro para su uso en la aplicación deseada. Es decir, si el dispositivo es para ser utilizado en un producto alimenticio, se prefiere que el pigmento sea seguro para la comida y no hacerle daño al consumidor en caso de haberse ingerido.

25 Se prefiere especialmente que las barreras se proporcionen entre el primer líquido y el conducto, y el segundo líquido y el conducto, y la eliminación de las barreras permite que el primer y segundo líquidos se dispersen a través de la primera sustancia de viscosidad más alto durante el período de tiempo predeterminado hasta que el primer y el segundo líquidos contacten entre sí. La(s) barrera(s) puede(n) eliminarse en cualquier forma conveniente. Una forma preferida es el resultado de que un usuario abra un producto al que está conectado el dispositivo.

30 Una superficie del segundo depósito es preferentemente de color de tal manera que el color de la superficie sea visible a través de la ventana de visualización asociada con el segundo depósito antes de que el colorante se esparza por toda la primera mezcla. De esta manera, aunque la coloración proporcionada en la superficie de color es visible, el dispositivo proporciona una indicación visual a un usuario de que el dispositivo no ha sido activado. Por ejemplo, la superficie de color puede ser de color blanco o verde para indicar que un producto al que se ha aplicado el dispositivo aún no ha sido abierto. Una vez que el dispositivo se activa después del primer período de tiempo predeterminado haya transcurrido, el colorante del primer depósito proporciona la coloración (por ejemplo, ámbar) que enmascara la coloración de fondo blanco o verde de la superficie coloreada del segundo depósito. Si se proporciona un tercer depósito, después de un período de tiempo predeterminado, el colorante adicional del tercer depósito proporciona una coloración (por ejemplo, rojo) que oculta tanto la coloración de fondo blanco o verde como la coloración ámbar anterior.

35 El dispositivo comprende un tercer depósito de un colorante adicional que puede ser dispersado desde el tercer depósito al segundo depósito en un segundo período de tiempo y proporcionar así una indicación visual de que el segundo período predeterminado de tiempo ha transcurrido.

40 El segundo período de tiempo predeterminado puede ser menor, sustancialmente el mismo, o más largo que el primer período de tiempo predeterminado. Si el primer y segundo colorantes imparten una coloración diferente al líquido visible a través de la ventana de visualización, el usuario puede luego ser presentado con un primer color (por ejemplo, naranja o ámbar) después del primer período de tiempo y un segundo color diferente (por ejemplo, rojo) después del segundo período de tiempo.

45 La viscosidad de la segunda sustancia de viscosidad superior en el conducto adicional está en el rango de alrededor de 4000 a alrededor de 16000 cP (a 20°C). Más preferiblemente, la viscosidad de la segunda sustancia de viscosidad superior está en el rango de alrededor de 6000 a alrededor de 14000 cP (a 20°C), aún más preferiblemente en el rango de alrededor de 10000 a cerca de 14000 cP (a 20°C), y más preferentemente en torno a 12000 cP (a 20°C).

50 Preferiblemente, la viscosidad del tercer líquido es superior a alrededor de 1 cP (a 20°C). La viscosidad del tercer líquido se encuentra preferentemente en el rango de alrededor de 1 a alrededor de 2000 cP (a 20°C). Más preferentemente, la viscosidad del tercer líquido está en el rango de 50 a alrededor de 1500 cP (a 20°C), aún más preferiblemente en el rango de alrededor de 500 a alrededor de 1500. Más preferiblemente, la viscosidad del tercer líquido es de alrededor de 1000 a alrededor de 1400 cP (a 20°C).

Un índice de viscosidad del tercer líquido en comparación con la segunda sustancia de viscosidad superior (3r liq.: 2º subst. alta visc.) puede estar en el rango de 1 : 16.000 a 1 : 2 (a 20°C) , más preferiblemente en el rango de 1 : 20 a 1 : 5 (a 20°C). Lo más preferible es que la relación entre la viscosidad del tercer líquido en comparación con la segunda de sustancia viscosidad superior es de aproximadamente 1 : 10 (3r liq.: 2º subst. alta visc.).

5 El segundo líquido de mayor viscosidad puede presentar una viscosidad que es mayor, menor o sustancialmente la misma que la viscosidad del primer líquido de mayor viscosidad. Cuando se desea proporcionar un segundo período predeterminado de tiempo más largo que el primer periodo de tiempo determinado, una manera en que esto se puede lograr es mediante la formulación de la segunda sustancia con el fin de presentar una viscosidad más alta que la primera sustancia. Se puede apreciar que una manera adicional en la que esto se puede lograr, ya sea de forma  
10 independiente de la viscosidad relativa de las primera y la segunda sustancias o en combinación con la segunda sustancia que exhibe una viscosidad más alta que la primera sustancia, es aumentar el volumen de la segunda sustancia respecto a la primera sustancia. Esto puede lograrse, por ejemplo, al aumentar la longitud del conducto que conecta el tercer depósito al segundo depósito en comparación con la longitud del conducto que conecta el primer depósito con el segundo depósito, opcionalmente en combinación con el aumento de la profundidad y/o la anchura del conducto de conexión del segundo y tercer conductos en relación con la profundidad y/o la anchura del conducto que conecta el primer y segundo conductos.

Es deseable que el segundo período predeterminado de tiempo sea más largo que el primer periodo de tiempo predeterminado, los volúmenes de la primera y segunda sustancias de viscosidad más alta sean sustancialmente los mismos, y la viscosidad de la segunda sustancia sea mayor que la viscosidad de la primera sustancia. Con el fin de proporcionar un efecto indicador de "semáforo", el segundo depósito posee una superficie que es de color verde con el fin de presentar una coloración verde a través de la ventana de visualización previa a la activación del dispositivo. El primer colorante, que inicialmente se encuentra en el primer depósito es un tinte de color naranja, tal como 105101 Duasyn Sauregelb xxSF, y el segundo colorante, que inicialmente se encuentra en el tercer depósito es un tinte rojo, tal como 105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF, aunque se apreciará que pueden ser utilizados colorantes naranja y rojo  
25 adecuados o pigmentos. Cuando el dispositivo está activado, gracias a la primera sustancia de mayor viscosidad, a través de la cual el tinte de color naranja se tiene que difundir, es de baja viscosidad en comparación con la segunda sustancia de viscosidad más alta, el tinte de color naranja se difunde con mayor rapidez al segundo depósito que el tinte rojo. De esta manera, el usuario se le presenta primero con una coloración verde, seguida de una coloración naranja después de que el primer período predeterminado de tiempo haya transcurrido y finalmente una coloración roja después de la expiración del segundo período de tiempo predeterminado.

Preferiblemente, la segunda sustancia de alta viscosidad es sustancialmente miscible con al menos uno de dichos segundo y tercer líquidos. Dicha segunda sustancia de mayor viscosidad es preferiblemente sustancialmente miscible con ambos de dichos segundo y tercer líquidos.

Es preferible que el tercer líquido comprenda agua. El tercer líquido puede comprender alrededor de un 20 a 70% en peso de agua, más preferiblemente entre un 30 y 60% en peso de agua. Es más preferible que el tercer líquido comprenda alrededor del 50% en peso de agua.

El tercer líquido y/o la segunda sustancia de viscosidad más alta previsto en el conducto más preferiblemente comprende una sustancia seleccionada del grupo que comprende carboximetilcelulosa (o una de sus sales), hidroxietilcelulosa, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol y mezclas de los mismos.

