

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 742**

51 Int. Cl.:

A45D 34/04 (2006.01)

A45D 40/26 (2006.01)

A45D 33/32 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

A45D 34/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2016 PCT/US2016/047585**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17031334**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2016 E 16760258 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3340833**

54 Título: **Aplicador de formulación fotoactivable conectado**

30 Prioridad:

18.08.2015 US 201514829370

16.05.2016 US 201662337072 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2025

73 Titular/es:

L'OREAL (100.00%)

14 rue Royale

75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

STREETER, JOHN;

CASASANTA, VINCENZO y

MILLER, ZANE BOWMAN, ALLEN

74 Agente/Representante:

BERCIAL ARIAS, Cristina

ES 3 015 742 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

Aplicador de formulación fotoactivable conectado

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo aplicador según el preámbulo de la reivindicación independiente 1, tal como se conoce, por ejemplo, a partir del documento D1 = W02014/091035.

Los aplicadores de formulaciones se utilizan para aplicar formulaciones a la piel y otras superficies biológicas. La capacidad de aplicar una formulación desde un aplicador puede ser especialmente conveniente para los usuarios. Otros recipientes de formulación, tales como frascos, botellas y similares, dan lugar a cantidades desperdiciadas de formulación en los recipientes y a una vida útil reducida de la formulación debido a la exposición al aire y otros factores ambientales. Las formulaciones que se aplican a la piel incluyen maquillaje, jabones personales, productos para el cuidado de la piel, productos para el cuidado del cabello, o cualquier otro producto cosmético.

15 Algunas formulaciones se han desarrollado para ser activadas por luz u otra energía electromagnética. Estas formulaciones, a veces denominadas formulaciones fotoactivables, son fotoactivables de alguna manera mediante la exposición a energía electromagnética de un carácter particular y durante una duración particular. En algunos ejemplos, la activación de las formulaciones fotoactivables incluye cambios del material de las formulaciones fotoactivables, reacciones de las formulaciones fotoactivables, o cualquier otro tipo de acción o cambio por parte de las formulaciones fotoactivables. Los cambios del material de las formulaciones fotoactivables pueden incluir cambios en la viscosidad en respuesta a un estímulo de energía electromagnética. Un cambio o reacción del material puede incluir reticulación, liberación controlada, o generación de radicales. Cuando las formulaciones fotoactivables se exponen a energía electromagnética en la longitud de onda de activación, la energía electromagnética activa las formulaciones fotoactivables, lo que provoca el cambio o la acción. La longitud de onda de activación puede ser una longitud de onda específica o un intervalo de longitudes de onda. La formulación fotoactiva puede incluir al menos uno de polímeros fotoactivos, oligómeros fotoactivos, monómeros fotoactivos, polímeros reticulables, o materiales fotocurables.

Las formulaciones fotoactivables pueden incluir polímeros y oligómeros reticulados para bases de maquillaje, lápiz labial, esmalte de uñas, cubiertas dérmicas, cargas dérmicas, y otras formulaciones cosméticas. Algunos ejemplos de polímeros y oligómeros reticulados incluyen acrilatos de polietilenglicol iniciados por fotorradicales y cadenas principales funcionalizadas con estilbazol (SbQ) fotoreticulables (SMA-SbQ, PVA-SbQ). Algunos materiales de PVA-SbQ pueden reticularse de manera eficiente utilizando energía electromagnética ultravioleta a una longitud de onda de 365 nm. Se están desarrollando otras formulaciones que se diseñan para reticularse en longitudes de onda más largas en la porción visible del espectro (es decir, con longitudes de onda mayores que 400 nm).

El documento D2 = US2013/317416A1 describe una composición líquida estéril para rellenar arrugas, y está destinada a la administración en o a través de la piel y/o los labios, en el que dicha composición comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, al menos un compuesto fotoreticulable, en el que dicho compuesto comprende al menos un grupo fotodimerizable activado que tiene al menos un doble enlace activado y seleccionado de grupos fotodimerizables que portan una función estilbazolio, y en el que los grupos fotodimerizables portan una función estirilazolio de fórmula), siendo el o los grupos fotodimerizables portados por un polímero de poli(acetato de vinilo) parcial o totalmente hidrolizado, un polisacárido, o un alcohol polivinílico.

45 El documento D3 = US 2011/184334A1 se refiere a un dispositivo de fototratamiento para su uso con refrigerantes y sustancias tópicas. En D3, se describen métodos y sistemas para el fototratamiento, en los que se emplean recipientes reemplazables que comprenden una o más sustancias adyuvantes (consumibles o reutilizables). La sustancia adyuvante puede ser, por ejemplo, una sustancia tópica o un refrigerante. Se describen sistemas para utilizar una sustancia tópica para detectar el contacto de un dispositivo de fototratamiento con un tejido, detectar la velocidad de un dispositivo de fototratamiento, y/o proporcionar otros beneficios al tejido, tal como un tono y una textura de la piel mejorados, bronceado, etc. También se describen sistemas de seguridad que garantizan que una sustancia consumible y/o un recipiente adecuados se conecten a un dispositivo de fototratamiento y/o se dirijan a una diana apropiada. Además, se describen sistemas y métodos de enfriamiento que utilizan materiales de cambio de fase para extraer calor de un dispositivo generador de luz.

55 El documento D4 = US2012/024308A1 se refiere a un método de maquillaje con maquillaje fotosensible utilizando una composición fotocromática en estado ya revelado. En particular, D4 describe un método de maquillaje de material queratinoso con maquillaje fotosensible, incluyendo el método de aplicar sobre el material queratinoso una composición fotocromática que incluye un agente fotocromático térmicamente estable en estado ya al menos parcialmente revelado.

El documento D5 = US2012/109041 A1 se refiere a un dispositivo aplicador para uso cosmético y/o médico, y en particular a un dispositivo aplicador, que comprende un elemento aplicador para aplicar una sustancia presente en una cámara de sustancia a una sección de piel. El dispositivo aplicador comprende una pieza aplicadora que tiene una pieza de carcasa superior y una pieza de vibración que tiene una pieza de carcasa inferior, en el que en la pieza de carcasa inferior se proporciona un elemento de vibración que puede ser accionado por una fuente de energía y

cuyas vibraciones pueden ser transmitidas a la pieza de carcasa superior y al elemento aplicador, y en el que en la pieza de carcasa superior se proporciona un dispositivo activador para generar energía de calentamiento o enfriamiento, en el que la energía de calentamiento o enfriamiento puede ser transferida a la sustancia presente en la cámara de sustancia.

SUMARIO

Para superar los problemas discutidos anteriormente y lograr los objetivos discutidos anteriormente, la presente invención proporciona un dispositivo aplicador según la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Los aspectos anteriores y muchas de las ventajas concomitantes de esta invención se apreciarán más fácilmente a medida que se entiendan mejor mediante referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se toma junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la FIGURA 1 representa una vista en perspectiva de una realización de un aplicador para dispensar formulaciones fotoactivables y fotoactivar las formulaciones fotoactivables dispensadas, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 2 representa otra vista en perspectiva de la realización del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 3 representa una vista en sección transversal lateral de la realización del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 4 y la FIGURA 5 representan vistas laterales y en perspectiva despiezadas, respectivamente, de la realización del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 6 representa una vista en sección transversal parcial de una realización de un extremo dispensador del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 7 representa una vista de extremo de una realización de un extremo dispensador de la realización del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 8 representa una vista en perspectiva de la realización del aplicador representado en la FIGURA 1, de acuerdo con las realizaciones descritas aquí;

la FIGURA 9 representa una realización de un método para aplicar una formulación fotoactivable, que puede realizarse utilizando realizaciones de aplicadores capaces de dispensar y fotoactivar formulaciones fotoactivables descritas aquí;

la FIGURA 10 representa una vista en sección transversal lateral de un aplicador de acuerdo con las realizaciones descritas aquí; y

la FIGURA 11 representa una vista en sección transversal lateral de un aplicador de acuerdo con las realizaciones descritas aquí.

DESCRIPCION DETALLADA

En las FIGURAS 1 a 8 se representan realizaciones de un aplicador 20 para dispensar formulaciones fotoactivables y activar las formulaciones fotoactivables dispensadas. Las FIGURAS 1 y 2 representan vistas en perspectiva de realizaciones del aplicador 20. La FIGURA 3 representa una vista en sección transversal lateral de realizaciones del aplicador 20. Las FIGURAS 4 y 5 representan vistas laterales y en perspectiva despiezadas, respectivamente, de realizaciones del aplicador 20. La FIGURA 6 representa una vista en sección transversal parcial de una realización de un extremo dispensador del aplicador 20. La FIGURA 7 representa una vista de extremo de una realización de un extremo dispensador del aplicador 20. La FIGURA 8 representa una vista en perspectiva de una realización del aplicador 20.

Como se representa en las FIGURAS 1 y 2, el aplicador 20 incluye un conjunto de formulación fotoactiva 22. El conjunto de formulación fotoactiva 22 incluye una porción dispensadora 24 capaz de dispensar una formulación fotoactivable sobre una o más regiones de una superficie biológica (por ejemplo, una porción de piel). En la realización particular mostrada en las FIGURAS 1 y 2, la porción dispensadora 24 es un dispensador de bola. En algunos ejemplos, la bola del dispensador de bola es una bola de metal, una bola de cerámica, o una bola de polímero. En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende un dispensador que tiene una geometría

