

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 554**

51 Int. Cl.:

**B29B 17/02** (2006.01)

**B26D 3/12** (2006.01)

**B26D 1/02** (2006.01)

**B26D 1/143** (2006.01)

**B26D 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2014 PCT/US2014/010272**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2014 WO14107639**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2014 E 14703183 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2941479**

54 Título: **Proceso para reciclar artículos de dosis unitaria multicompartmentales**

30 Prioridad:  
**07.01.2013 US 201361749551 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2017**

73 Titular/es:  
**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:  
**KHALAF, SUZANNE;  
KRASEN, CHRISTOPHER y  
TAYLOR, DAN, EDWARD**

74 Agente/Representante:  
**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 625 554 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**

Proceso para reciclar artículos de dosis unitaria multicompartimentales

**5 Campo de la invención**

Los procesos y aparatos para reciclar artículos de dosis unitaria multicompartimentales, en donde se perfora un compartimento sin perforar otro compartimento, pueden reducir la contaminación cruzada cuando el contenido de los compartimentos se recicla en otras composiciones.

10

**Antecedentes de la invención**

Los consumidores prefieren los artículos de dosis unitaria por su facilidad de uso. Los consumidores están demandando múltiples ventajas de estos artículos de dosis unitaria. Los ejemplos incluyen artículos de dosis unitaria para el lavado de ropa que proporcionen una limpieza excelente además de las ventajas de un cuidado de tejidos excelente. Estas ventajas pueden incluir: suavidad, menor formación de arrugas en los tejidos, menor daño mecánico durante el lavado, menor formación de bolas/pelusas y menor transferencia o pérdida del color. Otros ejemplos incluyen artículos de dosis unitaria para máquinas lavavajillas que proporcionen ventajas de limpieza excelentes, tales como eliminación de manchas, además de un aclarado óptimo.

15

20

Sin embargo, cumplir con varias necesidades suele dar como resultado artículos de dosis unitaria que requieren ingredientes que son incompatibles o inestables en la misma composición, tales como agentes suavizantes de tejidos catiónicos junto con tensioactivos de limpieza aniónicos, o tintes matizadores que tengan un color intenso que sobrecargaría el tinte del color estético deseado, o aditivos para el aclarado que deban liberarse en un ciclo después de los ingredientes de lavado. En consecuencia, es deseable colocar estos ingredientes incompatibles en compartimentos separados del artículo de dosis unitaria.

25

Estos artículos de dosis unitaria multicompartimentales crean dificultades adicionales en el proceso. Además de que suelen ser difíciles de hacer, estos también son complicados de reciclar. La necesidad de reciclar artículos de dosis unitaria multicompartimentales puede surgir debido a un exceso de producción, a las cifras comerciales, y similares.

30

Los artículos de dosis unitaria de un solo compartimento pueden reciclarse troceando o aplastando el artículo de dosis unitaria para liberar el contenido. Por ejemplo, WO2004/022447 describe un proceso para recuperar el contenido rompiendo los artículos de dosis unitaria usando barras y paletas quebrantadoras. Se puede encontrar otro proceso para reciclar artículos de dosis unitaria de un solo compartimento en EP-1 462 513, que describe un proceso para reciclar el contenido de artículos de dosis unitaria, disolviendo el material encapsulante y convirtiendo el contenido en un sólido o semisólido.

35

Como se ha mencionado antes, los artículos de dosis unitaria multicompartimentales contienen, de forma típica, ingredientes incompatibles. Actualmente, estos artículos de dosis unitaria se desechan, ya que las tecnologías de reciclado existentes, por ejemplo, las que se han descrito arriba, combinan el contenido de diferentes compartimentos y, por lo tanto, mezclan ingredientes incompatibles.

40

En consecuencia, sigue habiendo una demanda de un medio para reciclar artículos de dosis unitaria multicompartimentales que evite al mismo tiempo una contaminación cruzada significativa entre el contenido de los compartimentos individuales.

45

**Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un proceso para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental que tiene un primer compartimento (2) y, al menos, un segundo compartimento (3), formados encapsulando el contenido de los compartimentos con una película soluble en agua, caracterizado por que el proceso comprende: orientar el artículo (1) de dosis unitaria, en donde el artículo (1) de dosis unitaria es orientado con respecto a un dispositivo perforador (10), de tal manera que al menos una parte del primer compartimento (2) esté orientada hacia el dispositivo perforador (10); y abrir el primer compartimento (2), en donde el dispositivo perforador (10) perfora la película soluble en agua que encapsula el contenido del primer compartimento (2) para formar un compartimento perforado sin perforar ningún otro compartimento del artículo (1) de dosis unitaria.

50

55

La descripción también se refiere a composiciones parcialmente recicladas formadas combinando el contenido extraído del artículo de dosis unitaria con ingredientes adicionales y artículos de dosis unitarias formados de esas composiciones parcialmente recicladas.

60

La descripción también se refiere a un aparato para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo de dosis unitaria multicompartimental que comprende: un medio de orientación del artículo de dosis unitaria multicompartimental con respecto al dispositivo perforador, de tal manera que el primer compartimento esté orientado hacia el dispositivo perforador; y un dispositivo perforador para abrir el primer compartimento.

65

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra un artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental que tiene un primer compartimento (2), un segundo compartimento (3) y un tercer compartimento (4). Al menos parte del contenido del primer compartimento (2) puede vaciarse y, posteriormente, reciclarse usando el proceso descrito en la presente memoria.

La Figura 2 ilustra un aparato para usar en el proceso descrito en la presente memoria, en donde el aparato comprende un primer dispositivo perforador (10) y un segundo dispositivo perforador (20), que se montan en un bloque (30) que es móvil en la dirección transversal al flujo de los artículos (1) de dosis unitaria. Dependiendo de qué dispositivo perforador esté orientado hacia el primer compartimento, el bloque (30) se mueve, de tal manera que el dispositivo perforador pertinente (el primer dispositivo perforador (10) en este caso) pase a través de una distancia en la cinta transportadora (40) y cruce el primer compartimento (2) del artículo (1) de dosis unitaria. En la presente realización, ambos dispositivos perforadores son hojas circulares giratorias. Durante la etapa de apertura, se aplica una fuerza de compresión al artículo (1) de dosis unitaria mediante un transportador (70) que comprende dos juegos de cintas (40) y (50) transportadoras opuestas. Se coloca una cámara (80) de inspección para ver entre el primer transportador (60) que comprende unas paletas (65) para separar los artículos (1) de dosis unitaria, y el segundo transportador (70), colocado en ángulos rectos con respecto al primer transportador (60). Para evitar que los artículos de dosis unitaria se caigan de los receptáculos formados por las paletas (65), se colocan unas paredes (68) laterales fijas opcionales a ambos lados de las paletas. Los artículos (1) de dosis unitaria se alimentan al primer transportador (60) desde una tolva (no mostrada), a través de una rampa (90).

La Figura 3 ilustra un aparato similar al que se muestra en la Figura 1 con las siguientes diferencias: los artículos de dosis unitaria se colocan previamente en un primer transportador (60) plano usando un dispositivo robótico (no mostrado) que también orienta los artículos (1) de dosis unitaria con el primer compartimento (2) orientado hacia arriba; y el dispositivo perforador (10) es una hoja fija.

La Figura 4 ilustra parte del aparato de la Figura 2. En la realización mostrada, el bloque (30) se mueve en la dirección transversal, mostrada por las flechas (31), (32) y (33), de tal manera que el primer dispositivo perforador (10), que consiste en una hoja circular giratoria en sentido horario, se cruza con el primer compartimento (2) del artículo (1) de dosis unitaria. Como tanto el primer dispositivo perforador (10) como el segundo dispositivo perforador (20) se montan en el mismo bloque (30), el segundo dispositivo perforador (20) se mueve alejándose del artículo (1) de dosis unitaria al mismo tiempo que el primer dispositivo perforador (10) se coloca para cruzar el artículo (1) de dosis unitaria.

La Figura 5 ilustra la misma parte del aparato de la Figura 2, visto en la dirección transversal.

La Figura 6 ilustra un dispositivo perforador alternativo que comprende unas ruedas (100) y (110) de estrella que se entrecruzan y perforan el primer compartimento (2) del artículo (1) de dosis unitaria usando una fuerza diagonal mientras que el segundo compartimento (3) permanece intacto. Para contribuir a la perforación, la película soluble en agua del primer compartimento (2) comprende una serie de marcas trazadas que forman una línea (5) de debilidad.

**Descripción detallada de la invención**

El proceso de la presente invención resuelve el problema de reciclar el contenido de artículos de dosis unitaria multicompartimentales, sobre todo los que contienen ingredientes incompatibles. Esto se consigue perforando y vaciando un compartimento del artículo de dosis unitaria mientras se evita la contaminación cruzada del contenido del otro compartimento. Además, como se impide la contaminación cruzada entre el contenido de los compartimentos, el contenido reciclado puede combinarse en “nuevos” artículos de dosis unitaria a niveles superiores sin que se combinen ingredientes incompatibles en un solo compartimento.

En la presente memoria, la locución “dirección de la máquina” se refiere a la dirección en la que se mueven los artículos de dosis unitaria en el proceso. En la presente memoria, la locución “dirección transversal” se refiere a una dirección perpendicular a la dirección de la máquina.

Todos los porcentajes, relaciones y proporciones utilizados en la presente memoria se expresan en porcentaje en peso de la composición contenida dentro del respectivo compartimento de dosis unitaria, salvo que se indique lo contrario.

Todas las mediciones se realizan a 25 °C, salvo que se indique lo contrario.

**Artículo de dosis unitaria multicompartimental:**

Los artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales cuyo contenido puede reciclarse usando el proceso de la presente invención comprenden una película soluble en agua que encierra completamente un primer compartimento (2), un segundo compartimento (3) y, opcionalmente, otros compartimentos. Una composición está contenida dentro de cada uno de los compartimentos. Los compartimentos del artículo (1) de dosis unitaria pueden tener la misma forma y el mismo volumen interno. De forma alternativa, los compartimentos del artículo (1) de dosis unitaria pueden tener formas y volúmenes internos diferentes.

Estos artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales incluyen: productos para tratar tejidos, superficies duras y cualesquiera otras superficies en el campo de textiles y cuidado del hogar, incluidos: lavado de vajillas, lavado de ropa, aditivos para lavado y aclarado de ropa, y limpieza de superficies duras, incluidos los limpiadores para suelos e inodoros. La realización especialmente preferida de estos artículos de dosis unitaria multicompartimentales incluyen aquellos que tienen, al menos, un compartimento que comprende una “composición fluida para el tratamiento durante el lavado de ropa” o una “composición para el lavado automático de vajillas”.

