

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 386**

51 Int. Cl.:

**A45D 8/00** (2006.01)

**A45D 8/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2014** **E 14306831 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** **EP 3023023**

54 Título: **Kit para iluminar el cabello de un usuario y procedimiento asociado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2018**

73 Titular/es:

**L'OREAL (100.0%)**  
**14 rue Royale**  
**75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**PERKINS, STEVEN y**  
**SCHULTZE, XAVIER**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 657 386 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

Kit para iluminar el cabello de un usuario y procedimiento asociado

- 5 **[0001]** Esta invención se refiere a un kit para iluminar el cabello de un usuario, comprendiendo:
- al menos un diodo electroluminiscente que emite luz a una longitud de onda,
  - una fibra óptica acoplada al o a cada diodo electroluminiscente, y
  - un elemento de fijación para sujetar el o cada diodo electroluminiscente y / o la fibra óptica al cabello de un usuario.
- 10 **[0002]** El kit está destinado a ser sujetado al cabello de un usuario para iluminar el cabello del usuario.
- [0003]** Un dispositivo para iluminación capilar, comprendiendo diodos electroluminiscentes asegurados al cabello de un usuario con algunos clips, es conocido por la técnica anterior. En el dispositivo conocido, se forma un
- 15 paquete de alrededor de cien fibras ópticas plásticas de longitudes variables, con cada fibra óptica acoplada al diodo electroluminiscente. Por lo tanto, la luz emitida por cada diodo electroluminiscente se encuentra en el extremo de cada fibra óptica, proporcionando puntos de luz en diferentes longitudes en el cabello del usuario.
- [0004]** Sin embargo, el acoplamiento de los diodos electroluminiscentes a las fibras ópticas provoca que se
- 20 pierda una gran cantidad de luz. En consecuencia, el consumo de energía de los diodos electroluminiscentes y el número de diodos electroluminiscentes requeridos es alto. Además, teniendo en cuenta que cada fibra óptica solo se ilumina en su punta, se requiere una gran cantidad de fibras ópticas con varias longitudes para proporcionar luz a lo largo de todo el cabello. Por lo tanto, el dispositivo de iluminación capilar parece ser inadecuado, relativamente
- 25 pesado y voluminoso.
- [0005]** Además, dicho dispositivo no permite la producción de luz difusiva que emana de una gran área de superficie capilar. Por lo tanto, la iluminación capilar obtenida con dicho dispositivo de iluminación es limitada.
- [0006]** Un objeto de la invención es obtener un kit para iluminar el cabello de un usuario, con un uso más
- 30 adecuado y que proporcione un efecto de iluminación mejorado al iluminar el cabello de un usuario, y ofrezca en particular una amplia gama de color para la iluminación.
- [0007]** Con este fin, la invención se refiere a un kit para iluminar el cabello de un usuario del tipo mencionado anteriormente, en el que el kit comprende un material fluorescente, estando la fibra óptica configurada para transmitir
- 35 la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente al material fluorescente, el material fluorescente siendo excitado a la longitud de onda del o de cada diodo electroluminiscente.
- [0008]** El kit según la invención puede incluir una o más de las características siguientes, consideradas por separado o en cualquier combinación que sea técnicamente posible:
- 40
- el material fluorescente está dispuesto dentro de la fibra óptica;
  - el material fluorescente se coloca en una composición cosmética destinada a ser aplicada en el cabello;
  - una muestra de cabello externo está permanentemente asegurada al elemento de fijación, estando el material fluorescente localizado en la muestra de cabello externo;
- 45
- la fibra óptica es una luz emisora de fibra con pérdidas proveniente del o de cada diodo electroluminiscente al menos a lo largo de un segmento longitudinal de la fibra óptica y preferentemente a lo largo de toda la fibra óptica;
  - el o cada diodo electroluminiscente es un microled;
  - el o cada diodo electroluminiscente tiene un diámetro inferior a 30 mm, preferentemente inferior a 20 mm y ventajosamente igual a 15 mm;
- 50
- la potencia máxima de funcionamiento del o de cada diodo electroluminiscente es inferior a 5 mW;
  - la longitud de onda de la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente está comprendida en un rango entre 315 nm y 420 nm y ventajosamente en un rango entre 400 nm y 410 nm;
  - el material fluorescente comprende al menos un fluoróforo capaz de ser excitado a la longitud de onda del o de cada diodo electroluminiscente, teniendo la luz emitida por cada fluoróforo excitado una longitud de onda en el rango
- 55 visible;
- el material fluorescente comprende al menos un primer fluoróforo y un segundo fluoróforo que emite luz a longitudes de onda diferentes; y
  - un dispositivo de suministro de energía para alimentar el o cada diodo electroluminiscente, comprendiendo el dispositivo de suministro de energía una batería de película o una fuente de energía inductiva.