- de sección transversal regular o irregular. En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende un dispensador que tiene una forma geométrica esferoide, una forma cilíndrica, y similares. En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende una superficie texturizada. En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende una superficie que tiene al menos un revestimiento hidrófobo, un revestimiento hidrófilo, y similares.
- 5 En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende un material de superficie que tiene unos coeficientes de fricción que oscilan de alrededor de 0,15 a alrededor de 0,3. En algunas realizaciones, la porción dispensadora 24 comprende un material de superficie que tiene unos coeficientes de fricción que oscilan de alrededor de 0,005 a 0,2.
- 10 En algunas realizaciones, como se analiza con mayor detalle más abajo, el aplicador 20 incluye uno o más depósitos de formulación fotoactivable desde los cuales se dispensa la formulación fotoactivable sobre una o más regiones de una superficie biológica.
- 15 El aplicador 20 también incluye un conjunto de fotodosis 26 acoplado operativamente al conjunto de formulación fotoactiva 22. Como se analiza con mayor detalle más abajo, el conjunto de fotodosis 26 incluye al menos un iluminador orientado para enfocar energía electromagnética sobre una o más regiones focales de una superficie biológica. La energía electromagnética enfocada desde el conjunto de fotodosis 26 es de un carácter y duración suficiente para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada desde el conjunto de formulación fotoactiva 22.
- 20 En la realización mostrada en las FIGURAS 1 y 2, el conjunto de fotodosis 26 incluye un anillo de luz 28 ubicado sustancialmente concéntrico con el conjunto de formulación fotoactiva 22. El anillo de luz 28 también está ubicado de tal manera que la energía electromagnética emitida desde al menos un iluminador del conjunto de fotodosis 26 pasa a través del anillo de luz 28 y se dirige hacia una o más regiones focales de una superficie biológica. En una realización, un tipo de parámetro espectral (por ejemplo, una longitud de onda, una intensidad, o una duración) de la
- 25 energía electromagnética emitida por el conjunto de fotodosis 26 se selecciona basándose en información indicativa del tipo de composición de fotocurado. En algunas realizaciones, el anillo de luz 28 está configurado para enfocar la energía electromagnética emitida por el al menos un iluminador, e incluye uno o más de una lente, un difusor, o una rejilla.
- 30 El aplicador 20 también incluye una carcasa 30. En un ejemplo, la carcasa 30 contiene el conjunto de formulación fotoactiva 22 y el conjunto de fotodosis 26, de manera que al menos un iluminador del conjunto de fotodosis 26 está orientado para enfocar energía electromagnética sobre una o más regiones focales de una superficie biológica, siendo la energía electromagnética enfocada de un carácter y duración suficiente para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada desde uno o más depósitos de formulación fotoactivable del conjunto de formulación
- 35 fotoactiva 22. En algunas realizaciones, el aplicador 20 también incluye características, tales como un activador tal como un botón 32 o agarres 34, para ayudar en el uso del aplicador 20 por parte de un usuario. Por ejemplo, en una realización, el botón 32 es un botón de encendido en un extremo opuesto al conjunto de formulación fotoactiva 22, y está configurado para alternar la energía al conjunto de fotodosis 26. En otra realización, la carcasa 30 también incluye agarres 34 que aumentan la comodidad para que el usuario agarre el aplicador 20.
- 40 Como se puede observar en las FIGURAS 3 a 5, el conjunto fotodosis 26 del aplicador 20 incluye al menos un iluminador 36. Los ejemplos no limitativos de iluminadores 36 incluyen lámparas de arco, resonadores de cavidad, bombillas de onda continua, circuitos eléctricos, conductores eléctricos, emisores que emiten energía electromagnética, emisores de radiación electromagnética, componentes electromecánicos, componentes electro-
- 45 ópticos, emisores incandescentes, diodos láser, láseres, diodos emisores de luz (por ejemplo, diodos emisores de luz orgánicos, diodos emisores de luz de polímero, diodos emisores de luz fosforescentes de polímero, diodos emisores de luz de microcavidad, diodos emisores de luz de alta eficiencia, y similares), puntos cuánticos, y similares.
- 50 En un ejemplo, el al menos un iluminador 36 es una fuente de energía electromagnética, tal como un diodo emisor de luz (LED). En el ejemplo representado, el al menos un iluminador 36 incluye seis LED; sin embargo, el al menos un iluminador 36 puede incluir cualquier número de iluminadores, tal como un solo iluminador o una pluralidad de iluminadores. El al menos un iluminador 36 está dispuesto para enfocar energía electromagnética sobre una o más regiones focales de una superficie biológica de un carácter y duración suficiente para fotoactivar la formulación
- 55 fotoactivable dispensada desde uno o más depósitos de formulación fotoactivable del conjunto de formulación fotoactiva 22. En un ejemplo, el al menos un iluminador 36 incluye un iluminador con patrones que tiene una pluralidad de elementos emisores de energía electromagnética separados entre sí.
- 60 En una realización, uno o más parámetros espectrales de la energía electromagnética emitida por el al menos un iluminador 36 (por ejemplo, una longitud de onda de la energía electromagnética, una intensidad de la energía electromagnética, una duración de la energía electromagnética, y similares) se seleccionan en base a una formulación fotoactivable particular. En una realización, el al menos un iluminador 36 incluye al menos un LED que incluye materiales semiconductores III-V o materiales semiconductores III-N. Con la tecnología LED III-V y III-N, las longitudes de onda están disponibles desde el intervalo ultravioleta (es decir, de alrededor de 10 nm a alrededor de
- 65 400 nm), pasando por el intervalo visible (es decir, de alrededor de 400 nm a alrededor de 700 nm), y hasta el

intervalo infrarrojo (de alrededor de 700 nm a alrededor de 1 mm) del espectro electromagnético. La densidad de potencia y las dimensiones de estos dispositivos también cubren un amplio intervalo.

En una realización, una pluralidad de iluminadores están configurados para emitir radiación que tiene una o más longitudes de onda de emisión máxima en el espectro infrarrojo, visible o ultravioleta, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, durante el funcionamiento, al menos un iluminador 36 comprende una longitud de onda de emisión máxima que oscila de alrededor de 700 nanómetros a alrededor de 1 milímetro. En una realización, al menos un iluminador 36 comprende una longitud de onda de emisión máxima que oscila de alrededor de 5 micrómetros a alrededor de 10 micrómetros. En una realización, al menos un iluminador 36 comprende una longitud de onda de emisión máxima que oscila de alrededor de 400 nanómetros a alrededor de 700 nanómetros.

En una realización, el conjunto de fotodosis 26 incluye circuitos configurados para variar uno o más de la intensidad de emisión, la fase de emisión, la polarización de emisión, la longitud de onda de emisión (por ejemplo, una longitud de onda de emisión máxima, una longitud de onda de radiación, una longitud de onda de emisión promedio, o similares), la frecuencia de pulso, y similares.

En la realización particular mostrada en las FIGURAS 3 a 5, el conjunto de fotodosis 26 también incluye al menos una estructura de guía de ondas 38. En la realización representada, el al menos un iluminador 36 está dispuesto para emitir energía electromagnética hacia la al menos una estructura de guía de ondas 38. La al menos una estructura de guía de ondas 38 está configurada para transmitir la energía electromagnética desde el al menos un iluminador 36.

En la realización particular mostrada en las FIGURAS 3 a 5, la al menos una estructura de guía de ondas 38 incluye seis conductos de energía electromagnética. En algunos ejemplos, la al menos una estructura de guía de ondas 38 está formada de vidrio segmentado, polímero, o cualquier otro material que pueda transmitir energía electromagnética. En una realización, el número de al menos una estructura de guía de ondas 38 es igual a un número del al menos un iluminador 36; sin embargo, son posibles diferentes números del al menos un iluminador 36 y de la al menos una estructura de guía de ondas 38. En una realización, los números del al menos un iluminador 36 y de la al menos una estructura de guía de ondas 38 se seleccionan en función del tamaño del aplicador 20, los requisitos de flujo de luz de las formulaciones fotoactivables, o cualquier otro factor.

En la realización representada, la fuente de energía electromagnética también incluye el anillo de luz 28. La al menos una estructura de guía de ondas 38 está configurada para transmitir la energía electromagnética desde el al menos un iluminador 36 al anillo de luz 28. Uno o ambos de la al menos una estructura de guía de ondas 38 o el anillo de luz 28 están configurados para enfocar la energía electromagnética, y el conjunto de fotodosis 26 está orientado para dirigir la energía electromagnética enfocada a una o más regiones focales de una superficie biológica para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada desde el uno o más depósitos de formulación fotoactivable.

En algunas realizaciones, el aplicador 20 también incluye un controlador 40, tal como un circuito de control, para el al menos un iluminador 36. En un ejemplo, el controlador 40 controla la energía del al menos un iluminador 36. En otro ejemplo, el controlador 40 modifica un parámetro espectral de la energía electromagnética emitida desde el al menos un iluminador 36 (por ejemplo, longitud de onda, intensidad, duración, y similares) basándose en información indicativa de un tipo de composición de fotocurado, un protocolo de fotocurado, y similares. En otro ejemplo, el controlador 40 modifica un parámetro asociado con un patrón temporal de iluminación, un patrón de iluminación espaciado, y similares, basándose en información indicativa de un protocolo de fotocurado.

En algunos ejemplos, el controlador 40 modifica un parámetro espectral de la energía electromagnética emitida desde el al menos un iluminador 36 de tal manera que la energía electromagnética emitida está configurada para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada en la una o más regiones de una superficie biológica.

En algunas realizaciones, el aplicador 20 también incluye una fuente de energía 42, tal como una batería recargable. En una realización, el aplicador 20 incluye una o más fuentes de energía 42. Los ejemplos no limitativos de fuentes de energía incluyen una o más pilas de botón, pilas de batería química, una pila de combustible, pilas secundarias, pilas de iones de litio, parches microeléctricos, pilas de níquel-hidruro metálico, pilas de plata-zinc, condensadores, supercondensadores, pilas secundarias de película delgada, ultracondensadores, pilas de zinc-aire, o similares. Otros ejemplos no limitativos de fuentes de energía incluyen uno o más generadores (por ejemplo, generadores eléctricos, generadores de energía térmica a energía eléctrica, generadores de energía mecánica a energía eléctrica, microgeneradores, nanogeneradores, o similares), tales como, por ejemplo, generadores termoelectrónicos, generadores piezoeléctricos, generadores electromecánicos, o similares. En una realización, la fuente de energía incluye al menos una fuente de energía recargable. En una realización, la fuente de energía incluye una o más microbaterías, microbaterías impresas, baterías de película delgada, pilas de combustible (por ejemplo, pilas de biocombustible, pilas de combustible químicas, etc.), y similares.

La fuente de alimentación 42 está configurada para proporcionar energía a al menos un iluminador 36. En una realización, el aplicador incluye un controlador de energía 44. En algunos ejemplos, el controlador de energía 44 incluye uno o más de una bobina de carga, un circuito de carga, o un actuador para el botón de encendido 32. En la

realización en la que el controlador de energía 44 incluye una bobina de carga, la bobina de carga permite que la fuente de energía 42 se recargue de manera inductiva. En un ejemplo, el aplicador 20 se recarga cuando se coloca en un soporte configurado para recargar inductivamente la fuente de energía 42 del aplicador 20.

En algunas realizaciones, el aplicador 20 también incluye uno o más depósitos de formulación fotoactivables 46 que contienen la formulación fotoactivable 48. El conjunto de formulación fotoactiva 22 está dispuesto para dispensar la formulación fotoactivable 48 a una o más regiones de una superficie biológica. Por ejemplo, en la realización representada, el conjunto de formulación fotoactiva 22 es un conjunto de rodillos para dispensar la formulación fotoactivable sobre una o más regiones de una superficie biológica. A medida que el conjunto de rodillos se desplaza sobre una o más regiones de una superficie biológica, se dispensa una cantidad de la formulación fotoactivable 48 a una o más regiones de una superficie biológica. En una realización, el conjunto de rodillos es una guía de ondas que guía la energía electromagnética desde el conjunto de fotodosis 26. En otra realización, el conjunto de formulación fotoactiva 22 dispensa la formulación fotoactivable 48 desde uno o más depósitos de formulación fotoactivable 46 sobre una o más regiones de una superficie biológica a una velocidad proporcional a una velocidad de fotocurado de la formulación fotoactivable 48. En otra realización, el conjunto de formulación fotoactiva 22 incluye al menos un nebulizador de formulación fotoactivable. En un ejemplo, el nebulizador de formulación fotoactivable suministra la formulación fotoactivable 48 en forma de niebla cuando el conjunto de formulación fotoactiva 22 dispensa la formulación fotoactivable 48.

