

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 667**

51 Int. Cl.:

H01J 61/12 (2006.01)

H01J 61/82 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2011 E 11250524 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2387065**

54 Título: **Una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel**

30 Prioridad:

13.05.2010 IN DL11282010

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

22.12.2015

73 Titular/es:

**FLOWIL INTERNATIONAL LIGHTING (HOLDING)
B.V. (100.0%)
Prins Bernhardplein 200
1097 JB Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**HOOKER, JAMES y
DERHAEG, LODE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 554 667 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

Una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere en general, a una lámpara de descarga de alta presión y más particularmente a una lámpara de descarga de alta presión para la regeneración del colágeno en la piel para reducir la formación de arrugas y presentar un aspecto juvenil.

10

Descripción de la técnica relacionada

Está apareciendo a partir de estudios científicos en la literatura que la supresión de las arrugas en la piel, de modo que presente un aspecto más juvenil, se puede estimular mediante la irradiación de luz con niveles de energía muy alta que tenga un la distribución de energía espectral particular. En particular, se han citado los beneficios de la luz roja, estimulando estas longitudes de onda largas la formación de colágeno así como fibroblastos —en los que ambos incrementan la elasticidad de la piel y conducen a un efecto de endurecimiento de la superficie que se ha mostrado que tiene un efecto positivo en términos de eliminación de arrugas—. Una visión general concisa del proceso se referencia, por ejemplo, en el libro Hautalterung por Jean Krutman y Thomas Diepge, publicado en 2008 por Springer Verlag —en particular el capítulo 8 de las páginas 113-132—. Las técnicas convencionales para tratamiento de arrugas son las siguientes.

15

20

25

1. Técnica de ablación de la piel - Es una técnica lenta y dolorosa. Implica la destrucción física o la eliminación de las capas superiores de la piel de modo que se produzca piel como parte del proceso natural de curado de heridas. Se produce algo de nuevo colágeno en paralelo con la generación de la nueva piel.

2. Cremas cosméticas - El efecto es limitado, caro y muy dependiente de la calidad de la aplicación.

30

3. Láser - Son adecuados solo para tratamiento de pequeñas áreas de la piel cada vez; con luz de una frecuencia que o bien estimula directamente la producción de nuevo colágeno, o bien produce quemado y destrucción de la piel, que posteriormente cura y genera nuevo colágeno en el proceso. Esta técnica es cara. Las implicaciones de seguridad de trabajar con radiación láser limitan el uso de este equipo a hospitales por personal cualificado que haya recibido entrenamiento sustancial, e impide que dichos equipos sean comercializados además para servir a la demanda comercial y residencial más amplia de dispositivos de estimulación del colágeno.

35

40

4. LED - Debido a la baja potencia de salida total de los LED, son necesarias grandes matrices que comprendan muchos centenares o incluso miles de LED para conseguir los niveles de irradiación requeridos. Los LED deben montarse frecuentemente a distancias inconvenientemente cortas de la piel, a veces en contacto directo con la piel. La agrupación de muchos LED en un área pequeña presenta retos térmicos difíciles para la unidad de irradiación en términos de la extracción del calor producido. Adicionalmente, los LED irradian solamente en un espectro de ancho de banda muy estrecho, y frecuentemente es deseable que se ejecute el rejuvenecimiento de la piel usando varias longitudes de onda de luz diferentes aplicadas simultáneamente. Esto solo puede conseguirse mediante el empleo de múltiples tipos diferentes de LED teniendo cada uno diferente distribución de energía espectral.

45

5. Lámparas de descarga de baja presión - Estas tienen grandes dimensiones físicas, y aunque son eficientes y pueden producirse a bajos costes, no pueden conseguir fácilmente los altos niveles de irradiación que se desean para una óptima regeneración de colágeno en la piel.

50

La publicación WO 2004/075985 proporciona detalles elaborados que se refieren a los diversos mecanismos fotoquímicos, que impulsan los procesos de rejuvenecimiento de la piel referenciados, y reivindica un método de tratamiento que implica el uso de ciertos intervalos de longitud de onda de luz de estrecho ancho de banda. Dichas longitudes de onda de luz de estrecho ancho de banda se generan mediante luz no láser, más aún mediante el empleo de varias fuentes de luz de estado sólido estándar (LED) ya en el mercado y que generan los intervalos de longitud de onda de interés. Los LED empleados pueden ser todos del mismo tipo de modo que produzcan luz solo en un intervalo de longitudes de onda de ancho de banda estrecho, pero se ensalzan las virtudes de combinar varios tipos de LED diferentes juntos de modo que se realice una fuente de luz policromática consistente en una pluralidad de intervalos de longitudes de onda de ancho de banda estrecho.

55

60

Aunque las fuentes de luz LED de estado sólido son capaces de generar los intervalos de longitud de onda de estrecho ancho de banda descritos, no son fuentes de luz particularmente eficientes y se invalidan por las anteriormente mencionadas advertencias de baja potencia de salida y extremadamente alto coste.

65

La publicación n.º WO 2007/029151 A2 se refiere a una lámpara de UV para tratamiento de la piel. La lámpara tiene una capacidad de radiación sustancialmente en el espectro del UV y en el espectro de la luz roja. Combina UV y luz de colágeno. Es bien conocido que la exposición de la piel a la radiación ultravioleta, por ejemplo durante el bronceado solar artificial, conduce a la destrucción del colágeno y acelera la formación de arrugas. La publicación

5 WO 2007/029151A2 enseña la construcción de una lámpara ultravioleta cuyo espectro comprende también una proporción de luz roja en la región 600-700 nm, de modo que compense parcialmente los efectos dañinos de la radiación ultravioleta con los efectos beneficiosos de la luz roja. Adicionalmente, la química de haluros metálicos reivindicada en el documento WO 2007/029151A2 son yoduros de litio y/o calcio, que radian principalmente en la región de 630-700 nm.