40 La segunda sustancia de viscosidad más alta comprende una mezcla de glicerina y carboximetil celulosa y/o hidroxietilcelulosa. La segunda sustancia preferentemente también comprende agua, y puede incluir especies adicionales, tal como un biocida. La segunda sustancia de viscosidad más alta preferiblemente comprende alrededor de 1 a 5% en peso de carboximetil celulosa, más preferiblemente de 2 a 4% en peso de carboximetil celulosa, y más preferentemente de 3 a 4% en peso de carboximetil celulosa. La segunda sustancia de viscosidad más alta preferiblemente comprende alrededor de 40 a 90% en peso de glicerol, más preferentemente alrededor de 50 a 80% en peso de glicerol, y más preferiblemente alrededor de 60 a 70% en peso de glicerol. La segunda sustancia de viscosidad más alta preferiblemente comprende alrededor de 10 a 50% de agua en peso, más preferiblemente entre 20 y 40% de agua en peso, y más preferiblemente entre 30 y 40% de agua en peso.

Es preferible que el colorante adicional sea un tinte. El tinte puede tener cualquier color apropiado y debe ser no tóxico y apto para su uso en la aplicación deseada. Es preferible que el tinte sea de color naranja o rojo, ya que estos colores son muy adecuados para proporcionar un patrón de cambio de color de "semáforo", tal como se describió anteriormente. Un ejemplo de un tinte de color naranja preferido es 105101 Duasyn Sauregelb xxSF y un ejemplo de un tinte rojo preferido es 105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF.

El colorante adicional puede ser un pigmento, que por las razones expuestas más arriba, debe ser seguro para su uso

en la aplicación deseada, por ejemplo, con productos alimenticios.

Debe tenerse en cuenta que el segundo ejemplo no se limita a la utilización de sólo un único colorante en el primer líquido y, en su caso, el tercer líquido. El primer, segundo y tercer líquidos, cada uno, pueden comprender uno o varios colorantes para proporcionar las propiedades deseadas de coloración generales. Antes de la activación del dispositivo, el primer y el tercer líquidos contienen un solo colorante de tinte y el segundo líquido no contiene colorantes. El primer, segundo y tercer líquidos contienen un tinte colorante antes de la activación del dispositivo. Por ejemplo, el primer líquido puede contener un tinte de color naranja, el segundo líquido un tinte verde y el tercer líquido un tinte rojo. Si el dispositivo está dispuesto de tal manera que el primer líquido se mezcla con el segundo líquido más rápido que el tercer líquido, entonces el consumidor se le presentará una secuencia de colores de acuerdo con el conocido principio de "semáforo", es decir, primero verde, luego naranja y finalmente rojo.

Preferiblemente, la barrera adicional se adapta para ser desmontable, como resultado de la apertura de un producto al que está conectado el dispositivo.

En cuanto al primer aspecto, el segundo y tercer ejemplos que no forman parte de la presente invención, la o cada barrera está preferentemente definida por una depresión formada en una capa de cobertura proporcionada por al menos una parte de dicho dispositivo. Una superficie del dispositivo de acuerdo con el primer aspecto, el segundo o tercer ejemplos pueden estar provistos de adhesivo para facilitar la fijación del dispositivo a un producto. Cuando el dispositivo está incorporado en el embalaje del producto, se apreciará que el adhesivo se puede aplicar a cualquier región adecuada de los contenedores para permitir la unión de los contenedores, que incorpora el dispositivo indicador, con el producto. Al menos uno de los depósitos y el(los) conducto(s) se pueden formar en una capa de soporte de una técnica seleccionada del grupo que consiste en conformación en caliente, estampado, soldadura, ablación por láser, corte y laminación, impresión y grabado. Al menos uno del primer y segundo líquidos puede proporcionarse en su depósito correspondiente mediante un proceso de impresión. Cuando un tercer, cuarto o quinto líquido se utiliza, también puede proporcionarse en su depósito correspondiente mediante un proceso de impresión.

La calidad y la presentación de un color claro y fuerte de "semáforo" que cambia de acuerdo con un perfil de la vida de tiempo/temperatura de un producto sólo se pueden alcanzar mediante el cambio de pH o tinte/pigmento de difusión. Otras reacciones cambian de color (como oxidación), son siempre dos cambios de color, y de las partes insatisfactorios del espectro de colores para una indicación de "semáforo". Además, la tasa de cambio de color que proporcionan estos sistemas de color mediante los dos ya existentes no es de naturaleza uniforme y gradual, obligando al consumidor a realizar una evaluación subjetiva de la aptitud para su uso.

Como se mencionó anteriormente, las diversas características de los dispositivos de los distintos aspectos de la presente invención pueden ser manipuladas para controlar la velocidad a la que los diversos líquidos se disuelven, dispersan y fluyen a través de las sustancias (por ejemplo, el líquido o gel) que figura en el la interconexión del(los) conducto(s) y la velocidad a la que se difunde el colorante o el ácido en la mezcla líquida eventual que resulta de los diferentes líquidos en contacto entre sí. Las características incluyen, pero no necesariamente se limitan a: la viscosidad de los líquidos y geles, las dimensiones del o cada conducto (profundidad, anchura, longitud), la forma del o cada conducto, y la solubilidad del o de cada colorante. Como se describe con más detalle más arriba, los dispositivos de acuerdo con el primer aspecto, segundo y tercer ejemplos pueden incorporar una pluralidad de conductos parciales que pueden combinarse de forma selectiva según sea necesario para definir el conducto para ofrecer el dispositivo con la capacidad de tiempo deseado.

A modo de ejemplo solamente, la manera en la que un dispositivo de acuerdo con las funciones presente invención, cuando se aplica a un frasco de mayonesa se describirá a continuación. Al abrir el frasco, el dispositivo se activa y una impresión verde es visible a través de un líquido claro y retenido en un depósito de destino, informando al consumidor de que la mayonesa es buena para su uso. Después de un primer período de tiempo determinado, una solución ligeramente ácida y/o un tinte de color ámbar, previamente retenidos en un primer depósito de fuente antes de la apertura del frasco, decolora el líquido previamente claro a un color ámbar (cubriendo o enmascarando la impresión verde) informando al consumidor de que la mayonesa está llegando al final de su vida útil, y que se debe tener precaución y considerar la compra de un frasco de repuesto. Después de un segundo período de tiempo predeterminado adicional, una solución más fuertemente ácida y/o tinte rojo, previamente retenido en un segundo depósito de fuente antes de la apertura del frasco, refuerza el tinte de color naranja y decolora el líquido en el depósito de destino a un color rojo fuerte, con lo que se informa al consumidor de que la mayonesa ya no es segura de usar y debe ser desechada. El período de advertencia de color ámbar da el aviso al consumidor que el producto se está acercando al final de su vida útil, lo que permite al consumidor evitar le falte un producto importante sin previo aviso.

La presentación de la frescura o la aptitud para la indicación de uso al consumidor utilizando la convención de "semáforo", en que un objetivo observable verde en un producto se ve como bueno, adecuado, o fresco, y es un objetivo rojo es visto como no apto, malo, o que debe eliminarse. Una realización de la invención y ejemplos permiten un sencillo cambio de dos colores de verde a rojo, o, alternativamente, un cambio de color más complejo de tres

colores, de color verde y ámbar para cambiar el color rojo. Los beneficios del sistema de color triple para el consumidor es que presenta una “alerta temprana” que actúa como un estímulo para volver a comprar el producto antes de que el producto actual se convierta en no apto para su uso.

