

Dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D₃

La presente invención se refiere a un dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D₃, así como un producto de programa informático para el control de esta, todo esto de acuerdo con los conceptos generales de las reivindicaciones independientes.

Antecedentes tecnológicos

Las vitaminas son sustancias esenciales para el organismo, que participan en numerosas reacciones metabólicas e influyen en el sistema inmunitario. Entre las vitaminas, la vitamina D desempeña un papel especial. La vitamina D es un compuesto lipofílico que puede ser sintetizada por la mayoría de los vertebrados por medio de la exposición de la piel a la luz ultravioleta. El principal responsable de esto es el componente UV-B de la luz solar, es decir, la radiación de luz de las longitudes de onda de entre 280nm y 315nm.

En muchas latitudes o cuando se realizan actividades principalmente en el interior de edificios o de noche puede ser necesaria la suplementación con vitamina D₃. Además de los alimentos que contienen vitamina D, la vitamina D también puede tomarse como suplemento dietético. Es importante que al tomar tabletas de vitamina D, también se tome la correspondiente grasa o aceite para facilitar su absorción. En principio, en ambientes en los que no es posible mantener el contenido de vitamina D a un nivel suficiente a través de la exposición diaria a una cierta cantidad de luz solar o a través de suplementos adecuados, es posible aumentar la biosíntesis a través de la piel a través del beneficio de la irradiación de luz, así como ocurriría con la exposición al sol. De este modo, las visitas al solárium, por ejemplo, con un tiempo de exposición corto pueden ser suficientes para mantener la biosíntesis de vitamina D₃ del propio cuerpo a un nivel suficiente. Cada vez aparecen más productos en el mercado que anuncian fuentes de iluminación de uso diario que contribuirían adicionalmente a la biosíntesis de vitamina D₃. Sin embargo, es importante tener en cuenta que precisamente la radiación UV relevante en el rango de longitud de onda de entre 280nm y 315nm puede dañar los ojos. Los rayos UV del tipo A y B por lo general son absorbidos por el cristalino del ojo,

de modo que con el tiempo pueden producirse efectos de nubosidad y terminar en cataratas que requieren tratamiento quirúrgico. Además, existe cierto riesgo de cáncer a raíz de la mencionada radiación UV, de modo que es preferible controlar la exposición y no llevarla a cabo durante largos periodos de tiempo.

- 5 Sobre todo, los colectivos profesionales que regularmente tienen que realizar trabajos de noche o las personas que viven en lugares donde la radiación solar diaria es muy baja o completamente nula, en especial durante los meses de invierno, se benefician enormemente de las fuentes de luz que permiten la biosíntesis natural y del propio cuerpo de la vitamina D3. En el año de la pandemia 2020, un estudio científico también
- 10 encontró evidencia sólida de que la radiación UV-B puede tener un efecto de protección contra un desarrollo severo del Covid-19, respaldado por la síntesis de vitamina D3 (Evidence of protective role of Ultraviolet-B (UVB) radiation in reducing COVID-19 deaths [Moozhipurath, RK, Kraft, L. y Skiera, B., Sci Rep 10, 17705 [2020]]).

- 15 A los fines de la presente invención, y sin estar ligado a esta teoría, para la irradiación se asume una biosíntesis de vitamina D3 y sus derivados correspondientes, que puede sintetizarse con luz ultravioleta en las longitudes de onda de entre 290 a 315nm, es decir, longitudes de onda en el rango UV-B con una energía de al menos la mitad de la dosis mínima de eritema (MED). Para ello, se descompone el 7-deshidrocolesterol por medio de una reacción inducida de forma fotoquímica del anillo B y se forma la
- 20 previtamina D3. Esta previtamina D3 es inestable y reacciona para formar vitamina D3. En la sangre, se fija a la proteína que fija la vitamina D y se transporta al hígado, donde se hidroxila a calcitriol. El precursor requerido, es decir, el 7-dehidrocolesterol, es producido por el propio cuerpo.

- 25 En resumen, existe la necesidad de dispositivos que puedan estimular o al menos contribuir en la biosíntesis de la vitamina D3 del propio cuerpo. Estos dispositivos deben presentar la menor cantidad posible de efectos secundarios dañinos cuando se usan.

Descripción de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo del tipo mencionado en la introducción que supere al menos una desventaja conocida.

En particular, debe proporcionarse un dispositivo de este tipo que sea seguro al usar y pueda tener un efecto medible sobre el contenido de vitamina D3 en la sangre. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un producto de programa informático que sea adecuado para controlar un dispositivo de este tipo y permita el funcionamiento seguro de este dispositivo.