10 La publicación de Estados Unidos n.º 2008/0215124 se refiere a un aparato cosmético para tratamiento de rejuvenecimiento de la piel que comprende una fuente de luz de onda continua que se adapta a una lámpara de descarga de alta intensidad, teniendo la lámpara de descarga de alta intensidad al menos un pico espectral predominante entre 550 y 700 nm, preferiblemente entre 650 y 700 nm. De ese modo proporciona un aparato que puede recibir una lámpara estándar o cambiarse por una lámpara de haluros metálicos similarmente coloreada que tenga un espectro sustancialmente coloreado en azul, u otra que tenga un espectro sustancialmente coloreado en rojo. La elección del tipo de lámpara puede cambiarse para tratar diferentes situaciones médicas. La lámpara que se referencia para tratamiento del colágeno describe lámparas de iluminación de color estándar que están disponibles para efectos de iluminación con focos coloreados y comprenden al menos un yoduro de litio que rellena y produce un pico espectral en el intervalo de longitud de onda mencionado, y podría instalarse sin modificación en el aparato representado para realizar las funciones descritas.

20 La publicación de Estados Unidos n.º 2002/0195943 se refiere a lámparas, en las que la fuente de luz incluye plasma emisor de luz contenido dentro de un tubo de arco que tenga recubrimientos de una delgada película dicróica para mejorar las características funcionales de la lámpara. La lámpara de descarga de alta intensidad que tiene un material de relleno vaporizable comprende haluros de sodio, escandio y torio. El recubrimiento forma un filtro de corte que refleja casi la totalidad de la luz incidente en una banda estrecha sustancialmente centrada sobre una longitud de onda de aproximadamente 590 nm, y transmite cerca del ochenta por ciento de la luz incidente en el espectro visible y fuera de esa banda estrecha. Estos tipos de lámparas son fuentes de luz no eficientes para la estimulación del colágeno de la piel, debido a que el recubrimiento se diseña de modo que filtre las longitudes de onda alrededor de los 590 nm. Más aún, si las enseñanzas del documento US 2002/0195943 se modificaran de modo que se permitiera la transmisión de longitudes de onda desde 590-650 nm que son deseables para el tratamiento del colágeno, mientras se bloqueara la transmisión de las otras longitudes de onda, dicha lámpara aún sería bastante ineficiente como una fuente de luz para el colágeno debido a que la energía se desperdicia primero en la generación de luz fuera del intervalo 590-650 nm, siendo a continuación filtrada dicha radiación por el recubrimiento reivindicado.

35 La publicación de Estados Unidos n.º 2003/0141818 se refiere a una lámpara de descarga de haluro metálico para la generación de radiación visible. La lámpara de haluro metálico comprende un tubo de arco formado con un material transmisor a la radiación visible y tiene características superiores de rendimiento en el color rojo. Se usa un vidrio de envolvente que encierra el tubo de arco como un filtro de banda estrecha para reducir la radiación a aproximadamente 585 nm con un ancho de banda de semipico de entre aproximadamente 5 y 40 nm y el relleno de lámpara comprende mercurio y además o bien Ar o bien Xe más haluros de al menos uno de entre los elementos Dy, Ho, Tm, Na, Li, Cs. Esta es una lámpara de haluros metálicos cerámicos que tiene un índice de rendimiento en el color rojo incrementado (el valor R9), originándose a partir de calcio cuya presión de vapor se refuerza mediante composición con aluminio o galio, y mejorada adicionalmente por la adición de talio cuya fuerza se auto-absorción filtra parte del espectro, y aun adicionalmente mejorada por el uso de una envolvente de cuarzo dopado con neodimio alrededor del tubo de arco para filtrar la luz amarilla no deseable. La publicación de Estados Unidos n.º 40 2007/0085482 se refiere también a unas lámparas de haluro metálico de descarga por arco de alta intensidad que tienen una producción de color rojo mejorada mientras mantiene una elevada eficacia. Si la lámpara descrita en esta publicación se aplicase al tratamiento del colágeno de la piel sería bastante ineficiente, debido a que se genera primero luz de todas las longitudes de onda, siendo filtradas las longitudes de onda no deseadas lo que representa un desperdicio de energía.

50 Se realiza una referencia adicional a la Solicitud de Patente Europea EP 1 156 512 A que desvela una lámpara de descarga de alta presión para terapia fotodinámica, produciendo luz en el intervalo de desde 600 a 800 nm.

55 El efecto de tratamiento del colágeno se ha informado y confirmado en numerosos estudios en los que se han empleado fuentes de luz láser y/o LED para tratar pequeñas áreas de la piel. Hay en consecuencia un deseo de comercializar la tecnología para tratamiento facial y/o corporal completo, sin embargo el coste y los aspectos de seguridad del trabajo con fuentes láser hacen esto difícil. Por otro lado, la potencia de salida total de los LED es bastante baja y solo radian luz de un color particular o un intervalo de ancho de banda estrecho de longitudes de onda y es principalmente útil solamente cuando se monta a distancias inconvenientemente cortas de la piel. También acarrea implicaciones de coste excepcionalmente altas. Los sistemas comerciales están por ello entrando en el mercado en base a lámparas de descarga fluorescentes tubulares de baja presión que están disfrutando de un éxito considerable. Sin embargo la densidad de potencia que puede conseguirse a partir de estas fuentes de luz de gran volumen no es realmente suficiente para conseguir los niveles deseados de regeneración del colágeno — especialmente para tratamiento facial—. Una consecuencia de los bajos niveles de irradiación es que la duración necesaria del tratamiento es inconvenientemente larga. Para reducir el tiempo de tratamiento a niveles aceptables, se aplica típicamente una crema o fármaco fotosensible antes del tratamiento o bien exógenamente o bien

endógenamente, lo que sirve para incrementar la sensibilidad de la piel a la luz incidente. Este proceso es particularmente inconveniente y puede conducir a efectos colaterales potencialmente indeseables, y adicionalmente sus efectos permanecen durante muchas horas tras el cese del tratamiento de foto-rejuvenecimiento. De ese modo las personas que se aventuran a la luz solar exterior a continuación de la fototerapia son indeseablemente susceptibles a quemados solares hasta que haya transcurrido un tiempo suficiente para que la foto-sensibilidad de su piel se relaje a niveles normales.