**[0009]** La invención también se refiere a un procedimiento para iluminar el cabello de un usuario, comprendiendo las etapas de:

- proporcionar un kit como se ha definido anteriormente,
- 5 - fijar el o cada diodo electroluminiscente y / o la fibra óptica al cabello de un usuario con el elemento de fijación,
- alimentar el o cada diodo electroluminiscente y transmitir la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente con la fibra óptica, y
- excitar el material fluorescente con la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente y transmitida por la fibra óptica.

10

**[0010]** El procedimiento según la invención puede incluir una o más de las características siguientes consideradas por separado o en cualquier combinación que sea técnicamente posible:

- el material fluorescente se coloca en una composición cosmética destinada a ser aplicada en el cabello,
- 15 comprendiendo el procedimiento una etapa de aplicación de la composición cosmética en el cabello del usuario, y
- el kit comprende una muestra de cabello externo permanentemente unida al elemento de fijación, comprendiendo el procedimiento una etapa de fijación de la muestra de cabello externo dentro del cabello del usuario.

**[0011]** La invención será más fácil de entender mediante la siguiente descripción, proporcionada únicamente como ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la **Figura 1** es una representación esquemática de un kit según una primera realización de la invención,
- la **Figura 2** es una representación esquemática de un kit según una segunda realización de la invención, y
- la **Figura 3** es una representación esquemática de un kit según una tercera realización de la invención.

25

**[0012]** Un kit 10 para iluminar el cabello de un usuario, según una primera realización de la invención, se ilustra en la Figura 1.

**[0013]** El kit está destinado a iluminar el cabello de un usuario con una luz cuya longitud de onda está comprendida en el rango visible. Se entiende por "rango visible" para la longitud de onda, el rango de longitud de onda de 380 nanómetros (nm) a 780 nm.

30

**[0014]** Como se ilustra en la Figura 1, el kit 10 comprende un conjunto de diodos electroluminiscentes 14, un dispositivo de suministro de energía 18 para alimentar el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 y un elemento de fijación 22 para sujetar el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 al cabello del usuario. El kit 10 comprende además una fibra óptica 26 para transmitir la luz emitida por el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 y un material fluorescente 30.

35

**[0015]** El conjunto de diodos electroluminiscentes 14 está configurado para producir un haz de luz.

40

**[0016]** El conjunto de diodos electroluminiscentes 14 comprende al menos un diodo electroluminiscente. Se entiende por "diodo electroluminiscente", un componente optoelectrónico capaz de emitir luz al ser activado por una corriente eléctrica.

**[0017]** Ventajosamente, el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 comprende más de un diodo electroluminiscente. El número de diodos electroluminiscentes depende del brillo requerido y del consumo de energía de los diodos electroluminiscentes. En esta realización, el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 comprende más de diez diodos electroluminiscentes, en particular dieciocho diodos electroluminiscentes.

45

**[0018]** Los diodos electroluminiscentes de un conjunto de diodos electroluminiscentes 14 son preferentemente idénticos.

