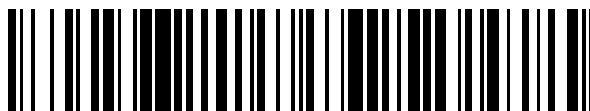


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 364**

51 Int. Cl.:

D06F 39/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2018** **E 18176903 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2023** **EP 3581697**

54 Título: **Dispositivo fotoactivador para lavadora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
22.05.2023

73 Titular/es:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US

72 Inventor/es:

CHIEFFI, ANDRE;
FULLER, LINSEY SARAH;
GORCZYNSKA-COSTELLO, KATARZYNA;
MOON, ANDREW PHILIP;
SCIALLA, STEFANO y
WAGNER, MATTHEW SCOTT

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 941 364 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 fotoactivador para lavadora

5 **Campo de la invención**

Dispositivo fotoactivador para la activación de uno o más componentes fotoactivos contenidos en una composición de tratamiento de ropa para colocar dentro del espacio de lavado de una lavadora, opcionalmente en donde el dispositivo fotoactivador tiene capacidad de fotoactivación.

10

Antecedentes de la invención

Los beneficios de usar componentes fotoactivos dentro de una composición de tratamiento de ropa se han descrito en la técnica, por ejemplo, una mejora en la eliminación de manchas y para la eliminación de microorganismos tales como bacterias y esporas.

15

Un problema en la técnica es una activación efectiva y uniforme del componente fotoactivo dentro del disolvente de lavado (p. ej., agua). Cuando se proporciona una fuente de activación de luz como disposición fija dentro de la lavadora, esta solo activará el componente fotoactivo en las proximidades de la fuente fija, lo que significa que los artículos de ropa y el disolvente de lavado (p. ej., agua) deben agitarse muy bien para garantizar una exposición uniforme a la fuente de luz.

20

Otro problema en la técnica son los efectos locales de los productos de fotoactivación tales como el blanqueo; cuando la fuente de luz brilla durante demasiado tiempo o con demasiada intensidad, los artículos de ropa que se encuentran demasiado cerca de la fuente de luz pueden blanquearse localmente, causando manchones de decoloración o aclaramiento, notables en particular para artículos de ropa de color.

25

Otro problema de la técnica es la liberación controlada de los productos de fotoactivación. Los productos de fotoactivación tienen una vida corta, y en consecuencia, es necesario controlar la fotoactivación para una liberación lenta para trabajar simultáneamente o en sinergia con otros componentes en la composición de tratamiento de ropa.

30

Otro problema de la técnica es cómo introducir los beneficios de los componentes fotoactivos en lavadoras antiguas o lavadoras sin una fuente de luz adecuada.

35

El documento DE 10 2010 030046 A1 describe una unidad de tratamiento fotocatalítico para usar con una secadora de ropa para realizar un tratamiento fotocatalítico de un artículo de ropa, teniendo la unidad de tratamiento un conjunto de iluminantes que se mueven libremente en un recipiente, donde se acomodan un artículo de ropa y los iluminantes en el recipiente.

40

El documento US2011/057123 describe una bola para la ropa con una función de esterilización, incluyendo la bola para la ropa un cuerpo principal, un módulo LED acoplado al cuerpo principal para emitir una luz y un módulo de fuente de alimentación acoplado al módulo LED para proporcionar energía al módulo LED. Se puede usar una fuente de alimentación interna o una fuente de alimentación externa para cargar un módulo de batería a través del módulo de fuente de alimentación.

45

El documento WO2010/051808 se refiere a un proceso que ocurre cuando la luz UV o fuentes de radiación, en particular LED UV, emiten luz, y se refiere a un dispositivo para desinfectar textiles, a su uso y a un método para desinfectar textiles y objetos similares a textiles. Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de desinfección, que comprende o tiene un alojamiento que porta o comprende al menos una, preferiblemente al menos dos, fuentes de radiación que emiten luz UV, medios de conexión eléctricamente conductores y un acumulador, estando dispuesta la al menos una, preferiblemente al menos dos, fuentes de radiación que emiten luz UV en la región de la superficie del alojamiento y conectadas con el acumulador mediante los medios de conexión eléctricamente conductores.

50

El documento US2007/000068 se refiere a un dispositivo de tratamiento de artículos textiles para dispensar una composición beneficiosa a un aparato de tratamiento de artículos textiles. El dispositivo incluye un alojamiento que contiene un depósito, un sistema de recolección de energía, un dispositivo de almacenamiento de energía, un sistema de manejo de fluidos y una unidad de control. El depósito contiene una composición beneficiosa. La unidad de control está adaptada para controlar la dispensación de la composición beneficiosa desde el dispositivo que utiliza el sistema de manejo de fluidos. El sistema de recolección de energía está adaptado para convertir energía mecánica o térmica en energía eléctrica.

60

Es un objetivo de la presente invención proporcionar dispositivos para superar los problemas de la técnica.

65

Resumen de algunas realizaciones

En la presente memoria se proporciona un dispositivo fotoactivador para el despliegue en una lavadora para activar uno o más componentes fotoactivos en una composición de tratamiento de ropa, que comprende:

- una fuente de luz configurada para la emisión de luz para la activación de uno o más componentes fotoactivos,
- un controlador, y
- un interruptor y/o una unidad de detección de movimiento, en donde el controlador está configurado para controlar la fuente de luz en respuesta al interruptor y/o las señales recibidas desde la unidad de detección de movimiento, y
- opcionalmente en donde dicho dispositivo fotoactivador comprende además:
- un cuerpo que define una cavidad para recibir y retener la composición de tratamiento de ropa, y
- una abertura a la cavidad configurada para recibir la composición de tratamiento de ropa.

en donde el controlador está configurado para reducir la luz emitida por la fuente de luz cuando la señal de la unidad de detección de movimiento corresponde a:

- un ciclo de centrifugado de la lavadora, opcionalmente en donde la aceleración centrífuga medida por la unidad de detección de movimiento es de al menos 80 m/s²

El controlador se puede configurar para reducir la luz emitida por la fuente de luz cuando las señales de la unidad de detección de movimiento corresponden a un período de no activación de una unidad de agitación de la lavadora configurada para inducir el movimiento de los artículos de ropa.

La unidad de detección de movimiento puede comprender uno o más acelerómetros y/o uno o más sensores de orientación.

La fuente de luz puede comprender una pluralidad de diodos emisores de luz, LED, en donde al menos algunos de los LED son emisores internos dispuestos para emitir luz en la cavidad.

La fuente de luz puede comprender una pluralidad de diodos emisores de luz, LED, en donde al menos algunos de los LED son emisores externos dispuestos para emitir luz en un espacio exterior.

Al menos uno de los emisores externos puede estar dispuesto en una región, una región PT, que ocupa ≤50 % de la superficie exterior del dispositivo fotoactivador, opcionalmente en una base del dispositivo fotoactivador.

El dispositivo fotoactivador puede también comprender una fuente de alimentación, opcionalmente en donde la fuente de alimentación comprende una batería no recargable, una batería recargable, un condensador, una bobina inductiva o una dinamo.

La fuente de luz comprende al menos 2 LED, cada uno de los cuales emite luz de un rango de longitud de onda diferente.

Descripción de los dibujos

Las **Figuras 1 y 2** muestran una vista en sección transversal de un dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria

La **Figura 3** muestra una vista en sección transversal de un dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria, dispuesto con una abertura a la cavidad, una unidad de detección de movimiento y un controlador.

La **Figura 4** muestra una vista en sección transversal de un dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria, dispuesto con una abertura a la cavidad, una unidad de detección de movimiento, un controlador y una región de pretratamiento (PT).

La **Figura 5** muestra una vista en sección transversal de un dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria, dispuesto con respiraderos a la cavidad, una unidad de detección de movimiento, un controlador y una región de pretratamiento (PT).

La **Figura 6** muestra una vista en sección transversal de un dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria, dispuesto con una unidad de detección de movimiento, un controlador y una región de pretratamiento (PT).

La **Figura 7** muestra una vista en sección transversal de una forma diferente del dispositivo fotoactivador como se describe en la presente memoria.

La **Figura 8** muestra una vista en sección transversal de una unidad contenedora para una composición de tratamiento de ropa, provista de un tapón.

La **Figura 9** muestra una vista en sección transversal de una unidad contenedora y un dispositivo fotoactivador unido de forma desmontable al tapón.

La **Figura 10** muestra una vista en sección transversal de una unidad contenedora provista de un tapón y un dispositivo fotoactivador unido de manera desmontable a un saliente lateral.

La **Figura 11** muestra una vista en sección transversal de una unidad contenedora de la Figura 10 provisto de un conjunto de carga inductivo y un dispositivo fotoactivador unido de manera desmontable a un saliente lateral.

Las **Figuras 12 y 12A** muestran vistas en sección transversal de una unidad contenedora para una composición de tratamiento de ropa, provista de un tapón, un montaje magnético para unir al dispositivo fotoactivador y un conjunto de carga inductiva.

La **Figura 13** muestra diferentes estados de una lavadora, los movimientos correspondientes del dispositivo fotoactivador, los modos y estados correspondientes del dispositivo fotoactivador y la salida correspondiente de la fuente de luz.

Descripción detallada de la invención

Antes de que se describa el presente dispositivo de la invención, debe entenderse que esta invención no se limita a dispositivos particulares, ya que dichos dispositivos pueden, por supuesto, variar. También debe entenderse que la terminología utilizada en la presente memoria no pretende ser limitativa, ya que el alcance de la presente invención estará limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Como se utiliza en la presente memoria, las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen las referencias tanto al singular como al plural, salvo que el contexto lo indique claramente de cualquier otra manera.

Los términos “que comprende”, “comprende” y “compuesto por”, como se utilizan en la presente memoria, son sinónimos de “que incluye”, “incluye” o “que contiene”, “contiene” y son inclusivos o abiertos, y no excluyen información adicional, miembros, elementos o etapas de métodos no mencionados. Se apreciará que los términos “que comprende”, “comprende” y “compuesto por”, como se utilizan en la presente memoria, comprenden los términos “que consiste en”, “consiste” y “consiste en”.

La mención de rangos numéricos por puntos finales incluye todos los números y fracciones incluidos dentro de los respectivos rangos, así como los puntos finales mencionados.

El término “alrededor de” o “aproximadamente”, como se utiliza en la presente memoria, cuando se refiere a un valor medible tal como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, pretende abarcar variaciones de +/- 10 % o menos, preferiblemente +/- 5 % o menos, más preferiblemente +/- 1 % o menos, y aún más preferiblemente +/- 0,1 % o menos del valor especificado, en la medida en que tales variaciones sean apropiadas para realizar en la invención descrita. Debe entenderse que el valor al que se refiere el modificador “alrededor de” o “aproximadamente” también se describe de manera específica y preferible.

Mientras que los términos “uno o más” o “al menos uno”, tal como uno o más o al menos uno de los miembros de un grupo de miembros, es claro *per se*, por medio de una ejemplificación adicional, el término abarca, entre otros, una referencia a uno cualquiera de dichos miembros, o a dos o más de dichos miembros, tal como, p. ej., cualquiera ≥ 3 , ≥ 4 , ≥ 5 , ≥ 6 o ≥ 7 etc. de dichos miembros, y hasta todos dichos miembros.

Salvo que se defina lo contrario, todos los términos utilizados al describir la invención, incluyendo términos técnicos y científicos, tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por el experto en la técnica a la que pertenece esta invención. A modo de orientación adicional, se incluyen definiciones de términos para apreciar mejor las enseñanzas de la presente invención.

En los siguientes pasajes, se definen con más detalle diferentes aspectos de la invención. Cada aspecto así definido puede combinarse con cualquier otro aspecto o aspectos a menos que se indique claramente lo contrario. En particular, cualquier característica indicada como preferida o ventajosa puede combinarse con cualquier otra característica o características indicadas como preferidas o ventajosas.

La referencia a lo largo de esta especificación a “una realización” significa que una característica, estructura o rasgo particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de la expresión “en una realización” en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización, pero pueden. Además, las características, estructuras o rasgos particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada, como será evidente para un

experto en la técnica a partir de esta descripción, en una o más realizaciones. Además, aunque algunas realizaciones descritas en la presente memoria incluyen algunas, pero no otras, características incluidas en otras realizaciones, las combinaciones de características de diferentes realizaciones están destinadas a estar dentro del alcance de la invención y formar diferentes realizaciones, como entenderán los expertos en la técnica. Por ejemplo, en las reivindicaciones adjuntas, cualquiera de las realizaciones reivindicadas se puede usar en cualquier combinación.