Existe así una necesidad para realizar una nueva fuente de luz que suministre el espectro de luz requerido para una penetración en la piel y regeneración del colágeno óptimos a partir de una fuente de luz compacta y de alta intensidad, que presente una alta eficiencia en la producción de radiación activa con el colágeno y pueda fabricarse y funcionar con bajos costes en comparación con otras fuentes de luz comúnmente empleadas en aplicaciones de cuidado corporal, y preferiblemente que tenga una intensidad suficientemente alta de modo que pueda estimular el proceso de regeneración del colágeno por sí misma sin basarse en cremas u otros fármacos foto-sensibilizadores.

Objetivos

El objetivo de la presente divulgación es proporcionar una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel para reducir la formación de arrugas y presentar un aspecto juvenil.

Otro objetivo de la presente divulgación es proporcionar una lámpara de descarga de alta presión que obtenga niveles de irradiación muy altos para regeneración del colágeno en la piel.

Otro objetivo más de la presente divulgación es producir la óptima distribución de energía espectral de la luz para la regeneración del colágeno de la piel mediante irradiación, irradiándose tan baja energía como sea posible en otras longitudes de onda que son menos deseables para las aplicaciones de foto-rejuvenecimiento pretendidas.

Otro objetivo más de la presente divulgación es proporcionar una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel para reducir la formación de arrugas y presentar un aspecto juvenil sin ningún efecto perjudicial en términos de irradiación del cuerpo humano es decir mediante la reducción al grado más bajo posible de la presencia de longitudes de onda ultravioletas potencialmente dañinas.

Un objetivo adicional de la presente divulgación es proporcionar una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel para reducir la formación de arrugas y presentar un aspecto juvenil que no se base en ningún contacto físico con la piel, o en el uso de productos químicos o que requiera la destrucción o eliminación de las capas superiores de la piel para conseguir el efecto deseado de regeneración del colágeno.

Un objetivo final de la presente divulgación es optimizar la distribución de potencia espectral desde la lámpara de modo que implemente la eficiencia de generación máxima de radiación activa con el colágeno.

Sumario:

Para superar los problemas anteriormente mencionados y para conseguir dichos objetivos, la presente divulgación proporciona una lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel para reducir la formación de arrugas y presentar un aspecto juvenil. La lámpara produce la distribución de luz de potencia espectral óptima para regeneración del colágeno y un incremento posterior en la elasticidad de la piel mediante la irradiación y obtiene niveles de irradiación muy altos produciendo regeneración del colágeno sin basarse en la aplicación de cremas, fármacos exógenos o endógenos u otros productos químicos. La divulgación produce una proporción incrementada de luz en el intervalo de 590-650 nm que es efectiva en la generación de nuevas fibras de colágeno en la piel, de modo que elimine arrugas y mantenga un aspecto juvenil.

La lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel comprende un tubo de arco equipado con electrodos de tungsteno caracterizado por que el tubo de arco está lleno con una mezcla química que comprende haluros de sodio, litio o cualquier combinación de los mismos, y la carga eléctrica está en el intervalo de 50 a 20 W/cm² de área superficial del tubo de arco, de modo que optimice el espectro para la obtención de la eficiencia de generación máxima de irradiación activa en colágeno.

La mezcla química en el tubo de arco comprende de 0,1 a 5,0 % en peso de yoduro de indio o bromuro de indio.

El uso de yoduro o bromuro de indio realiza el papel de corrección del punto de color de la lámpara.

La mezcla química comprende opcionalmente de 0,1 % hasta 30 % en peso de los haluros de cinc y/o bario, calcio o estroncio para incrementar la eficiencia de la generación de radiación activa en colágeno.

Las sales de haluro metálico se dosifican tanto en la forma de yoduro como de bromuro, en las que la relación de haluros en la forma de yoduro y bromuro se ajusta de modo que el contenido de bromo no exceda del 30 % de la dosificación en peso de halógeno total de modo que alcance una tasa óptima de ennegrecimiento del tubo de arco

para asegurar un mantenimiento favorable de la generación de radiación activa en colágeno cuando envejezca la lámpara.

5 Se puede añadir un agente de control de la forma del arco, que no tenga efecto sustancial sobre el espectro visible pero puede servir para aplanar la descarga del arco de modo que controle la temperatura de la pared de cuarzo del tubo de arco y por ello la presión de vapor de los otros elementos. Dicho agente puede ser yoduro de cesio hasta el 50 % en peso.

10 El tubo de arco puede recubrirse parcial o completamente con un material térmicamente reflector, por ejemplo mediante la aplicación de un recubrimiento de alúmina o zirconia en la proximidad de los electrodos en los extremos del tubo de arco. Dicho recubrimiento puede extenderse tanto parcial como totalmente sobre la superficie completa del tubo de arco de modo que eleve adicionalmente su temperatura de operación y por ello eleve las presiones de vapor de las sales de haluros metálicos, influenciando de ese modo la distribución de la potencia espectral en una forma beneficiosa de modo que mejore la eficiencia de la generación de radiación activa en colágeno.