En la presente memoria, “composición fluida para el tratamiento durante el lavado de ropa” se refiere a cualquier composición tratante para lavado de ropa que comprende un fluido capaz de humedecer y tratar tejidos, p. ej., lavado de ropa en una lavadora de uso doméstico. En la presente memoria, “composición para el lavado automático de vajillas” se refiere a cualquier composición de tratamiento que comprenda un fluido capaz de humedecer y tratar platos, otras lozas, cacerolas, sartenes y similares, en un lavavajillas automático.

Los compartimentos de los artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales pueden estar uno al lado del otro, por ejemplo, unidos por una longitud de película soluble en agua. Preferiblemente, el segundo compartimento (3) y cualquier compartimento adicional se superponen sobre el primer compartimento (2). Por ejemplo, si el artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental comprende un primer compartimento (2), un segundo compartimento (3) y un tercer compartimento (4), el tercer compartimento (4) puede superponerse sobre el segundo compartimento (3), que a su vez se superpone sobre el primer compartimento (2) en una configuración de tipo sándwich. En realizaciones más preferidas, el segundo compartimento (3), tercer compartimento (4) y otros compartimentos opcionales se superponen todos sobre el primer compartimento (2).

En una realización preferida, el artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental comprende tres compartimentos que consisten en un primer compartimento (2) grande y un segundo compartimento (3) y tercer compartimento (4) más pequeños. El segundo compartimento (3) y el tercer compartimento (4) se superponen sobre el primer compartimento (2) más grande. El tamaño y geometría de los compartimentos se escoge de forma que se pueda conseguir esta disposición.

La geometría de los compartimentos del artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental puede ser igual o diferente. En una realización preferida el primer compartimento (2) es el compartimento más grande que tiene dos caras selladas alrededor del perímetro. El segundo compartimento (3) y el tercer compartimento (4) y cualquier otro compartimento adicional son más pequeños, cubriendo menos del 75 %, más preferiblemente menos del 50 % de la superficie específica de una cara del primer compartimento (2). En las realizaciones en donde el artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental comprende tres compartimentos, el segundo compartimento (3) y tercer compartimento (4) pueden cubrir menos del 60 %, más preferiblemente menos del 50 %, incluso más preferiblemente menos del 45 % de la superficie específica de una cara del primer compartimento (2). En una realización alternativa, el segundo compartimento (3) y tercer compartimento (4) están en caras diferentes del primer compartimento (1).

El espesor del primer compartimento (2) es preferiblemente al menos el 30 %, más preferiblemente el 50 %, aún más preferiblemente el 60 %, con máxima preferencia el 75 % del espesor del artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental en la posición en la que el espesor del artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental es el máximo.

*Película soluble en agua o dispersable:* Los compartimentos se forman encapsulando el contenido en una película soluble en agua. La película soluble en agua o dispersable tiene, de forma típica, una solubilidad de al menos el 50 %, preferiblemente al menos el 75 %, más preferiblemente al menos el 95 %. El método para determinar la solubilidad en agua de la película se proporciona en los Métodos de ensayo. La película soluble en agua o dispersable tiene, de forma típica, un tiempo de disolución inferior a 100 segundos, preferiblemente inferior a 85 segundos, más preferiblemente inferior a 75 segundos, con máxima preferencia inferior a 60 segundos. El método para determinar el tiempo de disolución de la película se proporciona en métodos de ensayo.

Preferiblemente, la película soluble en agua o dispersable comprende: polímeros, copolímeros o derivados de los mismos, incluidos poli(alcoholes vinílicos) (PVA), polivinilpirrolidona, poli(óxidos de alquileo), acrilamida, ácido acrílico, celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos y sales policarboxílicos, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poli(acrilamida), copolímeros de ácidos maleico/acrílico, polisacáridos, incluidos almidón y gelatina y gomas naturales, tales como xantano y carragenato. Ejemplos de películas solubles en agua adecuadas son las que vende Monosol de Merrillville, Indiana, EE. UU., con el nombre comercial: M8900 y M8630.

#### Composiciones contenidas en los compartimentos:

Las composiciones comprendidas en los compartimentos del artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental pueden tener cualquier forma adecuada: líquida, sólida o cualquier cosa entre medias. Por ejemplo, la composición puede ser un polvo, una pastilla o una composición líquida no acuosa. El término líquido comprende fluidos de flujo libre, pastas, geles cerosos o traslúcidos y mezclas de los mismos. En la presente memoria, “composición líquida no acuosa” se refiere a cualquier composición líquida que comprende menos de 20 %, preferiblemente menos de 15 %, más preferiblemente menos de 12 %, con máxima preferencia menos de 8 % en peso de agua. La composición no acuosa de la presente invención puede comprender también del 2 % al 40 %, más preferiblemente del 5 % al 25 % en peso de un disolvente

orgánico. Los disolventes no acuosos preferidos incluyen alcoholes monohídricos, alcoholes dihidricos (tales como 1,2-propandiol o 1,3-propandiol), alcoholes polihídricos, glicerol y mezclas de los mismos. Las composiciones líquidas no acuosas también pueden comprender una fase sólida separada de forma adecuadamente subdividida.

5 Aunque la composición dentro del primer compartimento (2), la primera composición, puede tener cualquiera de las formas indicadas anteriormente, la primera composición es, preferiblemente, una composición en polvo o una composición líquida no acuosa. Más preferiblemente, la primera composición es una composición líquida no acuosa. Las composiciones dentro del segundo compartimento (3) y los compartimentos adicionales opcionales son, preferiblemente, líquidos no acuosos, sólidos o mezclas de los mismos. En una realización preferida, el primer compartimento (2), segundo compartimento (3) y cualquier compartimento adicional, comprenden una composición líquida no acuosa.

15 La relación del peso de la composición contenida dentro del primer compartimento (2) con respecto al peso de la composición contenida dentro del segundo compartimento (3) y cualquier compartimento adicional es, preferiblemente, de 1:1 a 20:1, más preferiblemente de 2:1 a 10:1. Si el artículo (1) de dosis unitaria comprende un primer compartimento (2), un segundo compartimento (3) y un tercer compartimento (4), la relación de peso de la composición del segundo compartimento (3) con respecto a la composición del tercer compartimento (4), de estar presente, es de 1:5 a 5:1, más preferiblemente 1:2 a 2:1, con máxima preferencia de 0,8:1 a 1:0,8.

20 En realizaciones preferidas, tales como artículos (1) de dosis unitaria multicompartimental adecuados para el lavado de ropa o de superficies duras tales como platos, suelos y superficies de baños y cocinas, la primera composición es una composición detergente, preferiblemente una composición detergente en polvo o una composición detergente líquida no acuosa. Más preferiblemente, la primera composición es una composición detergente líquida no acuosa. Las composiciones detergentes adecuadas comprenden del 1 % al 70 %, preferiblemente del 10 % al 50 % y más preferiblemente del 15 % al 45 % en peso de un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en: un tensioactivo aniónico, un tensioactivo no iónico y mezclas de los mismos.

30 Para los artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales adecuados para aplicaciones de lavado de ropa, al menos un compartimento del artículo de dosis unitaria multicompartimental puede incluir ingredientes detergentes para el lavado de ropa convencionales seleccionados del grupo que consiste en: tensioactivos aniónicos y no iónicos adicionales; otros tensioactivos tales como tensioactivos catiónicos, de ion híbrido, anfifílicos y mezclas de los mismos; enzimas; estabilizantes enzimáticos; polímeros limpiadores incluidos: polímeros anfifílicos alcoxilados limpiadores de grasa, polímeros limpiadores de suciedad de arcilla, polímeros de liberación de suciedad y polímeros suspensores de suciedad; sistemas de blanqueo; abrillantadores ópticos; tintes matizadores; material en forma de partículas; perfume y otros agentes de control de olores; hidrotropos; supresores de las jabonaduras; agentes beneficiosos para el cuidado de tejidos; agentes ajustadores del pH; agentes inhibidores de la transferencia de tintes; conservantes; tintes persistentes no para tejidos, y mezclas de los mismos.

40 La estructura del artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental proporciona ventajas en términos de atractivo estético. Sin embargo, la ventaja principal de dicha estructura es la capacidad de separar ingredientes por otra parte incompatibles. Por ejemplo, los tintes matizadores son eficaces para proporcionar una ventaja de blancura, pero da como resultado un aspecto muy oscuro de la composición. Esto no es atractivo para el consumidor y puede llevar a la conclusión errónea de que la composición podría manchar el tejido que se está lavando. Por lo tanto, los tintes matizadores se añaden, preferiblemente, en un compartimento separado del primer compartimento (2). En un aspecto especialmente preferido del artículo de dosis unitaria, la primera composición comprende un agente perlescente que no solo proporciona un efecto perlescente a la primera composición, sino que también aclara la composición que comprende el tinte matizador, comprendido en el segundo compartimento (3) o en un compartimento adicional, que está superpuesto encima del primer compartimento (2).

50 Las especies catiónicas, tales como los polímeros catiónicos para proporcionar ventajas de cuidado de tejidos tales como suavidad, son incompatibles con una composición sustancialmente aniónica. Por lo tanto, estas se añaden, preferiblemente, en un segundo, tercer o compartimento posterior separadas de una composición detergente. El compartimento que comprende las especies catiónicas comprende, preferiblemente, niveles insignificantes de tensioactivo aniónico, que no proporcionan ninguna ventaja de limpieza significativa o apreciable.

55 Los ingredientes blanqueadores son difíciles de formular en composiciones líquidas ya que degradan otros ingredientes, tales como enzimas, o ellos mismos son inestables en presencia de otros ingredientes. Por lo tanto, los ingredientes blanqueadores, de estar presentes, están comprendidos, preferiblemente, en compartimentos, separados de los ingredientes que son incompatibles con los ingredientes blanqueadores.