En la presente descripción de la invención, se hace referencia a las figuras adjuntas que forman una parte de la misma, y en las que se muestran, únicamente a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que se puede llevar a cabo la invención. Los números de referencia entre paréntesis o en negrita adheridos a los elementos respectivos simplemente ilustran los elementos a modo de ejemplo, con lo que no se pretenden limitar los elementos respectivos. Debe entenderse que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden llevar a cabo cambios estructurales o lógicos sin abandonar el ámbito de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no debe tomarse en un sentido limitativo, y el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

En la presente memoria se proporciona un dispositivo fotoactivador para el despliegue en una lavadora para el lavado de uno o más artículos de ropa. El dispositivo fotoactivador está configurado para su despliegue o colocación extraíble dentro de un espacio de lavado de la lavadora. El espacio de lavado está dispuesto en relación con una unidad de agitación configurada para inducir el movimiento de los artículos de ropa. Las fuerzas proporcionadas por la unidad de agitación se confieren al dispositivo fotoactivador, provocando así el movimiento temporal del dispositivo fotoactivador en relación con uno o más artículos de ropa. El dispositivo fotoactivador está provisto de una fuente de luz configurada para la emisión de luz para la activación del uno o más componentes fotoactivos. A medida que se induce al dispositivo fotoactivador a moverse a través del espacio de lavado, se logra una activación completa del uno o más componentes fotoactivos en comparación con una fuente de luz irritante externa fija. El dispositivo fotoactivador acondiciona cualquier lavadora con una capacidad de activación de luz.

El dispositivo fotoactivador está configurado para colocarse dentro de un espacio de lavado de la lavadora. El espacio de lavado contiene las telas a lavar y puede llenarse, al menos parcialmente, con disolvente de lavado (p. ej., agua) y típicamente está dispuesto en relación con una unidad de agitación configurada para inducir el movimiento de los artículos de ropa. Típicamente, el espacio de lavado de una lavadora automática comprende el interior de un tambor, en donde la unidad de agitación se proporciona mediante una disposición giratoria del tambor. La lavadora puede ser de carga frontal o superior. Otro ejemplo de un espacio de lavado es un espacio cilíndrico o cuboide donde la unidad de agitación comprende una paleta giratoria, un agitador o uno o más chorros de agua que proporcionan agitación.

El dispositivo fotoactivador (**100**) como se ilustra, por ejemplo, en la **Figura 1**, comprende un cuerpo (**110**) dispuesto con una fuente (**160**) de luz. La fuente (**160**) de luz está configurada para la emisión de luz para la activación de uno o más componentes fotoactivos. El cuerpo (**110**) puede tener una forma global redondeada tal como una esfera, una esfera ovalada o un cuboide redondeado; ayuda con el movimiento entre los artículos de ropa a través del espacio de lavado de la lavadora y entre los artículos de ropa con menor resistencia. La superficie exterior del cuerpo (**110**) puede ser suave para reducir la fricción; opcionalmente, puede recubrirse con una sustancia que reduce la fricción, como las que contienen politetrafluoroetileno (PTFE) o teflón.

El cuerpo (**110**) del dispositivo fotoactivador (**100**) puede comprender una pared. La pared puede ser rígida. La pared puede estar curvada para formar una esfera, una esfera ovalada u otra forma redondeada. La fuente de luz está dispuesta dentro de la pared para emitir luz hacia el exterior de la pared.

El cuerpo (**110**) del dispositivo fotoactivador (**100**) puede comprender una base (**112**) y una pared lateral (**114**) que se extiende desde la base (**112**), típicamente en dirección ascendente. La base (**112**) puede tener un perfil redondo u ovalado o un perfil u otra forma geométrica. La base (**112**) puede ser esencialmente plana. La pared lateral (**114**) puede estar curvada. La pared lateral (**114**) puede estar curvada para formar un domo u otra forma redondeada. La forma general del dispositivo fotoactivador (**100**) puede ser una bola esférica u ovalada; ayuda con el movimiento entre los artículos de ropa a través del espacio de lavado de la lavadora.

El cuerpo (**110**) del dispositivo fotoactivador (**100**) puede definir una cavidad (**120**). La cavidad (**120**) puede estar vacía. La cavidad (**120**) puede estar provista de una sustancia inerte (p. ej., un material polimérico) para aumentar el peso y/o alterar el centro de gravedad del dispositivo fotoactivador (**100**). El cuerpo (**110**) puede estar provisto de uno o más puertos (**118**) de ventilación para permitir la inundación y/o el drenaje de la cavidad (**120**) con disolvente de lavado (p. ej., agua) o con componentes fotoactivos en solución o suspensión en el disolvente de lavado. El cuerpo (**110**) puede estar provisto de una abertura (**130**) a la cavidad (**120**) para el paso, preferiblemente por vertido, de la composición de tratamiento de ropa (véase más adelante).

El dispositivo fotoactivador (**100**) está dimensionado para caber dentro del espacio de lavado de la lavadora. El dispositivo fotoactivador (**100**) es portátil; se puede utilizar en cualquier lavadora. El dispositivo fotoactivador (**100**) es autónomo.

El cuerpo (**110**) puede estar formado por uno o más materiales poliméricos que incluyen, por ejemplo, polipropileno y policarbonato.

El dispositivo fotoactivador (100) que se ilustra, por ejemplo, en las **Figuras 1 a 4**, comprende un cuerpo (110) que define una cavidad (120) para recibir la composición de tratamiento de ropa. Además comprende una abertura (130) a la cavidad (120). La abertura (130) puede ser redonda u ovalada o de otra forma geométrica. La composición de tratamiento de ropa puede entrar en la cavidad (120) a través de la abertura (130). La abertura (130) está configurada para recibir, preferiblemente por vertido, la composición de tratamiento de ropa. Por la misma abertura (130), la composición de tratamiento de ropa puede salir de la cavidad (120) durante el ciclo de lavado. La abertura (130) está configurada para el paso hacia el exterior de la composición de tratamiento de ropa. La cavidad (120) permite el suministro de una dosis de composición de tratamiento de ropa al espacio de lavado. La cavidad (120) se puede configurar para retener la composición de tratamiento de ropa cuando el dispositivo fotoactivador (100) descansa sobre su base (112). Al definir un volumen de la cavidad, se puede suministrar la dosis correcta al espacio de lavado. La cavidad (120) puede tener un volumen de 10 cm³ a 300 cm³.

El dispositivo fotoactivador (100) que se ilustra, por ejemplo, en las **Figuras 5 a 7**, comprende un cuerpo (110) que define una cavidad (120). La cavidad (120) puede estar vacía o provista de lastre (p. ej., **Figuras 6 y 7**) para permitir que el dispositivo fotoactivador (100) se hunda. El cuerpo puede estar provisto de uno o una pluralidad de puertos (118) de ventilación que permiten que la cavidad se inunde con disolvente de lavado (p. ej., agua), que también sirve de lastre. A través del mismo puerto (118) de ventilación, el disolvente de lavado (p. ej., agua) puede salir de la cavidad (120) durante el ciclo de lavado. El dispositivo fotoactivador (100) puede estar desprovisto de una abertura.

El dispositivo fotoactivador (100) además está provisto de una fuente (160) de luz configurada para la emisión de luz para la activación del agente fotoactivador. La fuente de luz puede comprender uno o más diodos emisores de luz, LED. Los LED son preferiblemente resistentes al calor para soportar las temperaturas típicas de un ciclo de lavado (p. ej., de 30 °C a 90 °C).

La fuente (160) de luz puede comprender una pluralidad de LED, en donde la luz emitida por todos los LED de la pluralidad es del mismo rango de longitud de onda. La fuente (160) de luz puede comprender una pluralidad de LED, en donde la luz emitida por al menos 2 de la pluralidad es de un rango de longitud de onda diferente. La fuente (160) de luz puede estar dispuesta dentro del cuerpo (110) en la base (112) y/o pared lateral (114) del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente dentro de un espacio vacío (116, 122) del mismo.

Cuando hay una pluralidad de LED, estos pueden accionarse por multiplexación (conmutación secuencial rápida) para controlar las intensidades de forma individual o en grupos, y para reducir el consumo de energía.

La fuente (160) de luz puede comprender una pluralidad de LED, en donde al menos uno (p. ej., 1, 2 o más) de la pluralidad son emisores internos (160a) dispuestos para emitir luz en la cavidad (120), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 1 a 4**. Los emisores internos (160a) pueden estar dispuestos dentro del cuerpo (110) en la base (112) y/o pared lateral (114) del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente dentro de un espacio vacío (116, 122) del mismo.

Los emisores internos (160a) puede estar dispuestos en una región de la base (112) y/o en una región de la pared lateral (114). Los emisores internos (160a) activan uno o más componentes fotoactivos contenidos en la cavidad (120). Activan uno o más componentes fotoactivos en solución o suspensión con el disolvente de lavado (p. ej., agua) que entra momentáneamente en la cavidad (120) durante el transcurso del ciclo de lavado. Los emisores internos (160a) puede estar distribuidos alrededor de la base (112) y/o pared lateral (114) a una densidad de al menos 1 emisor interno (160a) por 2 cm². Los emisores internos (160a) pueden proporcionarse cuando el cuerpo (110) se dispone con una abertura (130) o puerto (118) de ventilación, permitiendo de este modo la activación de uno o más componentes fotoactivos en la composición de tratamiento de ropa mientras se retiene en la cavidad (120) al menos durante las etapas iniciales del ciclo de lavado.

La fuente (160) de luz puede comprender una pluralidad de LED, en donde al menos uno (p. ej., 1, 2 o más) de la pluralidad son emisores externos (160b) dispuestos para emitir luz en un espacio exterior, p. ej., fuera de la cavidad (120), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 2, 4, 5 a 7**. Los emisores externos (160b) pueden estar dispuestos dentro del cuerpo (110) en la base (112) y/o pared lateral (114) del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente dentro de un espacio vacío (116, 122) del mismo.

Los emisores externos (160b) puede estar dispuestos en una región de la base (112) y/o en una región de la pared lateral (114). Los emisores externos (160b) activan uno o más componentes fotoactivos en solución o suspensión con el disolvente de lavado (p. ej., agua) durante el transcurso del ciclo de lavado. Los emisores externos (160b) pueden estar distribuidos alrededor de la base (112) y/o pared lateral (114) a una densidad de al menos 1 emisor interno (160a) por 2 cm².

Todos, o una parte de, los emisores externos (160b) pueden estar dispuestos en una región del cuerpo (110) conocida como región de pretratamiento (PT) (162), por ejemplo, en la base (112), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 4 a 7**. La región PT (162) puede ocupar ≤50 % de la superficie exterior del dispositivo fotoactivador (100). Los emisores externos (160b) de la región PT (162) permiten la activación mediante la aplicación manual de luz a uno o más

componentes fotoactivos cuando la composición de tratamiento de ropa se ha aplicado directamente al artículo de ropa. Cuando un usuario desea pretratar el artículo de ropa, por ejemplo, cuando el artículo está muy manchado, se puede aplicar una alícuota de la composición de tratamiento de ropa al artículo de ropa antes de lavarlo en la lavadora. Puede realizarse un barrido con el dispositivo fotoactivador (100), en particular la región PT (162), por el área de aplicación, y la luz emitida por los emisores externos (160b) encendidos en la región PT activa uno o más componentes fotoactivos. Una unidad de detección de movimiento (véase más adelante) puede detectar un movimiento de deslizamiento del dispositivo fotoactivador (100) y activar temporalmente los emisores externos (160b) de forma selectiva en la región PT (162).

La fuente (160) de luz puede emitir luz en un rango de longitud de onda o en dos o más rangos de longitud de onda diferentes. El rango de longitud de onda se puede seleccionar basándose en el uno o más componentes fotoactivos presentes en la composición de tratamiento de ropa. El perfil de absorción de luz de un componente fotoactivo puede solaparse al menos parcialmente con el perfil de emisión de luz de la fuente de luz. El rango de longitud de onda de la fuente (160) de luz puede estar en el rango visible, el rango UV o una combinación de ambos. El rango de longitud de onda de la fuente (160) de luz puede seleccionarse del rango del espectro de 250 nm a 750 nm. El rango de longitud de onda puede corresponder a luz ultravioleta (~350-380 nm), violeta (~380-450 nm), azul (~450-495 nm), verde (~495-570 nm), amarillo (~570-590 nm), naranja (~590-620 nm) o roja (~620-750 nm). La **Tabla 1** a continuación indica rangos de emisión ilustrativos de la fuente de luz adecuados para activar varios componentes fotoactivos.

Componente fotoactivo	Rango de longitud de onda de la fuente de luz
Riboflavina	410 – 480 nm
Floxina B	500-600 nm
Eritrosina	500-550 nm

Tabla 1 Componentes fotoactivos y longitudes de onda adecuadas ilustrativas de la fuente de luz

Se prefiere un rango de longitud de onda correspondiente a luz UV (~350-400 nm), azul (400-495 nm) o roja (600-700 nm).

El dispositivo fotoactivador (100) puede estar provisto además de una unidad (170) de detección de movimiento configurada para detectar movimientos del dispositivo fotoactivador (100) en uno o más grados de libertad (DOF), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 3 a 7**. La unidad (170) de detección de movimiento emite señales en respuesta a los movimientos del dispositivo fotoactivador (100). La unidad (170) de detección de movimiento puede detectar movimientos de rotación y/o desplazamiento. Los movimientos de rotación pueden tener 3 DOF. Los movimientos de desplazamiento pueden tener 3 DOF. La unidad (170) de detección de movimiento puede comprender un acelerómetro configurado para la detección de movimiento a lo largo de al menos 1 (1 DOF) eje lineal, preferiblemente 3 (3 DOF) ejes lineales, y/o alrededor de al menos 1 (1 DOF) eje de rotación, preferiblemente 3 (3 DOF) ejes de rotación. La unidad (170) de detección de movimiento puede comprender un sensor de orientación (p. ej., giroscopio, brújula) configurado para medir la orientación o cambio de orientación del dispositivo fotoactivador (100). Un giroscopio mide típicamente una tasa angular de movimiento de rotación alrededor de al menos 1 (1 DOF), eje de rotación, preferiblemente 3 (3 DOF) ejes de rotación. La unidad (170) de detección de movimiento puede comprender tanto un acelerómetro como un sensor de orientación.