50

**[0019]** Cada diodo electroluminiscente es capaz de producir una luz que es sustancialmente monocromática. Se entiende por el término "luz sustancialmente monocromática", una luz cuyo rango de emisión de longitud de onda es inferior a 30 nm.

55

**[0020]** La longitud de onda  $\lambda_i$  de la luz producida por cada diodo electroluminiscente pertenece al rango visible o al rango ultravioleta cercano (abreviado por UVA). Se entiende por "rango ultravioleta cercano" para la longitud de onda, el rango de longitud de onda de 315 nm a 380 nm. En otras palabras, la luz emitida por cada diodo

electroluminiscente tiene una longitud de onda  $\lambda_1$  comprendida entre 315 nm y 780 nm. Preferentemente, la luz emitida por cada diodo electroluminiscente tiene una longitud de onda  $\lambda_1$  comprendida entre 400 nm y 410 nm. Ventajosamente, la luz emitida por cada diodo electroluminiscente tiene una longitud de onda  $\lambda_1$  igual a 405 nm.

5 **[0021]** Además, el haz de luz emitido por cada diodo electroluminiscente puede ser colimado a una distancia dada, por ejemplo, a 1 milímetro (mm). Se entiende por "colimado" para un haz de luz, un haz de luz cuyos rayos son paralelos o están dentro de una abertura angular de menos de 30° a una distancia dada, por ejemplo, a 1 mm.

**[0022]** Cada diodo electroluminiscente es un microled. Se entiende por "microled", un diodo electroluminiscente que tiene un diámetro del orden de magnitud del micrómetro (mm).

**[0023]** El diámetro de cada microled es inferior a 30 mm, preferentemente inferior a 20 mm y ventajosamente igual a 15 mm.

15 **[0024]** Cada microled requiere muy poca potencia para su funcionamiento. La potencia máxima de funcionamiento de cada microled es, de hecho, inferior a 5 milivatios (mW). Dicha potencia tan baja permite el uso de baterías pequeñas para alimentar los microledes.

**[0025]** El dispositivo de suministro de energía 18 está destinado a alimentar el conjunto de diodos electroluminiscentes 14.

**[0026]** Como el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 requiere poca potencia, el dispositivo de suministro de energía es, preferentemente, una fuente de baja potencia, es decir, una fuente que entrega una potencia inferior a 5 mW.

25

**[0027]** El dispositivo de suministro de energía 18 comprende, por ejemplo, una batería de película. Se entiende por "batería de película", una batería cuyo espesor es del orden de magnitud del milímetro. Una batería de película comprende, por ejemplo, una batería de iones de litio.

30 **[0028]** Ventajosamente, la batería de película puede ubicarse en o debajo del conjunto de diodos electroluminiscentes 14.

**[0029]** La batería de película es, por ejemplo, una SoftBattery® producida por la empresa Enfucell.

35 **[0030]** En una variante, el dispositivo de suministro de energía 18 comprende, por ejemplo, una fuente de energía inductiva para producir energía eléctrica al ser expuesto a un campo electromagnético variable. La fuente de energía inductiva es, por ejemplo, un dispositivo de inducción de radiofrecuencia, es decir, un dispositivo que use un campo magnético de radiofrecuencia para transferir energía mediante inducción electromagnética en el campo cercano.

40

**[0031]** El elemento de sujeción 22 está destinado a sujetar el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 y / o la fibra óptica 26 al cabello del usuario.

**[0032]** El elemento de sujeción 22 puede elegirse entre el siguiente grupo: un clip, un pasador, una tira o una banda elástica de cabello.

45

**[0033]** En una variante, el elemento de fijación 22 puede asegurarse de manera permanente a una muestra de cabello externo. La muestra de cabello externo es un mechón de cabello que no está implantado en el cuero cabelludo del usuario. El mechón de cabello puede ser de cabello falso o cabello real.

50

**[0034]** La fibra óptica 26 está acoplada al conjunto de diodos electroluminiscentes 14. En otras palabras, el haz de luz proveniente del conjunto de diodos electroluminiscentes 14 es inyectado directamente en la fibra óptica 26.