Otro objeto particular de la presente invención es proporcionar un dispositivo de este tipo y un producto de programa informático correspondiente que evite o impida sustancialmente el daño al cristalino del ojo como resultado de su uso.

Al menos uno de estos objetos ha sido resuelto con un dispositivo y un producto de programa informático de acuerdo con la porción característica de las reivindicaciones independientes.

Un aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3. El dispositivo incluye al menos una primera fuente de iluminación para la emisión de radiación luminosa que comprende longitudes de onda en un rango de entre 280nm y 315nm. El dispositivo también comprende una unidad de sensor para la detección de un área de irradiación. También comprende una unidad de alineación para alinear al menos una fuente de iluminación con el área de irradiación. Además, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende una unidad de control que está diseñada para identificar el área de irradiación y provocar una emisión de radiación de luz que comprende longitudes de onda en un rango de entre 280 y 315nm por medio de la al menos una fuente de iluminación.

Una ventaja del dispositivo de acuerdo con la presente invención puede ser que por medio de la unidad de sensor puede garantizarse que la emisión de radiación de luz solo se use cuando se detecte un área de irradiación que sea segura para la irradiación. Esto puede determinarse, por ejemplo, en base a criterios predefinidos.

Sorprendentemente se ha encontrado que con un dispositivo de acuerdo con la presente invención un área de irradiación, por ejemplo, el área de piel de una persona, puede irradiarse con suficiente radiación de luz que comprende longitudes de onda en particular en el rango UV-B para estimular o al menos contribuir en la formación de vitamina D del propio cuerpo y, por lo tanto, permanecer por debajo de una dosis mínima de eritema para una persona de piel clara.

A los fines de la presente invención, la dosis mínima de eritema debe entenderse como el valor umbral por encima del cual puede observarse en la piel un eritema, es decir, el borde del efecto solar. La dosis mínima de eritema es diferente para los diferentes tipos de piel y también está sujeta a variaciones individuales. Para la presente invención, por ejemplo, puede asumirse como referencia que una dosis de irradiación de unos 12,5 mJ/cm² durante un periodo de entre 10 a 15 minutos es suficiente en una persona con piel tipo 2 para que comience la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3. A los fines de la presente invención, de acuerdo con la clasificación de Fitzpatrick el tipo de piel puede entenderse en los siguientes tipos: I (muy clara), II (clara), III (media clara), IV (pardusca, oliva), V (marrón clara, oscura) y VI (marrón oscura a negra) [TB Fitzpatrick: Ultraviolet-induced pigmentary changes: Benefits and hazards. In: Therapeutic Photomedicine. (= Current Problems in Dermatology. Volumen 15). Karger, 1986, págs. 25-38].

En una forma de realización particular, la fuente de iluminación comprende al menos un LED. A los fines de la presente invención, una fuente de iluminación para emitir una radiación de luz que comprende longitudes de onda en un rango de entre 280nm y 315nm debe entenderse como una fuente de iluminación que cubra al menos una subárea de este espectro. También son adecuados, por ejemplo, las LEDs UV con un espectro de entre 280 y 315nm, así como LEDs que tengan un pico en dicho rango de espectro. Las fuentes de iluminación adecuadas pueden ser determinadas por un experto en la materia.

Las LEDs ofrecen otra ventaja: sorprendentemente se ha encontrado que las LEDs pueden usarse para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3 incluso de manera más eficiente que la luz solar natural. (Kalajian, T.A., Aldoukhi, A., Veronikis, A.J. et al. Ultraviolet B Light Emitting Diodes (LEDs) Are More Efficient and Effective in Producing Vitamin D3 in Human Skin Compared to Natural Sunlight. Sci Rep 7, 11489 (2017)).

De manera particularmente preferida, la fuente de iluminación está diseñada para emitir una radiación de luz que comprende longitudes de onda en un rango de entre 290nm y 300nm.

A los fines de la presente invención, por unidad de alineación puede entenderse, por ejemplo, una disposición mecánica que es adecuada para alinear al menos una primera

fuentes de iluminación y/o al menos la radiación de luz de al menos una primera fuente de iluminación sobre un área de irradiación. Esto puede realizarse, por ejemplo, por medio de que una unidad de alineación pueda moverse y/o girar sobre al menos un eje. La unidad de alineación puede moverse y/o girar preferiblemente en al menos dos ejes, de tal modo que preferiblemente un área cónica, a partir de la al menos una primera fuente de iluminación, pueda ser recorrida por la unidad de alineamiento, de tal modo que varias áreas de irradiación puedan ser abarcadas dentro de esta área cónica.