- 5 La invención se describen con más detalle, a modo de ejemplo solamente, con referencia a la siguiente realización y ejemplos concretos, en los que:
- La figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo indicador de tiempo de acuerdo con un segundo ejemplo que no forma parte de la presente invención en forma de una etiqueta aplicada a un contenedor;
- La figura 2 es una representación esquemática de una sección inferior del dispositivo que se muestra en la figura 1;
- La figura 3 es una representación esquemática en sección transversal del dispositivo mostrado en la figura 1;
- 10 La figura 4 es una representación esquemática en sección transversal de una primera parte del dispositivo que se muestra en la figura 1, que permanece conectado a una tapa del contenedor después de abierto el contenedor;
- La figura 5 es una representación esquemática en sección transversal de una segunda parte del dispositivo que se muestra en la figura 1, que permanece conectado a un cuerpo del contenedor después de abierto el contenedor;
- 15 La figura 6 es una representación esquemática de un dispositivo indicador de tiempo de acuerdo con un primer de la presente invención y primer ejemplo de la forma de una etiqueta que puede ser aplicado a un contenedor; y
- La figura 7 es una representación esquemática en sección transversal del dispositivo mostrado en la figura 6.
- Con referencia a la Figura 1, se muestra un contenedor 1 adecuado para mantener un alimento, que comprende una tapa abatible 2 y un cuerpo 3. Un dispositivo indicador de tiempo se muestra en forma de una etiqueta 4 conectada a la tapa 2 y al cuerpo 3 del contenedor 1. La etiqueta 4 comprende una sección superior 5 en forma de una pestaña desprendible que se conecta mediante un adhesivo (no mostrado) a la tapa 2 del contenedor 1 y una sección inferior 6 en forma de un parche permanente que se conecta mediante un adhesivo (no mostrado) al cuerpo 3 del contenedor 1. La parte superior e inferior 5, 6 de la etiqueta 4 se unen mediante una costura frágil 7, de tal manera que cuando la tapa 2 del contenedor 1 se desenrosca del cuerpo 3 del contenedor 1 de la parte superior e inferior 5, 6 de la etiqueta 4 separadas a lo largo de la costura 7. Una vez abierta, la parte superior 5 de la etiqueta indicadora 4 permanece adherida a la tapa 2 del contenedor 1, la parte inferior 6 de la etiqueta 4 permanece adherida al cuerpo 3 del contenedor 1 y la etiqueta 4 se activa. La forma en que se logra la activación de la etiqueta 4 se explica con más detalle a continuación con referencia a las figuras 3, 4 y 5. La sección inferior 6 de la etiqueta 4 incorpora una ventana de visualización 8 a través de la cual se puede observar la coloración diferente para proporcionar a un usuario del contenedor 1 una indicación visible de la frescura del contenido del contenedor 1.
- 20
- 25
- 30 Con referencia ahora a la figura 2, los componentes clave de la etiqueta 4 de la figura 1, que proporcionan la indicación visible de la frescura del contenido del contenedor 1, se muestran en mayor detalle. Los componentes incluyen un primer depósito de fuente de tinte 9 que se conecta a través de una primera serie de conductos 10a, 10b a un depósito de destino 11. Un segundo depósito 12 de fuente de tinte también está conectado con el depósito de destino 11, a través de un conjunto separado de segundos conductos más largos 13a, 13b. La primera mezcla líquida de baja viscosidad 14 incluye agua, etilenglicol, glicerina y carboximetil celulosa con un contenido de agua relativamente alto y que comprende además un tinte de color naranja (105101 Duasyn Sauregelb xxSF) y cantidades menores de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, y deformador biocida) es retenida en el primer depósito 9 de fuente de tinte y una segunda mezcla 15 líquida de baja viscosidad que incluye agua, etilenglicol, glicerina y carboximetil celulosa con un contenido de agua relativamente alto y que comprende además un colorante rojo (105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF) y pequeñas cantidades de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, deformador y biocida) se conserva en el segundo depósito 12 de fuente de tinte antes de la activación de la etiqueta 4. Una tercera mezcla líquida de baja viscosidad se proporciona en el depósito de destino 11. La tercera mezcla 16 de baja viscosidad de líquido es relativamente una solución acuosa diluida de etilenglicol, glicerol, carboximetilcelulosa y cantidades menores de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, deformador y biocida), pero sin colorante añadido, de manera que la tercera mezcla 16 de baja viscosidad de líquido es clara. La primera y/o segunda y/o tercera mezclas 14, 15, 16 de baja viscosidad opcionalmente incluyen hidroxietilcelulosa, además de carboximetilcelulosa o en lugar de carboximetilcelulosa. La tercera mezcla líquida de baja viscosidad actúa como líquido dispersante de los colorantes contenidos en la primera y segunda mezclas 14, 15 de baja viscosidad del líquido, ya que tan pronto como la tercera mezcla líquida de baja viscosidad 16 contacta y se mezcla con la primera y segunda mezclas líquidas de baja viscosidad 14, 15 para formar una mezcla líquida adicional (que no se muestra) con los colorantes que antes figuraban en la primera y segunda mezclas líquidas 14, 15 que se dispersan a lo largo de la mezcla líquida adicional. La superficie más baja del depósito de destino 11 se suministra con una coloración verde, que es visible inicialmente a través de la ventana de visualización 8 (ver la figura 1) porque la ventana de visualización 8 cubre el depósito de
- 35
- 40
- 45
- 50



destino 11 y la tercera mezcla de baja viscosidad de líquido 16 es clara.

La conductos 10a, 10b que conectan el primer depósito de fuente de tinte 9 al depósito de destino 11, están llenos de un primer gel de alta viscosidad 17 que comprende una mezcla relativamente concentrada acuoso de glicerina y carboximetilcelulosa (en realizaciones alternativas la carboximetilcelulosa puede ser reemplazada o complementada con hidroxietil celulosa), y los conductos 13a, 13b que conectan el segundo depósito de fuente de tinte 12 con el depósito de destino 11 se llenan de un segundo gel de alta viscosidad 18 que comprende una mezcla acuosa relativamente concentrada de glicerina y carboximetilcelulosa (en realizaciones alternativas la carboximetilcelulosa puede ser sustituida o complementada con hidroxietilcelulosa).

Una primera región de barrera 19 se proporciona en los conductos 10a, 10b cerca del primer depósito de fuente de tinte 9 y una segunda región de barrera 20 se proporciona en los conductos 10a, 10b, cerca del depósito de destino 11. Una tercera región de barrera 21 se proporciona en los conductos 13a, 13b, cerca del segundo depósito de fuente de tinte 12, y una cuarta región de barrera 22 se proporciona en los conductos 13a, 13b, cerca del depósito de destino 11. La función de las regiones de barrera 19, 20, 21, 22 se explicará con más detalle a continuación con referencia a las figuras 3, 4 y 5.

Ahora, con referencia a la figura 3, se muestra una vista esquemática en sección transversal de la etiqueta 4 antes de la activación (como se muestra en la figura 1). La parte superior e inferior 5, 6 de la etiqueta 4 se indican para facilitar la comparación de la figura 3 con las figuras 1 y 2. La etiqueta 4 comprende una capa de sustrato 23, por ejemplo, de polipropileno. La capa de sustrato 23 ha sido grabada con el fin de definir el primera y segunda depósitos de almacenamiento de tinte 9, 12, el depósito de destino 11, los conductos de interconexión 10a, 10b, 13a, 13b, y las regiones de barrera 19, 20, 21, 22. La capa de sustrato 23 está provista de una capa de adhesivo 24 para permitir la unión de las cuatro etiquetas en el contenedor 1. La capa adhesiva 24 está provista de una capa de protección de papel cristal 25 para proteger la capa de adhesivo 24 antes de la aplicación en el contenedor 1, pero que puede ser desprendida inmediatamente antes de la adhesión de la etiqueta 4 al contenedor 1. Una capa de barrera 26 está laminada sobre la capa de sustrato 23 y una capa externa transparente desgarrable 27 está laminada sobre la capa de barrera 26.

El procedimiento de laminación de la capa más externa 27 es tal que una serie de protuberancias 28 se forman en la capa más externa 27 que se superponen con las regiones de barrera 19, 20, 21, 22 formadas en la capa de sustrato (solamente la región de barrera 22 se puede ver en la figura 3). De esta manera, las protuberancias 28 deforman la capa de barrera subyacente 26 hacia abajo en las regiones de barrera 19, 20, 21, 22 y así evitar que la primera, segunda y tercera mezclas líquidas de baja viscosidad 14, 15, 16 en los dos depósitos de fuente 9, 12 y el depósito de destino 11, entren en contacto con los geles de alta viscosidad 17, 18 en los conductos 10a, 10b, 13a, 13b, hasta que la etiqueta 4 se activa.