En una realización, el uno o más depósitos de formulación fotoactivables 46 están configurados para limitar la exposición de la formulación fotoactivable 48 a la energía electromagnética antes de que la formulación fotoactivable 48 se dispense a la una o más regiones de una superficie biológica. Limitar la exposición de la formulación fotoactivable 48 a la energía electromagnética antes de ser dispensada reduce la posibilidad de que la formulación fotoactivable 48 se active antes de ser dispensada. En una realización, el uno o más depósitos de formulación fotoactivables 46 están formados integralmente con el aplicador 20. En otra realización, como se analiza más abajo, el uno o más depósitos de formulación fotoactivables 46 son extraíbles del aplicador 20.

En las realizaciones representadas en las FIGURAS 3 a 6 y la FIGURA 8, el conjunto de formulación fotoactiva 22, que incluye uno o más depósitos de formulación fotoactivable 46 y la formulación fotoactivable 48, están contenidos dentro de un cartucho de formulación reemplazable 50. En una realización, el cartucho de formulación reemplazable 50 se puede acoplar de forma extraíble al aplicador 20. En el ejemplo en el que el al menos un iluminador 36 está fijado en el aplicador 20, el conjunto de formulación fotoactiva 22 también se puede acoplar de forma extraíble al conjunto de fotodosis 26. En la realización representada, el cartucho de formulación reemplazable 50 incluye roscas externas que se acoplan a roscas internas de un elemento estructural 52 del aplicador 20. En otras realizaciones, el cartucho de formulación reemplazable 50 se puede acoplar de manera extraíble al aplicador 20 mediante otros mecanismos, tales como un conector a presión, un acoplamiento magnético, o cualquier otro mecanismo de acoplamiento liberable.

Esta intercambiabilidad de cartuchos de formulación permite a un usuario acoplar el cartucho de formulación reemplazable 50 a la fuente de energía electromagnética, dispensar la formulación fotoactivable 48 desde el cartucho de formulación reemplazable 50 a una o más regiones de una superficie biológica, y enfocar la energía electromagnética sobre una o más regiones focales de una superficie biológica (por ejemplo, mediante el al menos un iluminador 36) para activar la formulación fotoactivable 48 dispensada en una o más regiones de la superficie biológica. Después, el cartucho de formulación reemplazable 50 se puede extraer del aplicador 20, y luego se puede acoplar un cartucho de formulación diferente al aplicador 20. Esta intercambiabilidad de cartuchos de formulación permite utilizar diferentes conjuntos fotoactivos con el conjunto fotodosificador 26. En la práctica, un usuario puede dispensar diferentes formulaciones fotoactivables desde diferentes cartuchos de formulación y activar las diferentes formulaciones fotoactivables utilizando el mismo conjunto de fotodosificación 26 del aplicador 20. También permite que los cartuchos de formulación sean artículos desechables mientras que las otras partes del aplicador 20 se utilizan durante un período de tiempo más largo. En una realización, la energía electromagnética enfocada del conjunto de fotodosis 26 comprende energía electromagnética en múltiples longitudes de onda, en la que las múltiples longitudes de onda son operables para fotoactivar múltiples revestimientos de formulaciones fotoactivables.

En la realización representada en las FIGURAS 3 a 5, el al menos un iluminador 36 está ubicado en un extremo del cartucho de formulación reemplazable 50 opuesto a la porción dispensadora 24. Esta posición coloca el al menos un iluminador 36 lejos del área en la que se inserta y acopla el cartucho de formulación reemplazable 50 al aplicador 20, de modo que el al menos un iluminador 36 no se dañe ni se desalinee por el acoplamiento o desacoplamiento del cartucho de formulación reemplazable 50. Esta posición también coloca el al menos un iluminador 36 más cerca de la fuente de energía 42. Mientras que el al menos un iluminador 36 está ubicado en un extremo del cartucho de formulación reemplazable 50 opuesto al conjunto de formulación fotoactiva 22, la al menos una estructura de guía de ondas 38 y el anillo de luz 28 están dispuestos para transmitir la energía electromagnética desde el al menos un iluminador 36 y emitir la energía electromagnética enfocada hacia la una o más regiones de una superficie biológica en la que se ha dispensado la formulación fotoactivable 48.

En una realización, cuando el cartucho de formulación reemplazable 50 se puede acoplar de forma extraíble al aplicador 20, el cartucho de formulación reemplazable 50 incluye un identificador. En algunos ejemplos, el

identificador identifica uno o más del cartucho de formulación reemplazable 50, la formulación fotoactivable 48 dentro del cartucho de formulación reemplazable 50, una longitud de onda de activación de la formulación fotoactivable 48 dentro del cartucho de formulación reemplazable 50, una potencia de activación de la formulación fotoactivable 48 dentro del cartucho de formulación reemplazable 50, o cualquier otra información sobre la formulación fotoactivable 48 o el cartucho de formulación reemplazable 50. En algunos ejemplos, el identificador tiene la forma de uno o más de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), un color en el cartucho de formulación reemplazable 50, un código de barras en el cartucho de formulación reemplazable 50, información impresa en el cartucho de formulación reemplazable 50, o cualquier otro tipo de identificador.

En algunas realizaciones, uno o más parámetros espectrales de la fuente de energía electromagnética son variables. En un ejemplo, el al menos un iluminador 36 incluye una pluralidad de iluminadores que tienen diferentes longitudes de onda que pueden alimentarse por separado. En otro ejemplo, el al menos un iluminador 36 puede ser alimentado a diferentes niveles de potencia. En todavía otro ejemplo, el controlador 40 controla uno o más parámetros espectrales del al menos un iluminador 36. En una realización, cuando las características de la fuente de energía electromagnética son variables y el cartucho de formulación reemplazable 50 incluye un identificador, uno o más parámetros espectrales de la fuente de energía electromagnética se modifican en base al identificador del cartucho de formulación reemplazable 50. Por ejemplo, el identificador puede indicar que la formulación fotoactivable 48 tiene una longitud de onda de activación de 365 nm y la fuente de energía electromagnética se ajusta para emitir energía electromagnética a alrededor de 365 nm cuando el cartucho de formulación reemplazable 50 está acoplado al aplicador 20.

En la vista de extremo del aplicador 20 representada en la FIGURA 7, la porción dispensadora 24 del conjunto de formulación fotoactiva 22 se muestra ubicada sustancialmente de manera concéntrica con el anillo de luz 28. En esta disposición, la energía electromagnética emitida desde el anillo de luz 28 rodea el área del conjunto de formulación fotoactiva 22. Esto aumenta la probabilidad de que cualquier formulación fotoactivable dispensada por el conjunto de formulación fotoactiva 22 quede expuesta a energía electromagnética enfocada emitida desde el anillo de luz 28. La proximidad del anillo de luz 28 al conjunto de formulación fotoactiva 22 también disminuye el tiempo entre la dispensación de la formulación fotoactivable por el conjunto de formulación fotoactiva 22 y la exposición de la formulación fotoactivable dispensada a la energía electromagnética enfocada emitida por el anillo de luz 28.

Los beneficios de las realizaciones del aplicador 20 descritas aquí incluyen que la formulación fotoactivable se dispensa y se activa mediante una sola unidad autónoma. Los aplicadores de formulación convencionales dispensan formulaciones pero no incluyen fuentes de energía electromagnética. Por lo tanto, incluso si se utilizara un aplicador de formulación convencional para dispensar una formulación fotoactivable, se requeriría un dispositivo de luz independiente para exponer la formulación fotoactivable a la energía electromagnética adecuada. El procedimiento de dos etapas de aplicar la formulación fotoactivable con un aplicador y activar la formulación fotoactivable con una fuente de luz independiente es engorroso para el usuario y corre el riesgo de una aplicación y/o activación incorrecta de la formulación fotoactivable. A diferencia de los problemas con los aplicadores de formulación convencionales, las realizaciones del aplicador 20 descritas aquí limitan la exposición de la formulación fotoactivable a la energía electromagnética antes de que se dispense la formulación fotoactivable, reducen el periodo de tiempo entre la aplicación de la formulación fotoactivable a la una o más regiones de una superficie biológica y la activación de la formulación fotoactivable mediante energía electromagnética, y emiten energía electromagnética activadora en proximidad cercana a la ubicación en la que se dispensa la formulación fotoactivable.

La FIGURA 9 representa una realización de un método 60 para aplicar una formulación fotoactivable, que se puede realizar utilizando realizaciones de aplicadores capaces de dispensar y fotoactivar formulaciones fotoactivables descritas aquí. En el bloque 62, la formulación fotoactivable se dispensa mediante una porción dispensadora de un conjunto de formulación fotoactiva desde uno o más depósitos de formulación fotoactivable sobre una o más regiones de una superficie biológica. En el bloque 64, un conjunto de fotodosis acoplado operativamente al conjunto de formulación fotoactiva enfoca energía electromagnética desde al menos un iluminador sobre una o más regiones focales de la superficie biológica. La energía electromagnética enfocada es de un carácter y duración suficiente para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada desde el uno o más depósitos de formulación fotoactivable. En una realización, el método 60 incluye las etapas representadas en los bloques 62 y 64.

En una realización, el método 60 incluye generar un estímulo de energía electromagnética en respuesta a una o más entradas indicativas de un tipo de composición de fotocurado. Por ejemplo, durante el funcionamiento, el aplicador 20 puede detectar información sobre una formulación dentro de un depósito, cartucho, y similar, y ajustar uno o más parámetros de fotocurado (por ejemplo, una longitud de onda de la energía electromagnética, una intensidad de la energía electromagnética, una duración de la energía electromagnética, y similar) en base a la información detectada.

En una realización, el método 60 incluye variar en tiempo real uno o más parámetros de fotocurado (por ejemplo, una longitud de onda de emisión máxima de la energía electromagnética, una intensidad de la energía electromagnética, una duración de la energía electromagnética, y similar) en base a una medida detectada indicativa de una velocidad de curado.

En una realización, el método 60 incluye variar uno o más parámetros de fotocurado (por ejemplo, una longitud de onda de emisión máxima de la energía electromagnética, una intensidad de la energía electromagnética, una duración de la energía electromagnética, y similar) en base a una medida detectada indicativa de una velocidad de dispensación de la formulación fotoactivable.