55 **[0035]** La fibra óptica 26 tiene una longitud comprendida entre 1 centímetro (cm) y 150 cm, en particular entre 1 cm y 50 cm.

**[0036]** La fibra óptica 26 comprende un núcleo guía para guiar la luz a través de toda la longitud de la fibra óptica 26 y un revestimiento.

- 5 [0037] En la primera realización de la invención, como se ilustra en la Figura 1, el material fluorescente 30 está dispuesto dentro del núcleo guía de la fibra óptica 26, de modo que la fibra óptica 26 es una fibra óptica fluorescente. Se entiende por "fibra óptica fluorescente", una fibra óptica comprendiendo al menos un fluoróforo capaz de ser excitado por una luz a un rango de longitud de onda dado.
- [0038] La fibra fluorescente está hecha, por ejemplo, de poliestireno rodeado de acrílico, mientras que el material fluorescente 30 está ubicado en el núcleo de la fibra fluorescente.
- 10 [0039] La fibra fluorescente es, por ejemplo, una fibra producida por la empresa Optic Products, Inc. Clearlake Oaks, CA 95423, California, EE. UU.
- [0040] La fibra óptica 26 está configurada para transmitir a través de su núcleo la luz emitida por cada diodo electroluminiscente al material fluorescente 30.
- 15 [0041] El material fluorescente 30 está configurado para ser excitado a la longitud de onda  $\lambda_i$  de los diodos electroluminiscentes. Cuando la luz alcanza el material fluorescente 30 en la fibra óptica 26, el material fluorescente 30 es capaz de absorber la luz y de reemitir luz a otra longitud de onda  $\lambda_r$  diferente de la longitud de onda  $\lambda_i$  de la luz emitida por los diodos electroluminiscentes.
- 20 [0042] El material fluorescente 30 ventajosamente comprende al menos un fluoróforo. Se entiende por "fluoróforo", un compuesto químico fluorescente que puede reemitir luz bajo excitación luminosa.
- [0043] Preferentemente, el material fluorescente 30 comprende una pluralidad de fluoróforos.
- 25 [0044] Cada fluoróforo es capaz de ser excitado a la longitud de onda  $\lambda_i$  emitida por el conjunto de diodos electroluminiscentes 14. La luz emitida por cada fluoróforo tiene una longitud de onda  $\lambda_r$  en el rango visible.
- [0045] El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario según la primera realización de la invención 30 será descrito a continuación.
- [0046] Inicialmente, el procedimiento de iluminación capilar comprende una etapa de proporción de un kit 10 como se ha descrito anteriormente. El conjunto de diodos electroluminiscentes 14 no tiene energía y la fibra óptica 26 no está iluminada.
- 35 [0047] Seguidamente, el procedimiento de iluminación capilar comprende una etapa de fijación del conjunto de diodos electroluminiscentes 14 y / o de la fibra óptica 26 al cabello del usuario con el elemento de fijación 22.
- [0048] El procedimiento de iluminación capilar comprende además una etapa de alimentación del conjunto de 40 diodos electroluminiscentes 14 con el dispositivo de suministro de energía 18, de modo que el conjunto 14 emite una luz a una longitud de onda  $\lambda_i$ .
- [0049] Siendo la fibra óptica 26 una fibra fluorescente, el procedimiento de iluminación capilar comprende una 45 etapa de transmisión de la luz emitida por el conjunto de diodos electroluminiscente 14 a través de la fibra óptica 26, hasta el extremo de la fibra óptica 26. Durante esta etapa, los fluoróforos del material fluorescente 30 presentes en el núcleo de la fibra óptica 26 son excitados por la luz emitida por el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 a la longitud de onda  $\lambda_i$ . Seguidamente, cada fluoróforo excitado emite una luz a una longitud de onda  $\lambda_r$  en el rango visible.
- 50 [0050] De esta manera, como se ilustra en la Figura 1, la totalidad de la fibra óptica 26 es iluminada con una luz que tiene una longitud de onda  $\lambda_r$  en el rango visible.
- [0051] Según una segunda realización de la invención ilustrada en la Figura 2, los elementos idénticos al kit 10 de la primera realización de la invención no son descritos nuevamente. Solo se destacan las diferencias.
- 55 [0052] En esta segunda realización de la invención, una muestra de cabello externo 34 está permanentemente asegurada al elemento de fijación 22. La muestra de cabello externo 34 es un mechón de cabello que no está implantado en el cuero cabelludo del usuario. El cabello del mechón puede ser cabello falso o cabello real.