La activación de la etiqueta indicadora de tiempo 4 se inicia por el consumidor al desenroscar la tapa 2 del contenedor 1. Esto se traduce en que la etiqueta 4 se rompe a lo largo de la costura 7 y se separan de este modo la parte superior e inferior 5, 6 de la etiqueta 4 para proporcionar dos secciones 5, 6, tal como se muestra por separado en las figuras 4 y 5 respectivamente. La separación de las dos secciones 5, 6 de la etiqueta 4 está controlada por la provisión de un corte trasero 29 a través de las capas adhesivas, de sustrato y de barrera 25, 24, 26 por encima de las protuberancias 28 y un corte parcial a través de la capa más externa 27 por debajo de las protuberancias 28. Como la parte superior 5 de la etiqueta 4 se gira alejándose de la sección inferior 6 (por parte del consumidor al desenroscar la tapa 2 del contenedor 1) las protuberancias 28 formadas en la capa más externa 27 son presionadas alejándose de la capa de barrera subyacente 26 liberando de esta manera la capa de barrera 26 para deformarse hacia arriba fuera de las regiones de barrera 19, 20, 21, 22 y permitiendo que las mezclas de líquido 14, 15, 16 se pongan en contacto y se mezclen con los geles de alta viscosidad 17, 18 contenidos en los conductos 10a, 10b, 13a, 13b.

A medida que las mezclas de líquidos de baja viscosidad 14, 15, 16 se mezclan con los geles de alta viscosidad, 17, 18 nuevas mezclas de baja viscosidad se forman en los conductos 10a, 10b y 13a, 13b. Al mismo tiempo, los tintes 14, 15 comenzarán a difundirse a través de la mezcla de baja viscosidad y a lo largo de los conductos 10a, 10b y 13a, 13b, hacia el depósito de destino 11. Después de un primer periodo de tiempo predeterminado, la primera mezcla de baja viscosidad 14 contacta con la tercera mezcla de baja viscosidad 16 para formar una mezcla única de líquido esencialmente homogénea a lo largo del primer depósito de fuente de tinte 9, de los conductos 10a, 10b y del depósito de destino 11 y el tinte de color naranja se difunde rápidamente a través de la mezcla de líquido homogéneo para ofrecer una coloración anaranjada en el depósito de destino 11, que es visible a través de la ventana de visualización 8. Después de un segundo periodo de tiempo predeterminado, un proceso similar se produce en la segunda serie de conductos 13a, 13b de tal manera que se difunde el colorante rojo a lo largo de una mezcla líquida esencialmente homogénea adicional que se ha formado a lo largo del segundo depósito de fuente de tinte 12, los conductos 13a, 13b y el depósito de destino 11. Dado que el tinte rojo es un color más fuerte que el tinte de color naranja, y el tinte de color naranja es un color más fuerte que la coloración inicial prevista en la superficie más baja del depósito de destino 11,

entonces se puede observar un efecto de "semáforo" a través de la ventana de visualización 8. En resumen, en un principio, la coloración verde es visible a través de la ventana de visualización 8, que indica que el contenido del contenedor 1 es seguro para consumir. Después del primer período de tiempo predeterminado, el tinte de color naranja decolora el depósito de destino 11, que presenta una coloración ámbar visible que indica que el contenido del contenedor pronto no podrá ser seguro para el consumo, y después del segundo período de tiempo predeterminado, el tinte rojo decolora el depósito de destino 11 (ya descolorido), que presenta una coloración rojo intenso que indica que el contenido del contenedor 1 ya no es seguros para su consumo.

Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se muestra un dispositivo indicador de tiempo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención y los ejemplos de la forma de una etiqueta 30, que es apta para ser conectada a una tapa y al cuerpo de un contenedor (no mostrado) para que pueda ser activado de manera análoga a la etiqueta 4 descrita anteriormente con referencia a las figuras 1 a 5.

La etiqueta 30 en las figuras 6 y 7 comprende una sección superior 31 en forma de una pestaña desprendible que se conecta con un adhesivo (no mostrado) en la tapa del contenedor y una sección inferior 32 en forma de un parche permanente que se conecta con un adhesivo (no mostrado) al cuerpo del contenedor. Las secciones superiores e inferiores 31, 32 de la etiqueta 30 están unidas mediante una unión frágil 33, de tal manera que cuando se fija en el contenedor y la tapa del contenedor se desenrosca, las secciones superior e inferior 31, 32 de la etiqueta 30 se separa a lo largo de la costura 33. Una vez abierta, la parte superior 31 de la etiqueta indicadora 30 se mantiene adherida a la tapa del contenedor, la sección inferior 32 de la etiqueta 30 permanece adherida al cuerpo del contenedor y la etiqueta 30 está activada. La activación de la etiqueta 30 se describe con más detalle a continuación. La sección inferior 32 de la etiqueta 30 incorpora una ventana de visualización 34 a través de la cual se puede observar la coloración diferente para proporcionar al usuario una indicación visible de la frescura del contenido del contenedor.

Como se muestra en la figura 6, la etiqueta 30 incorpora un ácido que contiene un primer depósito 35, que se conecta a través de un corto primer conducto relativamente ancho 36 a un depósito de destino 37 que se encuentra inmediatamente por debajo de la ventana de visualización 34. De esta manera, la ventana de visualización 34 permite a un usuario determinar el color del líquido presente en el depósito de destino 37. Un ácido que contiene un segundo depósito 38 también está conectado al depósito de destino 37 a través de un segundo conducto separado relativamente corto 39. Cada conducto corto y ancho 36, 39 es inicialmente bloqueado por una barrera enzimáticamente degradable 40, 41 para evitar que las soluciones ácidas (no mostradas) se escapen de sus respectivos depósitos 35, 38 al depósito de destino 37. La conexión de los ácidos que contienen los dos depósitos 35, 38 al depósito de destino 37 a través de los cortos conductos relativamente anchos 36, 39 asegura que el paso de las soluciones ácidas desde sus respectivos depósitos 35, 38 al depósito de destino 37 es rápida una vez que las barreras 40, 41 dentro de cada conducto 36, 39 han sido eliminadas. Esto es importante para asegurar que el usuario dispone de un cambio rápido y fiable de color tan pronto como ha transcurrido un período determinado de tiempo.

Cada una de las barreras enzimáticamente degradables 40, 41 está en comunicación fluida con un correspondiente depósito de fuente que contiene enzimas 42, 43 a través de un conjunto dedicado de conductos estrechos relativamente largos 44, 45, respectivamente. Como se ve claramente en la figura 6, cada conducto 44, 45 comprende una serie de cortos conductos parciales 44A, 44B y 45A, 45B, respectivamente, que se conectan entre sí de forma selectiva durante el montaje de los diversos componentes de la etiqueta 30 para definir los conductos individuales 44, 45 de la longitud deseada que se extienden desde los depósitos de fuente que contienen enzimas 42, 43 a las barreras enzimáticamente degradables 40, 41. De esta manera, un único conjunto de conductos parciales se pueden utilizar para definir una pluralidad de conductos de diferente longitud para adaptarse a la aplicación prevista de la etiqueta 30. Un factor importante en la determinación de los períodos de tiempo predeterminados indicados en la etiqueta 30 es la longitud de cada conducto 44, 45 que une los depósitos de fuente 42, 43 a las barreras respectivas 40, 41. Está claro que si todos los demás factores son iguales, se necesitará un período de tiempo más largo para la solución que contiene enzimas viajen a lo largo de un conducto 44, 45 que conecta el depósito de fuente 42, 43 a la barrera 40, 41.