En una forma de realización particular, la unidad de alineación está diseñada para alinear al menos una fuente de iluminación en un rango angular de 180°.

- 10 En una forma de realización particular, la unidad de control comprende al menos un procesador que está diseñado para ejecutar un programa informático adecuado para evaluar los datos recibidos de la unidad de sensor. Esta evaluación está diseñada, por ejemplo, para identificar un área de irradiación específica. La unidad de control puede diseñarse para ejecutar los procesos correspondientes una vez que se haya identificado
- 15 un área de irradiación. Estos procesos pueden abarcar, por ejemplo, la emisión de radiación luminosa en las mencionadas longitudes de onda, o la detención de la emisión de radiación luminosa en las mencionadas longitudes de onda. Además, estos procesos pueden estar diseñados para disponer la alineación por parte de la unidad de alineación. Si se produce continuamente una detección de un área de irradiación, la unidad de
- 20 control puede diseñarse, por ejemplo, para dar instrucciones a la unidad de alineación para que siga un curso específico y encuentre un área de irradiación adecuada dentro de un cono, por ejemplo, que la unidad de alineación pueda detectar. Una vez que se ha identificado, la unidad de control puede provocar una emisión de radiación de luz en las mencionadas longitudes de onda.
- 25 En una forma de realización particular, la unidad de sensor comprende un sensor óptico. En particular, el sensor óptico es una cámara. En principio, son adecuados para una unidad de sensor de acuerdo con la presente invención todos los elementos sensores que están en condiciones de detectar un área de irradiación a una distancia determinada. Se ha demostrado que los sensores ópticos son particularmente
- 30 adecuados. La unidad de sensor puede comprender específicamente un sensor, por ejemplo, una cámara. También puede incluir otros sensores, como por ejemplo, un distanciómetro. Pueden preverse distanciómetros adecuados, por ejemplo, sobre la base de distanciómetros láser, que son capaces de emitir un rayo láser y, por lo tanto,

medir con precisión la distancia a un objeto. Esto tiene la ventaja, en particular, de que el dispositivo puede usar el controlador para determinar de forma precisa una intensidad para la fuente de iluminación, que tiene en cuenta la distancia del área de irradiación desde la fuente de iluminación. De esta forma, puede hacerse posible una estimulación
5 óptima de la biosíntesis de la vitamina D3 y puede garantizarse que la radiación de luz se aplique de tal manera que permanezca por debajo de la dosis crítica de eritema.

El sensor óptico también puede diseñarse para capturar imágenes infrarrojas. Un sensor equipado de esta manera puede, por ejemplo, rastrear el efecto de la radiación de la luz en un área de irradiación. Esto puede contribuir aún más a observar la dosis mínima
10 para el eritema. Además, en base a los gradientes térmicos puede ser posible determinar un valor de energía específico que se aplicó al área de irradiación. A partir de esto, por ejemplo, puede calcularse entonces la administración de una dosis suficiente de la radiación de luz mencionada.

En una forma de realización particular, el dispositivo comprende diversas unidades de
15 sensor, en cada caso con uno o más sensores, en particular, sensores ópticos.

En una forma de realización particular, la unidad de control está diseñada para controlar una alineación de la primera fuente de iluminación por parte de la unidad de alineación en base a un área de irradiación identificada. En esta forma de realización, por ejemplo, una unidad de sensor puede estar equipada con un sensor óptico que cubra un área
20 específica. El área puede ser amplia al usar una lente gran angular. Si la unidad de sensor reconoce un área de irradiación adecuada dentro de esta área y la unidad de control la identifica, la unidad de control puede de este modo, por ejemplo, hacer que la unidad de alineación alinee las fuentes de iluminación a esta área. Para esto, la unidad de control puede estar diseñada para definir el área de irradiación en base a un vector
25 en el área de imagen del sensor óptico y hacer que la unidad de alineación alinee la fuente de iluminación en base a este vector.

En una forma de realización particular, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende una unidad de recolección para generar un haz de rayos dirigidos a partir de la emisión de radiación de luz por parte de la primera fuente de iluminación.
30 La unidad de recolección está diseñada preferiblemente para aplicar la radiación de luz a un área de irradiación limitada. Para ello, la unidad de recolección dispone, por ejemplo, de elementos que permiten mantener la radiación de luz en un espacio

determinado a lo largo de la distancia desde la zona de irradiación, de tal modo que el área de irradiación es definida con la mayor precisión posible.