- [0053]** La fibra óptica 26 no es una fibra fluorescente. La fibra óptica 26 es una fibra estándar capaz de transmitir la luz proveniente del conjunto de diodos electroluminiscentes 14 al extremo opuesto de la fibra óptica 26. La fibra óptica 26 está destinada a transmitir la luz emitida por el conjunto de diodos electroluminiscentes 14 a lo largo de toda la fibra óptica 26.
- [0054]** El material fluorescente 30 está comprendido en una composición cosmética destinada a ser aplicada directamente en el cabello del usuario o en la muestra de cabello externo 34 asegurada al elemento de fijación 22.
- 10 **[0055]** Los fluoróforos del material fluorescente 30 son idénticos o diferentes. Cuando los fluoróforos del material fluorescente 30 son idénticos, los fluoróforos excitados emiten una luz a una sola longitud de onda  $\lambda_f$ . Cuando algunos fluoróforos del material fluorescente 30 son diferentes, al menos un primer fluoróforo y un segundo fluoróforo emiten una luz a diferentes longitudes de onda  $\lambda_f$ .
- 15 **[0056]** Cada fluoróforo pertenece, por ejemplo, a una familia seleccionada en un grupo comprendiendo: las naftalimidias, las cumarinas, las xantenodiquinolizinas, los azaxantenos, las naftolactamas, las azlactonas, las oxazinas, las tiazinas, las dioxazinas, los pirenos y los nitrobenzoxadiazoles.
- [0057]** El material fluorescente 30 se aplica en la muestra de cabello externo 34 ubicada a la salida de la fibra óptica 26.
- [0058]** El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario según la segunda realización de la invención difiere de la primera realización en el hecho de que comprende una etapa de fijación de la muestra de cabello externo 34 en el cabello del usuario.
- 25 **[0059]** Además, el procedimiento también comprende una etapa de transmisión, a través de la fibra óptica 26, de la luz proveniente del conjunto de diodos electroluminiscentes 14 al extremo opuesto de la fibra óptica 26. Durante esta etapa, los fluoróforos del material fluorescente 30 aplicado en la muestra de cabello del usuario son excitados por la luz emitida por la fibra óptica 26. Como se ilustra en la Figura 2, los fluoróforos excitados se encuentran en las proximidades de la salida de la fibra óptica 26. Seguidamente, cada fluoróforo excitado emite una luz a una longitud de onda  $\lambda_f$  en lo visible.
- 30 **[0060]** La luz emitida por los fluoróforos tiene una o más longitudes de onda  $\lambda_f$  en el rango visible, dependiendo del tipo de fluoróforo. De hecho, dos fluoróforos diferentes pueden emitir luz a diferentes longitudes de onda  $\lambda_f$  en lo visible. Se entiende por "tipo de fluoróforo", la categoría a la que pertenece el fluoróforo, los fluoróforos de una misma categoría siendo capaces de emitir una luz a una longitud de onda dada cuando están excitados.
- 35 **[0061]** Como consecuencia, una parte de la muestra de cabello externo 34 es iluminada en un área localizada del cabello del usuario.
- 40 **[0062]** Según una tercera realización de la invención, los elementos idénticos al kit 10 de la segunda realización de la invención no son descritos nuevamente. Solo se destacan las diferencias.
- [0063]** En la tercera realización, no hay muestra de cabello externo asegurada al elemento de fijación 22. El material fluorescente 30 es directamente aplicado en el cabello del usuario localizado a la salida de la fibra óptica 26.
- 45 **[0064]** El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario según la tercera realización es idéntico al procedimiento de la segunda realización.
- 50 **[0065]** Como consecuencia, una parte del cabello del usuario es iluminada en un área localizada del cabello del usuario.
- [0066]** Según una cuarta realización de la invención ilustrada en la Figura 3, los elementos idénticos al kit 10 de la segunda realización de la invención no son descritos nuevamente. Solo se destacan las diferencias.
- 55 **[0067]** En esta cuarta realización de la invención, la fibra óptica 26 no es una fibra estándar. La fibra óptica 26 es una fibra con pérdida. Se entiende por "fibra con pérdida", una fibra óptica capaz de emitir una luz a lo largo de un segmento longitudinal de la fibra óptica, estando la luz emitida a la misma longitud de onda  $\lambda_f$  que la luz que entra en la fibra óptica. Preferentemente, la fibra con pérdida es capaz de emitir luz a lo largo de toda la longitud de la fibra