En una realización, el método 60 incluye variar uno o más parámetros de fotocurado (por ejemplo, una longitud de onda de emisión máxima de la energía electromagnética, una intensidad de la energía electromagnética, una duración de la energía electromagnética, y similar) en base a una medida detectada indicativa de qué cartucho está dispensando la formulación fotoactivable.

En una realización, el método 60 incluye generar la energía electromagnética enfocada en respuesta a una o más entradas indicativas de un protocolo de fotocurado asociado con una formulación dentro de un depósito, cartucho, y similar.

El método 60 incluye opcionalmente las etapas representadas en los bloques 66, 68 y 70. En el bloque 66, el cartucho de formulación reemplazable se extrae de un aplicador que incluye el conjunto de fotodosis. En el bloque 68, un segundo cartucho de formulación reemplazable se acopla al aplicador. En el bloque 70, una segunda formulación fotoactivable se dispensa desde el segundo cartucho de formulación reemplazable sobre la una o más regiones de la superficie biológica. Las etapas representadas en los bloques 66, 68 y 70 permiten que el aplicador que incluye el conjunto de fotodosis se utilice con múltiples cartuchos de formulación reemplazables. En un ejemplo, esta capacidad permite a un usuario dispensar y fotoactivar múltiples formulaciones fotoactivables utilizando el mismo aplicador. Como se discutió anteriormente, en algunas realizaciones, el aplicador está configurado para modificar uno o más parámetros espectrales de la energía electromagnética del conjunto de fotodosis en base a los diferentes cartuchos de formulación reemplazables acoplados al aplicador y/o a las diferentes formulaciones fotoactivables dispensadas desde los cartuchos de formulación reemplazables.

Con referencia a la FIGURA 10, se discutirán elementos adicionales que se pueden añadir a cualquiera de las realizaciones del aplicador 20. Aunque los elementos de la FIGURA 10 se muestran en combinación con otros elementos, se pueden omitir o cualquiera o más elementos, de modo que los elementos se pueden proporcionar individualmente o en combinación con uno o más elementos en las realizaciones del aplicador 20.

Con referencia a la FIGURA 10, en una realización, el aplicador 20 incluye un sensor de proximidad 102 que controla la activación y desactivación del iluminador 36 de modo que el iluminador 36 se activa cuando la porción dispensadora 24 está dentro de una cierta distancia de la piel del usuario, y el iluminador 36 se desactiva cuando la porción dispensadora 24 está fuera de la cierta distancia de la piel del usuario. El sensor de proximidad 102 se puede colocar en el interior o en el exterior del aplicador 20. En una realización, el sensor de proximidad 102 se coloca en el exterior del aplicador 20. El sensor de proximidad 102 puede ser un sensor de infrarrojos para detectar cuándo la porción dispensadora 24 se ha movido una cantidad umbral lejos de la superficie de la piel. Ejemplos no limitativos de sensores de proximidad 102 incluyen sensores acústicos (por ejemplo, sensores de ultrasonidos, transductores acústicos, y similares), sensores de conductancia, sensores dieléctricos (por ejemplo, sensores de capacitancia), sensores electroquímicos, sensores de fluorescencia, sensores de fuerza, sensores de calor (por ejemplo, termopares, termistores, y similares), sensor interdigital, sensores ópticos, sensores fisiológicos, sensores de proximidad (por ejemplo, sensores de proximidad inductivos, sensores de proximidad electrónicos sin contacto, y similares), y similares.

En una realización, el sensor de proximidad 102 puede ser de contacto, y sólo permitirá que el iluminador 36 esté activo cuando se detecte que la porción dispensadora 24 está en contacto con la superficie de la piel. El contacto puede detectarse utilizando cualquier número de mecanismos conocidos en la técnica. Ejemplos no limitativos de este tipo de sensor de proximidad 102 incluyen sensores acústicos (por ejemplo, sensores de ultrasonidos, transductores acústicos, y similares), sensores de conductancia, sensores dieléctricos (por ejemplo, sensores de capacitancia), sensores electroquímicos, sensores de fluorescencia, sensores de fuerza, y sensores de presión.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, la porción dispensadora 24 es una bola transparente de luz 24, y el iluminador 36 está configurado para proyectar imágenes sobre la superficie de la piel del usuario. En una realización, las imágenes viajan a través de las guías de ondas 38 desde el iluminador 36 hasta el extremo del aplicador 20. Las imágenes pueden usarse para mostrar instrucciones para un método de tratamiento que utiliza el aplicador 20, para mostrar una diana o guía para saber hacia dónde dirigir el aplicador para el tratamiento, o para mostrar notificaciones tal como cuándo es necesario reemplazar la formulación o cuándo la batería se está agotando. En una realización, una cámara de adquisición 104 puede estar dispuesta detrás cerca de la porción dispensadora 24, para tomar imágenes de la piel del usuario. Dichas imágenes pueden usarse localmente o transmitirse a un dispositivo remoto para diagnosticar una afección de la piel del usuario. Estas imágenes se utilizan para informar o guiar al usuario para que aplique la formulación en un área particular de la piel, ya sea a través del iluminador 36 o la pantalla del dispositivo externo.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, la bola de la porción dispensadora 24 puede tener un revestimiento conductor transparente o biocompatible 106. El revestimiento conductor transparente o biocompatible 106 rodea la

totalidad del exterior de la bola de la porción dispensadora 24. El revestimiento conductor transparente o biocompatible 106 está conectado eléctricamente a un circuito para realizar cualquier número de objetivos. Los materiales de electrodos conductores, transparentes y biocompatibles, adecuados para la bola 24 de la porción dispensadora incluyen, pero no se limitan a, polietilendioxitiofeno (PEDOT) y nanocompuestos del mismo (por ejemplo, nanocompuestos de PEDOT y grafeno). En una realización, el revestimiento conductor 106 de la porción dispensadora está acoplado a una fuente de alimentación y puede usarse para realizar iontoforesis, en la que la porción dispensadora 24 puede funcionar como un electrodo. La iontoforesis es una técnica que usa una pequeña corriente eléctrica para administrar especies cargadas a través de una membrana, en la mayoría de los casos un agente a través de la piel. Al crear un campo eléctrico entre al menos dos electrodos que entran en contacto con la piel, puede lograrse el transporte activo de un ion (molécula cargada) a través de la piel. El ion en una formulación apropiada es repelido por el electrodo fuente que porta la misma carga que el ion, conduciéndolo a través del estrato córneo y hacia el electrodo de retorno. Muchos ingredientes activos en el cuidado de la piel tienen formas iónicas, por lo que la iontoforesis puede mejorar la penetración de estos ingredientes en la epidermis. Una descripción más completa de una técnica para utilizar la iontoforesis para administrar agentes terapéuticos a la piel del usuario se describe en la Solicitud de EE. UU. N.º 14/984.104, que se incorpora aquí como referencia. En este caso, la propia porción dispensadora 24 actúa como el electrodo repelente. Es decir, la carga aplicada en la porción dispensadora 24 es la misma carga de la especie iónica que se va a administrar.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, el cartucho de formulación extraíble 50 puede estar configurado para tener sólo una orientación específica en la que puede insertarse en el dispositivo aplicador para evitar errores al insertar el cartucho por parte del usuario. Por ejemplo, haciendo referencia a la FIGURA 10, el extremo proximal del cartucho de formulación 50 tiene un diámetro más estrecho que el extremo distal (hacia la porción dispensadora 24); por lo tanto, el cartucho de formulación 50 sólo puede insertarse en el aplicador 20 cuando el extremo proximal se inserta primero. En una realización, el cartucho 50 puede tener roscas sólo en un extremo, que se enroscan en el conjunto de fotodosis. Puede estar disponible una pluralidad de cartuchos diferentes en los que cada cartucho incluye una de las formulaciones específicas descritas anteriormente.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, se puede disponer un protector 108 detrás de la porción dispensadora 24 que permite la transmisión de luz desde el iluminador 36 hacia la porción dispensadora 24, pero bloquea la luz para que no se refleje de vuelta hacia el depósito que almacena la formulación 48. En una realización, este protector 108 puede actuar como un espejo unidireccional y evita que la luz reflejada cure la formulación 48 dentro del depósito. En una realización, el protector 108 es un espejo hemisférico unidireccional 108 dispuesto detrás de la bola de la porción dispensadora 24, en el que el espejo hemisférico 108 permite enfocar la luz desde el iluminador 36 en una dirección, pero bloquea la luz para que no regrese al interior del cartucho 50.

En otra realización del aplicador 20, se pueden utilizar diferentes intervalos de longitud de onda de luz UV en base a la formulación. Con referencia a la FIGURA 10, en una realización, el conjunto de formulación fotoactiva 22 incluye una RFID o cualquier otra característica legible por máquina 116 codificada con información, tal como la longitud de onda, el tiempo, la amplitud, o una combinación para activar la formulación 48, y el conjunto de fotodosis 26 incluye un lector RFID o lector 118, de modo que cuando el conjunto de formulación fotoactiva 22 se inserta en el conjunto de fotodosis 26, el lector 118 está cerca de la característica legible por máquina 116 y puede leer la información proporcionada en la característica legible por máquina 116. En una realización, en base a la información obtenida de la característica legible por máquina 116, el conjunto de fotodosis 26 controla la longitud de onda de la energía electromagnética suministrada por el iluminador 36, el tiempo que el iluminador 36 está encendido, la amplitud de la energía electromagnética producida por el iluminador 36, o cualquier combinación. De esta manera, las características de la energía electromagnética se ajustan automáticamente en el aplicador 20 para evitar errores de entrada. En una realización, "característica legible por máquina" se utiliza de manera amplia para referirse a cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento que tenga información que pueda leerse electrónicamente, tales como etiquetas RFID, chips magnéticos, códigos de barras, códigos de barras 2-D, otros chips legibles electrónicamente, marcas, y similares.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, las estructuras de guía de ondas 38 pueden colocarse fuera del cartucho 50. En una realización, las estructuras de guía de ondas 38 están realmente integradas con el propio cartucho 50, pero ubicadas en las superficies exteriores del cartucho 50, en lugar de a través del centro del aplicador 20. Por ejemplo, en una realización, el elemento estructural 52 mostrado en la FIGURA 5 se elimina, y las guías de ondas 38 se fijan directamente a la superficie exterior del cartucho 50 (el conjunto de formulación fotoactiva).

En otra realización mostrada en la FIGURA 11, el aplicador 20 está configurado para permitir la propagación en el espacio libre en una cavidad 110 alrededor del cartucho 50, con lo que el iluminador 36 de fuente de luz está ubicado en la carcasa más allá del extremo del cartucho dispensador insertado 50, con un espacio circunferencial alrededor del cartucho 50 para permitir la propagación de la luz desde el iluminador 36 hasta el extremo dispensador del cartucho 50. Por ejemplo, la cavidad 110 puede estar configurada como un reflector elíptico. En una realización, la cavidad 110 está cubierta por una superficie reflectante 112 en el interior de las paredes del aplicador 20, y el cartucho 50 tiene una superficie reflectante 114 en el exterior del cartucho 50. De este modo, se forma el reflector elíptico.