60 Proceso para vaciar el contenido de un primer compartimento de un artículo de dosis unitaria multicompartimental:

65 En el proceso de la presente invención, el primer compartimento (2) se abre mientras se evita la apertura del segundo compartimento (3) o cualquier compartimento adicional. Así, el primer compartimento (2) puede vaciarse mientras se evita la contaminación cruzada del contenido del segundo compartimento (3) o cualquier compartimento adicional. Como la composición que se retira del primer compartimento (2) no es contaminada por el contenido de cualquier otro

compartimento, esta se puede añadir, en un nivel superior, a la composición que formará el contenido de un artículo de dosis unitaria “nuevo”, sin dar como resultado un producto cuya pureza no corresponda a la especificación estipulada.

El proceso de la presente invención para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo (1) de dosis unitaria multicompartmental que tiene un primer compartimento (2) y, al menos, un segundo compartimento (3), formado encapsulando el contenido de los compartimentos con una película soluble en agua, comprende, al menos, las siguientes etapas:

(a) orientar el artículo de dosis unitaria, en donde el artículo (1) de dosis unitaria se orienta con respecto a un dispositivo perforador (10), de tal manera que, al menos, una parte del primer compartimento (2) se orienta hacia el dispositivo perforador (10); y

(b) abrir el primer compartimento (2), en donde el dispositivo perforador (10) perfora la película soluble en agua que encapsula el primer compartimento (2) para formar un compartimento abierto sin abrir el segundo compartimento (3) o cualquier compartimento adicional.

#### 15 Orientación del artículo de dosis unitaria:

Se puede usar cualquier medio para orientar el artículo (1) de dosis unitaria con respecto al dispositivo perforador (10), de tal manera que, al menos, una parte del primer compartimento (2) se orienta hacia el dispositivo perforador (10). Por lo general, o bien el artículo (1) de dosis unitaria se gira para colocar al menos parte del primer compartimento (2) orientado hacia el dispositivo perforador (10) o bien el dispositivo perforador (10) se mueve para orientarlo hacia al menos parte del primer compartimento (2). Un método de orientación del artículo (1) de dosis unitaria es pasar el artículo (1) de dosis unitaria desde un transportador, preferiblemente que tenga un ángulo de 70° a 0°, más preferiblemente de 45° a 15°, aún más preferiblemente de 20° a 40° con respecto al eje horizontal, en la dirección de la máquina, a un transportador orientado prácticamente en vertical que comprenda una distancia entre dos cintas transportadoras opuestas orientadas verticalmente, de tal manera que el artículo de dosis unitaria se sostenga entre las dos cintas opuestas (véase, por ejemplo, las Figuras 2 y 3). Cuando es prácticamente vertical, la trayectoria del artículo de dosis unitaria, cuando se sostiene entre las cintas opuestas, se encuentra en un ángulo de menos de 25°, prácticamente menos de 15°, más preferiblemente menos de 5° con respecto al eje vertical. Durante dicha transición, el artículo de dosis unitaria rueda de manera que el primer compartimento (2) está orientado hacia el dispositivo perforador (10).

De forma alternativa, el artículo (1) de dosis unitaria puede sostenerse entre dos superficies que pueden rotarse para cambiar la orientación del artículo de dosis unitaria. Las dos superficies pueden ser fijas. De forma alternativa, las dos superficies pueden ser móviles, tales como las superficies de dos cintas transportadoras paralelas, con el artículo (1) de dosis unitaria sostenido entre las dos cintas. Con esta configuración, el artículo (1) de dosis unitaria puede rotarse alrededor de un eje en la dirección de la máquina, rotando un extremo del transportador para introducir una vuelta en las cintas.

De forma alternativa, el medio de orientación del artículo (1) de dosis unitaria multicompartmental puede comprender, para que el primer compartimento (2) se oriente hacia el dispositivo perforador, un medio de rotación del dispositivo perforador (10), de tal manera que el dispositivo perforador (10) esté adyacente al primer compartimento (2). Por ejemplo, el dispositivo perforador (10) puede montarse en un carril o brazo giratorio, de tal manera que pueda moverse rápidamente de un lado del artículo (1) de dosis unitaria al otro.

De forma alternativa se pueden usar un primer dispositivo perforador (10) y un segundo dispositivo perforador (2) conjuntamente, con ambos montados en la dirección transversal al flujo del artículo (1) de dosis unitaria que pasa entre ellos. En esta configuración, bien el primer dispositivo perforador (10) o el segundo dispositivo perforador (20) se acercan suficientemente para cruzar el primer compartimento (2), de tal manera que perfora el primer compartimento (2) sin penetrar ningún otro compartimento. Si el primer dispositivo perforador (10) y el segundo dispositivo perforador (20) se montan de tal manera que la distancia entre los dispositivos perforadores permanezca constante, al mover un dispositivo perforador acercándolo más al artículo (1) de dosis unitaria se tiene como resultado automático que el otro dispositivo perforador se mueve separándose del artículo (1) de dosis unitaria. Esta configuración puede lograrse montando los dispositivos perforadores en el mismo carril o bloque (30) (véase la Figura 4).

Si la distancia entre los dispositivos perforadores es suficientemente grande, los dispositivos perforadores pueden colocarse incluso de tal manera que no se perfora ningún compartimento. Por ejemplo, cuando un artículo de dosis unitaria diferente, por ejemplo, de un color diferente, pasa entre los dispositivos perforadores, es deseable no perforar el artículo de dosis unitaria.

De forma alternativa, los dispositivos perforadores pueden accionarse independientemente.

#### 60 Apertura del primer compartimento:

El artículo (1) de dosis unitaria multicompartmental se transporta al dispositivo perforador (10) usando cualquier medio adecuado. Un medio preferido es sostener el artículo de dosis unitaria en un transportador (70) que comprenda dos juegos de superficies móviles, preferiblemente las cintas (40) y (50) transportadoras móviles. Cuando se usan, estos transportadores deben comprender una distancia a través de la cual el dispositivo perforador

(10) o el segundo dispositivo perforador (20) opcional, pueden pasar para cruzar el primer compartimento (2) del artículo (1) de dosis unitaria. Estos medios de transporte son preferidos ya que pueden usarse para colocar con exactitud el artículo de dosis unitaria (10) en la posición correcta para el dispositivo perforador (10) o el segundo dispositivo perforador (20) opcional, al tiempo que se minimiza el riesgo de que el artículo (1) de dosis unitaria pueda rotar o cambiar de posición. Las superficies móviles pueden orientarse en cualquier ángulo adecuado, aunque prácticamente se prefieren las orientaciones horizontal o vertical para reducir la probabilidad de que el artículo (1) de dosis unitaria se deslice de su posición. Cuando es prácticamente vertical, la trayectoria del artículo de dosis unitaria, cuando se sostiene entre las cintas opuestas, se encuentra en un ángulo de menos de 25°, prácticamente menos de 15°, más preferiblemente menos de 5° con respecto al eje vertical. Cuando es prácticamente horizontal, la trayectoria del artículo de dosis unitaria, cuando se sostiene entre las cintas opuestas, se encuentra en un ángulo de menos de 25°, prácticamente menos de 15°, más preferiblemente menos de 5° con respecto al eje horizontal. En realizaciones más preferidas, las superficies móviles se orientan prácticamente en vertical.

En la etapa de apertura, un dispositivo perforador (10) u opcionalmente un segundo dispositivo perforador (20) perfora la película soluble en agua que forma el primer compartimento (2) para formar un artículo de dosis unitaria perforado que tiene una abertura en dicho primer compartimento. Se puede usar cualquier medio adecuado de perforación de la película soluble en agua.

El dispositivo perforador (10) y, de estar presente, el segundo dispositivo perforador (20), pueden ser fijos, con el primer compartimento (2) del artículo (1) de dosis unitaria moviéndose contra el dispositivo perforador (10) en la dirección de la máquina (véase la Figura 3). De forma alternativa, el dispositivo perforador (10) y, de estar presente, el segundo dispositivo perforador (20) pueden ser móviles. El dispositivo perforador (10) y, de estar presente, el segundo dispositivo perforador (20), se mueven preferiblemente en la misma dirección que el artículo (1) de dosis unitaria para minimizar la rotación del artículo (1) de dosis unitaria mientras lo perfora el dispositivo perforador. De forma alternativa, se puede hacer que cada dispositivo perforador cruce el primer compartimento (2) mientras se mueve en una dirección opuesta a la dirección de la máquina o incluso en la dirección transversal.

El dispositivo perforador (10), o, de estar presente, el segundo dispositivo perforador (20), pueden penetrar el primer compartimento (2) hasta una profundidad del 5% al 95%, preferiblemente del 5% al 25%, más preferiblemente del 10% al 15% del espesor máximo del primer compartimento (2).

En una realización preferida, el dispositivo perforador (10) y cualquier segundo dispositivo perforador (20) es una hoja, preferiblemente, una hoja de disco. Más preferiblemente, el dispositivo perforador (10) y cualquier segundo dispositivo perforador (20) es una hoja de disco giratoria. Estas hojas de disco giratorias están, de forma típica, motorizadas, y pueden funcionar en un intervalo de 1 a 1000 rpm (revoluciones por minuto), preferiblemente de 100 a 350 rpm, más preferiblemente de 150 a 250 rpm. Si se usa, la hoja tiene, preferiblemente, un filo liso, aunque también se pueden usar hojas con un filo en dientes de sierra.

En una realización alternativa, se puede usar un dispositivo (10) perforador romo para perforar la película soluble en agua. En estas realizaciones, el dispositivo (10) perforador romo se presiona contra, al menos, un lado del primer compartimento (2) y se aplica presión hasta que el primer compartimento (2) se rompe. Las realizaciones de estos procesos, en las que se usa un dispositivo (10) perforador romo, son especialmente eficaces cuando el primer compartimento (2) tiene una resistencia menor a estallar que los otros compartimentos del artículo (1) de dosis unitaria multicompartmental. Se puede conseguir una resistencia menor al estallido: encerrando al menos parte del primer compartimento (2) en una película soluble en agua que tenga una resistencia a la tracción más baja, incorporando una costura en la película soluble en agua del primer compartimento (2), introduciendo una línea de debilidad en la película soluble en agua del primer compartimento (2), teniendo un primer compartimento (2) que sea más grande que los otros compartimentos, y mezclas de los mismos.

Los dispositivos (10) perforadores romos adecuados incluyen cualquier dispositivo que pueda hacer que el primer compartimento se rompa, sin aplicar un corte o un agujero en la película soluble en agua. Es decir, la película soluble en agua se perfora, principalmente, por el aumento de presión en el primer compartimento (2).