La unidad (170) de detección de movimiento puede unirse de forma fija (es decir, en posición y orientación) al dispositivo fotoactivador (100) o al cuerpo (110) del mismo.

La unidad (170) de detección de movimiento puede estar dispuesta dentro del cuerpo (110) en la base (112) del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente dentro de un espacio vacío (116) del mismo. La unidad (170) de detección de movimiento puede estar dispuesta dentro del cuerpo (110) en la pared lateral (114) del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente dentro de un espacio vacío (122) del mismo.

La unidad (170) de detección de movimiento puede detectar, a partir de los movimientos del dispositivo fotoactivador (100), cuando el dispositivo fotoactivador (100) está en una posición y/u orientación fijas con respecto a un artículo de ropa, opcionalmente cuando la unidad de agitación está activada, p. ej., cuando el tambor gira al mismo tiempo, por ejemplo, durante la agitación o durante un ciclo de centrifugado. La unidad (170) de detección de movimiento puede detectar, a partir de los movimientos del dispositivo fotoactivador (100), cuándo ha comenzado y/o finalizado un ciclo de lavado.

El dispositivo fotoactivador (100) puede también comprender un controlador (180) configurado para controlar la fuente (160) de luz, preferiblemente sensible a las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento, como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 3 a 7**. El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente (160) de luz, preferiblemente sensible a un interruptor. El dispositivo fotoactivador (100) puede también comprender el controlador (180) junto con un interruptor y/o una unidad (170) de detección de movimiento. El controlador (180) típicamente comprende un circuito electrónico. El circuito electrónico puede comprender un procesador y una memoria. Controlar la fuente de luz significa uno o más de controlar la intensidad, el patrón de iluminación (p. ej., fijo o intermitente) o si se enciende o se apaga. Cuando la fuente (160) de luz comprende una pluralidad de LED, puede

controlar qué LED se encienden o se apagan, la intensidad y el patrón de iluminación (p. ej., fijo o intermitente) de un subconjunto de los LED. El controlador se puede configurar para accionar la pluralidad de LED mediante multiplexación. Los LED que son controlados por el controlador (180) pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b). El controlador (180) puede controlar selectivamente los emisores externos (160b) dispuestos en la región de pretratamiento.

El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente (160) de luz sensible a un interruptor. El interruptor puede ser un interruptor de contacto momentáneo o un interruptor mantenido. El controlador (180) se puede configurar para encender o apagar la fuente de luz en respuesta al interruptor. El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente de luz según una secuencia de períodos de tiempo preestablecidos correspondientes a un ciclo de lavado, que se inicia por el interruptor. En un ejemplo, el controlador puede encender la fuente (160) de luz 10 minutos después de que se haya activado el interruptor, mantenerla encendida durante el ciclo de lavado activo (p. ej., de 90 a 120 minutos) y, a continuación, apagar la fuente (160) de luz.

El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente (160) de luz sensible a un interruptor y/o una unidad (170) de detección de movimiento.

El controlador (180) se puede configurar para detectar, a partir de las señales de la unidad (170) de detección de movimiento, el comienzo y/o finalización de un ciclo de lavado de la lavadora. El controlador (180) se puede configurar para controlar la luz emitida por la fuente (160) de luz cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un inicio, duración o final del ciclo de lavado. Los LED que son controlados por el controlador (180) pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b).

El controlador (180) se puede configurar para:

- reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L), o

- aumentar la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste normal (N),

dependiendo de las señales recibidas del sensor de movimiento durante un ciclo de lavado activo.

La reducción de la emisión de luz o el ajuste bajo (L) puede corresponder a una atenuación general y/o a un apagado general de la luz emitida y/o a un nivel de emisión de la fuente de luz inferior al ajuste normal (N). La atenuación se puede lograr reduciendo el voltaje (constante o dentro de un período de tiempo) suministrado a la fuente de luz, o apagando uno o más LED, consiguiendo de este modo un efecto de atenuación general. Los LED que contribuyen a la disminución o ajuste bajo (L) de la emisión de luz pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b). En el ajuste bajo (L), puede que el dispositivo fotoactivador (100) no emita suficiente luz para activar el uno o más componentes fotoactivos de la composición de tratamiento de ropa presente en la cavidad (120) y/o en el disolvente de lavado (p. ej., agua).

El aumento de emisión de luz o el ajuste normal (N) puede corresponder a un aumento general de la luz emitida y/o a un nivel de emisión de fuente de luz predefinido que es superior al ajuste bajo (L). En el ajuste normal (N), el dispositivo fotoactivador puede activar el uno o más componentes fotoactivos de la composición de tratamiento de ropa presente en la cavidad (120) y/o en el disolvente de lavado (p. ej., agua). El aumento se puede lograr aumentando el voltaje suministrado (constante o dentro de un período de tiempo) a la fuente de luz, o volviendo a encender uno o más LED, logrando de este modo una mayor emisión de luz en general. Los LED que contribuyen al aumento o ajuste normal (N) de la emisión de luz pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b). En la configuración normal (N), el dispositivo fotoactivador (100) puede emitir suficiente luz para activar uno o más componentes fotoactivos de la composición de tratamiento de ropa presente en la cavidad (120) y/o en el disolvente de lavado (p. ej., agua).

La configuración normal (N) puede tener diferentes intensidades dependiendo de la magnitud del movimiento determinada a partir de las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento. Por ejemplo, N1 puede tener una intensidad máxima durante la agitación (A), mientras que N2 puede tener una intensidad más baja pero aún más intensa que la emisión en un ajuste (L); el ajuste N2 se puede aplicar durante el reposo (R).

El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente (160) de luz en respuesta a las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento que son indicativas de un ciclo de lavado activo y una posición y/u orientación fijas (lineal y angular) del dispositivo fotoactivador (100) en relación con uno o más artículos de ropa en la lavadora durante un ciclo de lavado activo. Preferiblemente, el controlador (180) está configurado para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o, en tal caso, ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L).

Durante un ciclo de lavado activo, la emisión de luz puede ser de intensidad constante, o puede aumentar o disminuir dependiendo de una fase del ciclo de lavado o de una relación fija de posición/rotación del dispositivo fotoactivador con un artículo de ropa (véase más adelante).

- 5 Durante un ciclo de lavado activo, el controlador se puede configurar para ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) o normal (N), dependiendo del movimiento del dispositivo fotoactivador (100) indicado por las señales de la unidad (170) de detección de movimiento. El controlador (180) se puede configurar para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un período (p. ej., período *trepo*) de no activación de la unidad de agitación, por ejemplo, cuando el tambor de lavado, la paleta o la agitación están estáticos durante un ciclo de lavado activo.
- 10 El controlador (180) se puede configurar para aumentar la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste normal (N) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un período (p. ej., período *tagitación*) de activación de la unidad de agitación, por ejemplo, cuando el tambor de lavado, la paleta o la agitación están activos durante un ciclo de lavado activo.
- 15 Al controlar la fuente (160) de luz según los movimientos de la unidad (170) de detección de movimiento en relación con un artículo de ropa, se reduce o previene el blanqueo local excesivo de los artículos de ropa. El dispositivo fotoactivador (100) es adecuado para un ciclo de lavado de cualquier grado de agitación mecánica, donde se desconoce el período de reposo y agitación. La liberación de productos fotoactivados es más lenta, lo que permite que otros agentes de la composición de tratamiento de ropa tengan efecto antes de, o durante, la activación.
- 20 El controlador se puede configurar para prevenir o reducir el blanqueo local excesivo de un artículo de ropa cuando el dispositivo fotoactivador (100) está rotacional y/o posicionalmente fijo con respecto a uno o más artículos de ropa en la lavadora durante un ciclo de lavado activo. Los LED que son controlados por el controlador (180) pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b).
- 25 El controlador (180) se puede configurar para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden al ciclo de centrifugado de la lavadora.
- 30 El controlador (180) se puede configurar para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un enredo del dispositivo fotoactivador con uno o más artículos de ropa durante un ciclo de lavado activo.
- 35 Al comienzo del ciclo de lavado, el controlador (180) se puede configurar para aumentar la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste normal (N) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un inicio de un ciclo de lavado. La detección del inicio del ciclo de lavado ayuda con la gestión de energía, principalmente para prolongar la vida útil de la fuente de alimentación. En particular, cuando una lavadora está programada para comenzar un ciclo con un retraso, por ejemplo, durante la noche, la detección automática del inicio del ciclo de lavado prolonga la vida útil de la fuente de alimentación. Además, retrasa la activación del uno o más componentes fotoactivos de la composición de tratamiento de ropa hasta después de que haya comenzado el ciclo, programando de este modo la liberación de productos activados por luz para que coincida con la agitación de los artículos de ropa en el disolvente de lavado (p. ej., agua), cuando tendrá un efecto óptimo.
- 40 Al finalizar el ciclo de lavado, el controlador (180) se puede configurar para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz, ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) o apagar la fuente de luz cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a la finalización de un ciclo de lavado.
- 45 El controlador (180) se puede configurar para determinar, a partir de las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento, un modo (652) de funcionamiento que se selecciona entre modo (656) de reactivación y modo (654, 658) de suspensión – véase, por ejemplo, la **Figura 13**. En el modo (654, 658) de suspensión, el dispositivo fotoactivador (100) típicamente no está en uso y no se detecta movimiento. La emisión de luz puede cesar o apagarse (682, 698). Se pueden apagar uno o más sensores para reducir el consumo de energía. El modo de suspensión ayuda con la gestión de energía, principalmente para prolongar la vida útil de la fuente de alimentación. En particular, cuando una lavadora no se vacía durante varias horas, cambiar a un modo de suspensión prolonga la vida útil de la fuente de alimentación. El modo de suspensión puede activarse al detectar poco o ningún movimiento durante un período de tiempo, p. ej., después de 10 minutos, y se mantiene mientras la unidad de detección de movimiento detecte poco o ningún movimiento (170). El modo de funcionamiento puede cambiar de suspensión (654, 658) a reactivación (656) cuando los sensores activos de la unidad (170) de detección de movimiento detectan movimiento. En el modo de reactivación, más o todos los sensores de movimiento de la unidad (170) de detección de movimiento se vuelven activos. En el modo (656) de reactivación, el controlador se puede configurar para determinar, desde la unidad (170) de detección de movimiento, un modo (660) de actividad y/o un estado del dispositivo fotoactivador (666).
- 50 El controlador (180) se puede configurar para determinar, a partir de las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento, un modo (660) de actividad que puede seleccionarse de barrido (662) y ciclo de lavado activo, AWC (664) – véase, por ejemplo, la **Figura 13**. El modo (660) de actividad está configurado para realizar un barrido (662) cuando el controlador (180) determina, desde la unidad (170) de detección de movimiento, que el usuario
- 55
- 60
- 65

está pasando el dispositivo fotoactivador por un artículo de ropa en un movimiento deslizante para pretratar una mancha con una alícuota de agente de tratamiento de ropa. El controlador (180) activa (684) la fuente (160) de luz, en particular los emisores externos (160b) de la región PT, cuando se encuentra en modo (660) de actividad de barrido (662). Los emisores internos (160a) y/o emisores externos (160b) fuera de la región PT pueden estar o no estar activados. El controlador (180) puede mantener el modo (660) de actividad de barrido (662) durante la duración del movimiento deslizante, opcionalmente durante un período adicional $t_{barrido}$.

El modo (660) de actividad puede ajustarse a AWC (664) (ciclo de lavado activo) cuando el controlador (180) determina, desde la unidad (170) de detección de movimiento, que el dispositivo fotoactivador (100) está dispuesto dentro de un espacio de lavado y un ciclo de lavado está activo. El modo (660) de actividad está ajustado a AWC (664) cuando el controlador (180) determina, desde la unidad (170) de detección de movimiento, que el dispositivo fotoactivador se está moviendo (desplazándose y/o girando) en el espacio, de acuerdo con una fase de un ciclo de lavado. El controlador (180) activa y regula la fuente (160) de luz cuando está en el modo (660) de actividad AWC (664) - véase la **Figura 8, 868-696**. La regulación de la fuente (160) de luz puede determinarse por el dispositivo fotoactivador, PD, estado (666) descrito a continuación. Pueden activarse tanto el emisor interno (160a) como los emisores externos (160b). Pueden activarse tanto los emisores internos (160a) como los emisores externos (160b). Pueden activarse tanto los emisores internos (160a) como emisores externos (160b), excepto en la región PT. Solo pueden activarse los emisores internos (160a). El controlador (180) puede mantener el modo (660) de actividad AWC (664) durante la duración del movimiento de volteo, opcionalmente durante un período adicional t_{AWC} . En el modo (660) de actividad AWC (664), el controlador se puede configurar para determinar, desde la unidad (170) de detección de movimiento, un estado del dispositivo fotoactivador (666).