En otra realización mostrada en la FIGURA 10, la porción dispensadora de bola 24 tiene una superficie exterior flexible 110 que encierra un fluido o gel, de modo que la superficie exterior 110 puede deformarse para ajustarse a los contornos de la piel del usuario. En una realización, la superficie exterior 110 puede ser un elastómero, tal como látex, caucho, poliisopreno, polibutadieno, cloropreno, caucho de butilo, caucho de nitrilo, caucho de etileno-propileno, o silicona. En una realización, la porción dispensadora 24 contiene un fluido o un gel dentro de la superficie exterior flexible 110. En una realización, la bola de la porción dispensadora 24 es ligeramente maleable y elástica, lo que le permite adaptarse a la piel mientras se dispensa, pero aún así puede mantener su forma dentro de la superficie de apoyo del aplicador 20.

Se debe tener en cuenta que, para los fines de esta descripción, la terminología tal como "superior", "inferior", "vertical", "horizontal", "hacia dentro", "hacia afuera", "interior", "exterior", "delantero", "trasero", etc., debe interpretarse como descriptiva y no limitativa del alcance de la materia objeto reivindicada. Además, el uso de "que incluye", "que comprende" o "que tiene", y variaciones de los mismos aquí, pretende abarcar los elementos enumerados a continuación y sus equivalentes, así como elementos adicionales. A menos que se limite de otro modo, los términos "conectado", "acoplado" y "montado", y sus variaciones aquí, se utilizan de manera amplia, y abarcan conexiones, acoplamientos y montajes directos e indirectos.

Los principios, realizaciones representativas, y modos de funcionamiento de la presente descripción se han descrito en la descripción anterior. Sin embargo, los aspectos de la presente descripción que se pretende proteger no deben interpretarse como limitados a las realizaciones particulares descritas. Además, las realizaciones descritas aquí deben considerarse ilustrativas, y no restrictivas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo aplicador, que comprende:

- 5 un conjunto de formulación fotoactiva (22) que incluye una o varias porciones de dispensador (24) y uno o más depósitos de formulación fotoactivable que contienen la formulación fotoactivable (48), siendo operable el conjunto de formulación fotoactiva para dispensar una formulación fotoactivable (48) desde el uno o más depósitos de formulación fotoactivable sobre una o más regiones de una superficie biológica; y
- 10 un conjunto de fotodosis (26) acoplado operativamente al conjunto de formulación fotoactiva, incluyendo el conjunto de fotodosis al menos un iluminador (36) orientado para enfocar energía electromagnética sobre una o más regiones focales de una superficie biológica, siendo la energía electromagnética enfocada de un carácter y duración suficiente para fotoactivar la formulación fotoactivable dispensada desde el uno o más depósitos de formulación fotoactivable;
- 15 en el que el conjunto de fotodosis incluye un anillo de luz ubicado sustancialmente concéntrico con el conjunto de formulación fotoactiva, en el que el anillo de luz está ubicado de tal manera que la energía electromagnética emitida desde el al menos un iluminador del conjunto de fotodosis pasa a través del anillo de luz y se dirige hacia la una o más regiones focales de una superficie biológica, caracterizado por que el anillo de luz incluye una lente, un difusor, o una rejilla, para enfocar la energía electromagnética.
- 20 2. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 1, que comprende al menos un sensor de proximidad (102) configurado para activar el al menos un iluminador (36).
- 25 3. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 2, en el que el al menos un sensor de proximidad (102) se selecciona del grupo que consiste en sensores infrarrojos, acústicos, ultrasónicos, de conductancia, dieléctricos, de capacitancia, electroquímicos, de fluorescencia, de fuerza, de calor, de termopar, de termistor, interdigitales, ópticos, fisiológicos, e inductivos.
- 30 4. El dispositivo aplicador de la reivindicación 2, en el que el sensor de proximidad (102) requiere el contacto con la superficie biológica para activar el al menos un iluminador (36).
5. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 1, en el que el iluminador (36) puede funcionar para proyectar imágenes sobre la superficie biológica.
- 35 6. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 5, en el que las imágenes incluyen una o más instrucciones para un tratamiento, una pantalla de destino o de guía para dirigir el tratamiento, o una notificación.
7. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 1, en el que la porción dispensadora (24) incluye una bola que puede rodar sobre la superficie biológica.
- 40 8. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 1, en el que el conjunto de formulación fotoactiva (22) incluye una o más guías de ondas (38) fijadas a una superficie exterior.
- 45 9. El dispositivo aplicador (20) de la reivindicación 1, que comprende un conjunto de fotodosis (26) configurado para acoplarse operativamente al conjunto de formulación fotoactiva (22), en el que el conjunto de formulación fotoactiva permite la inserción en el conjunto de fotodosis en una única orientación.