Una realización adecuada de un dispositivo perforador romo es una combinación de una primera rueda (100) de estrella y una superficie dura, tal como una cinta transportadora, en donde la distancia mínima entre la rueda (100) de estrella y la superficie dura sea suficiente para perforar el primer compartimento (1) sin penetrar ningún otro compartimento adicional.

Otra realización adecuada de un dispositivo perforador romo es una combinación de una primera rueda (100) de estrella y una segunda rueda (110) de estrella, en donde la distancia mínima entre la primera rueda (100) de estrella y la segunda rueda (110) de estrella sea suficiente para perforar el primer compartimento (1) sin penetrar ningún otro compartimento adicional. Estas combinaciones de ruedas de estrella rotan, de forma típica, alrededor de ejes paralelos y tienen unos salientes que engranan (véase la Figura 5). Las ruedas de estrella se dimensionan y orientan de tal manera que, cuando el artículo (1) de dosis unitaria se coloca en una distancia entre los salientes que engranan, al menos un saliente (115) presiona contra el primer compartimento (2) con suficiente fuerza para perforar el compartimento. De forma alternativa, la primera rueda (100) de estrella y la segunda rueda (110) de estrella pueden sincronizarse de tal manera que los salientes respectivos se alineen a lo largo de un eje, con el artículo de dosis unitaria apretado entre dichos salientes.

5 Durante la etapa de apertura se aplica, preferiblemente, una fuerza de compresión al artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental tanto para estabilizar el artículo (1) de dosis unitaria durante la perforación como para maximizar la proporción de contenido del primer compartimento (2) que se libera. Es posible utilizar cualquier medio adecuado para aplicar dicha fuerza de compresión. Por ejemplo, se puede aplicar fuerza de compresión apretando el artículo (1) de dosis unitaria entre dos juegos de cintas transportadoras opuestas.

10 En todos los casos, el medio para aplicar dicha fuerza de compresión debe dimensionarse de tal manera que el dispositivo perforador pueda entrar en contacto con el primer compartimento (2) con suficiente fuerza para perforar la película soluble en agua. Sin embargo, la fuerza de compresión no debería ser tan grande que haga que el dispositivo perforador (10) penetre otro compartimento o estalle otro compartimento del artículo de dosis unitaria multicompartimental. Por lo tanto, la fuerza de compresión se aplica, preferiblemente, de tal manera que el espesor del artículo de dosis unitaria, en la dirección en la que se aplica la fuerza de compresión, se reduzca en un factor del 80 % al 20 %, preferiblemente del 70 % al 30 %, más preferiblemente del 65 % al 45 %.

15 Etapas anteriores a la etapa de orientación:

El proceso de la presente invención puede incluir etapas adicionales, ya sea antes o después de las etapas de orientación y apertura. Las etapas del proceso que pueden tener lugar antes de la etapa de orientación incluyen:

- 20 (a) separar los artículos (1) de dosis unitaria;  
(b) distanciar los artículos (1) de dosis unitaria;  
(c) inspeccionar los artículos (1) de dosis unitaria; y  
(d) combinaciones de los mismos.

25 Las etapas del proceso que pueden tener lugar después de la etapa de apertura pueden incluir:

- El artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental puede transportarse entre las etapas del proceso usando cualquier medio adecuado incluido en(a) extraer el contenido del artículo (1) de dosis unitaria;  
30 (b) otras etapas de apertura y extracción;  
(c) cambiar la dosis unitaria;  
(d) formar una composición parcialmente reciclada;  
(e) formar un artículo de dosis unitaria parcialmente reciclado; y  
(f) combinaciones de los mismos.

35 un transportador, tal como: un transportador que comprenda una sola cinta transportadora, un transportador que comprenda dos cintas transportadoras opuestas y combinaciones de los mismos.

Separación de los artículos de dosis unitaria:

40 Los artículos (1) de dosis unitaria se almacenan, de forma típica, en un recipiente de almacenamiento a granel. Es deseable separar los artículos de dosis unitaria en una serie unificada y más ordenada. Los artículos de dosis unitaria pueden separarse por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, esto puede hacerse mediante tolvas mecánicas que se configuran para alimentar artículos (1) de dosis unitaria individuales o a través de un dispositivo robótico.

45 Un medio preferido para separar los artículos (1) de dosis unitaria es dispensarlos desde un dispositivo dispensador, tal como una tolva, individualmente sobre un primer transportador (60), tal como un transportador que comprenda paletas (65). La parte inferior del dispositivo dispensador puede equiparse con una rampa (90) para contribuir a vaciar el dispositivo dispensador de artículos (1) de dosis unitaria de forma individual. Preferiblemente, el transportador (60) está inclinado en la dirección de la máquina en un ángulo de 70° a 10°, más preferiblemente de 50  
50 45° a 15°, aún más preferiblemente de 20° a 40° con respecto al dispositivo dispensador. Se prefiere una inclinación de 30°, especialmente para artículos (1) de dosis unitaria que comprendan un compartimento lleno de líquido.

Si se usa un transportador de paletas, el tamaño, la geometría y la separación de las paletas (65) pueden seleccionarse en base a las características y dimensiones de los artículos de dosis unitaria que reciclar. Para mejorar la separación de los artículos (1) de dosis unitaria, la altura de las paletas (65) es preferiblemente de 5 mm a 45 mm, más preferiblemente de 10 mm a 20 mm. Las paletas (65) pueden colocarse separadas a cualquier distancia, aunque la separación entre paletas es preferiblemente de 25 mm a 100 mm, más preferiblemente de 35 mm a 80 mm, con máxima preferencia de 50 mm a 70 mm. Para evitar que los artículos de dosis unitaria se caigan de los receptáculos formados por las paletas (65), se pueden colocar unas paredes (68) laterales opcionales a ambos lados de las paletas.  
60 Cuando se usan, estas paredes son preferiblemente fijas y no se mueven con las paletas (65).

También se pueden usar dos o más transportadores de paletas en paralelo, cada uno alimentando a un aparato de apertura separado.

La longitud de transporte o longitud del transportador (60) sobre la que se transportan los artículos (1) de dosis unitaria es, preferiblemente, de 30 mm a 2 m, más preferiblemente de 1 m a 2 m. Una longitud de transporte más larga da más tiempo para que el artículo (1) de dosis unitaria se apoye en la orientación deseada.

5 Para facilitar la separación de los artículos (1) de dosis unitaria, la superficie exterior de los artículos de dosis unitaria puede lubricarse. Se puede usar bien lubricante húmedo, tal como un disolvente no aminofuncional, o lubricante seco. Los lubricantes secos adecuados incluyen polvos que evitan que los artículos de dosis unitaria se peguen entre sí y también permiten que los artículos de dosis unitaria se deslicen separándose fácilmente. Por ejemplo, los artículos de dosis unitaria pueden espolvorearse con zeolita en polvo. Se prefieren los lubricantes que comprenden zeolita en polvo porque son desecadores que absorben la humedad superficial y evitan que los artículos de dosis unitaria se vuelvan pegajosos. Se pueden encontrar otros ejemplos de lubricantes en polvo adecuados en WO02/26896.

10 Se puede colocar un sistema de expulsión en cualquier punto del transportador para retirar los artículos de dosis unitaria según sea necesario. Por ejemplo, si más de un artículo (1) de dosis unitaria está contenido entre paletas adyacentes (65). Se puede utilizar cualquier sistema de expulsión adecuado. Por ejemplo, se puede usar un rayo láser para inspeccionar el artículo (1) de dosis unitaria y señalar a un chorro de aire si un artículo (1) de dosis unitaria debe ser expulsado del transportador.

20 Distanciamiento de los artículos de dosis unitaria:

Puede ser deseable modificar la distancia entre artículos (1) de dosis unitaria adyacentes, por ejemplo, para aumentar el tiempo disponible para completar etapas del proceso posteriores. Por ejemplo, los artículos (1) de dosis unitaria pueden pasarse de un primer transportador que se mueva más lento a un segundo transportador que se mueva más rápido. De forma alternativa, la separación puede reducirse pasando los artículos (1) de dosis unitaria de un primer transportador a un transportador posterior que se mueva más lento.

30 Aunque cada transportador puede comprender una sola cinta transportadora, se prefiere que cada transportador comprenda dos cintas transportadoras opuestas, de tal manera que el artículo (1) de dosis unitaria sea sujetado entre las superficies móviles opuestas. Para una transferencia más fácil, los transportadores pueden orientarse verticalmente, de tal manera que los artículos (1) de dosis unitaria caigan verticalmente en la distancia entre las cintas transportadoras opuestas del transportador posterior.

35 Si fuese necesario, se puede aumentar más la distancia entre los artículos de dosis unitaria adyacentes, pasando los artículos de dosis unitaria a otro transportador posterior que se mueva aún más rápido.

Inspección de los artículos de dosis unitaria:

40 Se puede colocar una cámara de inspección en cualquier ubicación adecuada. Por ejemplo, el sistema de inspección puede colocarse de forma que tenga una vista sobre el primer transportador (60) opcional, colocado de forma que tenga una vista sobre el segundo transportador (70) opcional, o configurado de forma que tenga una vista entre los dos transportadores, como entre un primer transportador (60) y un segundo transportador (70). Las cámaras de inspección adecuadas incluyen la Cognex Insight 5200C (Cognex Corporation). Estas cámaras de inspección pueden usarse para comprobar la orientación de los artículos (1) de dosis unitaria, para decidir qué compartimento debe abrirse o incluso para verificar si el artículo (1) de dosis unitaria debe rechazarse en lugar de abrirse. Los motivos por los que rechazar un artículo (1) de dosis unitaria, en lugar de abrir el primer compartimento (2), incluyen que el artículo (1) de dosis unitaria sea una variante diferente del resto o porque ya esté goteando.

Extracción del contenido del artículo de dosis unitaria:

50 Aunque algo de contenido del compartimento perforado se extrae durante la etapa de apertura, es deseable aumentar la cantidad de contenido extraído del compartimento perforado. Por lo tanto, el proceso de la presente invención comprende, preferiblemente, una etapa de extracción del contenido del compartimento perforado, de tal manera que el contenido extraído forme del 50 % al 100 %, preferiblemente del 65 % al 98 %, más preferiblemente del 70 % al 95 % en peso del contenido original del compartimento perforado. Se puede usar cualquier medio adecuado para aumentar la cantidad del contenido del compartimento perforado que se extrae. Por ejemplo, el contenido puede separarse del artículo de dosis unitaria perforado usando un transportador que tenga una cinta transportadora que comprenda un material de tela metálica. Las aberturas de la tela metálica se dimensionan de tal manera que el artículo de dosis unitaria perforado, con el compartimento perforado, no pueda pasar a través de ella, sino que el contenido extraído del compartimento perforado pueda pasar a través de ella libremente. El artículo de dosis unitaria perforado se transportará a la salida del transportador, mientras que el contenido extraído se filtra a través del material de tela metálica y se recoge mediante cualquier medio adecuado.