15 El tubo de arco puede encerrarse dentro de una cubierta translúcida, por ejemplo vidrio de cuarzo, que sirve para incrementar su temperatura de funcionamiento y por ello elevar las presiones de vapor de las sales de haluros metálicos, influenciando de ese modo la distribución de potencia espectral de una forma beneficiosa de modo que mejore la eficiencia de la generación de radiación activa en colágeno.

20 En una realización alternativa, tal como puede requerirse para la construcción de una lámpara de terminal simple en la que el tubo de arco de doble terminal convencional se monta sobre una única base, es obligatorio que la corriente eléctrica sea transportada al extremo distal del tubo de arco mediante un hilo conductor metálico que se yuxtapone continuamente a y en paralelo con el tubo de arco. La presencia de un componente metálico adyacente al tubo de arco es conocido que produce pérdida de sodio del tubo de arco debido a la fuerte emisión del componente metálico. Por lo tanto, en la construcción de una versión de terminal único de la lámpara HID de colágeno es deseable evitar dicho fenómeno de pérdida de sodio disponiendo el conducto de retorno dentro de un material opaco, por ejemplo un manguito de cerámica. Alternativamente, la lámpara puede estar equipada con una envolvente adicional de vidrio de cuarzo, estando dispuesto el tubo de arco dentro de dicha envolvente y disponiéndose el hilo conductor de retorno adyacente completamente sin dicha envolvente y adicionalmente no en contacto eléctrico con la envolvente, de modo que esta última esté libre de adquirir un estado eléctricamente flotante.

35 El tubo de arco en sí o una cubierta de contención pueden fabricarse opcionalmente a partir de cuarzo dopado que contenga óxidos aditivos que pueden servir para bloquear la transmisión de longitudes de onda en el ultravioleta, de modo que consiga una fuente de luz de UV reducido.

Dicha lámpara puede emitir a todo lo largo del espectro visible.

40 **Breve descripción de los dibujos**

Se ha de tomar nota, sin embargo, de que los dibujos adjuntos ilustran solamente realizaciones típicas de la presente divulgación y por lo tanto no se han de considerar para limitación de su alcance, la divulgación puede admitir otras realizaciones igualmente efectivas.

45 La FIG. 1 muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de doble terminal, para regeneración del colágeno en tratamientos de piel, de acuerdo con la presente divulgación.

50 La FIG. 2 muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de terminal simple, para regeneración del colágeno en tratamientos de piel, de acuerdo con la presente divulgación.

La FIG. 3 muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de terminal simple, para regeneración del colágeno en tratamientos de piel, de acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación.

55 La FIG. 4 muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de terminal simple, para regeneración del colágeno en tratamientos de piel, de acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un gráfico que muestra la influencia de la carga de pared sobre la eficiencia de la transformación de energía eléctrica en radiación activa en colágeno en la región 590-654 nm, para varias químicas de lámpara.

60 La FIG. 6 muestra en una línea discontinua la distribución de potencia espectral de una lámpara de haluro metálico de color típico de acuerdo con la técnica anterior, cuyo diseño no está optimizado para conseguir la proporción más alta de su radiación en la región 590-650 nm. La línea continua representa una distribución de potencia espectral típica producida por la lámpara de la presente solicitud, en la que es claro que la proporción de radiación en la región 590-650 nm se ha mejorado tremendamente.

65

Descripción de las realizaciones preferidas:

Se hace referencia a la Figura 1 que muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de doble terminal, para regeneración del colágeno y tratamientos de piel. Comprende un tubo de descarga de cuarzo (101) equipado con un par de electrodos de tungsteno (102) cuyos extremos distales (103) se proyectan en el interior del recipiente de descarga y cuyos extremos proximales (104) se sueldan a una lámina de sellado de molibdeno de corta longitud (105), siendo esta herméticamente sellada dentro de la contención de cuarzo mediante el pinchado de la realización de cuarzo en su estado reblandecido alrededor de los conjuntos de electrodos. El tubo de arco se caracteriza por que su volumen interior (106) se llena con la química de haluro metálico reivindicada, más un gas inerte, por ejemplo argón o argón con trazas de kriptón-85 radiactivo para facilitar el inicio, y sus dimensiones se disponen de modo que se alcancen las condiciones especificadas de carga eléctrica. Opcionalmente, se puede aplicar un recubrimiento (107) térmicamente reflector alrededor de las cámaras extremas del tubo de arco en la proximidad de los electrodos de modo que elimine la formación de un punto frío en esta zona. La lámpara está equipada con dos tapas (108a, 108b) alineadas sobre su eje de simetría que efectúan la interfaz electromecánica con el equipo en el que se ha de usar.

La lámpara de descarga de alta presión, de acuerdo con la presente divulgación, es una lámpara de haluro metálico de cuarzo y quemado libre que tiene un tubo de arco lleno con una mezcla química bajo las condiciones especificadas de carga de pared eléctrica. La distribución de potencia espectral de la lámpara se ha optimizado y adaptado a las curvas de respuesta de transmisión de la piel y regeneración del colágeno mediante la elección de la dosificación química más adecuada en el tubo de arco que combina al menos los haluros de los elementos sodio y/o litio con yoduro de indio o bromuro de indio en la dosificación química.

La lámpara se llena con un producto químico que comprende al menos los yoduros y/o bromuros de Na y opcionalmente también Li, así como yoduro de indio o bromuro de indio. Los elementos Na y opcionalmente Li generan la radiación de color rojo requerida. El yoduro de indio o el bromuro de indio se emplean para corregir el punto de color a un aspecto más rojo intenso. La mezcla de haluros de cinc y/o bario, calcio o estroncio es beneficiosa en ciertas realizaciones de modo que incrementa adicionalmente la eficiencia de la generación de radiación activa en colágeno.