Dos pares de barreras 46, 47 se proporcionan a través de los conductos 44, 45, respectivamente, para evitar que el líquido que contiene enzimas salga de los depósitos de fuente 42, 43 hasta que la etiqueta 30 está activada. Una vez abierto el contenedor al que se fija la etiqueta 30, tal como se mencionó anteriormente, la parte superior 31 de la etiqueta 30 se desgarrar de la parte inferior 32 a lo largo de la costura 33. Los pares de barreras 46, 47 bloquean los conductos 44, 45 que están conectados a la parte superior de la etiqueta 31 30, y por lo tanto, como la parte superior 31 de la etiqueta 30 se retira, también lo son los pares de barreras 46, 47. Los líquidos que contienen enzimas inicialmente residentes en cada depósito de fuente 42, 43 están en libertad para el flujo de sus respectivos depósitos 42, 43 a lo largo de sus conductos respectivos 44, 45 a la barrera enzimáticamente degradable designada 40, 41. Una forma en la que dos diferentes períodos de tiempo pueden ser indicados en la etiqueta 30 es mediante el montaje de la etiqueta 30, de manera que uno de los conductos 44, 45 es más corto que el otro. De esta manera, se necesitará menos tiempo que para uno de los ácidos que contienen soluciones viaje desde su depósito 42, 43 a la barrera 40, 41 que la otra solución que contiene ácido (suponiendo que todos los otros factores relacionados con las dos soluciones y

el contenido de los conductos son iguales).

Como se puede observar en la figura 6, la etiqueta 30 también está provista de un canal 48 que se extiende alrededor de la periferia de la etiqueta 30. Esto es para recoger el exceso de líquidos forzados a salir de la etiqueta 30 durante su montaje, que de otro modo podrían obstaculizar el correcto funcionamiento de la etiqueta 30. Esto también asegura que cada región de la etiqueta 30 puede llenarse con el líquido apropiado o sustancia para garantizar que no queden bolsas de aire potencialmente problemáticas dentro de la estructura de la etiqueta 30 después del montaje.

El primer depósito que contiene ácido 35 contiene una primera mezcla de baja viscosidad de líquido que incluye agua, ácido a pH 3, un tinte de color naranja (por ejemplo, 105101 Duasyn Sauregelb xxSF), y, opcionalmente, una especie fluorescente, reactivos exotérmicos y/o pequeñas cantidades de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, deformador y biocida). Esta mezcla líquida posee un pH de 3 y una viscosidad de 10 cP (a 20°C). El segundo depósito que contiene ácido 38 contiene una segunda mezcla líquida de baja viscosidad que incluyendo agua, ácido con un pH de 1,5, un tinte rojo (por ejemplo, 105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF), y, opcionalmente, una especie fluorescente, reactivos exotérmicos y/o pequeñas cantidades de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, deformador y biocida). Esta mezcla líquida posee un pH de 1,5 y una viscosidad de 10 cP (a 20°C).

El depósito de destino 37 contiene una tercera mezcla líquida de baja viscosidad que incluye agua, una solución universal indicadora de pH, sin colorantes o pigmentos, y, opcionalmente, una especie fluorescente, reactivos exotérmicos y/o pequeñas cantidades de otros aditivos (codisolvente, agente espesante, deformador y biocida). Esta mezcla líquida posee un pH de 7 (y por tanto es verde debido al indicador de pH) y una viscosidad de 10 cP (a 20°C).

La tercer líquido de mezcla de baja viscosidad actúa como dispersante de los colorantes colorante contenidos en la primera y segunda mezclas líquida de baja viscosidad ya que tan pronto como la tercera mezcla líquida de baja viscosidad contacta y se mezcla con la primera y segunda mezclas líquidas de baja viscosidad para formar la primera y segunda mezclas líquidas de los colorantes que antes figuraban en la primera y segunda mezclas líquidas se dispersan a lo largo de las mezclas líquidas.

Los depósitos de fuente que contienen enzimas 42, 43 cada uno contienen líquidos que comprenden una solución salina acuosa y la enzima lipasa. Cada solución tiene un pH de 7,5 y una viscosidad de 10 cP (a 20°C).

Las barreras enzimáticamente degradables 40, 41, que inicialmente separan los depósitos que contienen ácido 35, 38 del depósito de destino 37 comprenden cada una un lípido, aceite de almendra de palma dura, y una enzima de lipasa deshidratada. El material de la barrera tiene un pH de 7 y tiene una viscosidad de más de 16.000 cP (a 20°C).

Los conductos 44, 45 que conectan los depósitos de fuente que contienen enzimas 42, 43 a las barreras degradables 40, 41 están llenos de un gel de alta viscosidad que comprende una mezcla acuosa relativamente concentrada de glicerina y carboximetilcelulosa (en realizaciones alternativas la carboximetilcelulosa puede ser sustituida o complementada con hidroxietilcelulosa). La sustancia contenida en los conductos 44, 45 está a un pH de 7 y tiene una viscosidad de 1400 cP (a 20°C).

Como se muestra en la figura 7, la etiqueta 30 es una construcción de múltiples capas, que comprende una capa base 49 formada por un material impermeable, y construida a partir de un laminado de materiales de dos componentes 49A, 49B. La capa base 49 define los depósitos 35, 37, 38, 42, 43 dentro de los cuales los diversos líquidos se mantienen inicialmente antes de la activación de la etiqueta 30. La capa base 49 también define los conductos relativamente cortos y anchos 36, 39 que unen los depósitos que contienen ácido 35, 38 al depósito de destino 37 y que contienen las barreras de lípidos 40, 41.

Una capa intermedia 50, otra vez formada de un material impermeable, y construido a partir de un laminado de materiales de dos componentes 50A, 50B, define los conductos 44, 45 que unen los depósitos 35, 38, 42, 43.

Una capa superior 51, otra vez formada de un material impermeable, ha creado zonas 52 en su parte inferior hacia la capa intermedia 50, que una vez laminada la capa intermedia 50, sirven para comprimir y bloquear las áreas seleccionadas de los conductos 44, 45 definidos mediante la capa intermedia 50 para evitar o retrasar el movimiento de los líquidos en la etiqueta 30 hasta el momento de activación deseado.

En funcionamiento, la etiqueta 30 trabaja como sigue, cuando un producto en el que se utiliza la etiqueta 30 se abre, una porción de dicha capa superior 51 se retira del resto de la etiqueta 30, conteniendo dicha porción las zonas de creación 52 correspondientes a las barreras 46, 47 que ha sido bloqueado previamente los conductos 44, 45 que van desde los depósitos que contienen solución de enzima salina 42, 43. Al retirar las barreras 46, 47, la solución de enzima salina empieza a mezclarse con la sustancia de alta viscosidad en los conductos 44, 45.

Como la sustancia de alta viscosidad se vuelve más hidratada, su viscosidad se reduce, facilitando así el paso de la solución salina y las enzimas a lo largo de los conductos 44, 45. Después de un primer período de tiempo

predeterminado (determinándose dicho tiempo mediante una combinación de la viscosidad inicial de la sustancia de alta viscosidad, la concentración de sal en la solución, los volúmenes relativos de la solución salina y los constituyentes de la sustancia de alta viscosidad y el tamaño, sección transversal y longitud de los conductos 44, 45), la solución salina que contiene la enzima desde uno de los depósitos 42 alcanza el conducto 36 que contiene las barreras de aceite de almendra de palma dura 40, en cuyo punto la enzima digiere el aceite, eliminando así las barreras 40 y permitiendo que la solución de tinte ácido pase rápidamente (ya que el conducto 36 es corto y ancho) desde el depósito que contiene ácido 35 al depósito de destino 37. Cuando se produce se observan dos efectos por parte de un usuario a través de la ventana de visión 34, en primer lugar, se realiza un cambio de color en presencia del tinte ámbar, y segundo, la acidez aumentada hace que la solución indicadora de pH en el depósito objetivo 37 cambie de color verde neutro a un color ámbar que indica una solución poco ácida. Después de un segundo período de tiempo predeterminado, la solución de enzima del otro depósito 43 alcanza el otro conducto 39 que contiene una barrera de aceite de almendra de palma dura 41, en cuyo puerto se repite el proceso descrito anteriormente, admitiendo este tiempo un tinte rojo en el depósito de destino 37, potenciando la coloración ámbar, y aumentando también la acidez, provocando que el indicador de pH muestre una coloración roja, indicativa de un ácido más fuerte.