65 El contenido extraído del compartimento perforado puede recogerse en una bandeja, un barril o cualquier otro recipiente adecuado. El contenido extraído recogido puede bombearse entonces a recipientes más grandes para su procesamiento posterior. Por ejemplo, el contenido extraído puede combinarse con otros ingredientes para formar parte del contenido de un compartimento de otro artículo de dosis unitaria. De forma alternativa, el

contenido extraído puede combinarse con otros ingredientes para formar una composición alternativa, tal como una composición detergente para lavado de ropa líquida acuosa o no acuosa.

5 Para aumentar el contenido del compartimento perforado que se extrae, se puede aplicar presión al artículo de dosis unitaria perforado. La presión aplicada es preferiblemente suficiente para aumentar la cantidad de contenido extraído, pero no tan alta como para hacer estallar otro compartimento de dosis unitaria. Se puede aplicar presión usando cualquier método adecuado. Por ejemplo, se puede aplicar presión al artículo de dosis unitaria perforado haciendo pasar el artículo de dosis unitaria perforado entre un par de rodillos paralelos. La distancia entre los rodillos se ajusta, preferiblemente, de tal manera que se aplique bastante presión para aumentar el contenido del compartimento perforado que se extrae, pero que no haga estallar cualquier otro compartimento. La distancia entre los rodillos puede ser de 2 mm a 30 mm, y debe establecerse en base a la geometría particular del artículo de dosis unitaria perforado.

15 De forma alternativa, al menos uno de los rodillos puede estar cargado con muelle para aplicar presión al artículo de dosis unitaria perforado mientras pasa entre los rodillos. Medios típicos de cargar con muelle el rodillo incluyen el uso de un muelle mecánico, accionamiento hidráulico, cilindro de aire o combinaciones de los mismos.

Estos rodillos pueden ser independientes de un transportador o incluso ser parte de un transportador, tal como los rodillos de mando del transportador.

20 En una realización alternativa, se puede aplicar presión al artículo de dosis unitaria perforado usando un transportador que comprenda cintas transportadoras opuestas, en donde la distancia entre las cintas transportadoras se ajuste de tal manera que se aplique presión al artículo de dosis unitaria perforado cuando pase entre las cintas. La distancia entre las cintas puede variar, de tal manera que la presión aplicada aumente a medida que el artículo de dosis unitaria perforado se mueva hacia la salida del transportador. Preferiblemente, la presión aplicada por las cintas no es suficiente para hacer estallar ningún otro compartimento del artículo de dosis unitaria perforado. En esta configuración, la cinta transportadora inferior podría ser la cinta del transportador usada para extraer el contenido, teniendo una cinta de tela metálica.

Otras etapas de apertura y extracción:

30 Para extraer el contenido de otro compartimento del artículo de dosis unitaria, la etapa de apertura y la etapa de extracción se pueden repetir en el otro compartimento cuyo contenido deba extraerse. Cuando el proceso comprende otras etapas de apertura y extracción, se prefiere que los artículos de dosis unitaria perforados sean lavados antes de esa otra etapa de apertura. Esto puede obtenerse usando el fluido de lavado y el medio de lavado descritos a continuación.

35 Cambio de dosis unitaria:

Es preferible que al menos parte del aparato, usado para realizar el proceso de vaciar el contenido de al menos un compartimento de un artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental, sea lavado antes de reciclar un segundo conjunto diferente de artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales. A través de este procedimiento de lavado se minimiza la contaminación cruzada entre el contenido extraído de un compartimento de un primer artículo (1) de dosis unitaria y el contenido de un compartimento de un segundo artículo (1) de dosis unitaria diferente.

45 Preferiblemente, al menos las partes del aparato usadas para la etapa de apertura y la etapa de extracción se lavan antes de reciclar el segundo conjunto diferente de artículos (1) de dosis unitaria multicompartimentales.

El fluido de lavado se selecciona de manera que sea compatible con el contenido extraído del compartimento perforado y no disuelva la película soluble en agua. Por consiguiente, el fluido de lavado comprende, preferiblemente, menos del 20 % en peso, más preferiblemente, menos del 10 % en peso, aún más preferiblemente, menos del 5 % en peso de agua. Con máxima preferencia, el fluido de lavado no comprende agua. Con máxima preferencia, el fluido de lavado se formula usando ingredientes que son comunes entre los compartimentos cuyo contenido deben extraerse.

55 El fluido de lavado puede aplicarse mediante cualquier medio adecuado, aunque se prefieren una o más boquillas pulverizadoras. La boquilla debe permitir que el fluido de lavado se aplique con suficiente velocidad de manera que se obtenga una buena limpieza. Se puede usar cualquier número de boquillas y estas pueden colocarse en cualquier lugar adecuado dentro del aparato. Es deseable que estas boquillas se concentren en el área del equipo posterior a la etapa de apertura.

Formación de una composición parcialmente reciclada:

60 El proceso para reciclar el contenido de, al menos, el primer compartimento (2) de un artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental puede incluir la etapa de formar una composición parcialmente reciclada, en donde el contenido extraído se combina con ingredientes adicionales. El contenido extraído puede formar del 1 % al 20 %, preferiblemente del 3 % al 15 %, más preferiblemente del 5 % al 15 % en peso de la composición parcialmente reciclada. El contenido extraído puede combinarse con los ingredientes adicionales usando cualquier proceso adecuado conocido en la técnica.

65

Formación de un artículo de dosis unitaria parcialmente reciclado:

5 El proceso para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo de dosis unitaria multicompartimental puede comprender, además, una etapa de formación de un artículo de dosis unitaria parcialmente reciclado, en donde la composición parcialmente reciclada se encapsula en una película soluble en agua. La composición parcialmente reciclada puede encapsularse usando una película soluble en agua, a través de cualquier proceso conocido en la técnica.

Aparato para reciclar artículos de dosis unitaria multicompartimentales:

10 El proceso de la presente invención puede llevarse a cabo en cualquier aparato adecuado. Un aparato adecuado para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo de dosis unitaria multicompartimental comprende: un medio de orientación del artículo de dosis unitaria multicompartimental con respecto al dispositivo perforador, de tal manera que el primer compartimento esté orientado hacia el dispositivo perforador; y un dispositivo perforador para abrir el compartimento sin abrir ningún otro compartimento.

15 Los medios adecuados de orientación del artículo de dosis unitaria multicompartimental, de tal manera que el primer compartimento esté orientado hacia el dispositivo perforador, han sido descritos en la sección relativa a la etapa de orientación e incluye lo siguiente:

20 (a) un transportador que comprende, preferiblemente, dos juegos de superficies móviles, tales como cintas transportadoras, dispuestas de tal manera que el artículo (1) de dosis unitaria se sostenga entre las superficies móviles, en donde un extremo de la cinta transportadora puede torcerse, de tal manera que el artículo (1) de dosis unitaria rote alrededor de un eje en la dirección de la máquina;

25 (b) un soporte giratorio para el dispositivo perforador, de tal manera que el dispositivo perforador pueda girar hacia diferentes caras del artículo de dosis unitaria;

30 (c) montar un primer dispositivo perforador (10) y segundo dispositivo perforador (20) en la dirección transversal, de tal manera que o bien el primer dispositivo perforador (10) o el segundo dispositivo perforador (20) pueda llevarse suficientemente cerca del primer compartimento (2), de tal manera que perfora el primer compartimento (2) sin perforar los otros compartimentos, dependiendo de qué dispositivo perforador esté adyacente al primer compartimento (2); y

35 (d) combinaciones de los mismos.

Si los elementos característicos del aparato para orientar el artículo de dosis unitaria están separados de los elementos característicos que se usan para abrir el primer compartimento del artículo de dosis unitaria, el aparato puede comprender un medio para transportar el artículo de dosis unitaria a las partes del aparato usadas para abrir el primer compartimento. Los medios adecuados incluyen un transportador que comprende:

40 (a) una superficie móvil, tal como una cinta transportadora;

45 (b) dos juegos de superficies móviles, preferiblemente dos cintas transportadoras, de tal manera que el artículo de dosis unitaria se sujete entre los dos juegos de superficies móviles; y

(c) combinaciones de los mismos.

Un aparato adecuado comprende un dispositivo perforador (10) para abrir el primer compartimento. Los dispositivos perforadores adecuados incluyen:

50 (a) un cortador, tal como una hoja, preferiblemente una hoja circular, más preferiblemente una hoja de disco giratoria;

55 (b) un dispositivo perforador romo, dispuesto para presionar contra, al menos, una cara del primer compartimento (1) con suficiente presión para romper el primer compartimento, tal como un dispositivo perforador romo que comprenda una rueda de estrella y una superficie dura, en donde la distancia mínima entre la rueda de estrella y la superficie dura sea suficiente para perforar el primer compartimento (2) sin penetrar ningún otro compartimento, o dos ruedas de estrella engranables, en donde la distancia mínima entre las ruedas de estrella sea suficiente para perforar el primer compartimento (1) sin penetrar ningún otro compartimento; y

60 (c) combinaciones de los mismos.

65 El aparato puede comprender elementos adicionales anteriores a los elementos característicos para orientar el artículo (1) de dosis unitaria con respecto al dispositivo perforador (10). Por ejemplo:

(a) un medio para separar los artículos (1) de dosis unitaria, tal como una tolva junto con un transportador (60), preferiblemente un transportador que tenga paletas (65);

5 (b) un medio para inspeccionar los artículos de dosis unitaria, tal como una cámara o rayo láser de inspección; y

10 (c) un sistema de expulsión para retirar artículos (1) de dosis unitaria, tales como los artículos (1) de dosis unitaria que tengan contenido que no sea el mismo que el de los artículos (1) de dosis unitaria que reciclar. Los sistemas de expulsión pueden comprender un chorro de aire para retirar un artículo (1) de dosis unitaria del aparato y puede conectarse al medio para inspeccionar los artículos de dosis unitaria.