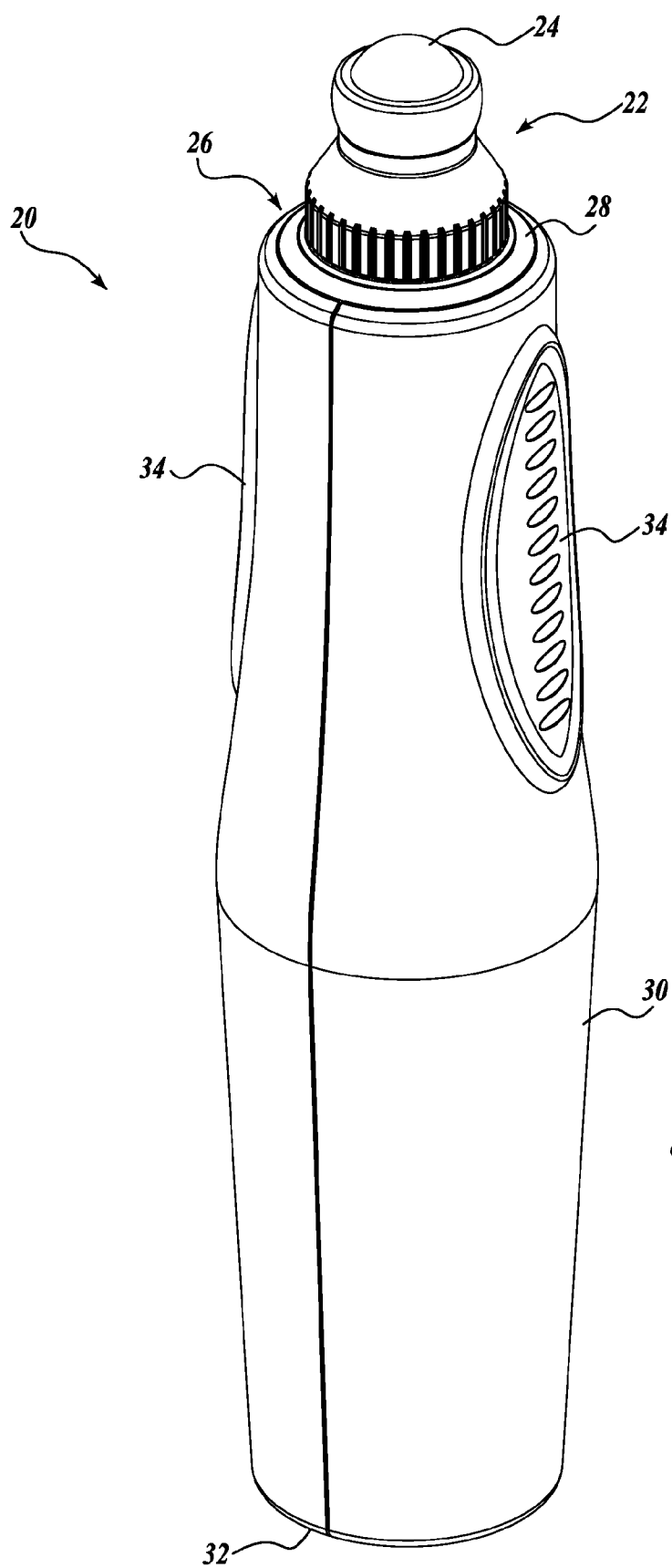
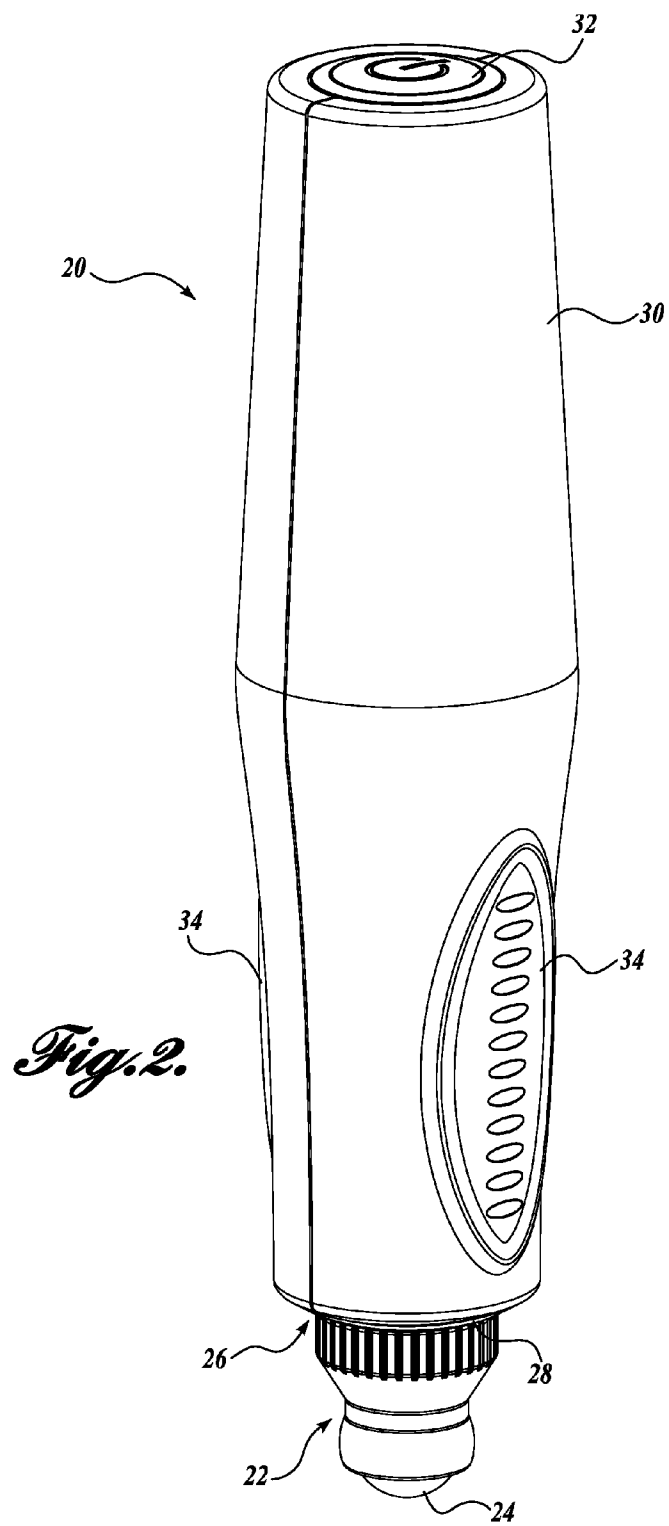
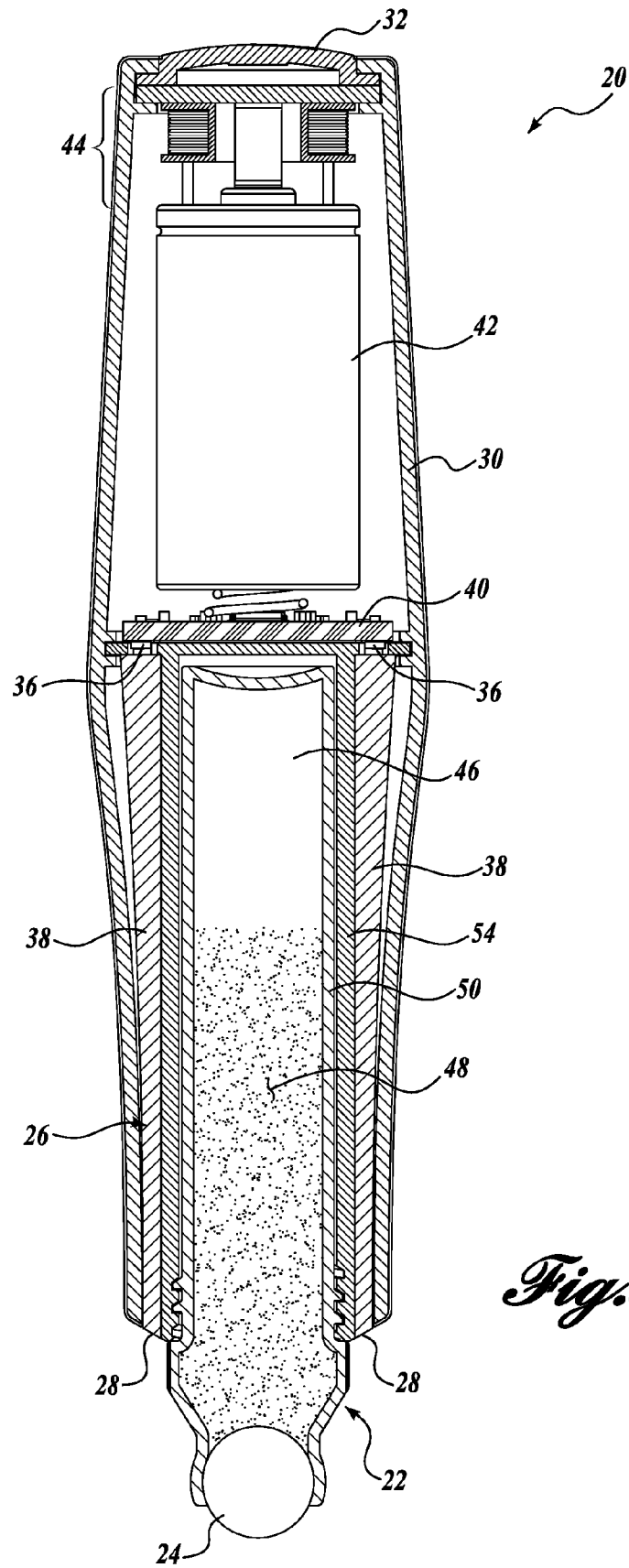
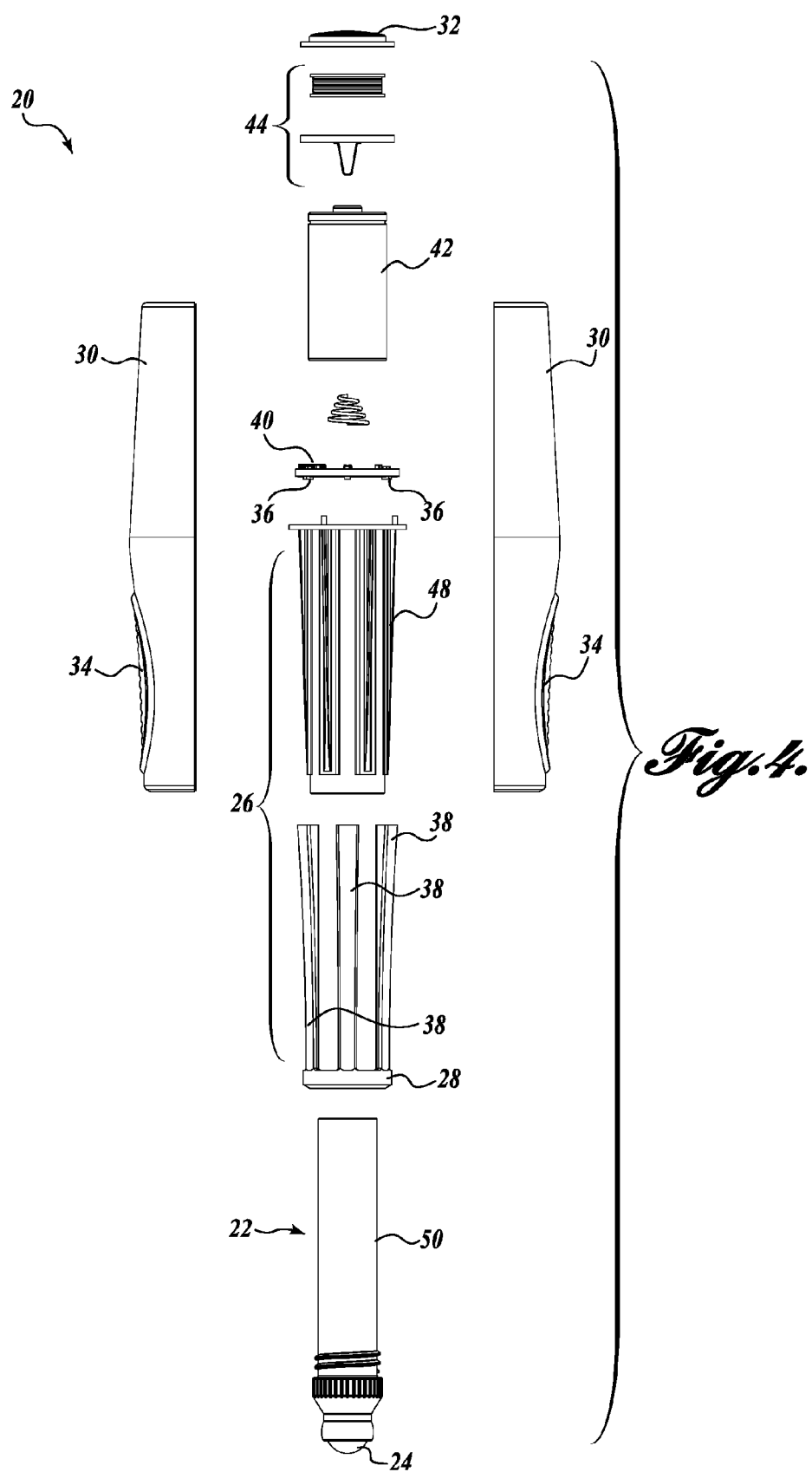
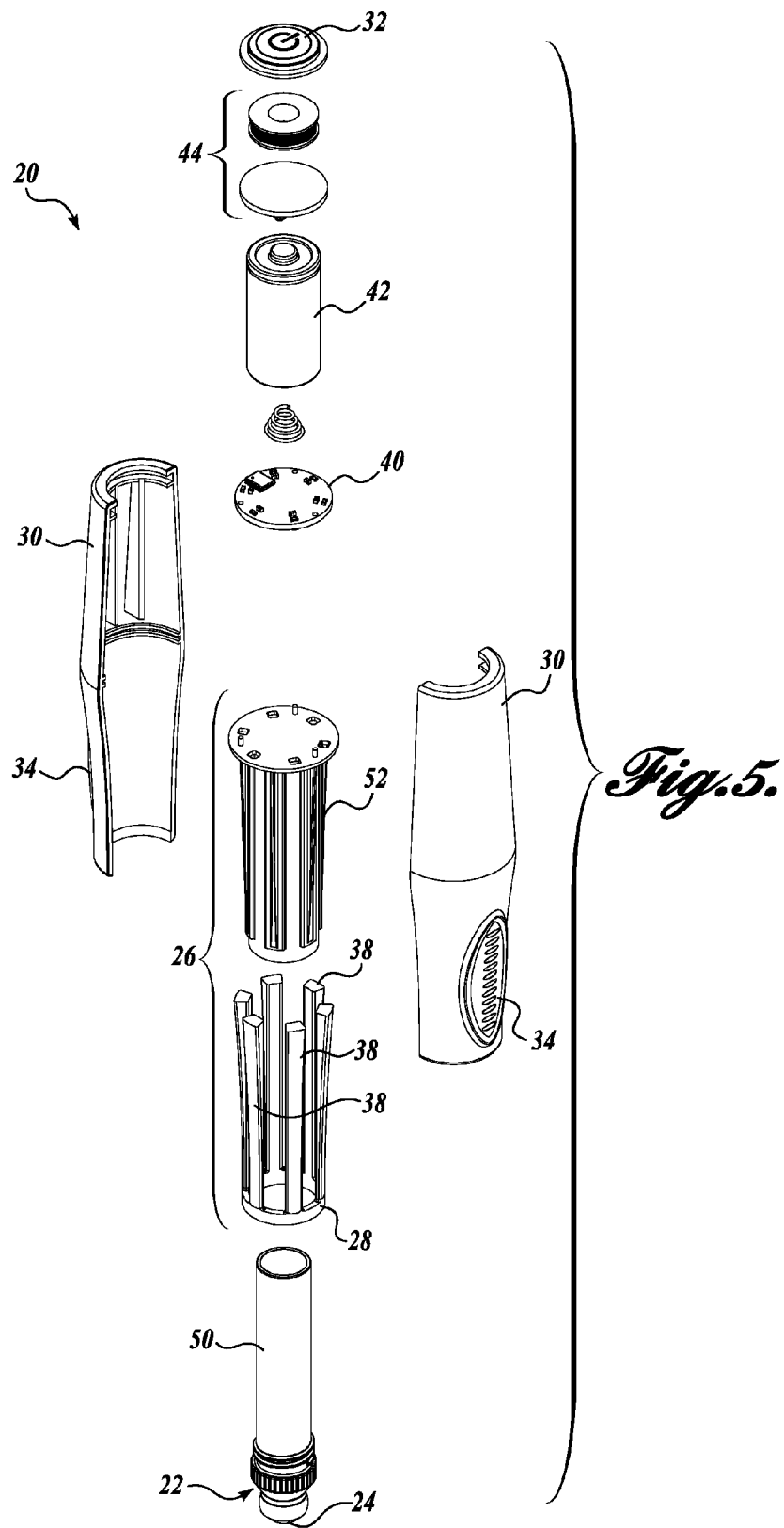


Fig. 1.