En una forma de realización particular, la unidad de recolección comprende al menos un reflector. De este modo, por ejemplo, puede usarse una LED como fuente de
5 iluminación y puede preverse un reflector correspondiente dispuesto alrededor de la LED, que dirija la radiación de luz emitida por la LED a un área de irradiación específica. De forma especialmente preferente se prevé una unidad reflectora ajustable. Una unidad reflectora ajustable puede hacerse posible, por ejemplo, con varios planos reflectores activables, con los que, por ejemplo, puede tenerse en cuenta una determinada
10 distancia o un determinado ángulo del área de irradiación con respecto a la fuente de iluminación.

En una forma de realización particular, la unidad de recolección comprende una lente y/o un colimador. La unidad de recolección comprende de manera particularmente preferida un colimador con una lente colectora para generar un haz de rayos dirigidos a
15 partir de la emisión de radiación de luz por parte de la primera fuente de iluminación. En función del diseño del dispositivo, el tamaño final y la ubicación en relación con el área de irradiación, de ser necesario la unidad de recolección puede diseñarse de manera diferente por un experto en la materia.

En una forma de realización particular, el dispositivo de acuerdo con la presente
20 invención comprende una segunda fuente de iluminación para emitir una radiación de luz que comprenda longitudes de onda en el rango visible. De manera particularmente preferida, la segunda fuente de iluminación está diseñada para emitir una radiación de luz que comprende longitudes de onda en un rango de entre 380nm y 780nm. Por medio de la emisión de luz visible, el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente
25 invención puede ser seguido de forma ideal por una persona. De modo que esta segunda fuente de iluminación puede diseñarse preferiblemente para irradiar la misma área de irradiación que la primera fuente de iluminación. A través del "cono de luz" generado el usuario puede ver que un área de irradiación específica está siendo expuesta actualmente a la radiación de luz correspondiente. Por ejemplo, se puede
30 incitar al usuario a mantener el área inmóvil durante la duración de la irradiación, y de este modo se aseguran que el dispositivo pueda emitir la cantidad de radiación definida y óptima para llevar a cabo de manera óptima la estimulación prevista de la biosíntesis de la vitamina D3.

- En una forma de realización particular, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende una tercera fuente de iluminación para emitir una radiación de luz que comprende longitudes de onda en el rango cercano al infrarrojo. De manera particularmente preferida, estas longitudes de onda se encuentran en un rango de entre 5 640nm y 1800nm. Sin estar ligado a esta teoría, la exposición del área de irradiación a radiación en el rango cercano al infrarrojo puede mejorar el flujo sanguíneo en esta área. La radiación cercana al infrarrojo se usa para aumentar el flujo de sangre a las capas más profundas del tejido. De este modo puede estimularse aún más la biosíntesis de la vitamina D3, lo que a su vez permite reducir aún más la dosis de radiación UV-B.
- 10 En una forma de realización particular, la unidad de control está diseñada para identificar un rostro humano en un área de irradiación. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, al comparar un área de irradiación detectada por una unidad de sensor con una base de datos. Ahora se conocen procesos para el reconocimiento facial y son ampliamente utilizados. Las cámaras modernas, como por ejemplo, las integradas en los actuales 15 teléfonos móviles, cuentan con reconocimiento facial para contribuir en la correspondiente nitidez de la toma de imágenes. A los fines de la presente invención es suficiente el reconocimiento facial que reconozca la presencia de un rostro y no necesariamente que pueda identificar el rostro a una persona específica. Sin embargo, sería concebible utilizar el reconocimiento facial para identificar a una persona 20 específica. Esto podría permitir, por ejemplo, utilizar el dispositivo de acuerdo con la presente invención para administrar una determinada dosis a una persona durante un cierto período de tiempo. De este modo el dispositivo puede determinar que la persona en cuestión ha estado suficientemente expuesta a la radiación de luz dentro de un cierto período de tiempo para estimular la correspondiente biosíntesis de la vitamina D3. Los 25 procedimientos de reconocimiento facial bidimensionales y tridimensionales que son adecuados para su uso en la presente invención son conocidos por los expertos en la materia y de ser necesario pueden adaptarse a los requisitos, por ejemplo, en función de si se trata de un mero reconocimiento, si allí hay un rostro, o si se desea una asignación de un rostro a una persona específica.
- 30 En una forma de realización particular, la unidad de control está diseñada para reconocer el rostro de un menor y excluir a esta persona de la radiación. En una forma de realización particular, la unidad de control está diseñada para hacer coincidir un rostro reconocido con un registro autorizado para la radiación. De tal modo que pueda

garantizarse que solo los usuarios admitidos y/o autorizados utilicen el dispositivo de acuerdo con la presente invención.