15 (d) un medio para alterar el distanciamiento entre los artículos de dosis unitaria, tal como un primer transportador y un segundo transportador posterior, que funcionen a diferentes velocidades circunferenciales;

(e) combinaciones de los mismos.

20 El aparato puede comprender elementos adicionales posteriores a los elementos característicos para abrir el artículo de dosis unitaria. Por ejemplo:

25 (a) un medio para extraer el contenido del compartimento perforado, tal como un transportador que comprenda una cinta transportadora, comprendiendo la cinta transportadora un material de tela metálica. Este medio también puede incorporar un medio para aplicar presión al artículo de dosis unitaria perforado para aumentar la cantidad de contenido extraído del primer compartimento sin hacer estallar ningún otro compartimento;

(b) un medio para abrir otro compartimento del artículo de dosis unitaria, preferiblemente que tenga los mismos elementos característicos que los usados para abrir el primer compartimento;

30 (c) un medio para lavar los elementos del aparato, tales como boquillas pulverizadoras colocadas adecuadamente, especialmente para lavar aquellos elementos del aparato usados para la etapa de apertura y posteriores; y

35 (d) combinaciones de los mismos.

Métodos:

1) Método para medir la solubilidad de las películas solubles en agua o dispersables:

40 5,0 gramos  $\pm$  0,1 gramos de la película soluble en agua o dispersable se agregan a un vaso de precipitados de 400 ml pesado previamente y se añaden 245 ml  $\pm$  1 ml de agua destilada. Éste se agita vigorosamente en un agitador magnético ajustado a 600 rpm, durante 30 minutos. A continuación, la mezcla se filtra por un filtro de vidrio sinterizado con un tamaño de poro máximo de 20 micrómetros. El agua se elimina del filtrado recogido mediante cualquier método convencional y se determina el peso del material restante (el cual es la fracción disuelta o dispersa). A continuación, puede calcularse el porcentaje de solubilidad o dispersabilidad.

2) Método para medir el tiempo de disolución de la película soluble en agua o dispersable:

50 La película se recorta y se monta en un marco de sujeción para diapositivas de 24 mm x 36 mm, sin vidrio (número de pieza 94.000.07, suministrado por Else, Países Bajos, sin embargo, se pueden usar marcos de sujeción de plástico de otros proveedores).

55 Un vaso de precipitados convencional de vidrio de 600 ml se llena con 500 ml de agua del grifo a 10 °C y se agita con agitador magnético de forma que la parte inferior del vórtex esté a la altura de la marca graduada de 400 ml del vaso de precipitados.

60 El marco de sujeción se cuelga de una varilla vertical y se suspende en el agua con el lado de 36 mm horizontal, a lo largo del diámetro del vaso de precipitados, de forma que el borde del soporte de la diapositiva se encuentre a 5 mm de la cara del vaso de precipitados y la parte superior del montaje de la diapositiva esté a la altura de la marca graduada de 400 ml. El cronómetro se pone en marcha inmediatamente cuando la dispositiva se coloca sobre el agua, y se detiene cuando se ha disuelto la película totalmente. Este tiempo se registra como el "tiempo de disolución de la película".

**Ejemplos:**

65 Ejemplo 1: Se prepararon artículos de dosis unitaria multicompartmentales con la forma de la Figura 1. Los artículos de dosis unitaria consistían en: un primer compartimento que comprendía 25 ml de una composición

detergente líquida no acuosa, un segundo compartimento que comprendía 1,8 ml de un detergente líquido no acuoso y un tinte matizador y un tercer compartimento que comprendía 1,8 ml de detergente líquido no acuoso y un tinte persistente no para tejidos. El espesor sin comprimir del artículo de dosis unitaria multicompartmental era de 30 mm, mientras que el espesor sin comprimir del primer compartimento era de 25 mm.

5 Los artículos de dosis unitaria se alimentaron desde una tolva, a través de una rampa, a un primer transportador que comprendía paletas y paredes laterales fijas. El primer transportador estaba inclinado en un ángulo de +35° con respecto a la horizontal en la dirección de la máquina. El primer transportador alimentaba los artículos de dosis unitaria a un segundo transportador orientado verticalmente que comprendía dos cintas transportadoras opuestas. Después de rodar fuera del primer transportador hacia la distancia entre las cintas del segundo transportador, los artículos de dosis unitaria se orientaron de tal manera que el primer compartimento estaba en contacto con una de las cintas del segundo transportador. La separación entre los artículos de dosis unitaria se incrementó alimentando los artículos de dosis unitaria en un tercer transportador que también comprendía dos cintas transportadoras opuestas que tenían una velocidad circunferencial de tres veces la del segundo transportador. La distancia entre las cintas transportadoras del tercer transportador se ajustó a 25 mm, lo que dio como resultado una reducción del espesor del artículo de dosis unitaria del 17 %. Se colocó una cámara de inspección para ver entre las cintas del tercer transportador y se usó para colocar bien un primer dispositivo perforador o un segundo dispositivo perforador para cruzar el primer compartimento a una profundidad de 5 mm. Los dispositivos perforadores se accionaron individualmente. Inmediatamente después de la perforación, se redujo la distancia entre las cintas del tercer transportador a 15 mm para comprimir más el artículo de dosis unitaria perforado y aumentar la cantidad del contenido extraído del primer compartimento. El artículo de dosis unitaria perforado se pasó después a un cuarto transportador que comprendía una cinta de tela metálica. Se recogió el contenido del primer compartimento perforado.

20 Usando el proceso y el aparato descritos anteriormente, se recogió el 73 % en peso del contenido del primer compartimento de los artículos de dosis unitaria y se reciclaron en “nuevos” artículos de dosis unitaria a un nivel del 4,9 % del contenido del compartimento de dosis unitaria.

30 Ejemplo 2a y 2b: Los siguientes ejemplos describen artículos de detergente para lavado de ropa de dosis unitaria de dos compartimentos encapsulados en una película de poli(alcohol vinílico) que comprenden una fuente de peróxigeno activado en un compartimento separado de los otros ingredientes de lavado de ropa, cuyo contenido puede reciclarse usando el proceso y el aparato de la presente invención.

Nombre del ingrediente	Ejemplo 2a		Ejemplo 2b	
	Primer compartimento	Segundo compartimento	Primer compartimento	Segundo compartimento
	32 g	4 g	32 g	4 g
	% en peso	% en peso	% en peso	% en peso
Alquilbenceno sulfónico lineal	26,0	--	27,0	--
Ácido ftalimido-peroxi-caprónico (PAP) <sup>3</sup>	--	33,33	--	33,33
Sal MEA de alquil(C12-14)etoxi-3-sulfato	2,0	--	--	--
Sal interna, éster mono-[2-(3,4-dihidro-isoquinolin-2-il)-1-(2-butil-octiloximetil)-etílico] de ácido sulfúrico	0,06	--	--	--
Tetrafluoroborato de N-metil-3,4-dihidro-iso-quinolinio	--	--	0,05	--
7-etoxilato de alquilo C12-14	15,0	--	20,0	--
Ácido graso C12-18	18,0	--	20,0	--
Enzimas <sup>2</sup>	2,3	--	2,3	--
Polímero PEG-PVAc	2,0	---		--
Tampón (Monoetanolamina)	Hasta pH 8,8	--	Hasta pH 8,7	--
Disolvente	18,6	--	20,6	--
Aceite mineral	--	Hasta 100	--	Hasta 100
Color	0,008	--	0,008	--
Agua	9,0	--	5,0	--
Varios/Componentes minoritarios	Hasta 100	--	Hasta 100	--

<sup>2</sup> Amilasa y proteasa

<sup>3</sup> Eureco W™, suministrado por Solvay, Aussimont

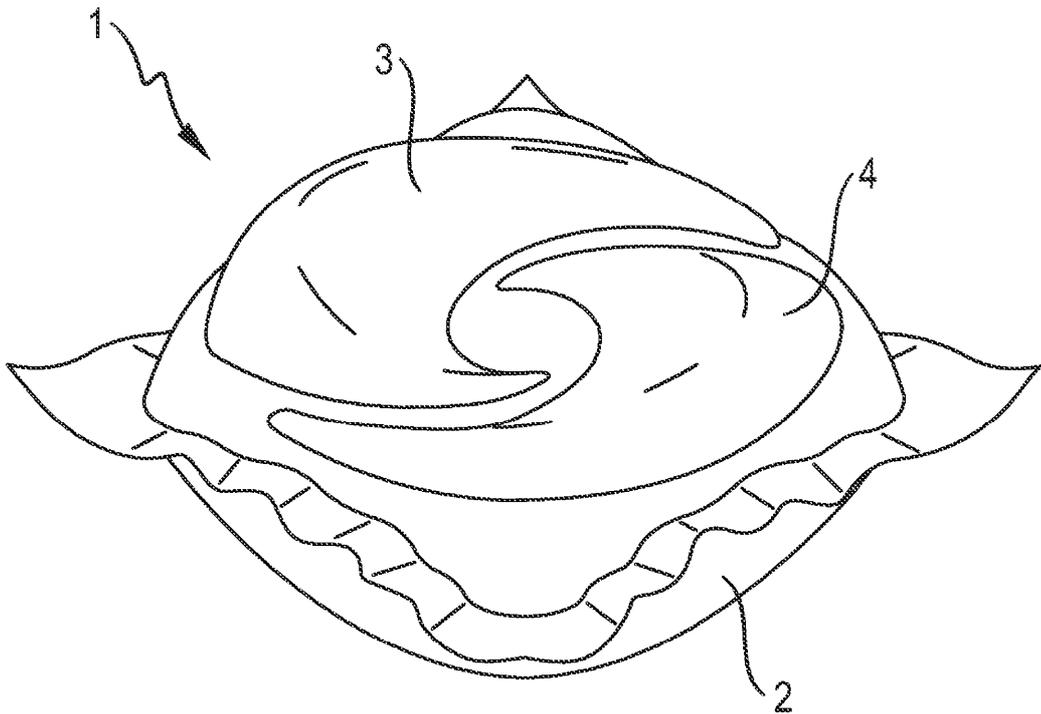
5 **Ejemplo 3:** El siguiente ejemplo describe un artículo detergente para lavado de ropa de dosis unitaria de dos compartimentos encapsulado en una película de poli(alcohol vinílico). La primera composición comprende una composición detergente líquida no acuosa que no comprende un tinte. La segunda composición comprende una composición detergente líquida no acuosa que comprende un tinte matizador violeta. El contenido del primer compartimento puede reciclarse usando el proceso de la presente invención al tiempo que se evita la decoloración del tinte matizador contenido dentro del segundo compartimento.