5

10

### 15 Ejemplos

Ejemplos de tres dispositivos indicadores de tiempo de acuerdo con el segundo ejemplo se han fabricado y probado tal como se describe a continuación. La estructura física de cada dispositivo se describió anteriormente con referencia a las figuras 1 a 5, por lo que no se describen más detalladamente a continuación. La descripción adjunta por lo tanto, se centra en las propiedades químicas y físicas de los líquidos y geles empleados en los tres dispositivos bajo prueba. Los resultados de las pruebas proporcionan tiempos de la difusión de color para cada dispositivo y muestran la dependencia del tiempo de difusión del colorante respecto la viscosidad de los diferentes líquidos y geles empleados.

20

Los dispositivos de prueba fueron fabricados con el fin de tener la misma estructura básica de la siguiente manera:

	Area/mm <sup>2</sup>	Volumen/mm <sup>3</sup>
Depósito de fuente rojo	23,497	1,175
Depósito de fuente naranja	51,625	2,581
Depósito de destino	84,477	4,224
	Longitud/mm	Volumen/mm <sup>3</sup>
Conducto 1 Fuente Rojo a Destino	105.68	2.241
Conducto 2 Fuente Rojo a Destino	96.81	2.064
Conducto 3 Fuente Naranja a Destino	78,51	1,980
Conducto 4 Fuente Naranja a Destino	74,09	1,874

### 25 Preparativos de las materias primas

Una solución fuente de colorante rojo (ADS rojo), solución fuente de colorante naranja (ADS naranja), y la solución de destino (ADS objetivo) se prepararon junto con dos niveles de viscosidad de los medios de alta viscosidad (HVM), con las siguientes composiciones:

#### Fuente 1 (ADS rojo)

Substancia	Descripción	Masa/g	% en peso
Agua destilada	Base	743,0	74,30
105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF	Tinte rojo	99,1	9,91
Etileno Glicol	Humectante	63,1	6,31

ES 2 366 270 T3

Substancia	Descripción	Masa/g	% en peso
Iso-Propanol	Cosolvente	36,0	3,60
SER-AD FX 1070	Espesante	54,1	5,41
Surfynol 2502	Deformante	4,5	0,45
Proxel GXL	Biocida	0,2	0,02

Fuente 2 (ADS naranja)

Substancia	Descripción	Masa/g	% en peso
Agua destilada	Base	743,0	74,30
105112 Duasyn Saurerhodamin B-SF	Tinte rojo	99,1	9,91
Etileno Glicol	Humectante	63,1	6,31
Iso-Propanol	Cosolvente	36,0	3,60
SER-AD FX 1070	Espesante	54,1	5,41
Surfynol 2502	Deformante	4,5	0,45
Proxel GXL	Biocida	0,2	0,02

5 Destino (ADS Claro)

Substancia	Descripción	Masa/g	% en peso
Agua destilada	Base	842,1	84,21
EtilenGlicol	Humectante	63,1	6,31
Iso-Propanol	Cosolvente	36,0	3,60
SER-AD FX 1070	Espesante	54,1	5,41
Surfynol 2502	Deformador	4,5	0,45
Proxel GXL	Biocida	0,2	0,02

HVM 6000

Substancia	Masa/g	% en peso
Agua destilada	397,5	19,87

(continuación)		
Glicerol (G6278, Sigma Aldrich)	1558,0	77,90
Blanose CMC* (Tipo 7L Aqualon)	44,2	2,21
Proxel GXL biocida	0,4	0,02
*carboximetil celulosa		

HVM 12000

Substancia	Masa/g	% en peso
Agua destilada	874,5	43,72
Glicerol (G6278, Sigma Aldrich)	1028,0	51,40
Blanose CMC* (Tipo 7L Aqualon)	97,2	4,86
Proxel GXL biocida	0,4	0,02
*carboximetil celulosa		

Ejemplo 1

- 5 Un primer dispositivo empleó conductos llenos de un gel de medio de alta viscosidad que presenta una viscosidad de 6000 cp (a 20°C) (HVM 6000).
- El líquido de fuente de tinte rojo proporcionando en el depósito de fuente de colorante rojo antes de la activación del dispositivo consistió en una mezcla del 24% en peso de rojo ADS y el 76% en peso de HVM 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)). El líquido de fuente de colorante naranja proporcionado en el depósito de fuente de tinte naranja antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Naranja ADS y el 76% en peso de HVM 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)). La solución objetivo proporcionada en el depósito objetivo antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Clear ADS y el 76% en peso de HVM 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)).
- 10
- 15 El dispositivo presentó los siguientes tiempos de difusión de tinte (DDTs) a lo largo de los conductos 1 y 2 que conectan el depósito de tinte rojo al depósito objetivo y a lo largo de los conductos 3 y 4 que conectan el depósito de fuente de tinte naranja al depósito objetivo:

	DDT/días
Conducto 1 Fuente Rojo a Destino	52,84
Conducto 2 Fuente Rojo a Destino	48,40
Conducto 3 Fuente Naranja a Destino	39,25
Conducto 4 Fuente Naranja a Destino	37,05

Ejemplo 2

- 20 Un segundo dispositivo empleó conductos llenos de un gel de medio de alta viscosidad que presenta una viscosidad de 12000 cp (a 20°C) (HVM 12000).

5 El líquido de fuente de tinte rojo proporcionado en el depósito de fuente de tinte rojo antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de rojo ADS y el 76% en peso de HMV 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)). El líquido de fuente de colorante naranja proporcionado en el depósito de fuente de tinte naranja antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Naranja ADS y el 76% en peso de HMV 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)). La solución objetivo prevista en el depósito objetivo antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Clear ADS y el 76% en peso de HMV 12000 (viscosidad = 1400 cp (a 20°C)).

10 El dispositivo presentó los siguientes tiempos de difusión de tinte (DDTs) a lo largo de conductos 1 y 2 que conectan el depósito de tinte rojo con el depósito de fuente objetivo y a lo largo de conductos de 3 y 4 que conectan el depósito de fuente de tinte naranja con el depósito objetivo:

	DDT/días
Conducto 1 Fuente Rojo a Destino	66,05
Conducto 2 Fuente Rojo a Destino	60,51
Conducto 3 Fuente Naranja a Destino	49,07
Conducto 4 Fuente Naranja a Destino	46,31

Ejemplo 3

15 Para establecer y evaluar el control adicional de la velocidad, la viscosidad de los líquidos de origen se redujo durante el uso del gel de medio de alta viscosidad que exhibe una viscosidad de 12000 cp (a 20°C) (HMV 12000) en los conductos del tercer dispositivo de prueba.

20 El líquido de fuente de tinte rojo proporcionado en el depósito de origen de colorante rojo antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de rojo ADS y el 76% en peso de 6000 HMV (viscosidad = cp 701 (a 20°C)). El líquido fuente de colorante naranja proporcionado en el depósito fuente de tinte de naranja antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Naranja ADS y el 76% en peso de 6000 HMV (viscosidad = cp 701 (a 20°C)). La solución objetivo prevista en el depósito objetivo antes de la activación del dispositivo consiste en una mezcla del 24% en peso de Clear ADS y un 76% en peso de 6000 HMV (viscosidad = cp 701 (a 20°C)).