El controlador (180) se puede configurar para determinar, a partir de las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento, un estado del dispositivo fotoactivador, PD, (666) que puede seleccionarse de móvil (M) o fijo (F) con respecto al artículo de ropa. El estado del PD (666) puede ser el modo (660) de actividad y puede determinarse cuando está en modo (660) de actividad AWC (664) (ciclo de lavado activo). En un estado del PD (666) móvil (M), se determina que el dispositivo fotoactivador (100) se está moviendo, p. ej., girando y/o desplazándose con respecto a un artículo de ropa. Típicamente, el estado del PD (666) móvil (M) surge durante la agitación (A) y, a veces, una fase inicial de un período de reposo (R) de un ciclo (613) de lavado activo. En un estado del PD (666) fijo (F), se determina que el dispositivo fotoactivador (100) no se está moviendo, p. ej., está rotacional y posicionalmente fijo con respecto a un artículo de ropa. Típicamente, el estado del DP (666) fijo (F) surge cuando el dispositivo fotoactivador (100) está enredado por uno o más artículos de ropa y/o cuando la lavadora está dentro de un ciclo de centrifugado (S). El controlador (180) se puede configurar para controlar la fuente (160) de luz en respuesta al estado del DP (666) fijo (F) o móvil (M).

Preferiblemente, el controlador (180) está configurado para ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz en el estado del PD (666) fijo (F) al ajuste bajo (L). Mediante el control de la fuente (160) de luz según el movimiento del estado del PD (666), se reduce o previene el blanqueo local excesivo de los artículos de ropa. La fuente (160) de luz que es controlada por el controlador (180) pueden ser emisores externos (160a) y/o emisores externos (160b).

Preferiblemente, el controlador (180) está configurado para ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz en el estado del PD (666) móvil (M) a un ajuste normal (N). El movimiento del dispositivo fotoactivador (100) dentro del espacio de lavado de la lavadora maximiza una liberación lenta de los productos de la fotoactivación. Una liberación lenta tiene ventajas porque la vida útil de un producto de fotoactivación es corta, y otros procesos de lavado, tales como agitación, degradación enzimática o disolución, pueden tener efecto durante o antes que el producto de fotoactivación.

La **Figura 13** expone los movimientos mecánicos del dispositivo fotoactivador (100) (caja 630) correspondientes a un pretratamiento de usuario o a un ciclo de lavadora (caja 610), modos y estados ilustrativos correspondientes establecidos por el controlador (170) (caja 650) en respuesta a las señales de la unidad (170) de detección, y una actividad ilustrativa correspondiente de la fuente (160) de luz (caja 680).

En la caja 610, la lavadora, antes de un lavado, tiene un estado apagado (612), y no hay actividad. Típicamente, el estado apagado suele estar entre lavados o cuando la lavadora está programada con un temporizador. Durante un ciclo (613) de lavado activo, típicamente hay períodos de agitación (A) y reposo (R) seguidos de un ciclo de centrifugado (S). Durante la agitación, se accionan el tambor, la paleta, el agitador, etc. y se induce el movimiento de los artículos de ropa. Representado como ejemplo, el ciclo (613) de lavado activo comienza con un ciclo (614, 616) de prelavado que comprende las fases (614) de agitación (A) y reposo (R), seguido de un ciclo (616) de centrifugado (S). Después del ciclo (614, 616) de prelavado está un ciclo (618, 620) de lavado principal más largo que comprende las fases (618) de agitación (A) y reposo (R), seguido de un ciclo (620) de centrifugado (S). Después del ciclo (618, 620) de lavado principal está un ciclo (620, 622) de enjuague que comprende las fases (620) de agitación (A) y reposo (R), seguido de un ciclo (622) de centrifugado (S). Al final del ciclo (613) de lavado activo, la lavadora vuelve al estado apagado (624).

En la caja 630, el dispositivo fotoactivador (100) no se mueve durante un período y tiene un estado (632) de inactividad. El estado de inactividad es típicamente cuando el dispositivo fotoactivador (100) está almacenado o cuando la lavadora está programada con un temporizador y el dispositivo fotoactivador (100) está dentro del espacio de lavado sin

actividad. Antes del ciclo de lavado, el usuario puede pretratar manualmente una mancha en un artículo de ropa aplicando una alícuota de la composición de tratamiento de ropa directamente sobre el mismo y haciendo un barrido (634) con el dispositivo fotoactivador (100) sobre la mancha para activar la fuente (160, 160b) de luz en la región de pretratamiento y el uno o más componentes fotoactivos dentro de la composición de tratamiento de ropa. Durante un ciclo (613) de lavado activo, los movimientos del dispositivo fotoactivador (100) pueden clasificarse como móviles (m) o fijos (f) con respecto al artículo de ropa. Cuando es móvil (m), el dispositivo fotoactivador (100) se está moviendo, p. ej., girando y/o desplazándose con respecto a un artículo de ropa. Por lo general, el dispositivo fotoactivador (100) se mueve durante una fase de agitación (A) del ciclo de lavado y, a veces, durante una fase inicial de un período de reposo (R) de un ciclo (613) de lavado activo. En un movimiento fijo (f), el dispositivo fotoactivador no se está moviendo, p. ej., está rotacional y posicionalmente fijo con respecto a un artículo de ropa. Los movimientos del dispositivo fotoactivador (100) en la caja 630 se corresponden con las fases de un ciclo de lavado activo en la caja 610. Durante el ciclo (614, 616) de prelavado, el movimiento del dispositivo fotoactivador (100) puede clasificarse como móvil (m) o fijo (f) (636) durante la etapa (614) (A)/(R) del ciclo de lavado, y fijo (f) (638) durante el ciclo (616) de centrifugado. Durante el ciclo (618, 620) de lavado principal, el movimiento del dispositivo fotoactivador (100) puede clasificarse como móvil (m) o fijo (f) (640) durante la etapa (618) (A)/(R) del ciclo de lavado, y fijo (f) (642) durante el ciclo (616) de centrifugado. Durante el ciclo (620, 622) de enjuague el movimiento del dispositivo fotoactivador (100) puede clasificarse como móvil (m) o fijo (f) (644) durante la etapa (620) (A)/(R) del ciclo de lavado, y fijo (f) (646) durante el ciclo (622) de centrifugado.

En la caja 650, el controlador (180) puede establecer diferentes modos y estados (p. ej., modo (652) de operación, modo (660) de actividad, estado (666) del dispositivo fotoactivador (PD) en respuesta a las señales recibidas de la unidad (170) de detección.

El modo (652) de operación se puede ajustar a suspensión (654, 658), correspondiente a la inactividad (632, 648) en la caja 630 del dispositivo fotoactivador (100), que puede consumir menos energía como se menciona en otra parte de la presente memoria. El modo 652 de operación se puede ajustar a reactivación (656), correspondiente a barrido (634) o periodos de movimiento móvil y fijo (634 - 646) en la caja 630 del dispositivo fotoactivador (100), donde el dispositivo fotoactivador (100) consume más energía, y el controlador (170) determina, a partir de las señales del sensor, los movimientos (p. ej., (m), (f)) del dispositivo fotoactivador (100).

El modo (660) de actividad se puede ajustar a barrido (662), correspondiente a una acción (634) de barrido en la caja 630 del dispositivo fotoactivador (100), que puede encender selectivamente los emisores externos (160b) de la región de pretratamiento durante la duración del movimiento de barrido, opcionalmente durante un período adicional *tbarrido*. El modo (660) de actividad se puede ajustar a AWC (664) (ciclo de lavado activo), correspondiente a los movimientos del dispositivo fotoactivador (100) que pueden clasificarse como móviles (m) o fijos (f) (636 a 646) en la caja 630, también correspondiente a un ciclo de lavado activo de la lavadora en la caja 610.

El estado (666) del dispositivo fotoactivador (PD) se puede ajustar a móvil (M) o fijo (F), correspondiente a los movimientos del dispositivo fotoactivador (100) durante un ciclo (613) de lavado activo, que se clasifican como móviles (m) o fijos (f) con respecto al artículo de ropa en la caja 630. El estado (666) del PD se puede ajustar a (M) o (F) (668 a 678), correspondiente a los movimientos del dispositivo fotoactivador (100) que pueden clasificarse como móviles (m) o fijos (f) (636 a 646) en la caja 630, correspondiente también a las fases (614-622) de un ciclo de lavado activo de la lavadora en la caja 610.

La fuente (160) de luz de la caja 680 puede estar desactivada (682, 698), correspondiente a la inactividad (632, 648) en la caja 630 del dispositivo fotoactivador (100), y un modo (652) de operación de suspensión (654, 658) en la caja 650. La fuente (160) de luz de la caja 680, en particular los emisores externos (160b) de la región PT (p. ej., base), puede estar encendida (684), correspondiente a un modo (660) de actividad de barrido (662) en la caja 650, y un movimiento (634) de barrido del dispositivo fotoactivador en la caja 630. La fuente (160) de luz de la caja 680 se puede ajustar a diferentes niveles de intensidad: normal (N1, N2) y baja (L) (686 a 696) en respuesta a un estado del PD (666) (M) o (F) durante el ciclo de lavado activo.

Durante un ciclo (686) de prelavado correspondiente a agitación (A) y reposo (R) del estado (614) de la lavadora, la fuente (160) de luz se encuentra predominantemente en un nivel normal (N1, N2) y corresponde a un estado del PD (668) (M). El nivel normal se muestra con un nivel superior (N1) y otro inferior (N2), siendo el nivel N1 más intenso y seleccionándose cuando el movimiento del dispositivo fotoactivador (100) es mayor que en N2, pero ambos aún dentro de la categoría de (M). Ocasionalmente, durante el ciclo (686) de prelavado, la fuente (160) de luz se encuentra momentáneamente a un nivel bajo (L) correspondiente a un estado del PD (668) (F), donde el dispositivo fotoactivador (100) ha dejado de moverse con respecto a un artículo de ropa o se ha enredado. Durante el ciclo (688) de prelavado correspondiente al ciclo de centrifugado (S) del estado (616) de la lavadora, la fuente (160) de luz se encuentra predominantemente en un nivel bajo (L) y corresponde a un estado del PD (670) (F). El dispositivo fotoactivador (100) deja de moverse con respecto a un artículo de ropa durante un ciclo de centrifugado.

Durante un ciclo (690) de lavado principal correspondiente a agitación (A) y reposo (R) del estado (618) de la lavadora, la fuente (160) de luz está predominantemente en el nivel normal (N1, N2) y corresponde a un estado del DD (672) (M). Ocasionalmente, durante el ciclo (690) de lavado principal, la fuente (160) de luz se encuentra momentáneamente

a un nivel bajo (L) correspondiente a un estado del PD (674) (F), donde el dispositivo fotoactivador (100) ha dejado de moverse con respecto a un artículo de ropa o se ha enredado. Durante el ciclo (692) de lavado principal correspondiente al ciclo de centrifugado (S) del estado (620) de la lavadora, la fuente (160) de luz se encuentra predominantemente en un nivel bajo (L) y corresponde a un estado del PD (674) (F).

Durante un ciclo (694) de enjuague correspondiente a agitación (A) y reposo (R) del estado (620) de la lavadora, la fuente (160) de luz está predominantemente en el nivel normal (N1, N2) y corresponde a un estado del PD (676) (M). Ocasionalmente, durante el ciclo (694) de enjuague, la fuente (160) de luz se encuentra momentáneamente a un nivel bajo (L) correspondiente a un estado del PD (676) (F), donde el dispositivo fotoactivador (100) ha dejado de moverse con respecto a un artículo de ropa o se ha enredado. Durante el ciclo (696) de enjuague correspondiente al ciclo de centrifugado (S) del estado (622) de la lavadora, la fuente (160) de luz se encuentra predominantemente en un nivel bajo (L) y corresponde a un estado del PD (678) (F).

La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para la detección de movimiento dentro de la lavadora. El movimiento puede ser un movimiento de la unidad de agitación de la lavadora configurada para inducir el movimiento del artículo de ropa (por ejemplo, la rotación del tambor) y/o del disolvente de lavado, lo que implica una aceleración centrífuga y/o una aceleración angular, y como resultado el dispositivo fotoactivador (100) experimentaría una aceleración centrífuga medible y/o una aceleración tangencial.

La detección de movimiento puede determinarse a partir de la medición de la aceleración centrífuga por parte de la unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180). Cuando el tambor de la lavadora gira, el dispositivo fotoactivador (100) adoptaría un movimiento similar dependiendo de las fuerzas centrífugas. La aceleración centrífuga (m/s^2) que se espera que experimente el dispositivo fotoactivador (100) se puede determinar a partir de la ecuación $\omega^2 \cdot r$, donde ω es la velocidad angular en rad/s y r el radio del tambor de la lavadora en metros. Alternativamente, la aceleración centrífuga (m/s^2) se puede expresar aproximadamente como $(rpm/10)^2 \times r$, donde rpm son las revoluciones por minuto del tambor de la lavadora. Las velocidades angulares típicas de los tambores de las lavadoras durante la agitación (rotaciones a baja velocidad) están en el rango de 10 a 80 rpm (revoluciones por minuto), las velocidades angulares pueden ser iguales o superiores a 100 rpm durante otras fases de un ciclo de lavado, por ejemplo, en un ciclo de centrifugado son iguales o superiores a 200 rpm (p. ej., 500 rpm, 800 rpm, 1000 rpm o más). Típicamente, un radio de tambor de lavadora r varía de aproximadamente 0,2 m a aproximadamente 0,4 m, o más.