Nombre del ingrediente	Ejemplo 3	
	Primer compartimento	Segundo compartimento
	32 g	4 g
	% en peso	% en peso
Ácido alquilbencenosulfónico C <sub>9</sub> -C <sub>15</sub> lineal	18,5	18,5
9-etoxilato de alquilo C <sub>12-14</sub>	14,6	14,6
Ácido cítrico	0,6	0,6
Ácido graso de palmiste destilado	6,0	6,1
Alquil C <sub>12-14</sub> etoxi 3 sulfato	8,5	8,6
Quelante	0,6	0,6
Hidrógenosulfato de sodio	0,4	0,1
Polímero	6,0	6,0
Enzimas	2,0	0,0
Aceite de ricino hidrogenado	0,15	0,15
Perfume	1,8	0,0
Propanodiol	15,0	16,0
Glicerol	5,0	6,0
Agua	10,0	10,0
Tinte matizador Liquitint® Violeta CT	-	0,01
Tampón (Monoetanolamina)	hasta pH 7,4	hasta pH 7,4
Aditivos, componente minoritario	Hasta 100 %	Hasta 100 %
Ácido alquilbencenosulfónico C <sub>9</sub> -C <sub>15</sub> lineal	18,5	18,5

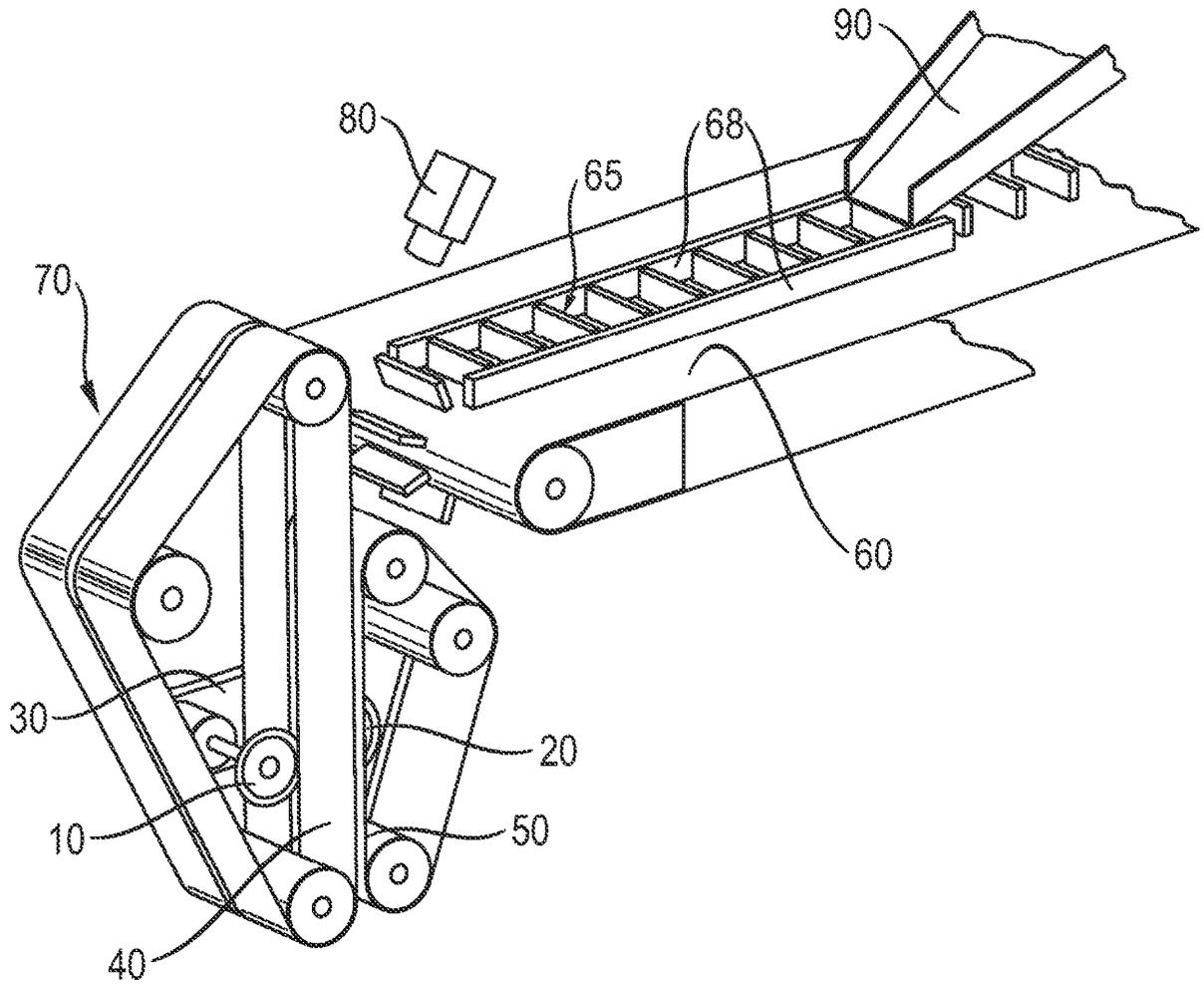
10 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados, sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como "40 mm" se refiere a "aproximadamente 40 mm".

**REIVINDICACIONES**

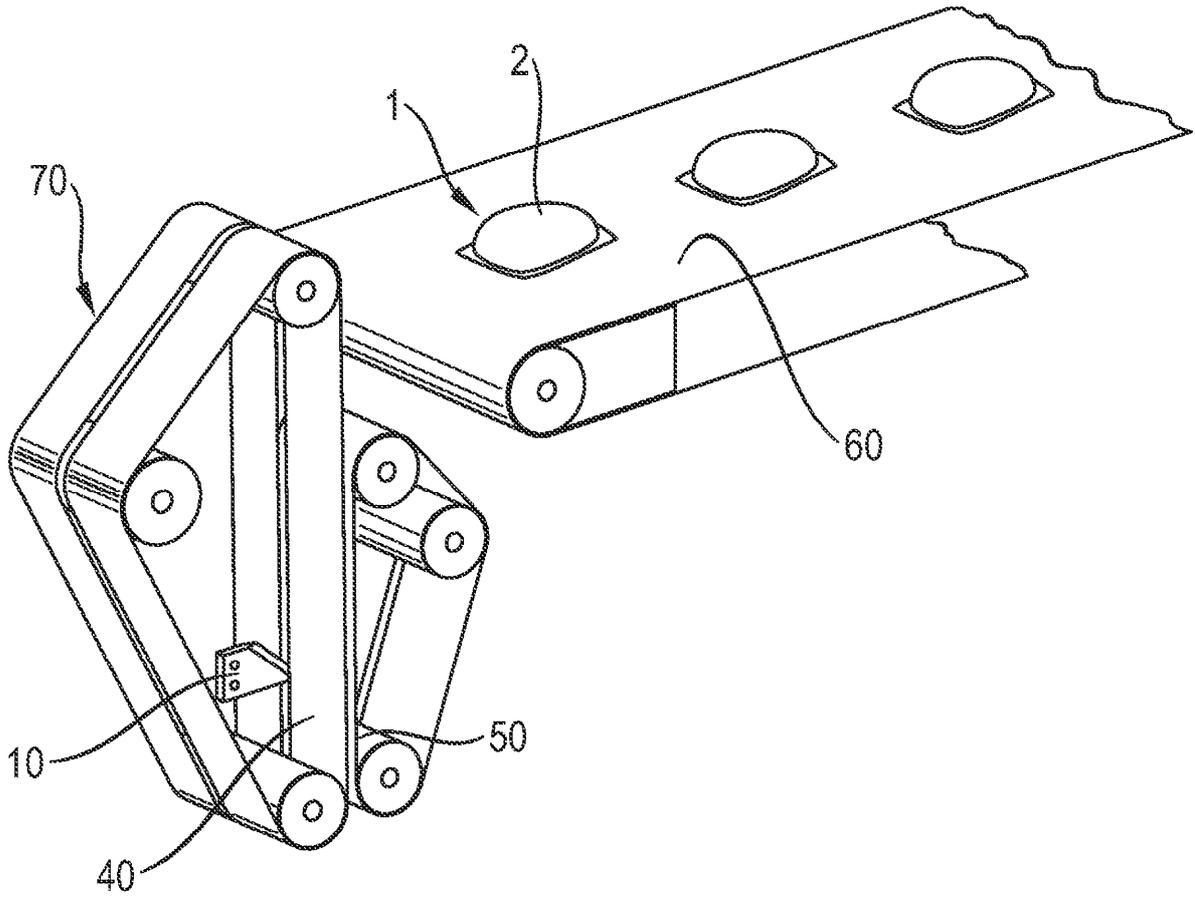
- 5 1. Un proceso para reciclar el contenido de, al menos, un compartimento de un artículo (1) de dosis unitaria multicompartimental que tiene un primer compartimento (2) y, al menos, un segundo compartimento (3), formado por encapsulación del contenido de los compartimentos con una película soluble en agua, caracterizado por que el proceso comprende:
- 10 (a) orientar el artículo (1) de dosis unitaria, en donde el artículo (1) de dosis unitaria se orienta con respecto a un dispositivo perforador (10), de tal manera que, al menos, una parte del primer compartimento (2) se orienta hacia el dispositivo perforador (10); y
- 15 (b) abrir el primer compartimento (2), en donde el dispositivo perforador (10) perfora la película soluble en agua que encapsula el contenido del primer compartimento (2) para formar un compartimento perforado sin perforar ningún otro compartimento del artículo (1) de dosis unitaria.
2. El proceso según la reivindicación 1, en donde el dispositivo perforador (10) es una hoja, preferiblemente una hoja de disco giratoria.
- 20 3. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo perforador (10) penetra el primer compartimento (2) hasta una profundidad del 5 % al 95 %, preferiblemente del 5 % al 25 %, más preferiblemente del 5 % al 15 % del espesor máximo del primer compartimento (2).
- 25 4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se lubrica la superficie exterior de los artículos de dosis unitaria.
5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso además comprende una etapa de extracción del contenido del primer compartimento (2) perforado, de tal manera que el contenido extraído forme del 50 % al 100 %, preferiblemente del 65 % al 98 %, más preferiblemente del 70 % al 95 % en peso del contenido original del primer compartimento (2) perforado.
- 30 6. El proceso según la reivindicación 5, en donde el proceso además comprende una etapa de formación de una composición parcialmente reciclada, en donde el contenido extraído se combina con ingredientes adicionales.
- 35 7. El proceso según la reivindicación 6, en donde el contenido extraído forma del 1 % al 20 %, preferiblemente del 3 % al 15 %, más preferiblemente del 5 % al 15 % en peso de la composición parcialmente reciclada.
- 40 8. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, que además comprende una etapa de formación de un artículo de dosis unitaria parcialmente reciclado, en donde la composición parcialmente reciclada se encapsula en una película soluble en agua.
- 45 9. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una etapa de cambio de la dosis unitaria, en donde al menos parte del aparato, usado para realizar el proceso de vaciar el contenido de al menos un compartimento de un artículo de dosis unitaria multicompartimental, es lavado antes de reciclar un segundo conjunto diferente de artículos de dosis unitaria multicompartimentales.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