25 La construcción anterior proporcionó DDTs reducido. Aunque el solicitante no desea limitarse por ninguna teoría en particular, se cree que este efecto era debido a la mayor diferencia de viscosidad entre el HVM que llena los conductos, y los líquidos de origen y destino, lo que aumenta la acción de disolución (presión osmótica) y acelera la reacción y los DDTs.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo indicador del tiempo que comprende un primer y segundo depósitos interconectados que contienen un primer y segundo líquidos, respectivamente, proporcionándose una primera barrera entre dichos primer y segundo líquidos para evitar la mezcla de dichos líquidos, en el que dicha primera barrera está conectada a través de un conducto a un tercer depósito que contiene un tercer líquido que está adaptado para pasar a lo largo de dicho conducto en un primer periodo de tiempo predeterminado y para efectuar la eliminación de dicha primera barrera al entrar en contacto para facilitar la mezcla de dicho primer y segundo líquidos y la generación de una primera mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color al segundo líquido antes de la mezcla y proporcionar así una indicación de cuándo dicho primer período de tiempo predeterminado ha transcurrido.
- 10 2. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una segunda barrera se proporciona entre el tercer depósito y el conducto.
3. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la segunda barrera está adaptada de tal manera que, después de la retirada, el primer período de tiempo predeterminado se inicia al permitir el paso del tercer líquido a lo largo del conducto.
- 15 4. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, en el que la segunda barrera está adaptada para ser extraíble como resultado de la apertura de un producto al que está conectado el dispositivo, o como resultado de la fijación del dispositivo a un producto.
5. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la primera barrera comprende una sustancia degradable química y/o enzimáticamente.
- 20 6. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la viscosidad de la sustancia degradable comprendida en la primera barrera es de al menos 2.000 cP (a 20°C) y/o la sustancia degradable posee un punto de fusión por encima de aproximadamente 60°C.
7. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en el que la primera barrera comprende una enzima deshidratado capaz, con hidratación, de degradar la sustancia degradable comprendida en la primera barrera.
- 25 8. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el conducto contiene una primera sustancia que es un líquido o gel.
9. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha primera sustancia en el conducto presenta una viscosidad mayor que el primer y/o segundo líquidos.
- 30 10. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en el que la primera sustancia comprende carboximetilcelulosa (o una de sus sales), hidroxietilcelulosa, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol o una mezcla de los mismos.
11. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el tercer líquido es sustancialmente miscible con la primera sustancia.
- 35 12. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el tercer líquido comprende un disolvente o dispersante para la primera sustancia.
13. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, cuando depende de la reivindicación 5, en el que el tercer líquido comprende una especie química o una enzima capaz de degradar la sustancia degradable comprendida en la primera barrera.
- 40 14. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el primer líquido comprende una cantidad suficiente de un ácido tal que, después de mezclarse con el segundo líquido, la mezcla líquida resultante en el segundo depósito tiene un pH diferente que el segundo líquido antes de la mezcla, o de tal manera que, después de mezclarse con el segundo líquido, la mezcla líquida resultante en el segundo depósito tiene un pH menor de aproximadamente 7.
- 45 15. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el primer líquido comprende un colorante y/o el segundo líquido comprende una especie indicadora de pH.
16. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho conducto posee una longitud predeterminada, que define una distancia en la que el tercer líquido debe pasar desde el tercer depósito para ponerse en contacto con la primera barrera, determinando dicha distancia por lo menos en parte dicho primer



período de tiempo predeterminado.

17. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo define una pluralidad de conductos parciales que se pueden conectar de forma selectiva para formar dicho conducto con dicha longitud predeterminada.

5 18. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo comprende un cuarto depósito conectado al segundo depósito, conteniendo dicho cuarto depósito un cuarto líquido, proporcionándose una tercera barrera entre dicho cuarto líquido y dicho segundo líquido en el segundo depósito para evitar que dichos líquidos se mezclen, estando conectada dicha tercera barrera a través de un conducto adicional a un quinto depósito que contiene un quinto líquido, que está adaptado para pasar a lo largo de dicho conducto adicional en un segundo período de tiempo predeterminado más largo y para efectuar la eliminación de dicha tercera barrera al entrar en contacto para facilitar la mezcla de dicho cuarto líquido con dicha primera mezcla líquida en el segundo depósito y la generación de una segunda mezcla líquida en el segundo depósito de diferente color a la primera mezcla líquida y proporcionar así una indicación de cuándo dicho segundo período de tiempo predeterminado ha transcurrido.

10 19. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 18, en el que una cuarta barrera se proporciona entre el quinto depósito y el conducto adicional.

15 20. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la cuarta barrera está adaptada de forma que, después de la retirada, el segundo período de tiempo predeterminado se inicia permitiendo el paso del quinto líquido a lo largo del conducto adicional.

20 21. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en el que dicho conducto adicional posee una segunda longitud predeterminada que define una segunda distancia sobre la que el quinto líquido debe pasar desde el quinto depósito para ponerse en contacto con la tercera barrera, determinando dicha segunda distancia por lo menos en parte dicho segundo período de tiempo predeterminado.

25 22. Dispositivo indicador del tiempo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, en el que el dispositivo define una pluralidad de conductos adicionales parciales que son selectivamente conectables para formar dicho conducto adicional con dicha segunda longitud predeterminada.

23. Dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la o cada barrera está definida por una depresión formada en una capa de cobertura proporcionada en al menos una porción de dicho dispositivo.

24. Dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que una superficie del dispositivo está provisto de un adhesivo para facilitar la fijación del dispositivo a un producto.

30 25. Dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que al menos uno de dichos depósitos y el conducto están formados en una capa de soporte.