La detección de la aceleración centrífuga se puede utilizar para determinar un modo de actividad de la lavadora, por ejemplo, un ciclo de lavado activo (AWC), y las fases dentro del ciclo de lavado, tales como agitación (rotación del tambor a baja velocidad de 10 a 80 rpm), rotaciones del tambor a mayor velocidad (de 100 rpm hacia arriba) y ciclo de centrifugado (de 200 rpm hacia arriba). También se puede utilizar para determinar cuándo el dispositivo fotoactivador (100) se mueve en sincronización con el tambor (es decir, se mantiene en una posición fija con respecto a un punto del tambor) (p. ej., de 100 rpm hacia arriba).

El controlador (180) se puede configurar para identificar, a partir de la aceleración centrífuga, un ciclo de lavado activo (AWC, véase más adelante). La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para medir la aceleración centrífuga, por ejemplo, igual a, o mayor de, $0,2 m/s^2$ (tambor de 0,2 m de radio girando a 10 rpm), lo que es indicativo de un ciclo de lavado activo.

El controlador (180) se puede configurar para identificar, a partir de la aceleración centrífuga, una fase de agitación (rotación del tambor a baja velocidad) del ciclo de lavado activo. La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para medir la aceleración centrífuga, por ejemplo, en un rango de $0,2 m/s^2$ a $26 m/s^2$ (tambor de 0,2 a 0,4 m de radio que gira de 10 a 80 rpm), que es indicativo de la fase de agitación (rotación del tambor a baja velocidad) de un ciclo de lavado activo. El controlador se puede configurar para ajustar la fuente (160) de luz a normal (N) en tal condición para activar uno o más componentes fotoactivos en la composición de tratamiento.

El controlador (180) se puede configurar para determinar, a partir de una aceleración centrífuga constante (distinta de cero), que el dispositivo fotoactivador (100) se mueve en sincronización con el tambor. La aceleración centrífuga constante se puede observar durante un cierto tiempo (p. ej., al menos 10 segundos). Esto implicaría quedar atrapado o enredado contra una prenda de vestir, especialmente durante las rotaciones del tambor a mayor velocidad (p. ej., 100 rpm o más, correspondiente a una aceleración centrífuga de, por ejemplo, al menos $20 m/s^2$ para un tambor de 0,2 m de radio que gira a 100 rpm) donde se aplican fuerzas centrífugas. El dispositivo fotoactivador (100) se centrifuga hacia la parte exterior del tambor y permanece en contacto prolongado con partes específicas de artículos de ropa sin poder moverse, debido a la alta fuerza centrífuga que se ejerce en esas condiciones. En estas condiciones, puede haber un blanqueo local de los artículos de ropa donde el dispositivo fotoactivador (100) emite continuamente luz fotoactivadora a la misma región del artículo de ropa. En consecuencia, el controlador se puede configurar para ajustar la fuente (160) de luz a un nivel bajo (L) (véase más adelante) para evitar daños locales en los artículos de ropa.

El controlador (180) se puede configurar para identificar, a partir de la aceleración centrífuga, un ciclo de centrifugado de un ciclo de lavado activo. La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se

puede configurar para medir la aceleración centrífuga, por ejemplo, de al menos 80 m/s^2 (tambor de 0,2 m de radio que gira a 200 rpm o más), que es indicativo de un ciclo de centrifugado de un ciclo de lavado activo. Durante el ciclo de centrifugado, el dispositivo fotoactivador (100) se centrifuga hacia la parte exterior del tambor y permanece en contacto prolongado con una parte específica de unos artículos de ropa sin poder moverse, debido a la alta fuerza centrífuga que se ejerce en esas condiciones. En estas condiciones, puede haber un blanqueo local de los artículos de ropa donde el dispositivo fotoactivador (100) emite continuamente luz fotoactivadora. En consecuencia, el controlador se puede configurar para ajustar la fuente (160) de luz a un nivel bajo (L) (véase más adelante) para evitar daños locales en los artículos de ropa. El controlador se puede configurar para ajustar la fuente (160) de luz a nivel bajo (L) (véase más adelante) en tal condición para evitar daños locales a los artículos de ropa.

Además, o alternativamente, la detección de movimiento puede determinarse a partir de la medición de la aceleración lineal por parte de la unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180). La aceleración lineal (m/s^2) que se espera que experimente el dispositivo fotoactivador (100) se puede determinar a partir de la velocidad angular (ω) del tambor de la siguiente manera. Suponiendo una rotación promedio del tambor que acelera de $\omega = 0 \text{ rpm}$ a $\omega = 10 \text{ rpm}$ en no más de 1 segundo, la aceleración angular es de 1 rad/s^2 , que corresponde a una aceleración lineal a lo largo de la tangente de $1 \text{ rad/s}^2 * 0,2 \text{ m} = 0,2 \text{ m/s}^2$. En consecuencia, la unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para medir la aceleración lineal, por ejemplo, de al menos $0,1-0,2 \text{ m/s}^2$.

El controlador (180) se puede configurar para identificar, a partir de la aceleración lineal, un ciclo de lavado activo. La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para medir la aceleración lineal, por ejemplo, igual o superior a al menos $0,1-0,2 \text{ m/s}^2$, que es indicativo de un ciclo de lavado activo.

El controlador (180) se puede configurar para identificar, a partir de la aceleración lineal, una fase de agitación (rotación del tambor a baja velocidad) del ciclo de lavado activo. La unidad (170) de detección de movimiento o, en particular, el controlador (180), se puede configurar para medir la aceleración lineal, por ejemplo, de al menos $0,1-0,2 \text{ m/s}^2$, que es indicativo de la fase de agitación (es decir, entrando en una rotación de tambor de baja velocidad) de un ciclo de lavado activo.

El controlador (180) se puede configurar para determinar, a partir de un cambio de velocidad lineal, es decir, una aceleración lineal, y cuando la aceleración lineal permanece constante durante un cierto tiempo (p. ej., 10-20 segundos o más), que el dispositivo fotoactivador (100) está entrando en una fase en la que se moverá en sincronización con el tambor. Esto implicaría quedar atrapado o enredado contra un artículo de vestir, especialmente durante las rotaciones del tambor a mayor velocidad (p. ej., 100 rpm o más) donde se aplican fuerzas centrífugas. El dispositivo fotoactivador (100) se centrifuga hacia la parte exterior del tambor y permanece en contacto prolongado con partes específicas de artículos de ropa sin poder moverse, debido a la alta fuerza centrífuga que se ejerce en esas condiciones. En estas condiciones, puede haber un blanqueo local de los artículos de ropa donde el dispositivo fotoactivador (100) emite continuamente luz fotoactivadora. En consecuencia, el controlador se puede configurar para ajustar la fuente (160) de luz a un nivel bajo (L) (véase más adelante) para evitar daños locales en los artículos de ropa.

Para la detección de la aceleración centrífuga y la aceleración lineal, la unidad (170) de detección de movimiento puede comprender un sensor de orientación y/o un acelerómetro. En un aspecto preferido, el controlador (180) está configurado para establecer la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) cuando la unidad (170) de detección de movimiento detecta una tasa de cambio de orientación o velocidad angular que supera las 100 rpm, lo que corresponde a un movimiento sincronizado del dispositivo fotoactivador (100) y el tambor, donde el dispositivo fotoactivador (100) permanecerá en contacto con un tejido específico sin poder moverse, debido a la alta fuerza centrífuga que se ejerce en esas condiciones.

El dispositivo fotoactivador (100) puede también comprender una fuente (190) de alimentación. La fuente (190) de alimentación proporciona energía eléctrica a la fuente (160) de luz, al controlador (180) y a la unidad (170) de detección de movimiento. La fuente (190) de alimentación puede comprender una batería no recargable, una batería recargable, un condensador, una bobina inductiva o una dinamo. Una batería recargable puede ser recargable por inducción. La fuente (190) de alimentación puede colocarse de manera que el centro de gravedad del peso del dispositivo fotoactivador (100) corresponda al centro de gravedad geométrico del dispositivo fotoactivador (100). Esto permite un volteo uniforme para la distribución de la composición de tratamiento de ropa y la activación de la luz.

Los artículos de ropa son artículos normalmente lavables en una lavadora. Incluyen prendas de vestir y otros artículos de tela, incluyendo cortinas, toallas, ropa de cama, pañuelos, fundas para muebles y similares.

Opcionalmente, el dispositivo fotoactivador (100) puede estar provisto de dióxido de titanio inmovilizado. El dióxido de titanio inmovilizado se puede recubrir sobre una superficie del dispositivo fotoactivador (100) y/o proporcionarse sobre un soporte tal como un filtro. Al menos una parte del cuerpo (110) del dispositivo fotoactivador (100) se puede recubrir con dióxido de titanio. Preferiblemente, el dióxido de titanio inmovilizado se coloca para que reciba la luz emitida por la fuente (160) de luz. El dióxido de titanio inmovilizado se puede proporcionar en una pared de la cavidad (120). El dióxido de titanio inmovilizado se puede proporcionar en una pared exterior.

El dióxido de titanio inmovilizado puede tener un área de superficie específica de aproximadamente 50 m²/g a aproximadamente 400 m²/g. La densidad aparente del dióxido de titanio inmovilizado puede estar entre aproximadamente 100 g/l y aproximadamente 800 g/l. El dióxido de titanio puede ser un dióxido de titanio modificado con carbono que tiene un contenido de carbono de aproximadamente el 0,01 % en peso a aproximadamente el 5 % en peso.

La radiación en el espectro visible de entre aproximadamente 380 nm y aproximadamente 800 nm puede activar el dióxido de titanio con fines de fotoblanqueo. El dióxido de titanio también puede funcionar como agente fotoblanqueador cuando se irradia con radiación que tiene una longitud de onda entre aproximadamente 10 nm y aproximadamente 1200 nm. La radiación en el espectro ultravioleta puede ser menos atractiva debido a posibles problemas de exposición humana.

De forma ventajosa, el dióxido de titanio inmovilizado, al fotoactivarse, blanquea los colorantes presentes en el disolvente de lavado. Puede evitar que los colorantes del disolvente de lavado de un artículo de ropa de color más oscuro se depositen sobre un artículo de ropa de color más claro. En otras palabras, blanquea y neutraliza los "tintes fugitivos".

La composición de tratamiento de ropa, también conocida como composición de tratamiento en la presente memoria, se puede formular como un polvo, líquido, suspensión, suspensión de emulsión, tableta, bolsa u otra forma. La composición de tratamiento puede ser dispersable, lo que significa que se puede verter desde el recipiente (510) y/o desde el dispositivo fotoactivador (100) que está provisto de una abertura (130). La composición de tratamiento es para el tratamiento de artículos de ropa dentro de una lavadora.

La composición de tratamiento de ropa puede ser un detergente para la ropa o un mejorador de tejidos.

La composición de tratamiento comprende uno o más componentes fotoactivos. Un componente fotoactivo es aquel que reacciona químicamente a la luz. Uno de los componentes fotoactivos puede ser un agente blanqueador fotoactivo.

La composición de tratamiento de ropa puede comprender otros componentes que incluyen, aunque no de forma limitativa, surfactantes, perfumes, estabilizadores, mejoradores, agentes blanqueadores, desinfectantes, enzimas, inhibidores del griseado, abrillantadores y similares.

La composición de tratamiento puede comprender uno o más componentes fotoactivos, al menos uno de los cuales puede ser un agente blanqueador fotoactivo.

La composición de tratamiento puede comprender el agente de blanqueo fotoactivo, o mezclas de diferentes agentes de blanqueo fotoactivos, en una cantidad tal que, cuando la composición de tratamiento se disuelve en el disolvente de lavado a la dosis recomendada, proporcionará una concentración de agente de blanqueo fotoactivo en el disolvente de lavado entre 0,005 ppm y 50 ppm, preferiblemente entre 0,01 ppm y 10 ppm, más preferiblemente entre 0,05 ppm y 5 ppm, con máxima preferencia entre 0,1 ppm y 1 ppm.

El agente blanqueador fotoactivo puede ser cualquiera adecuado para blanquear artículos de ropa tales como riboflavina, floxina B y eritrosina, o sales de las mismas.

Por ejemplo, un agente blanqueador fotoactivo adecuado puede ser la riboflavina. La radiación con una longitud de onda en el rango entre 400 nm y 500 nm, o en el rango de UV cercano entre 320 nm y 400 nm, puede activar la riboflavina con fines de fotoblanqueo. La composición de tratamiento puede comprender riboflavina en una cantidad que varía de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 0,001 % en peso de la composición de tratamiento.

Por ejemplo, un agente blanqueador fotoactivo adecuado puede ser la floxina B. La radiación con una longitud de onda en el rango entre aproximadamente 500 nm y 580 nm puede activar la floxina B con fines de fotoblanqueo. La composición de tratamiento puede comprender floxina B en una cantidad que varía de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 0,001 % en peso de la composición de tratamiento.