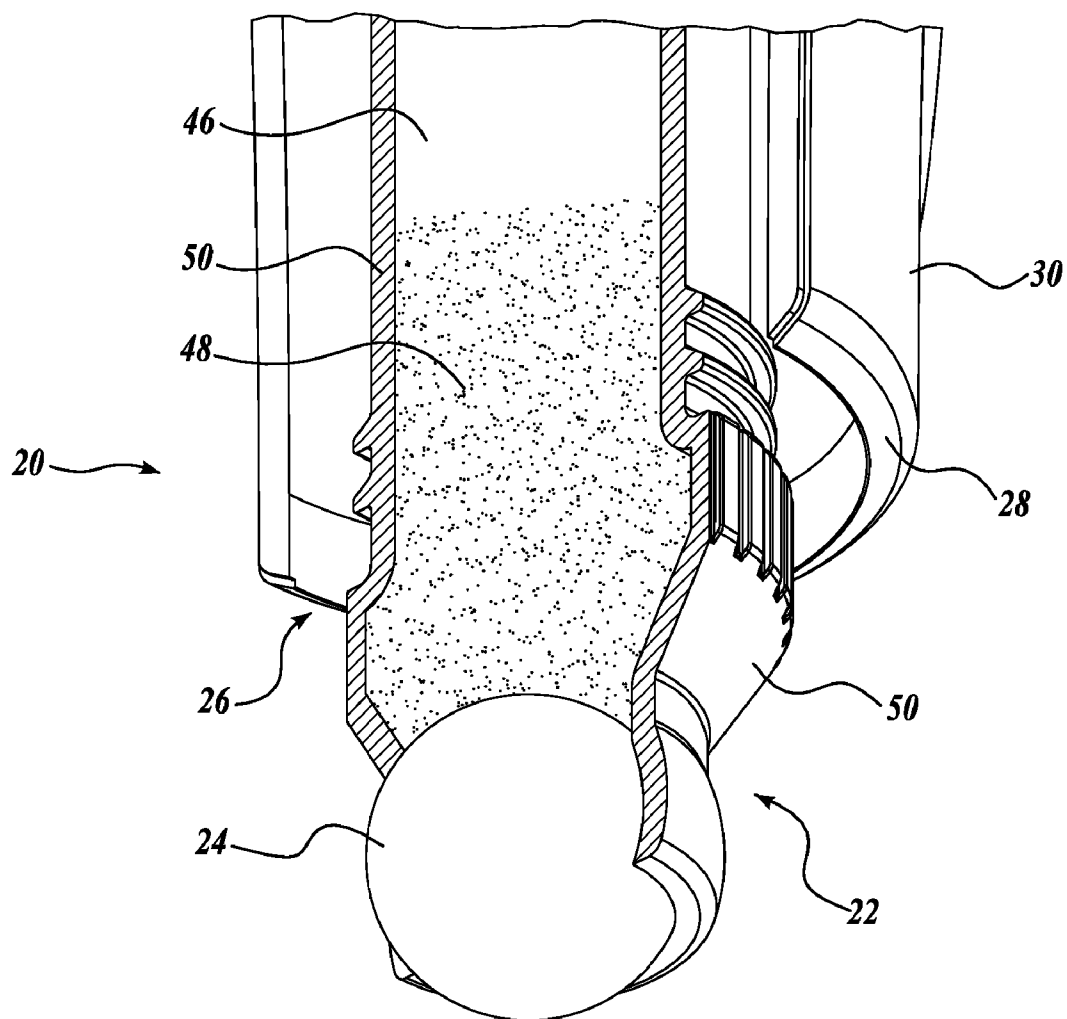


Fig. 6.

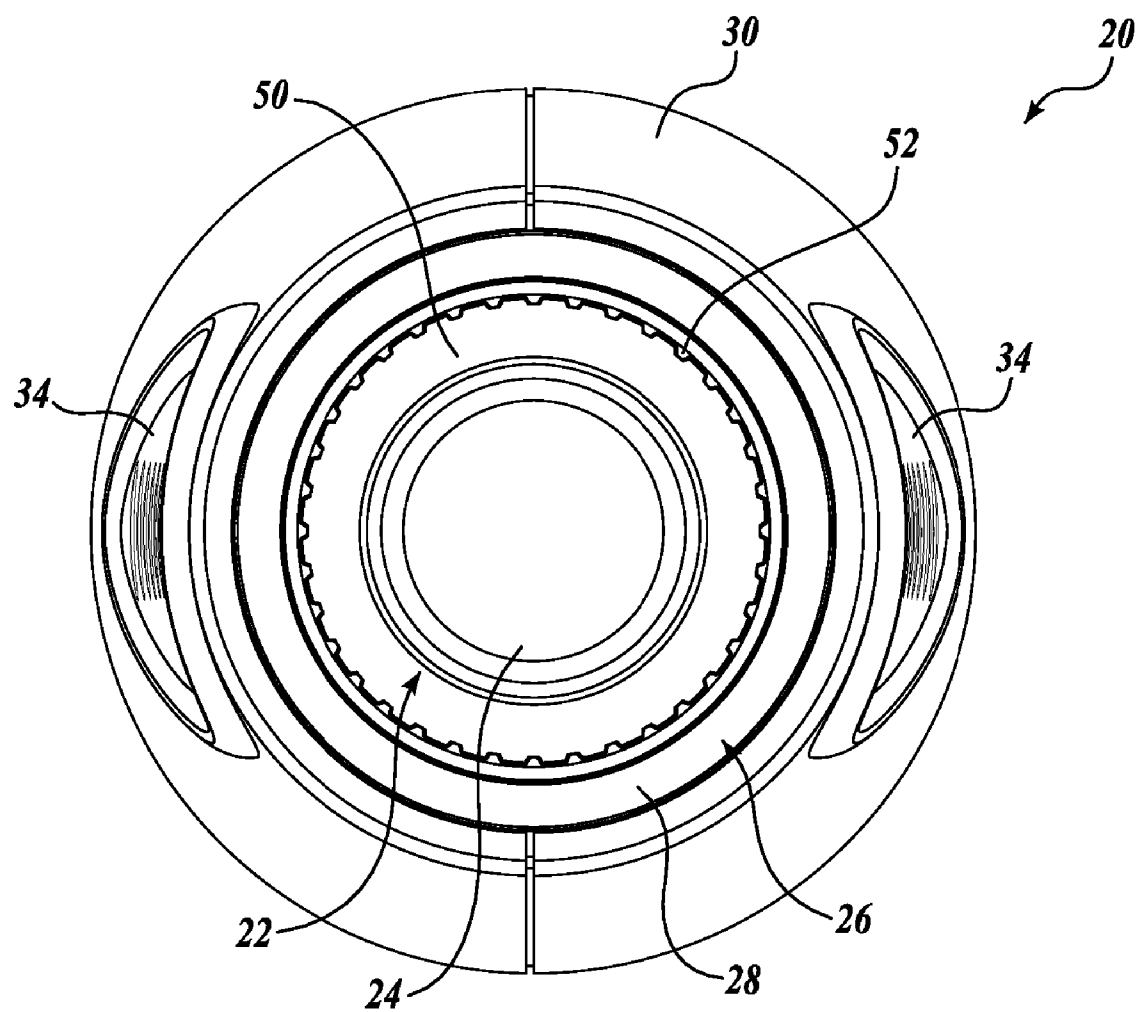
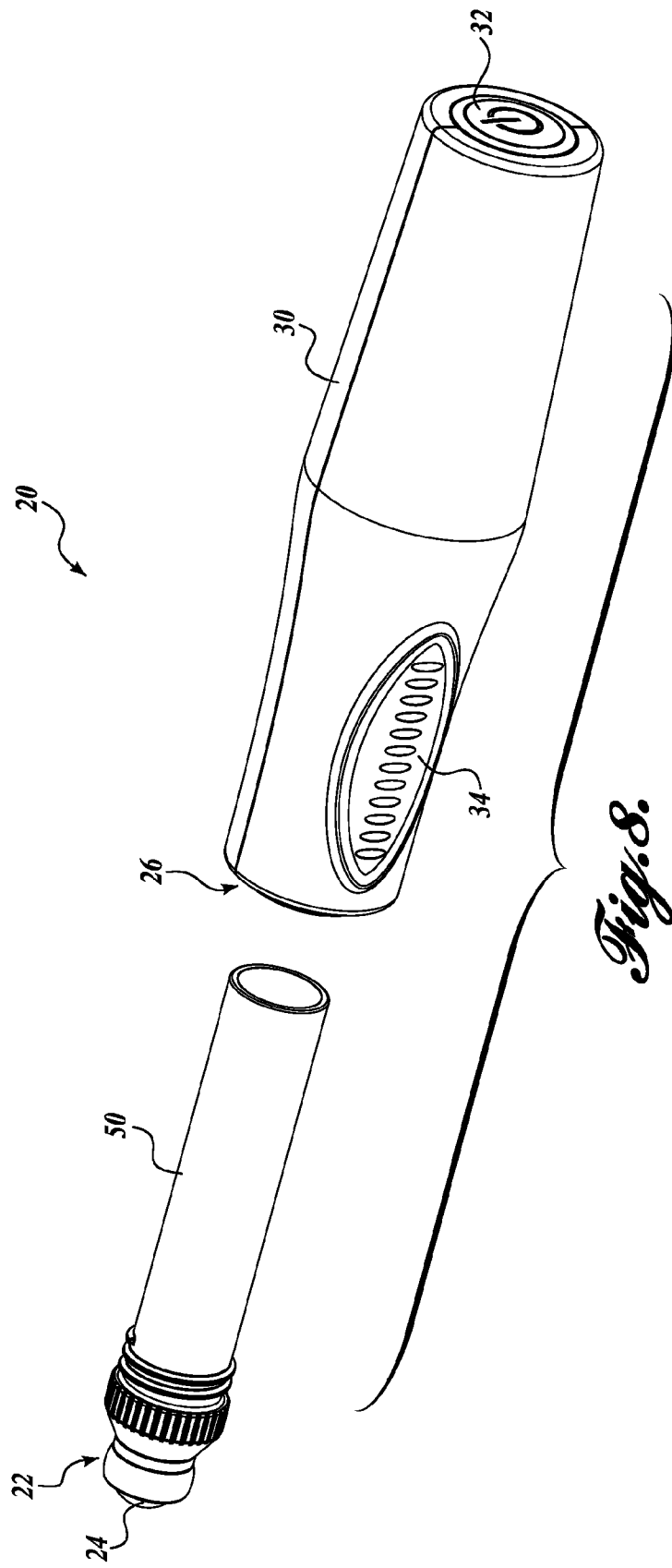


Fig. 7.