La carga superficial eléctrica de la fuente de luz se ha elegido de modo que ofrece una salida mucho más alta en comparación con las lámparas de baja presión tradicionales y adicionalmente con eficiencia de generación incrementada de radiación activa en colágeno comparada con las lámparas de descarga de la técnica anterior, permitiendo así altos niveles de irradiación sobre un área grande. La densidad de potencia no es tan alta, sin embargo, que la que habría con las mismas prácticas restrictivas que afectan al uso de radiación láser.

La Figura 2 muestra una lámpara de descarga de alta presión de la variedad de terminal único, para la regeneración de colágeno en el tratamiento de la piel. Su construcción es sustancialmente la misma que la lámpara de la Figura 1 excepto en que está equipada solamente con una única cubierta (208), suministrándose la corriente eléctrica al extremo distal (210) del tubo de arco (201) mediante un conductor de retorno exterior (209) que se yuxtapone continuamente al eje del tubo de arco y se conecta eléctricamente a la cubierta (208) así como al extremo distal del tubo de arco. La Figura 3 muestra una lámpara de descarga de alta presión mejorada de la variedad de terminal simple, para la regeneración de colágeno en tratamientos de piel. Su construcción es sustancialmente la misma que la lámpara de la Figura 2 excepto en que el cable de retorno (309) se dispone sustancialmente dentro de un tubo cerámico opaco (311) de modo que apantalle al conductor de retorno (309) respecto a los fotones de alta energía incidentes desde el tubo de arco (301) e interrumpiendo de ese modo el proceso de pérdida de sodio desde el tubo de arco. La Figura 4 muestra una lámpara de descarga de alta presión mejorada de la variedad de terminal simple, para la regeneración del colágeno en tratamientos de piel. Su construcción es sustancialmente la misma que la lámpara de la Figura 2 excepto en que el tubo de arco (401) se dispone sustancialmente dentro de una envolvente de cuarzo (412), disponiéndose el conductor de retorno (409) adyacente completamente sin la envolvente de cuarzo (412) y adicionalmente no en contacto eléctrico con la misma, de modo que la envolvente de cuarzo (412) estará libre de adquirir un estado eléctricamente flotante y de ese modo interrumpir el proceso de pérdida de sodio desde el tubo de arco. El papel de aislamiento térmico de la envolvente (412) es también beneficioso para la mejora del espectro de la lámpara. La Figura 5 es un gráfico que muestra la influencia de la carga de pared sobre la eficiencia de la transformación de la energía eléctrica en radiación activa en colágeno en la región 590-650 nm, para varias composiciones químicas de lámpara, e indicando la tendencia general de que la eficiencia está en el máximo cuando la carga superficial está entre aproximadamente 50 a 70 W/cm². La Figura 6 muestra en línea discontinua el espectro de una lámpara de haluros metálicos coloreada típica de acuerdo con la técnica anterior, cuyo diseño no está optimizado para conseguir la proporción más alta de su radiación en la región 590-650 nm. En el mismo eje se muestra en una línea continua el espectro de una lámpara realizada de acuerdo con la presente solicitud, cuyo relleno químico y carga eléctrica se han optimizado de modo que se maximice su radiación en la región 590-650 nm.

De acuerdo con las Figuras 5 y 6, la divulgación produce una distribución de luz de potencia espectral optimizada para la regeneración del colágeno en la piel mediante irradiación que tiene muy altos niveles de irradiación en el área espectral en el intervalo de 590 nm a 650 nm que produce la regeneración del colágeno en la piel. La lámpara produce una luz de color rojo intenso que es efectiva en la generación de nuevas fibras de colágeno de la piel, y

- 5 para eliminar arrugas y mantener un aspecto juvenil. La distribución de potencia espectral de acuerdo con la divulgación se ha optimizado para la sensibilidad espectral de las reacciones fotoquímicas que activan el proceso de regeneración del colágeno. Estas pequeñas lámparas con alta producción de radiación activa en colágeno pueden conseguir los niveles de irradiación y dosis deseados en un corto periodo de tiempo. El espectro resultante cae ampliamente en un área que no tiene efectos perjudiciales conocidos en términos de irradiación sobre el cuerpo humano. No se basan en ningún contacto físico con la piel, o en el uso de productos químicos, o que requiera destrucción o eliminación de las capas superiores de la piel para conseguir el efecto de regeneración del colágeno deseado. La lámpara actual es una lámpara de bajo coste compatible con las fuentes de luz de alta presión existentes empleadas en aplicaciones de cuidado corporal.
- 10 La lámpara de acuerdo con la presente divulgación tiene una eficiencia incrementada dado que minimiza la producción de energía inútil en los intervalos de longitud de onda del azul y el verde, que se absorben en la proximidad de la superficie de la piel.
- 15 Se ha de tomar nota de que la presente divulgación es susceptible de modificaciones, adaptaciones y cambios por los expertos en la materia. Dichas realizaciones variantes que emplean los conceptos y características de la presente divulgación se pretende que estén dentro del alcance de la presente divulgación, que se expone adicionalmente bajo las siguientes reivindicaciones:

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Lámpara de descarga de alta presión para regeneración del colágeno en la piel que comprende un tubo de arco equipado con electrodos de tungsteno caracterizado por que el tubo de arco se llena con una mezcla química que comprende haluros de sodio, litio o cualquier combinación de los mismos y de 0,1 a 5,0 % en peso de yoduro de indio o bromuro de indio, y la carga eléctrica está en el intervalo de 50 a 70 W/cm² del área superficial del tubo de arco, en el que la lámpara se optimiza para emitir la máxima proporción de radiación en el intervalo de 590 nm a 650 nm.
- 10 2. La lámpara de descarga de alta presión según la reivindicación 1, en la que la mezcla química en el tubo de arco comprende un haluro de sodio.
3. La lámpara de descarga de alta presión según la reivindicación 2, en la que el haluro de sodio es yoduro de sodio.
- 15 4. La lámpara de descarga de alta presión según la reivindicación 1, en la que la mezcla química en el tubo de arco comprende un haluro de litio.
5. La lámpara de descarga de alta presión según la reivindicación 4, en la que el haluro de litio es yoduro de litio.
- 20 6. La lámpara de descarga de alta presión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la mezcla química comprende opcionalmente del 0,1 % al 30 % en peso de haluros de cinc y/o bario, calcio o estroncio para incrementar la eficiencia de la generación de radiación activa en colágeno.
- 25 7. La lámpara de descarga de alta presión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las sales de haluros metálicos se dosifican tanto en forma de yoduro como de bromuro.
8. La lámpara de descarga de alta presión según la reivindicación 7, en la que la relación de haluros en la forma de bromuro y yoduro se ajusta de tal modo que el contenido de bromuro no supere el 30 % en peso de la dosis de halógeno total.
- 30 9. La lámpara de descarga de alta presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el tubo de arco se recubre parcial o completamente con un material térmicamente reflector, preferiblemente un recubrimiento de alúmina o zirconia, en la proximidad de los electrodos en los extremos del tubo de arco.