Por ejemplo, un agente blanqueador fotoactivo adecuado puede ser la eritrosina. La radiación con una longitud de onda en el rango entre aproximadamente 450 nm y 550 nm puede activar la eritrosina con fines de fotoblanqueo. La composición de tratamiento puede comprender eritrosina en una cantidad que varía de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 0,001 % en peso de la composición de tratamiento.

La unidad contenedora (500) está configurada para el almacenamiento estable de la composición de tratamiento de ropa. Puede configurarse para dispensar la composición de tratamiento de ropa, preferiblemente por vertido, utilizando un dispensador de bomba, o mediante un grifo. Puede configurarse para la extracción de la dosis de la composición de tratamiento de ropa cuando se formula como una tableta o bolsa. La unidad contenedora (500) puede ser rellenable o desechable después de un solo uso.

Como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 8 a 12, la unidad contenedora (500) comprende un recipiente (510) y un cierre (p. ej., tapón (540), tapa (542)) para sellar o cerrar el recipiente. El cierre puede cerrarse repetidamente. El

recipiente (510) comprende un cuerpo del recipiente (516), que define un volumen (520) de almacenamiento para contener una pluralidad de dosis de la composición (522) de tratamiento de ropa. La composición de tratamiento de ropa se puede formular como un líquido o gel, por ejemplo, en el ejemplo de las **Figuras 8 a 11**. La composición de tratamiento de ropa se puede formular como dosis de polvo, tableta o bolsa, por ejemplo, en el ejemplo de la **Figura 12**.

Típicamente, el recipiente (510) tiene un extremo base (502) y un extremo superior (504). Dispuesta en el extremo base (520) está una base (512) configurada para soportar de manera estable el recipiente (510) en posición vertical cuando se apoya sobre la base (512). Desde la base (512) se extiende una pared lateral (514). Típicamente, el extremo superior (504) está provisto de una abertura (530) para verter o extraer la composición de tratamiento de ropa.

En las **Figuras 8 a 11**, la pared lateral (514) se estrecha hacia el extremo superior para formar la abertura (530). La pared lateral (514) puede estrecharse hacia el extremo superior para formar un cuello (532), opcionalmente roscado (534), alrededor de la abertura (530). En la **Figura 12**, la pared lateral (514) permanece recta para formar una amplia abertura (530) para permitir el acceso manual al volumen (520) de almacenamiento.

En la posición vertical, la composición de tratamiento de ropa está retenida dentro del recipiente (510). En el cuerpo del recipiente (516) puede integrarse un asa (518) de transporte o vertido. La inclinación del recipiente (510) permite verter una composición de tratamiento líquida o en polvo por la abertura (530).

La unidad contenedora (500) puede también comprender un cierre repetible (540, 542) para sellar o cerrar la abertura (530) del recipiente (510). El cierre repetible puede comprender un tapón roscado (540), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 8 a 11**. Una rosca (544) en el interior del tapón (540) puede cooperar con una rosca (534) en el exterior del cuello (532) del recipiente (510), sellando de este modo el volumen (520) de almacenamiento del recipiente (510) cuando el tapón se aprieta girándolo sobre la rosca, y desprecintando el recipiente (510) cuando el tapón se afloja girándolo en sentido contrario sobre la rosca. El cierre repetible puede comprender una tapa (542), como se muestra, por ejemplo, en la **Figura 12**. Un borde de la tapa coopera con un borde de la abertura, permitiendo que se cierre el volumen (520) de almacenamiento.

La unidad contenedora (500) puede también comprender un elemento (115, 117, 538, 539) de acoplamiento para la unión desmontable repetible del dispositivo fotoactivador (100) a la unidad contenedora (500). El elemento de acoplamiento se puede integrar en el tapón roscado (540), por ejemplo, como un saliente (538) sobre el que se engancha y encaja la abertura (130) del dispositivo fotoactivador (100) (véase, por ejemplo, la **Figura 9**), y un miembro de tope (539) configurado para impedir el avance del dispositivo fotoactivador (100) más allá del tapón (540). El elemento de acoplamiento puede estar comprendido en un saliente (115) de la pared lateral (514) del recipiente (510), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 10 y 11**. Preferiblemente, el elemento de acoplamiento coopera con el cuerpo (110) del dispositivo fotoactivador (100) alrededor de su abertura (130). El tipo de acoplamiento puede ser de ajuste a presión, roscado y/o magnético. El elemento de acoplamiento puede estar comprendido en una región (117) de la pared lateral (514) del recipiente (510) que es magnética, utilizando uno o más imanes permanentes (588), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 12 y 12A**.

La unidad contenedora (500) puede estar dispuesta con una bobina (594) de inducción, configurada para cargar inductivamente una batería recargable del dispositivo fotoactivador (100), como se muestra, por ejemplo, en las **Figuras 11, 12 y 12A**. La bobina (594) de inducción se puede conectar a un controlador (590) de carga que está conectado a una fuente (592) de alimentación del recipiente como se muestra, por ejemplo, en la **Figura 11**. El controlador de carga está configurado para regular el flujo de corriente desde una fuente de alimentación a las bobinas de inducción.

La fuente de alimentación puede ser una fuente (592) de alimentación del recipiente que comprende una batería, recargable o no recargable. La fuente (592) de alimentación del recipiente puede estar integrada en el recipiente. Los ejemplos de tipos de baterías no recargables adecuadas incluyen baterías de litio y alcalinas. La fuente (592) de alimentación del recipiente y el controlador (590) de carga pueden estar dispuestos en una cavidad dentro de la base del recipiente (510).

La fuente de alimentación puede ser un adaptador eléctrico alimentado por la red. La bobina (594) de inducción puede estar conectada a contactos eléctricos (584) en la base (512) del recipiente (510) que cooperan con contactos eléctricos (582) complementarios dispuestos en una estación (580) de acoplamiento como se muestra, por ejemplo, en la **Figura 12**. La base del recipiente (512) puede descansar de forma desmontable sobre la estación (580) de acoplamiento. Cuando el recipiente está enganchado en la estación (580) de acoplamiento, la energía eléctrica de la estación de acoplamiento, conectada a una fuente de alimentación, tal como un adaptador eléctrico alimentado por la red, suministra energía eléctrica a través de los contactos (582, 584) a las bobinas (594) de inducción. Un regulador opcional (586) puede controlar el suministro de energía a la bobina (594) de inducción.

La bobina (594) de inducción puede estar dispuesta operativamente con respecto al elemento (115, 117, 538) de acoplamiento, y está configurado para cargar el dispositivo fotoactivador (100) unido al elemento de acoplamiento. El dispositivo fotoactivador (100) puede estar provisto de una bobina (196) de inducción complementaria que recibe inductivamente corriente de la bobina (594) de inducción de la unidad contenedora (500); la corriente de carga se

conduce a lo largo de un cable (194) a un regulador (192) de carga que está conectado a la fuente (190) de alimentación que es una batería recargable en el dispositivo fotoactivador (100).

La unidad contenedora (500) puede estar hecha sustancialmente de uno o más materiales opacos. Los ejemplos de material adecuado incluyen, pero no se limitan a, polietileno, polipropileno, metal u otro material. La unidad contenedora (500) puede ser opaca a la radiación electromagnética en la región de longitud de onda entre aproximadamente 2 nm y aproximadamente 1200 nm, o incluso entre aproximadamente 380 nm y aproximadamente 800 nm. Por opaco, se entiende que la transmitancia se reduce en más del 80 %, o más de aproximadamente el 90 %, o más de aproximadamente el 95 %, o más de aproximadamente el 99 %, en comparación con la transmisión de radiación completa.

También se proporciona, aunque no forma parte de la presente invención, es un kit que comprende un dispositivo fotoactivador (100) y una unidad contenedora (500) como se describe en la presente memoria.

También se proporciona, aunque no forma parte de la presente invención, es un kit que comprende un dispositivo fotoactivador (100) como se describe en la presente memoria y una composición de tratamiento de ropa como se describe en la presente memoria.

También se proporciona, aunque no forma parte de la presente invención, un uso del dispositivo fotoactivador (100) descrito en la presente memoria para lavar artículos de ropa en una lavadora.

Un método, que no forma parte de la presente invención, para lavar artículos de ropa comprende las etapas de:

- colocar el dispositivo fotoactivador (100) en un espacio de lavado de la lavadora para el lavado con una composición de tratamiento de ropa descrita en la presente memoria,

- agitar los artículos de ropa con la lavadora durante un ciclo de lavado,

- activar con la fuente (160) de luz del dispositivo fotoactivador (100) uno o más componentes fotoactivos en la composición de tratamiento de ropa,

lavando de este modo los artículos de ropa.

También se proporciona, aunque no forma parte de la presente invención, un método para lavar artículos de ropa que comprende las etapas de:

- proporcionar el dispositivo fotoactivador (100) dispuesto con una abertura (130) como se describe en la presente memoria,

- dispensar una dosis de la composición de tratamiento de ropa descrita en la presente memoria a la cavidad (120),

- colocar el dispositivo fotoactivador (100) en un espacio de lavado de la lavadora,

- agitar los artículos de ropa con la lavadora durante un ciclo de lavado,

- activar con la fuente (160) de luz del dispositivo fotoactivador (100) uno o más componentes fotoactivos en la composición de tratamiento de ropa,

lavando de este modo los artículos de ropa.

El método puede también comprender una etapa de reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz o ajustar la luz emitida por la fuente (160) de luz a un ajuste bajo (L) cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un enredo del dispositivo fotoactivador con uno o más artículos de ropa o a un ciclo de centrifugado de la lavadora durante un ciclo de lavado activo.

El método puede también comprender una etapa de pretratamiento de un artículo de ropa que comprende:

- dispensar una alícuota de la composición de tratamiento de ropa descrita en la presente memoria sobre una región manchada de un artículo de ropa,

- realizar un barrido o deslizar el dispositivo fotoactivador (100) por la región manchada, activando de este modo la fuente (160) de luz, preferiblemente los emisores externos (160b) en la región (162) de pretratamiento,

- activar con la fuente (160) de luz del dispositivo fotoactivador (100) uno o más componentes fotoactivos en la composición de tratamiento de ropa

pretratando de este modo el artículo de ropa.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo fotoactivador (100) para el despliegue en una lavadora para activar uno o más componentes fotoactivos en una composición de tratamiento de ropa, que comprende:
5
- una fuente (160) de luz configurada para la emisión de luz para la activación de los uno o más componentes fotoactivos,
- un controlador (180), y
10 - una unidad (170) de detección de movimiento, en donde el controlador (180) está configurado para controlar la fuente (160) de luz en respuesta a las señales recibidas de la unidad (170) de detección de movimiento, y
- opcionalmente en donde el dispositivo fotoactivador (100) comprende además:
- un cuerpo (110) que define una cavidad (120) para recibir y retener la composición de tratamiento de ropa, y
15 - una abertura (130) a la cavidad (120) configurada para recibir la composición de tratamiento de ropa;

caracterizado por que el controlador (180) está configurado para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a:
20
- un ciclo de centrifugado de la lavadora, opcionalmente en donde la aceleración centrífuga medida por la unidad (170) de detección de movimiento es de al menos 80 m/s².

2. El dispositivo fotoactivador (100) según la reivindicación 1, en donde el controlador (180) está configurado para reducir la luz emitida por la fuente (160) de luz cuando las señales de la unidad (170) de detección de movimiento corresponden a un período de no activación de una unidad de agitación de la lavadora configurada para inducir el movimiento de los artículos de ropa.
25

3. El dispositivo fotoactivador (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la unidad (170) de detección de movimiento comprende uno o más acelerómetros y/o uno o más sensores de orientación.
30

4. El dispositivo fotoactivador (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende dicha cavidad (120) para recibir y retener la composición de tratamiento de ropa, en donde la fuente (160) de luz comprende una pluralidad de diodos emisores de luz, LED, en donde al menos algunos de los LED son emisores internos (160a) dispuestos para emitir luz en la cavidad (120).
35

5. El dispositivo fotoactivador (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la fuente (160) de luz comprende una pluralidad de diodos emisores de luz, LED, en donde al menos algunos de los LED son emisores externos (160b) dispuestos para emitir luz en un espacio exterior.
40

6. El dispositivo fotoactivador (100) según la reivindicación 5, en donde al menos uno de los emisores externos (160b) está dispuesto en una región, una región PT (162), que ocupa ≤ 50 % de la superficie exterior del dispositivo fotoactivador (100), opcionalmente en una base (112) del dispositivo fotoactivador (100).