con pérdida.

**[0068]** El material fluorescente 30 se aplica en toda la superficie de la muestra de cabello externo 34 y no solo en la superficie de la muestra de cabello externo localizada a la salida de la fibra óptica 26.

5

**[0069]** El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario según la segunda realización de la invención difiere de la segunda realización por el hecho de que comprende una etapa de emisión, a lo largo de un segmento longitudinal de la fibra óptica 26, de una luz a la misma longitud de onda  $\lambda_i$  que la luz emitida por el conjunto de diodos electroluminiscentes 14. La luz es ventajosamente emitida a lo largo de toda la longitud de la fibra óptica 26.

10

**[0070]** Durante esta etapa, los fluoróforos del material fluorescente 30 aplicado en la muestra de cabello externo 34 son excitados por la luz emitida por la fibra óptica 26. Los fluoróforos excitados son los fluoróforos localizados en las proximidades del segmento longitudinal de la fibra óptica 26 y / o en las proximidades de la fibra óptica 26. Seguidamente, cada fluoróforo excitado emite una luz a una longitud de onda  $\lambda_f$  en lo visible.

15

**[0071]** Por consiguiente, la muestra de cabello externo 34 es iluminada en toda la longitud del segmento longitudinal de la fibra óptica 26 o en toda la longitud de la fibra óptica 26. Como se ilustra en la Figura 3, es por lo tanto posible iluminar un mechón de cabello en toda su longitud.

20 **[0072]** Según una quinta realización de la invención, los elementos idénticos al kit 10 de la cuarta realización de la invención no son descritos nuevamente. Solo se destacan las diferencias.

**[0073]** En la quinta realización, no existe muestra de cabello externo asegurada al elemento de fijación 22. El material fluorescente 30 se aplica directamente en toda la longitud del cabello del usuario localizado en ambos lados de la fibra óptica 26 o en un área entera del cabello del usuario.

25

**[0074]** El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario comprende una etapa inicial de aplicación de la composición cosmética que contiene el material fluorescente 30 en el cabello del usuario.

30 **[0075]** El procedimiento para iluminar el cabello de un usuario según la quinta realización es idéntico al procedimiento de la cuarta realización.

**[0076]** En consecuencia, el cabello del usuario es iluminado en toda la longitud del segmento longitudinal de la fibra óptica 26 o en toda la longitud de la fibra óptica 26.

35

**[0077]** Por lo tanto, el kit 10 está configurado para iluminar el cabello de un usuario con una amplia gama de colores. De hecho, la gama de colores disponible solo depende del tipo de fluoróforo del material fluorescente 30. Es posible, por tanto, iluminar el cabello del usuario con una pluralidad de colores al mismo tiempo, dependiendo solamente del tipo de fluoróforo del material fluorescente 30. Además, no es necesario utilizar diodos electroluminiscentes a diferentes longitudes de onda  $\lambda_i$  porque el color de iluminación solo depende del tipo de fluoróforo. Los diodos electroluminiscentes que emiten luz a una longitud de onda  $\lambda_i$  de aproximadamente 405 nm son capaces de excitar un amplio rango de fluoróforos diferentes emitiendo a diferentes longitudes de onda  $\lambda_f$  con una luz a una única longitud de onda.