En una forma de realización particular, la unidad de control está diseñada para identificar un área de irradiación predefinida. De este modo, por ejemplo, un área de irradiación que ya ha sido irradiada puede entenderse como un área de irradiación predefinida, de tal modo que la unidad de control pueda identificar un área de irradiación ya irradiada y decida sobre un área de irradiación diferente para una segunda irradiación dentro de un intervalo de tiempo específico. Por lo tanto, puede garantizarse que no se exceda una dosis diaria de radiación UV-B en un área de radiación específica. También sería concebible que la unidad de control esté diseñada para identificar áreas de irradiación predefinidas que estén excluidas de la irradiación. Por ejemplo, las áreas de irradiación, que son áreas de la piel que contienen tejido cicatricial, tejido de herida, costras, tatuajes, cambios en la piel como, por ejemplo, nevos y similares, deban excluirse de la irradiación. Estas áreas de irradiación predefinidas pueden almacenarse en una memoria o pueden calcularse a partir del área de irradiación identificada, de forma similar a lo que sucede en el reconocimiento facial, al detectar objetos individuales en dos o tres dimensiones y entonces identificándolos por medio de métodos algorítmicos.

En una forma de realización particular, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende una unidad de comunicación para el intercambio de datos. De manera particularmente preferida, la unidad de comunicación comprende al menos una interfaz para la transmisión de datos con un dispositivo informático, que también puede incluir un teléfono móvil moderno. Esta interfaz puede ser adecuada para permitir la transmisión inalámbrica de datos, por ejemplo, a través de un protocolo WiFi o un protocolo Bluetooth®. Sin embargo, la interfaz también puede ser adecuada para asegurar la transmisión de datos por medio de una conexión de enchufe y cable en base a un protocolo USB. Por medio de una unidad de comunicación es posible, por ejemplo, controlar o configurar una evaluación de una operación del dispositivo de acuerdo con la presente invención en un dispositivo de terceros. De este modo, por ejemplo, puede preverse un uso en el que ciertos datos del usuario, como el tipo de piel, la edad, la ocupación y el estilo de vida, se almacenen con un perfil. El dispositivo puede diseñarse para garantizar un soporte óptimo para la biosíntesis de la vitamina D3 sobre la base de estos datos. La unidad de comunicación también puede estar diseñada, por ejemplo, para mantener actualizada la programación en forma de un firmware del dispositivo. También es concebible que la unidad de comunicación permita una conexión con un

programa basado en aprendizaje automático, por medio de lo cual, por ejemplo, puede mejorarse constantemente el reconocimiento facial. Otras funciones serían entonces, por ejemplo, el reconocimiento de otras áreas del usuario excluidas de la radiación, como marcas de nacimiento o heridas, como ya se ha descrito anteriormente.

- 5 En una forma de realización particular, la primera fuente de iluminación y/o la segunda fuente de iluminación y/o la tercera fuente de iluminación están acopladas físicamente alrededor de la unidad de sensor. Por lo tanto, pueden ser alineados conjuntamente sobre el área de irradiación por la unidad de alineación. Esta disposición es particularmente ventajosa si el dispositivo de acuerdo con la presente invención debe
- 10 tener una función de "buscar y encontrar" en la que identifique activamente un área de irradiación adecuada. De este modo, por ejemplo, puede preverse un sensor de movimiento en la unidad de sensor, que reconozca que una persona se encuentra en un rango efectivo del dispositivo de acuerdo con la presente invención. La unidad de sensor puede entonces comenzar a detectar áreas de irradiación específicas e
- 15 identificarlas al usar la unidad de control. La unidad de control puede hacer que una unidad de dirección busque un área de irradiación adecuada dentro del área efectiva del dispositivo hasta que encuentre una.

- En una forma de realización particular, la unidad de alineación está diseñada para poder pivotar en al menos dos ejes. De manera particularmente preferida, presenta al menos
- 20 una base de soporte montada de forma giratoria y un brazo portaherramientas montado de forma giratoria para girar la fuente de iluminación sobre al menos dos ejes. Una configuración de este tipo permite ampliar el alcance efectivo del dispositivo de acuerdo con la presente invención a un hemisferio en el plano en el que se coloque el dispositivo. Debido al movimiento en dos ejes, la unidad de sensor puede cubrir todo el espacio
- 25 dentro de esta esfera principal.