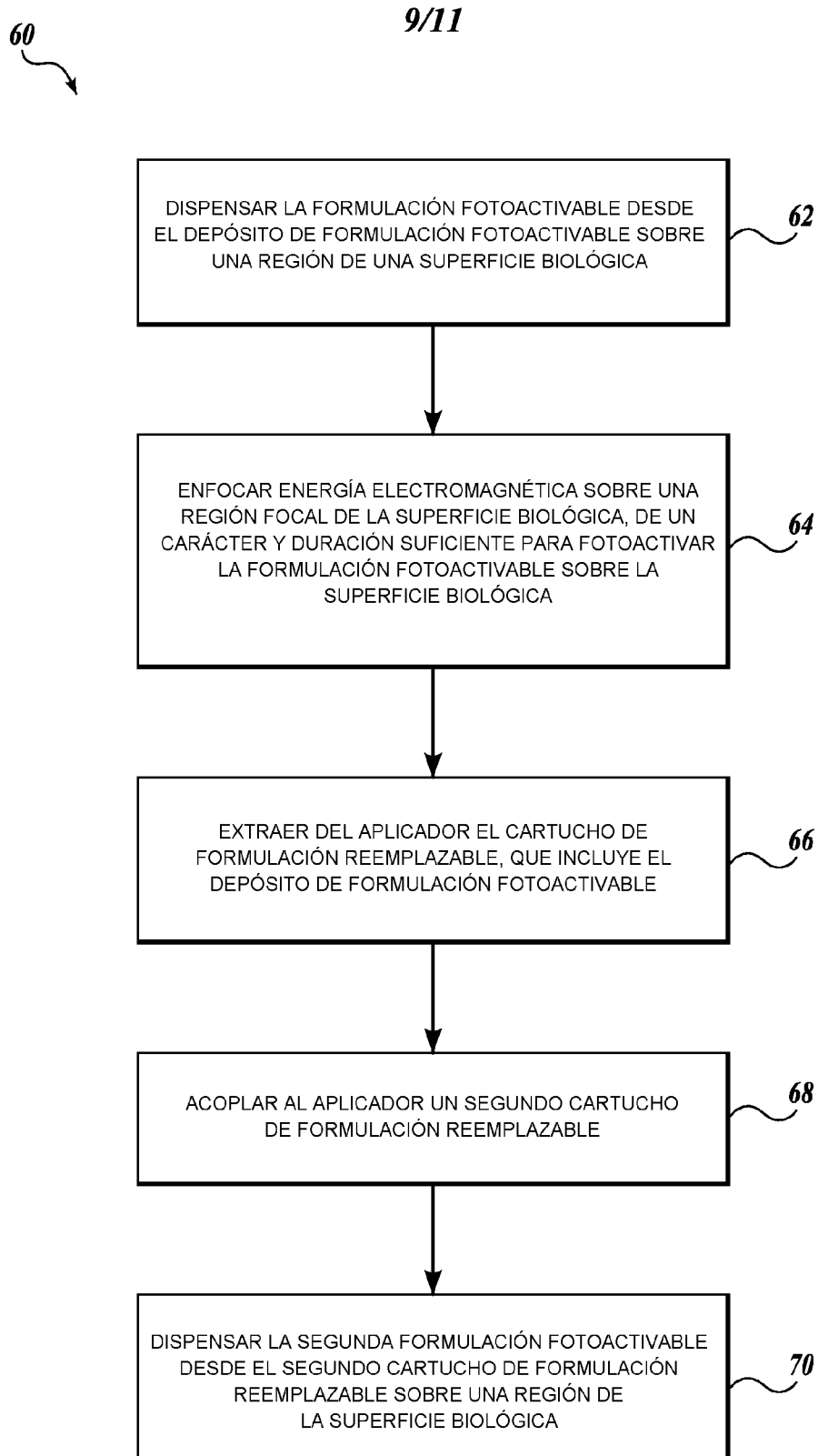


Fig.9.

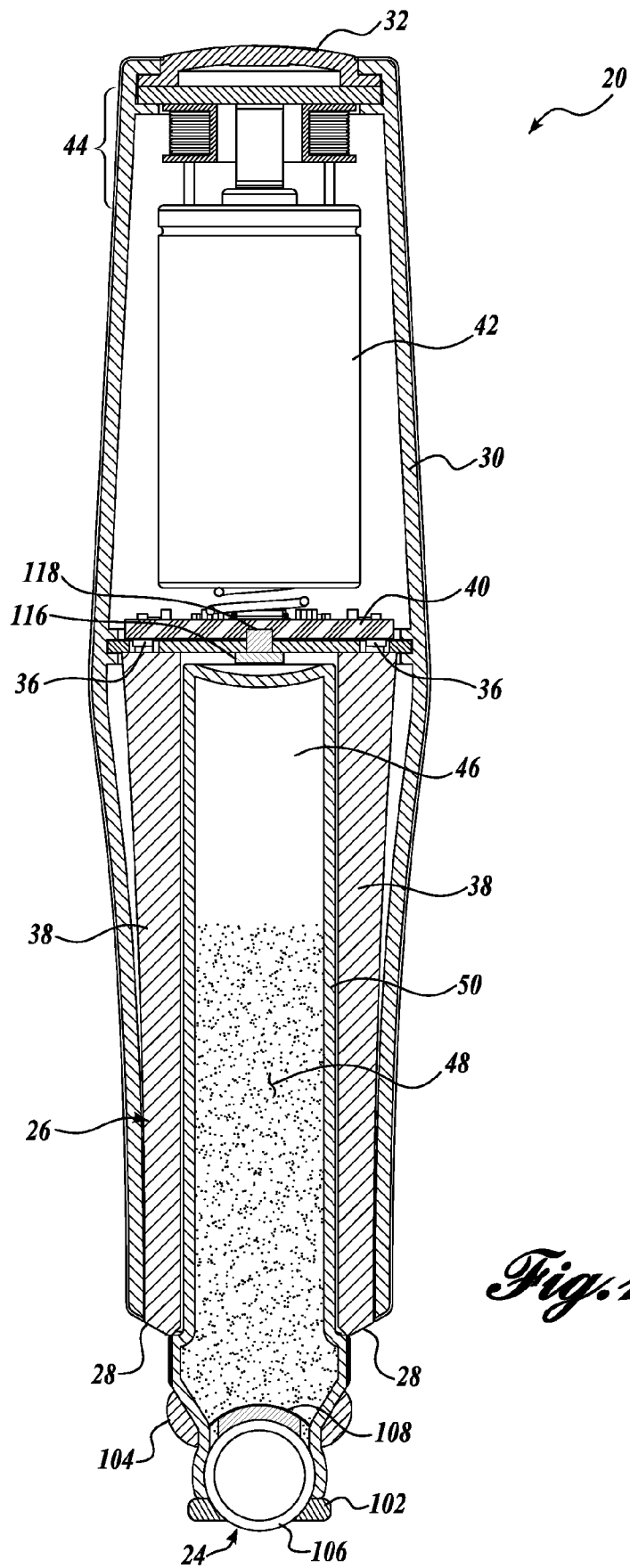


Fig. 10.

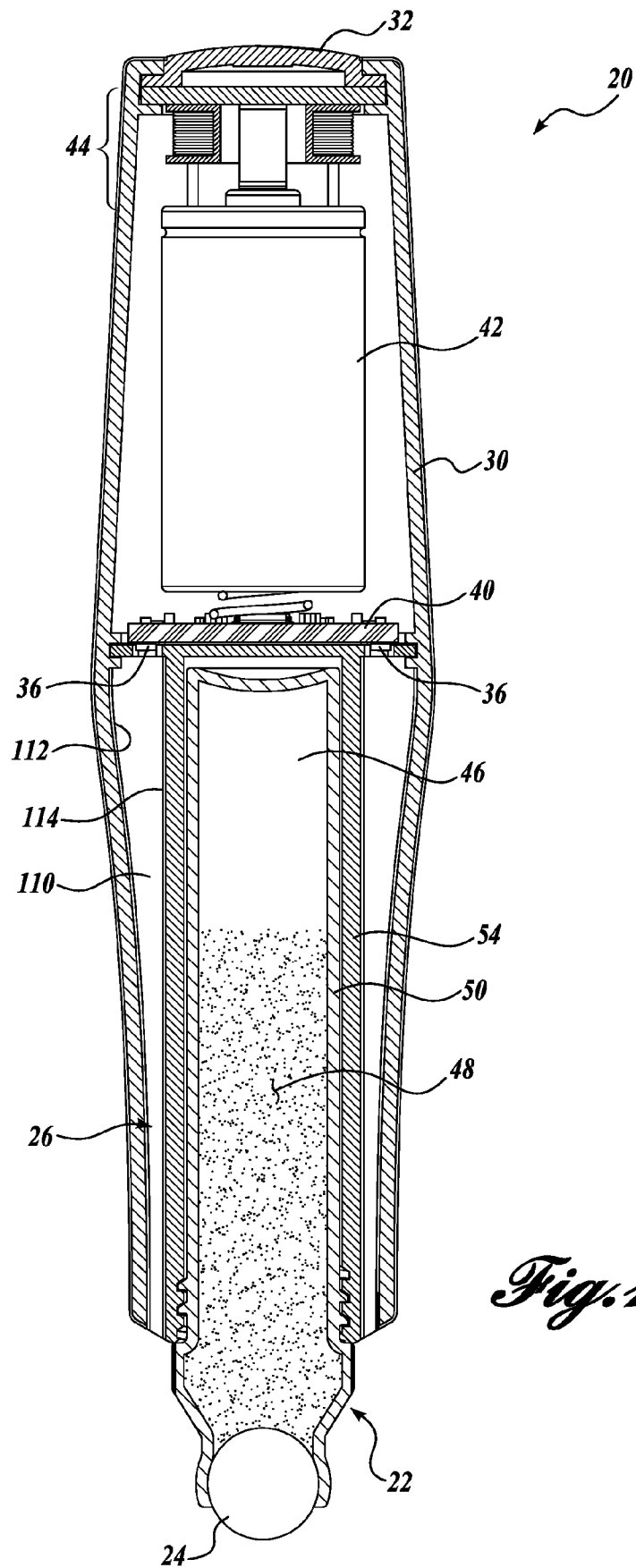


Fig. 11.