40

45 **[0078]** Por lo tanto, el kit 10 permite que se produzca cualquier color de una manera fácil con un solo kit 10 y sin necesidad de incrustar diodos electroluminiscentes a lo largo de la superficie capilar a iluminar.

**[0079]** El kit 10 también permite producir luz en una amplia área del cabello del usuario utilizando una sola fibra óptica 26, mientras que el dispositivo del estado de la técnica solo produce luz en los extremos de una pluralidad de fibras ópticas 26. Además, el kit 10 permite obtener un efecto de color difuso en el cabello del usuario.

50

**[0080]** El uso de microleds permite reducir tanto el peso del kit 10 como el consumo de energía. Por tanto, se puede seleccionar un dispositivo de poco consumo de energía para alimentar los microleds. Por consiguiente, el kit 10 parece ser más adecuado y menos voluminoso que el dispositivo del estado de la técnica.

55

**[0081]** Por lo tanto, en comparación con el dispositivo del estado de la técnica, el kit 10 para iluminar el cabello del usuario tiene un uso más adecuado y proporciona un efecto más natural al iluminar el cabello de un usuario.

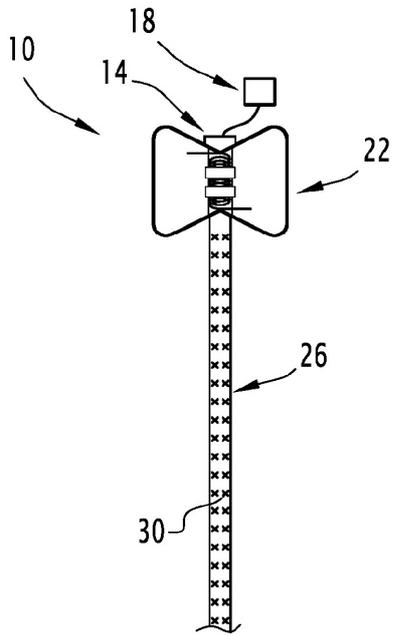
**REIVINDICACIONES**

1. Un kit para iluminar el cabello de un usuario, comprendiendo:
  - 5 - al menos un diodo electroluminiscente que emite luz a una longitud de onda ( $\lambda_i$ ),  
- una fibra óptica (26) acoplada al o a cada diodo electroluminiscente,  
- un elemento de fijación (22) para sujetar el o cada diodo electroluminiscente y / o la fibra óptica al cabello de un usuario,
- 10 **caracterizado porque** el kit comprende un material fluorescente (30), estando configurada la fibra óptica (26) para transmitir la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente al material fluorescente (30), siendo excitado el material fluorescente (30) a la longitud de onda ( $\lambda_i$ ) del o de cada diodo electroluminiscente.
2. El kit según la reivindicación 1, en el que el material fluorescente (30) está dispuesto dentro de la fibra  
15 óptica (26).
3. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el material fluorescente (30) es colocado en una composición cosmética destinada a ser aplicada en el cabello.
- 20 4. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una muestra de cabello externo (34) está permanentemente asegurada al elemento de fijación (22), estando localizado el material fluorescente (30) en la muestra de cabello externo (34).
5. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que la fibra óptica (26) es una fibra con  
25 pérdida que emite luz proveniente del o de cada diodo electroluminiscente a lo largo de un segmento longitudinal de la fibra óptica (26) y preferentemente a lo largo de toda la longitud de la fibra óptica (26).
6. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada diodo electroluminiscente es un microled.  
30
7. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el o cada diodo electroluminiscente tiene un diámetro inferior a 30 mm, preferentemente inferior a 20 mm y ventajosamente igual a 15 mm.
- 35 8. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la potencia máxima de funcionamiento del o de cada diodo electroluminiscente es inferior a 5 mW.
9. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la longitud de onda ( $\lambda_i$ ) de la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente está comprendida en un rango entre 315 nm y 420 nm y  
40 ventajosamente en un rango entre 400 nm y 410 nm.
10. El kit según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material fluorescente (30) comprende al menos un fluoróforo capaz de ser excitado a la longitud de onda ( $\lambda_i$ ) del o de cada diodo electroluminiscente, teniendo la luz emitida por cada fluoróforo excitado una longitud de onda ( $\lambda_r$ ) en el rango visible.  
45
11. El kit según la reivindicación 10, en el que el material fluorescente (30) comprende al menos un primer fluoróforo y un segundo fluoróforo que emite luz a diferentes longitudes de onda ( $\lambda_r$ ).
12. El kit según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo un dispositivo de  
50 suministro de energía (18) para alimentar el o cada diodo electroluminiscente, el dispositivo de suministro de energía (18) comprendiendo una batería de película o una fuente de energía inductiva.
13. Un procedimiento para iluminar el cabello de un usuario comprendiendo las etapas de:  
55 - proporcionar un kit según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12,  
- fijar el o cada diodo electroluminiscente y / o la fibra óptica (26) al cabello de un usuario con el elemento de fijación (22),  
- alimentar el o cada diodo electroluminiscente y transmitir la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente con la fibra óptica (26), y