- En una forma de realización particular, el área de irradiación es un área de piel de una superficie comprendida entre 40cm^2 y 900cm^2 , en particular de entre 50cm^2 y 600cm^2 , de manera particularmente preferida del orden de 400cm^2 . Un experto en la materia puede tomar otros protocolos de irradiación, por ejemplo, del estudio de T. A., Aldoukhi,
- 30 A., Veronikis, A. J. et al y Moozhipurath, R.K. et al.

En una forma de realización particular, el área de piel de esta área de irradiación puede estar definida por una unidad de recolección regulada. Para este propósito, la unidad de

recolección puede presentar un diafragma ajustable, por ejemplo, que pueda ensanchar y estrechar el cono del haz de luz en consecuencia, de tal modo que el área de irradiación pueda definirse dentro de ciertos parámetros.

- Con el dispositivo de acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo
- 5 que permite la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3 de forma dirigida y con un buen control de los posibles efectos secundarios. Para el experto en la materia se sobreentiende que en una realización de un dispositivo de este tipo de acuerdo con la presente invención, puede implementarse cualquier combinación deseada de las características mencionadas, siempre que no sean excluyentes entre sí.
- 10 Otro aspecto de la presente invención se refiere a un producto de programa informático para realizar el control del dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3. De manera particularmente preferida, el producto del programa informático se ejecuta por medio de una unidad de control del dispositivo descrito anteriormente. El programa informático está diseñado para comparar un área de irradiación detectada por
- 15 una unidad de sensor con áreas de irradiación predefinidas. Está diseñado además para provocar una emisión de radiación de luz que comprenda longitudes de onda en un rango de entre 280nm y 315nm por al menos una primera fuente de iluminación. Esto ocurre cuando el área de irradiación detectada no corresponde a un área de irradiación excluida de la irradiación.
- 20 El producto de programa informático de acuerdo con la presente invención puede garantizar de este modo que la irradiación siempre pueda cumplir con los requisitos sanitarios. De manera particularmente preferible, las áreas de irradiación adecuadas son pueden predefinirse.
- En una forma de realización particular, un área de irradiación excluida de la irradiación
- 25 es un área de irradiación seleccionada del grupo que consiste en: un rostro humano, un área de piel provista de uno o más nevos pigmentados, un área de piel provista de costras, heridas y/o tejido cicatricial., y una zona de la piel ya irradiada con radiación luminosa que comprende longitudes de onda en un rango de entre 280nm y 315nm dentro de un intervalo de tiempo predefinido.
- 30 En una forma de realización particular, un área de irradiación excluida de irradiación es un área de irradiación que pertenece a una persona que no está autorizada para usar

el dispositivo. Esto puede asegurarse, por ejemplo, al registrar y almacenar una imagen facial como medio de identificación biométrica. Además, de esta manera los menores de edad pueden quedar excluidos del uso del dispositivo.

5 En una forma de realización particular, el producto de programa informático está diseñado para asignarle un intervalo de tiempo a un área de irradiación específica. Dentro de este intervalo de tiempo, el área de irradiación debe irradiarse con radiación de luz que comprenda longitudes de onda en un rango de entre 280 y 315nm. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, en el modo de funcionamiento con el dispositivo mencionado, en el que la unidad de control identifica un área de irradiación específica y
10 la reconoce como adecuada. Se inicia la irradiación y se establece un cierto intervalo de tiempo en el que ha de tener lugar la irradiación. Este intervalo de tiempo puede estar diseñado para que sea fijo, por ejemplo, un intervalo de tiempo de entre medio minuto y diez minutos, en particular entre uno y ocho minutos, más particularmente entre tres y cinco minutos, o puede ser variable y definido mediante parámetros que, por ejemplo,
15 se han definido previamente con un perfil de usuario almacenado, que puede incluir tipo de piel, requerimiento de vitamina D, estilo de vida, etc. De este modo se sabe, por ejemplo, que cuanto más oscuro es el tipo de piel, más tiempo hay que estar al sol antes de que se pueda sintetizar una cantidad suficiente de vitamina D3. Además, un modo de vida que, por ejemplo, se desarrolla intensamente durante las horas nocturnas o se desarrolla más allá de una latitud en el que la radiación solar diaria cae por debajo de
20 un determinado nivel, también puede ser motivo para ajustar los intervalos de tiempo correspondientes. Un historial médico también puede ser una razón para hacer un ajuste correspondiente, como un trastorno en el metabolismo de la vitamina D o una necesidad especial de vitamina D debido a la edad y/o condiciones médicas.