7. El dispositivo fotoactivador (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además una fuente (190) de alimentación, opcionalmente en donde la fuente (190) de alimentación comprende una batería no recargable, una batería recargable, un condensador, una bobina inductiva o una dinamo.
45

8. El dispositivo fotoactivador (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la fuente (160) de luz comprende al menos 2 LED, cada uno de los cuales emite luz de un rango de longitud de onda diferente.
50

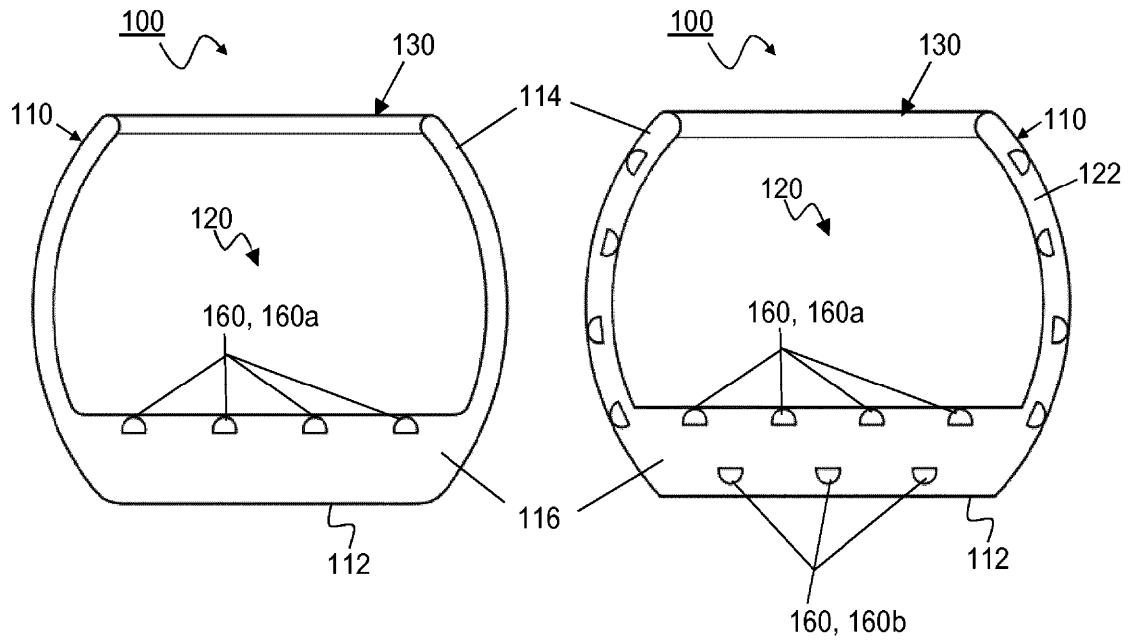


Figura 1

Figura 2