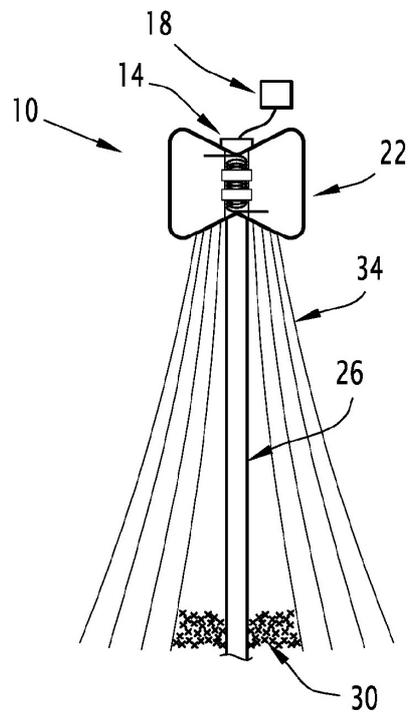
- excitar el material fluorescente (30) con la luz emitida por el o cada diodo electroluminiscente y transmitida por la fibra óptica (26).

14. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que el material fluorescente (30) es colocado en una composición cosmética destinada a ser aplicada en el cabello, el procedimiento comprendiendo una etapa de aplicación de la composición cosmética en el cabello del usuario.

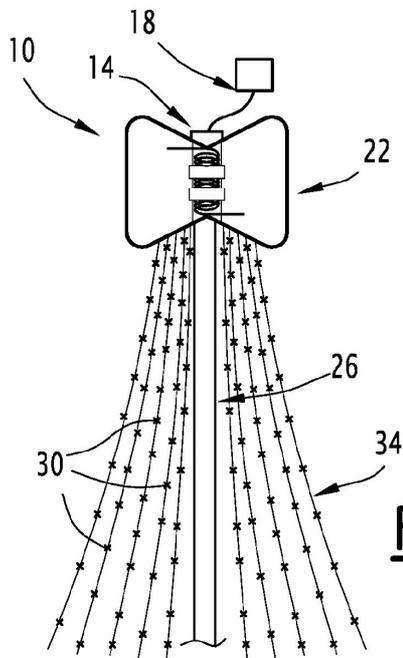
15. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el kit comprende una muestra de cabello externo (34) permanentemente unida al elemento de fijación (22), comprendiendo el procedimiento una etapa de fijación de la muestra de cabello externo (34) dentro del cabello del usuario.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**