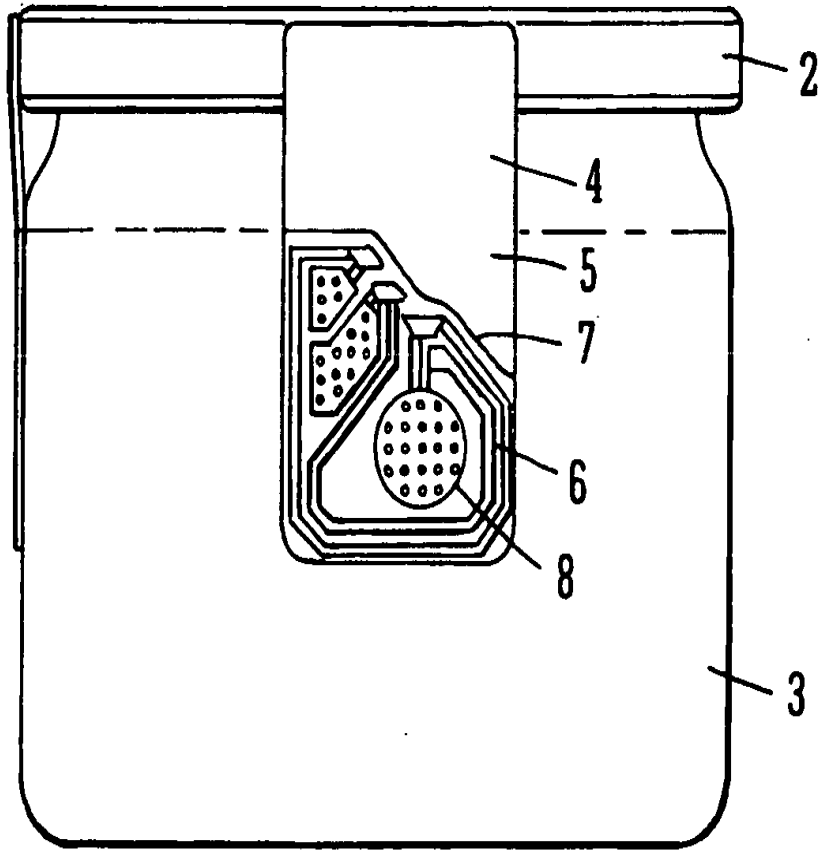


FIG. 1

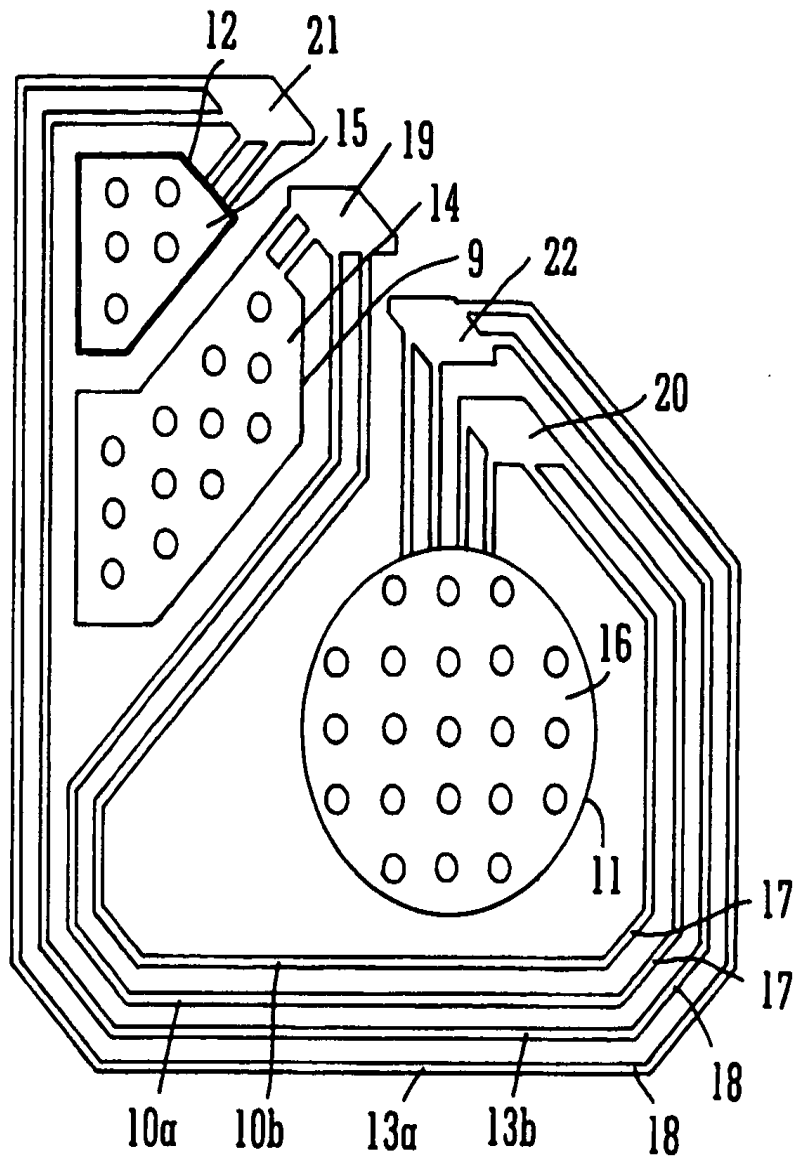


FIG. 2

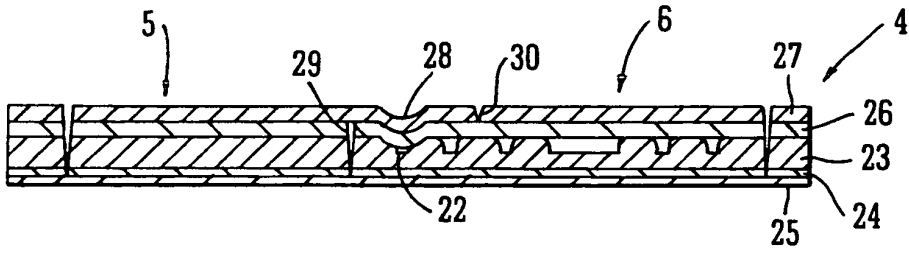


FIG. 3

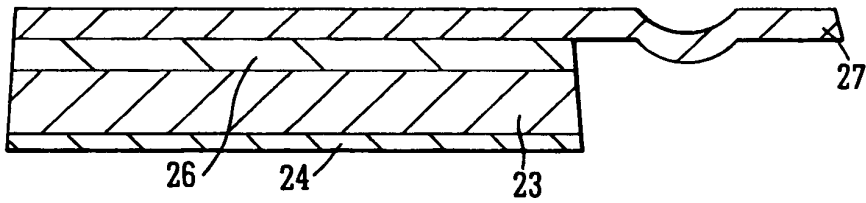


FIG. 4

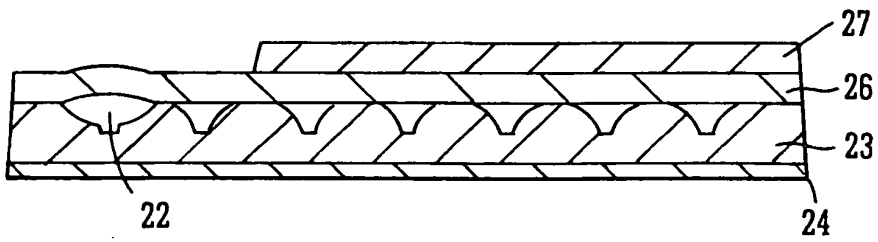


FIG. 5

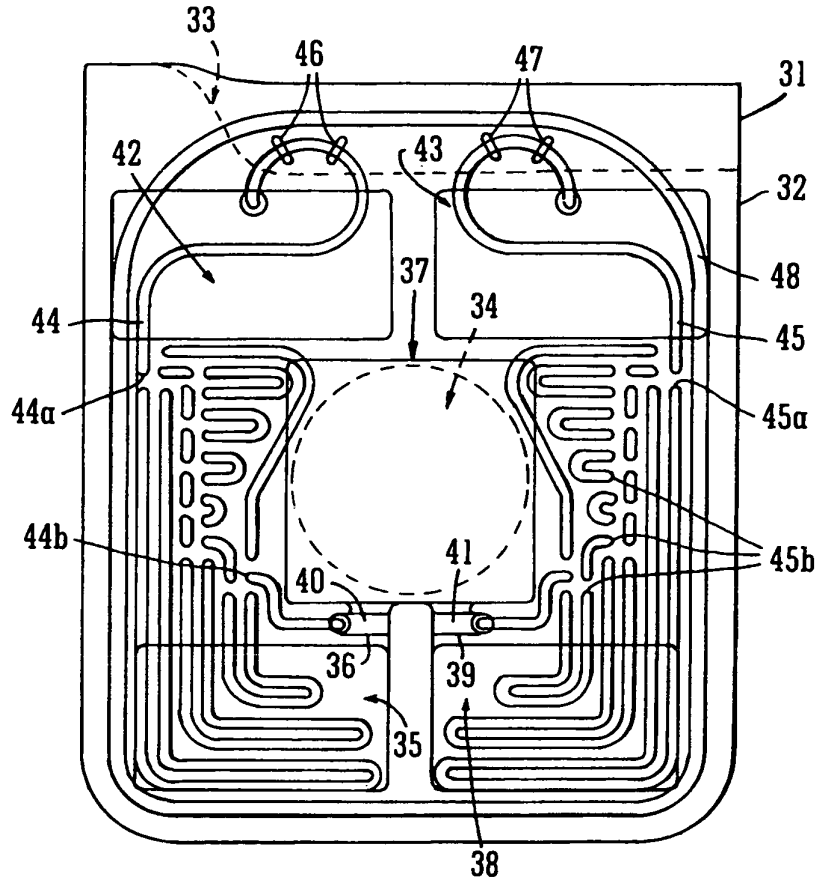


FIG. 6

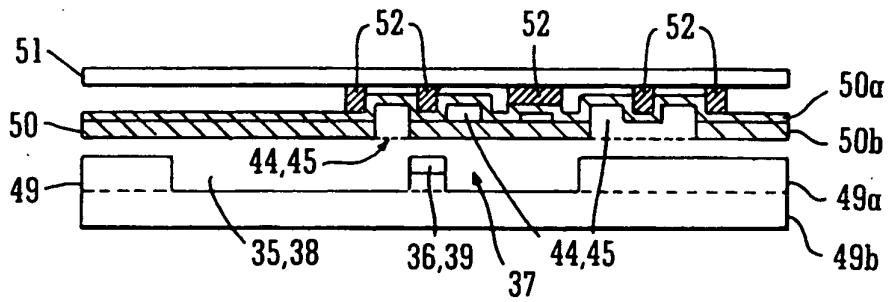


FIG. 7