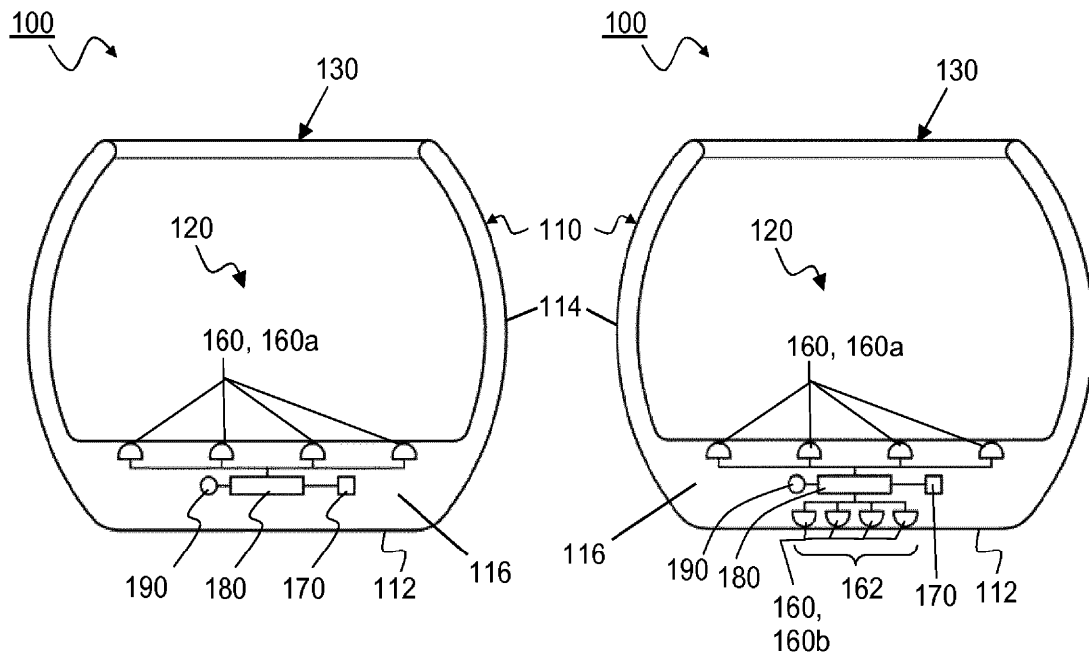


Figura 3

Figura 4

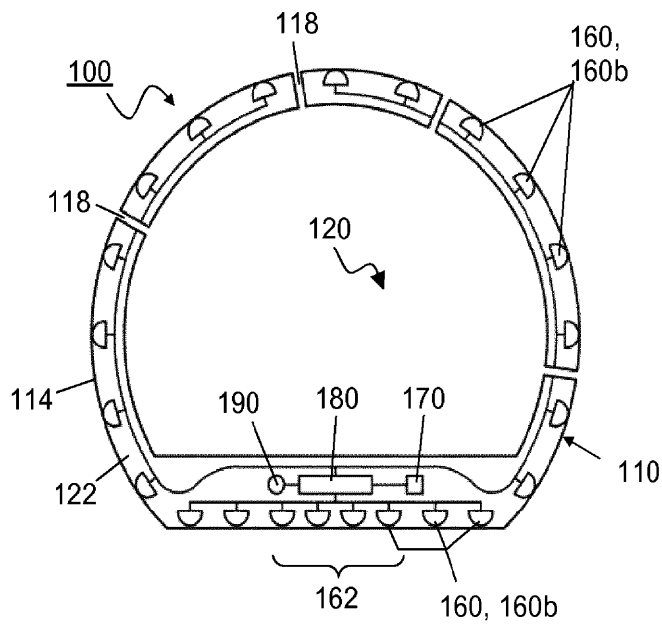


Figura 5

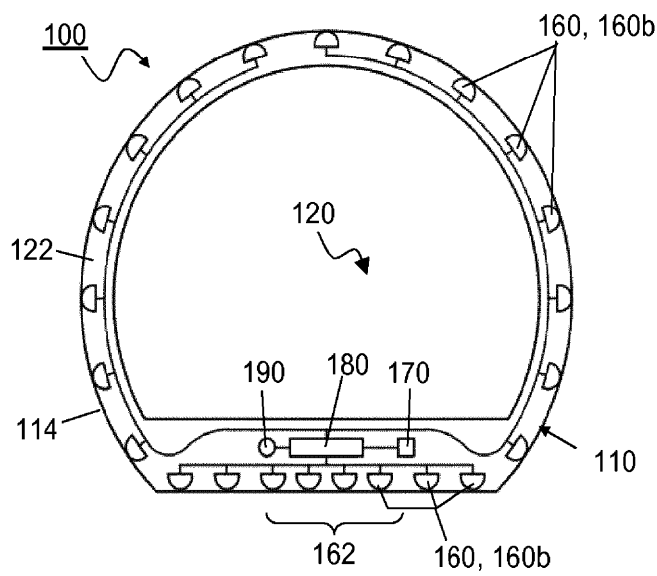


Figura 6

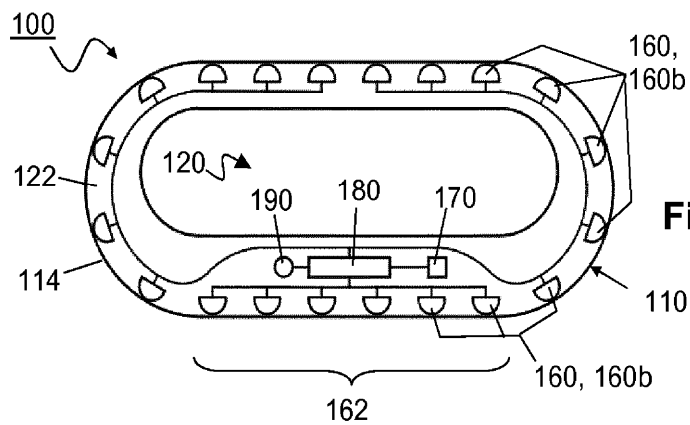


Figura 7

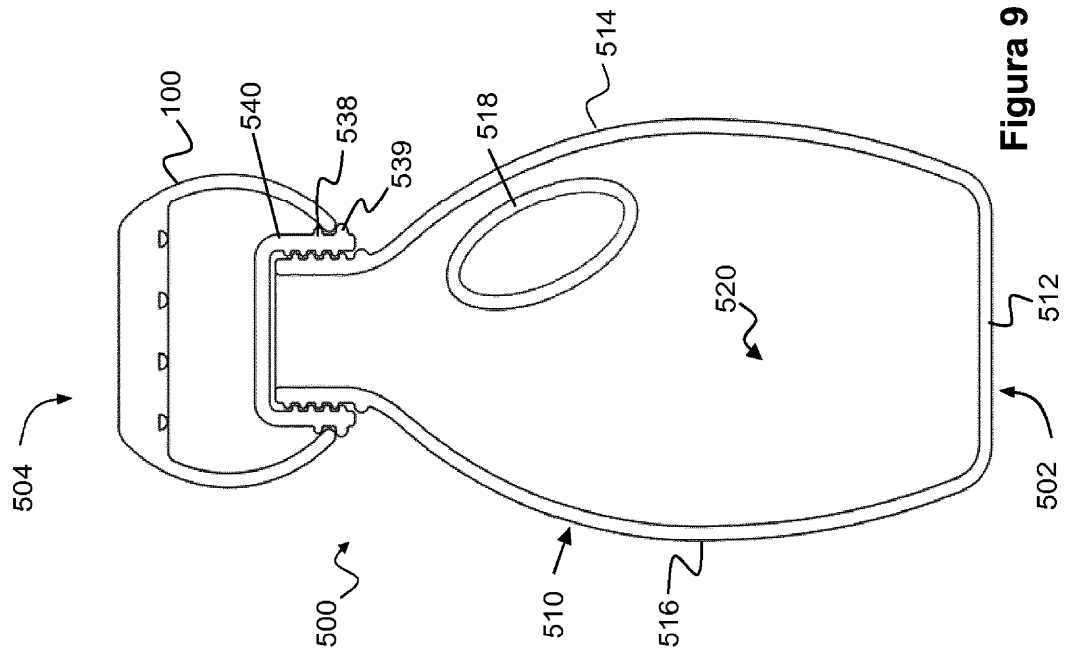


Figura 9

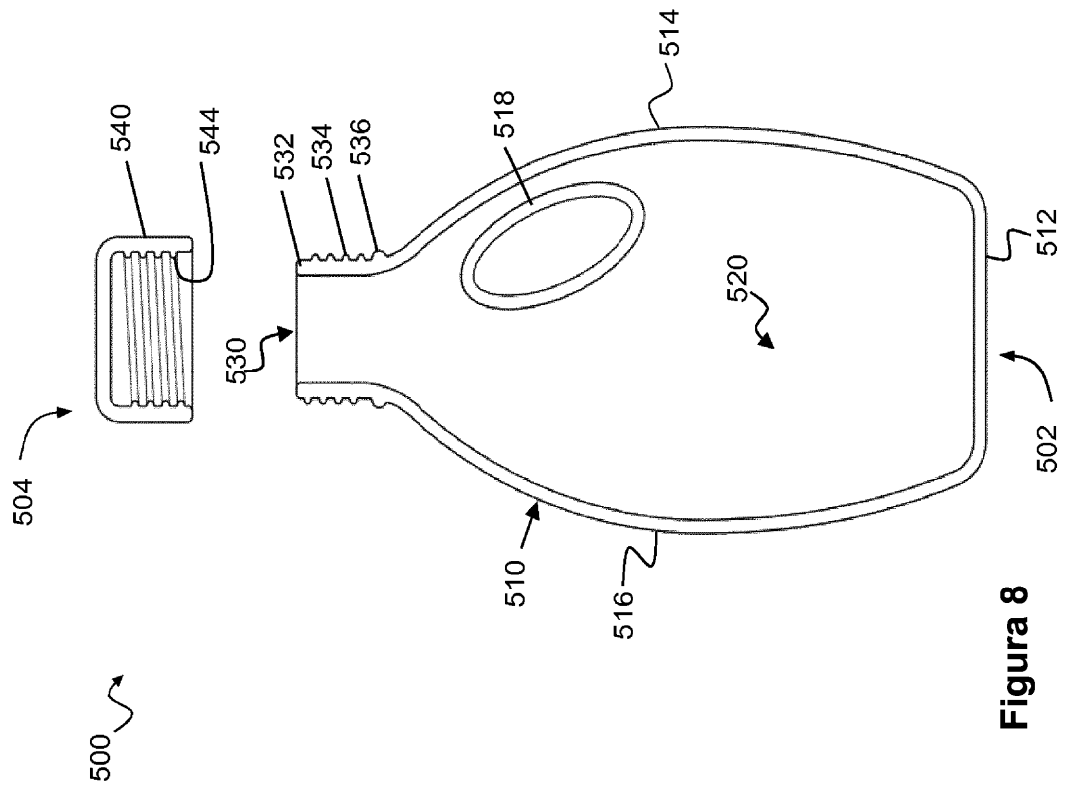


Figura 8

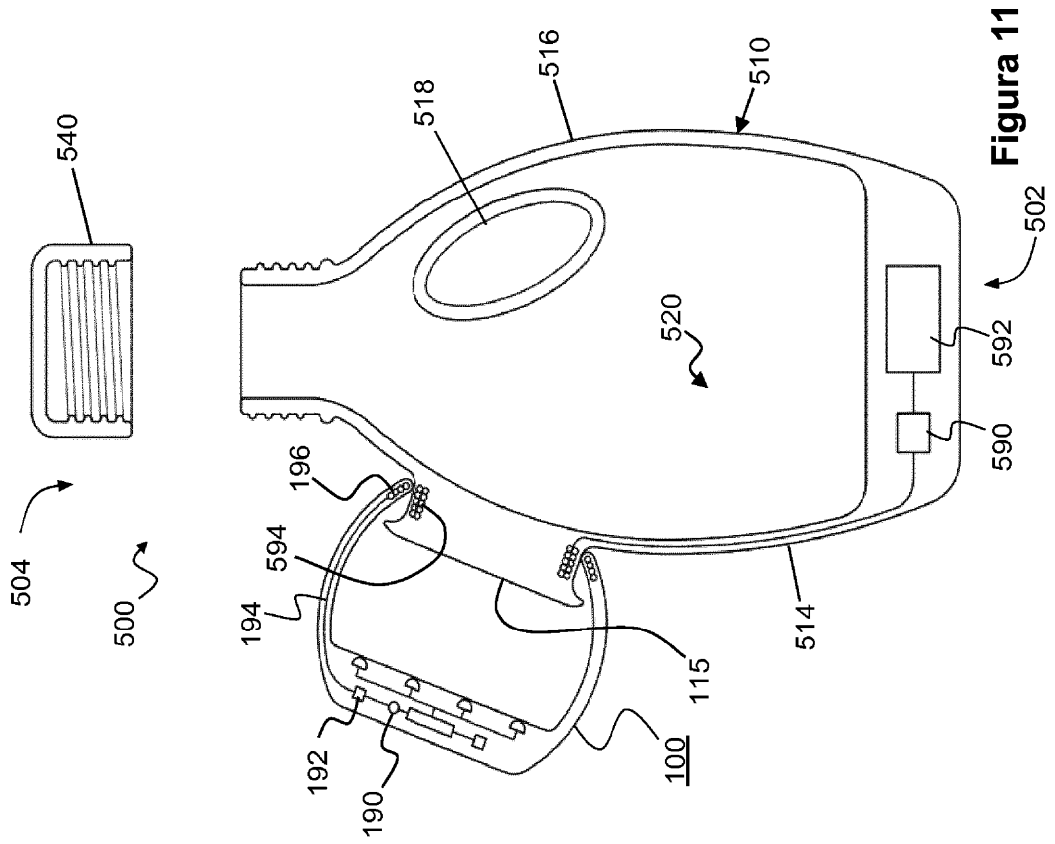


Figure 10

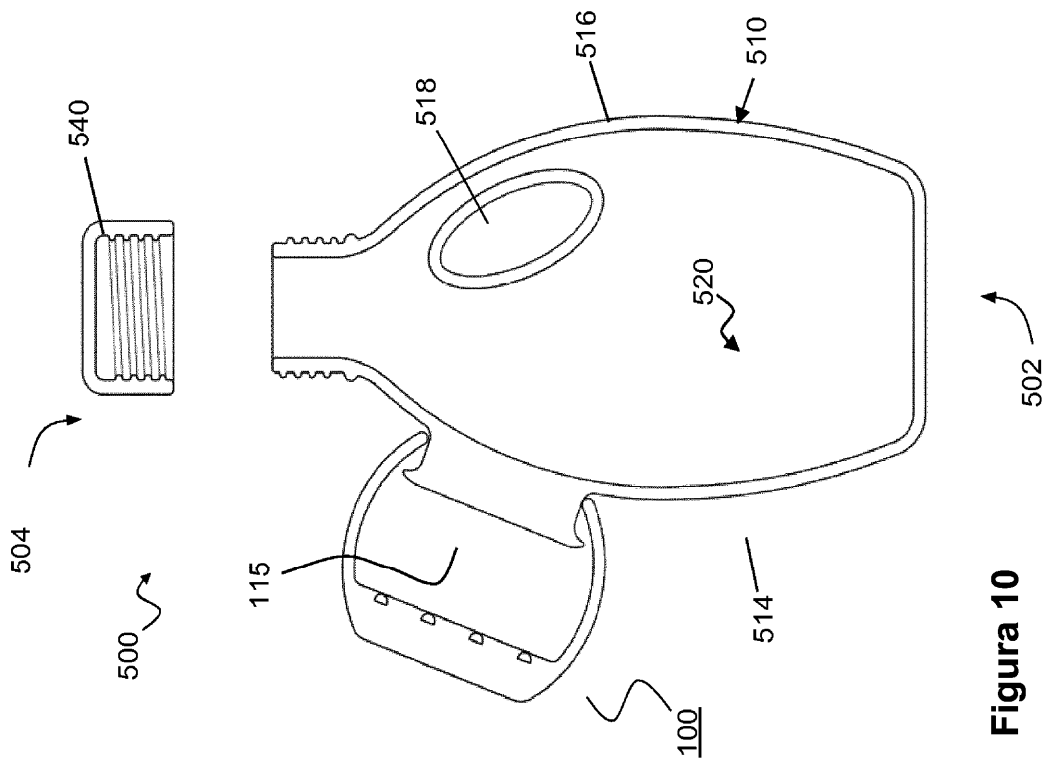


Figure 11

Figura 12

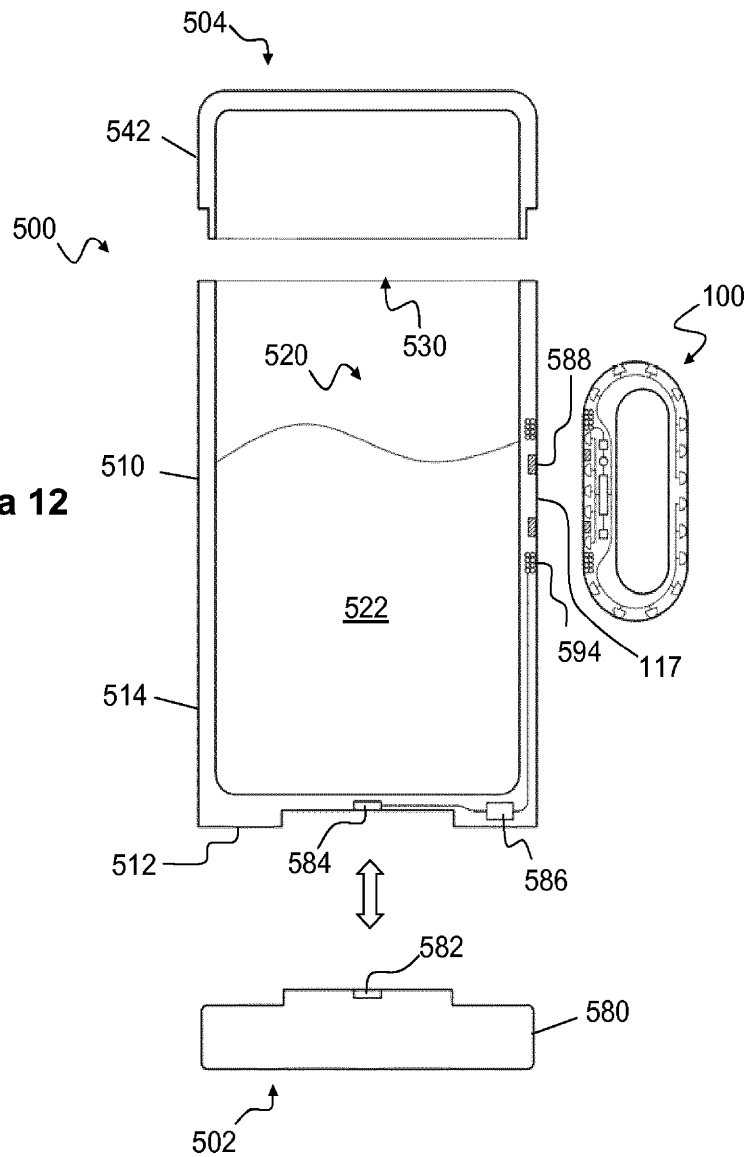
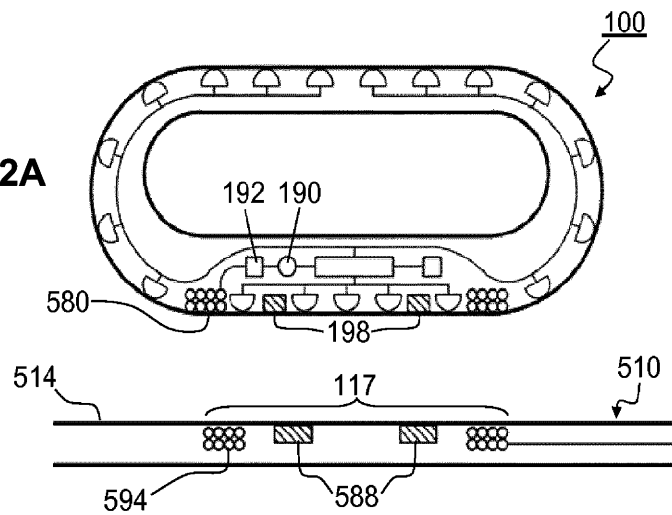


Figura 12A



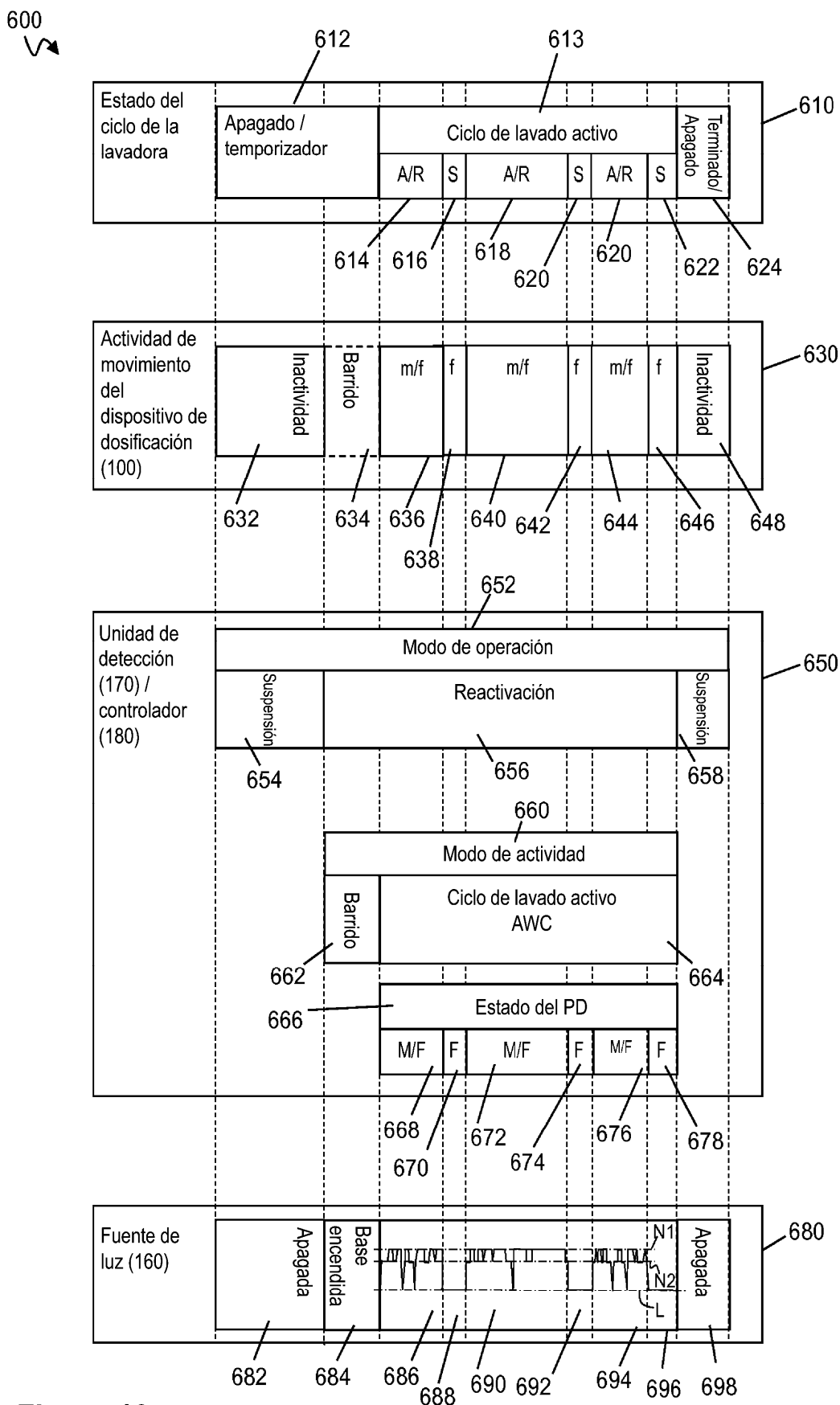


Figura 13