35

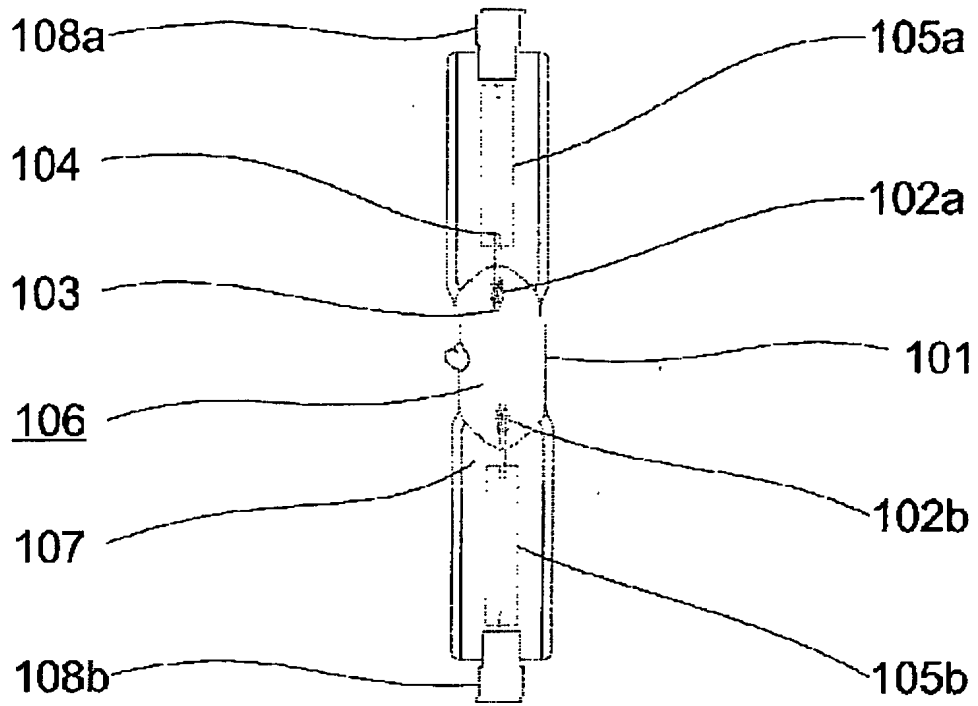


FIG 1

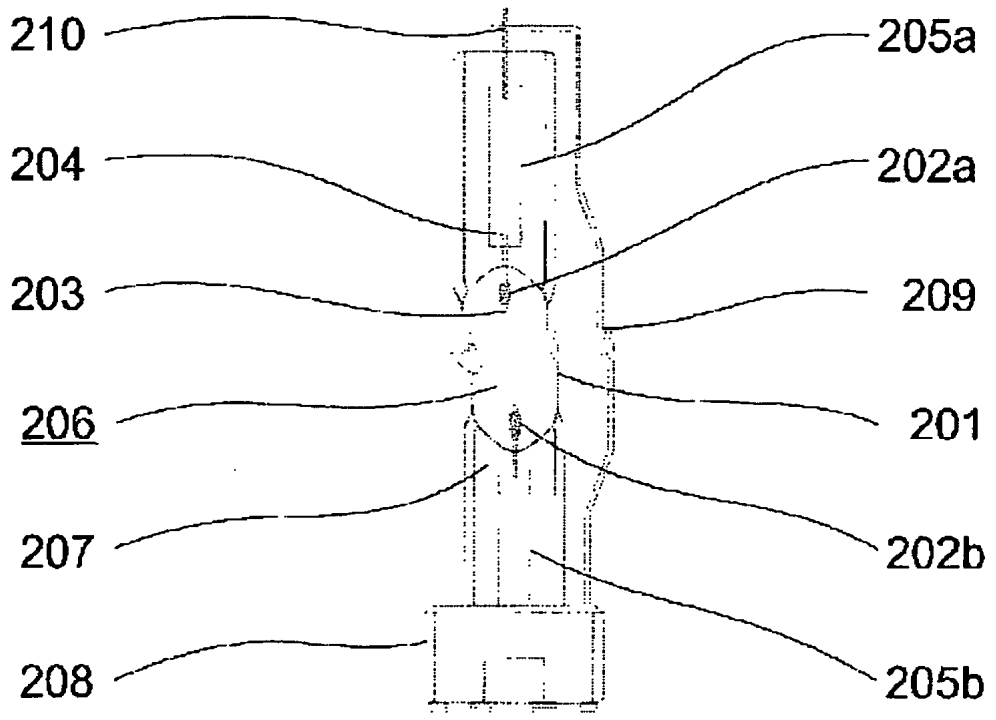


FIG 2

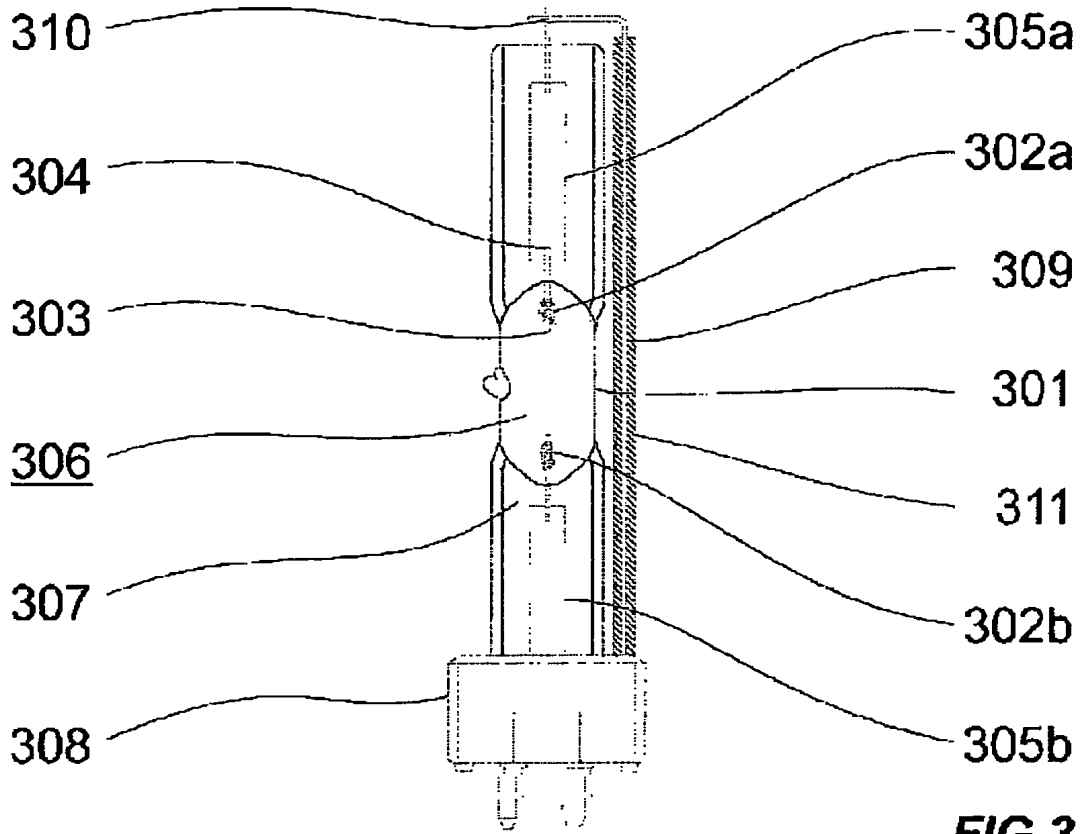


FIG 3