25 En una forma de realización particular, el producto de programa informático está diseñado para controlar una búsqueda de un área de irradiación predefinida por parte del producto de programa informático que controla la unidad de sensor. Si no se encuentra un área de irradiación adecuada, la unidad de sensor puede diseñarse para llevar a cabo una búsqueda al escanear toda el área efectiva y al identificar un área de
30 irradiación posible.

En una forma de realización particular, el producto de programa informático está diseñado para comparar cada imagen registrada por un sensor óptico con un área de irradiación que está excluida de la irradiación.

5 De esta manera, puede garantizarse que no se irradie accidentalmente un área de irradiación que no está prevista para la irradiación.

10 En una forma de realización particular, el producto de programa informático está diseñado para utilizar una señal de la unidad de sensor para registrar un modo de funcionamiento, en particular para buscar un área de irradiación adecuada que no esté excluida de la irradiación. Esta señal puede ser, por ejemplo, una detección de movimiento.

15 En otra forma de realización particular, el producto de programa informático está diseñado para provocar la exposición de un área de irradiación a una radiación de luz que comprende las longitudes de onda en un rango de entre 280 y 315nm tan pronto como una unidad de sensor detecte un área de irradiación excluida de la irradiación en el área de alcance de la fuente de iluminación. Esto puede tener lugar, por ejemplo, si una persona irradiada se mueve u otra persona entra en esta sala de irradiación, de tal modo que ya no se pueda garantizar que un área excluida de la irradiación, como un rostro, no se vea afectada por la radiación.

20 Con el dispositivo de acuerdo con la presente invención y el producto de programa informático correspondiente, se proporciona un medio para proporcionar un dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3 que puede ser usado en muchas áreas. El dispositivo que se muestra es seguro para su uso y previene muchos efectos secundarios negativos de la exposición a la radiación UV-B, es decir, radiación en un rango de longitud de onda de entre 280 y 315nm.

25 A continuación, el dispositivo de acuerdo con la presente invención se explica en más detalle por medio de ejemplos de realización y figuras específicas, pero sin estar vinculado a éstos. Sin embargo, para el experto en la materia, a partir de estos ejemplos de realización específicos resultarán otras formas de realización ventajosas del dispositivo de acuerdo con la presente invención.

En particular, las figuras ilustran una implementación de manera esquemática, en la que los números de referencia indican el mismo elemento en cada caso con el mismo número de referencia para facilitar la localización.

Descripción de las figuras

- 5 Las realizaciones ejemplares de la invención se describen con referencia a las siguientes figuras.

En estos se ilustra:

- Fig. 1a un dispositivo de acuerdo con la presente invención para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3.
- 10 Fig. 1b el dispositivo de la Fig. 1a en una vista frontal;
- Fig. 1c una sección transversal a través del dispositivo de la Fig. 1b en el plano C-C;
- Fig. 1d una vista lateral del dispositivo de la Fig. 1b;
- Fig. 1e una sección transversal lateral del dispositivo de la Fig. 1b en el plano A-A;
- 15 Fig. 1f una sección transversal lateral del dispositivo de la Fig. 1b en el plano B-B;
- Fig. 1g una vista en detalle del dispositivo de la Fig. 1a;
- Fig. 1h una vista detallada de una fuente de iluminación de la Fig. 1a;

Fig. 1i una disposición alternativa de una fuente de iluminación para un dispositivo de acuerdo con la Fig. 1a;

Fig. 2 una forma de realización alternativa de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

5 Fig. 3a otra forma de realización alternativa de un dispositivo de acuerdo con la presente invención en una vista frontal, y

Fig. 3b el dispositivo de acuerdo con la presente invención de acuerdo con la figura 3a en una vista isométrica.

Realización de la invención

10 En la **Fig. 1a** se muestra un dispositivo de acuerdo con la presente invención para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3. El dispositivo 1 es adecuado, por ejemplo, para ser utilizado en el ámbito privado y ser allí un complemento de un estilo de vida saludable y consciente. El dispositivo 1 comprende una carcasa 10. En el presente ejemplo, la carcasa 10 está hecha de aluminio por medio de un proceso de embutición. Por supuesto que también son adecuadas las carcasas de plástico, acero inoxidable o cerámica. Una ventaja particular del aluminio es su buena conductividad térmica, que puede ayudar a disipar el calor residual que puede producirse en el entorno. La carcasa 10 está construida en forma de envoltura y está delimitada de un lado frontal por una placa frontal 11. La placa frontal 11 presenta dos aberturas de vidrio 12 a través de las cuales la radiación de luz puede atravesar desde el interior de la carcasa 10 hacia el exterior. Aunque en este punto se habla de abertura de vidrio 12, la abertura de visualización que se muestra puede estar hecha también de plástico, por ejemplo, de plexiglás. Idealmente, el vidrio se selecciona de tal modo que sea sustancialmente permeable a la radiación UV-B en las longitudes de onda de entre 280nm y 315nm. Un vidrio permeable a los rayos UV adecuado se muestra, por ejemplo, en el documento US 5474589 A (Sumitomo Electric Industries Ltd.).