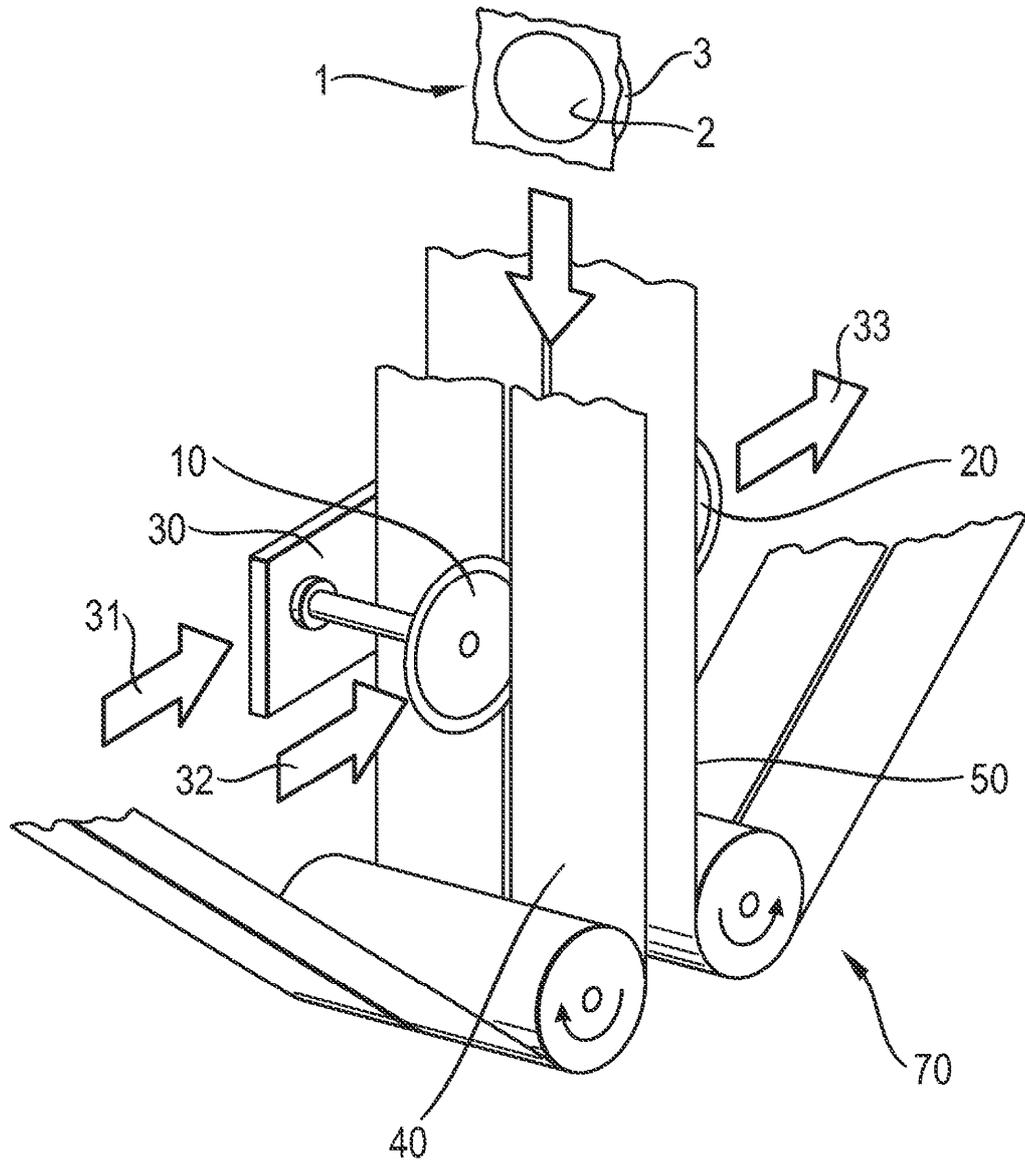


Fig. 4

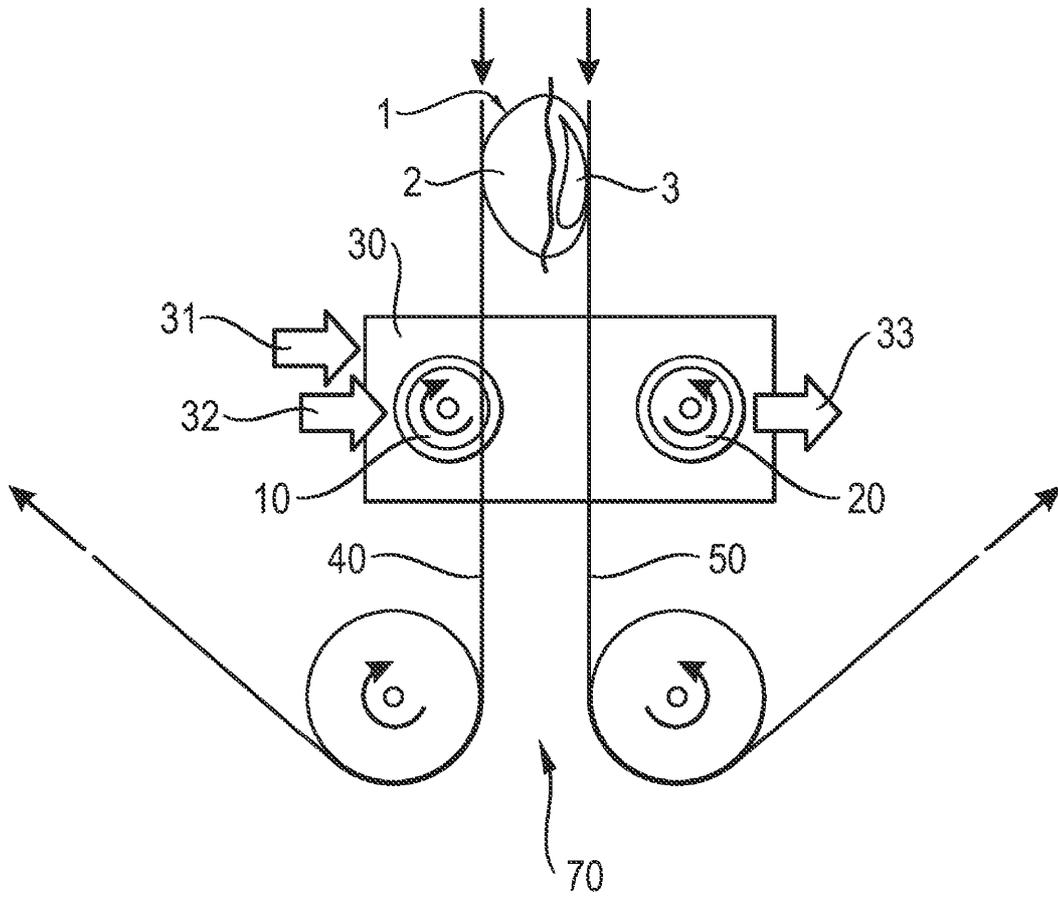
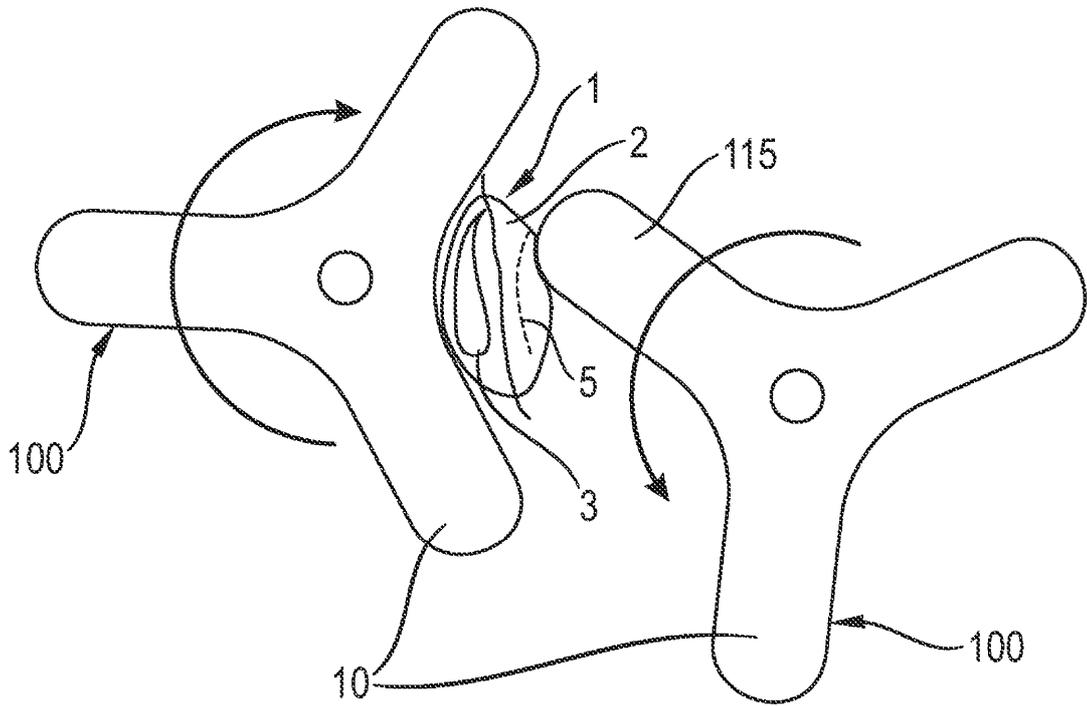


Fig. 5



**Fig. 6**