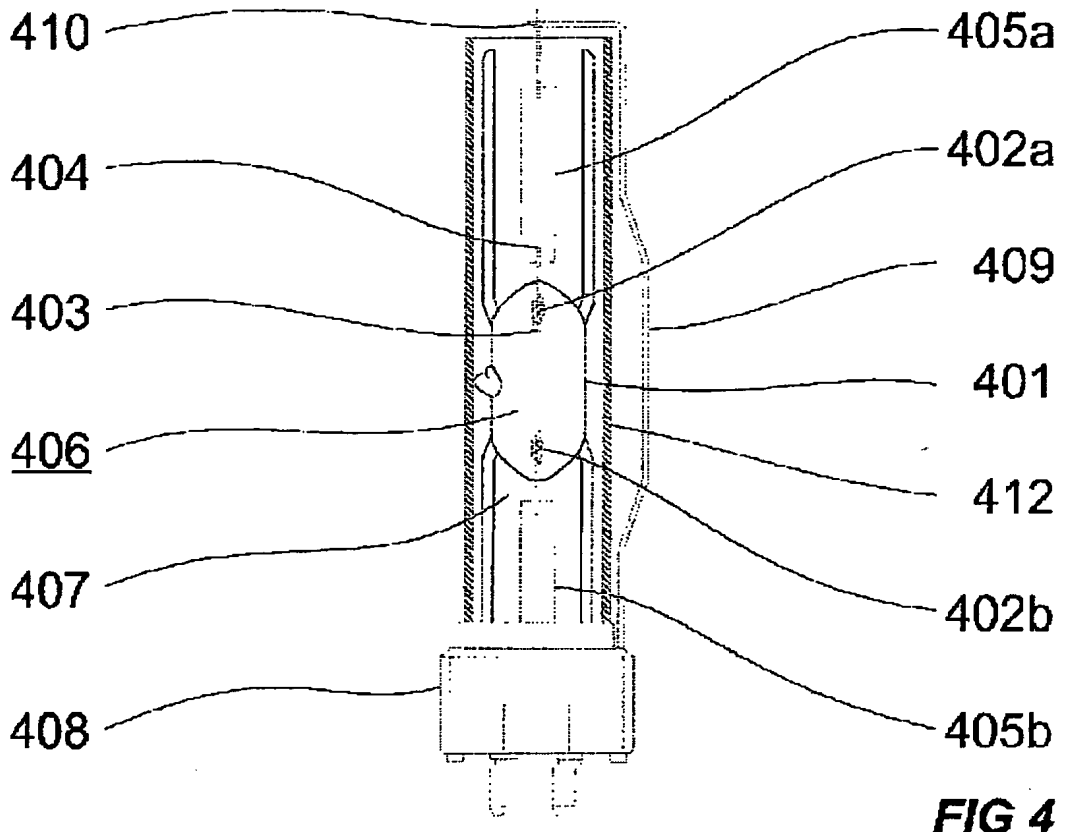


FIG 4

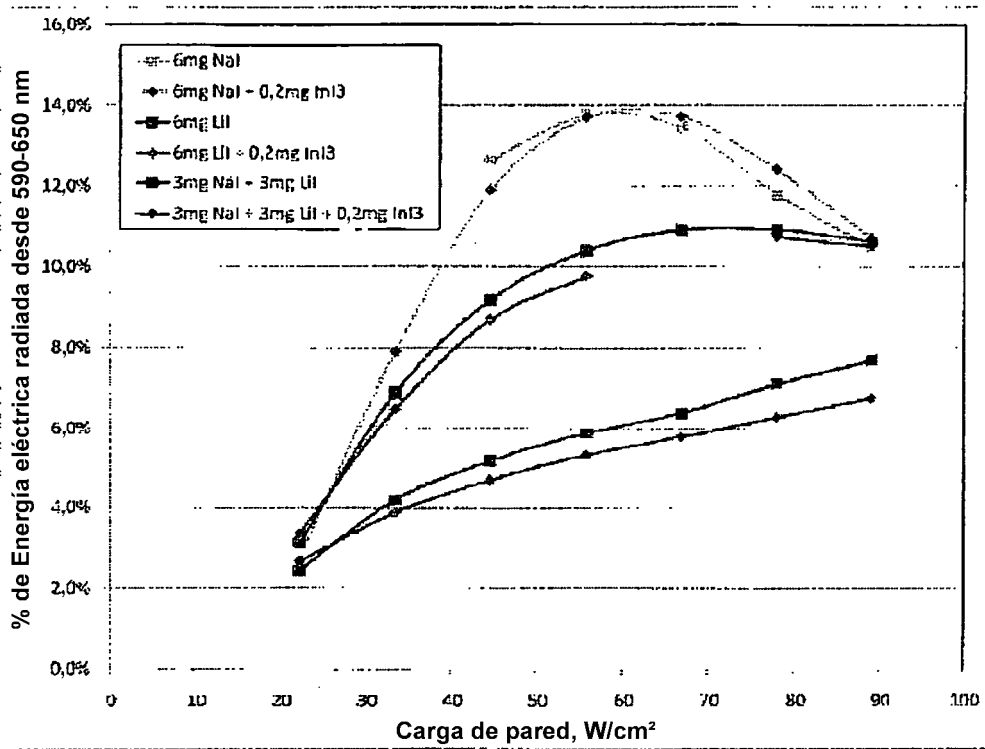


Figura 5

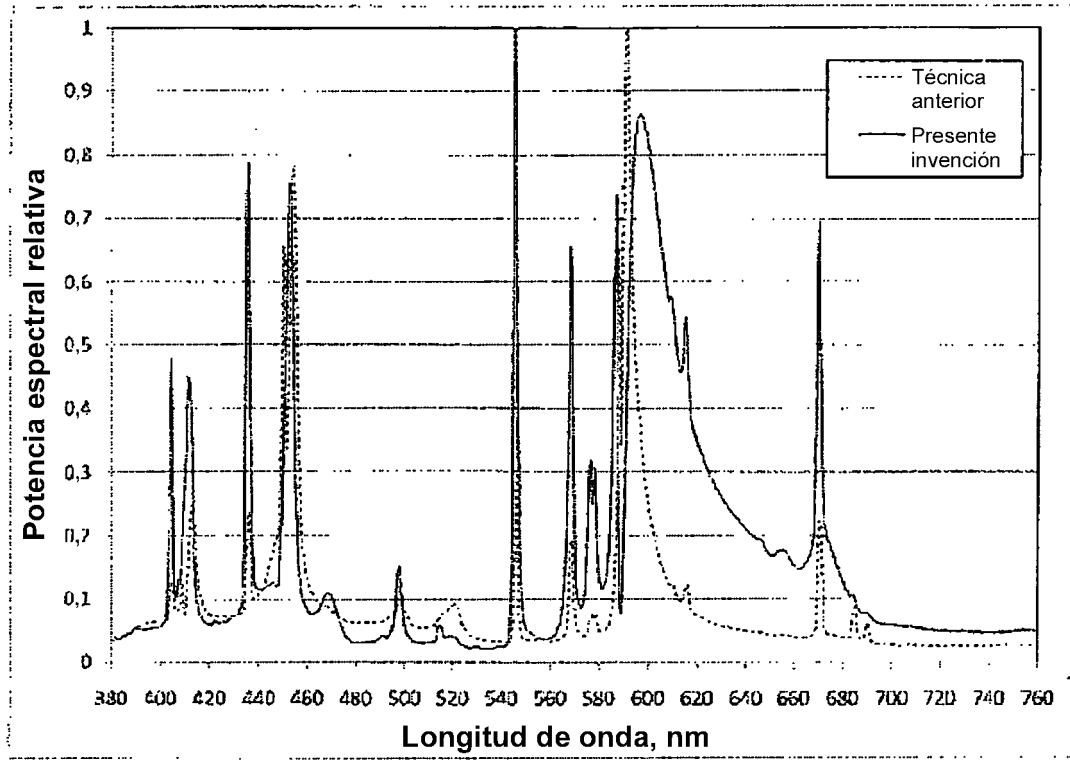


Figura 6