La fuente de iluminación puede identificarse a través de la abertura de vidrio 12. En el presente ejemplo, las fuentes de iluminación están compuestas por una matriz 17 que

presenta varios LED UV 21. La matriz 17 está colocada de manera que pueda desplazarse de forma horizontal al colocarse en un almacén de fuente de iluminación a través de un carro de fuente de iluminación 18. La carcasa 10 está conectada a una base 41 a través de un soporte 52 conectado a la carcasa 10 con una junta de cojinete.

5 Para la fijación a un borde, la base 41 dispone de unas pinzas, que comprenden una primera pinza 50.1 y una segunda pinza 50.2, que cierran una ranura de sujeción que se extiende de forma central entre la primera y la segunda pinza 50.1, 50.2. Preferiblemente, la primera y la segunda pinza 50.1, 50.2 están recubiertas de caucho, de tal modo que se produzca una fricción adicional y se mejore el agarre de la pinza. El

10 dispositivo 1 mostrado dispone de una conexión eléctrica a través de una conexión de cable 38 que termina en un enchufe eléctrico/USB 39. En el centro de la placa frontal 11 se encuentra la lente de la cámara 13, detrás de la cual se instala una cámara como sensor óptico.

El dispositivo 1 que se muestra en la Fig. 1a puede colocarse, por ejemplo, en el borde

15 superior de una pantalla de ordenador, un televisor o un trípode, y puede llevarse a cabo un ajuste básico de la alineación del dispositivo 1 a través del soporte 52. La lente de la cámara 13 puede inspeccionar un área frontal y detectar cualquier área de irradiación en la misma. Si un área de irradiación es identificada por una unidad de control (no mostrada en la Fig. 1a) y el área de irradiación no está sujeta a una restricción, es decir,

20 si el área de irradiación no es un área de irradiación excluida de la irradiación, entonces se emitirá radiación de luz a través de la fuente de iluminación, respectivamente en el presente ejemplo por medio de la LED UV 21. Para esto, las LEDs 21 pueden presentar reflectores correspondientes, que agrupan la radiación de luz y la limitan correspondientemente al área de irradiación (no mostrada en la Fig. 1a).

25 En funcionamiento, el dispositivo 1 puede intercambiar una gran cantidad de datos con un ordenador correspondiente. A través del enchufe eléctrico/USB 39 puede llevarse a cabo un control de los parámetros operativos, como, por ejemplo, el tiempo de funcionamiento, la temperatura, el tiempo de irradiación para áreas de irradiación individuales, así como la frecuencia con la que se debe omitir un área de irradiación

30 específica (por ejemplo, el rostro).

La cámara detrás de la lente de la cámara 13 presenta una resolución suficiente para permitir que la unidad de control reconozca un rostro. En la realización más sencilla de la presente invención, el dispositivo 1 está diseñado únicamente para reconocer un

rostro como tal para omitirlo de la irradiación o respectivamente para suspender la radiación si un rostro se encuentra en el área de radiación.

En el presente ejemplo, es crucial para la LED que un pico del espectro de longitud de onda emitido se encuentre en el rango de entre 280nm y 315nm. En el presente ejemplo, se utilizó una LED con un pico de 298nm. Estas LED están disponibles entre otros en Dowa Electronic Materials Co., Ltd. (Japón).

Con esta configuración se encontró que un tiempo total de irradiación diaria de 13 a 14 minutos a una dosis de **12.5mJ/cm²**, con una irradiación eritemal de 0.015mW/cm² puede ser adecuada para estimular y complementar la biosíntesis de la vitamina D3 del propio cuerpo en un usuario de tipo de piel 2.

En la **Fig. 1b**, el dispositivo 1 de la Fig. 1a se muestra de nuevo en una vista frontal, donde solo es visible desde el frente la placa frontal 11 con las correspondientes aberturas de vidrio 12 y la lente de la cámara 13. También son claramente visibles el soporte 52, así como la primera pinza 50.1 formada en la base 41. La Fig. 1b sirve para definir los planos de sección utilizados en las figuras que se comentan en detalle a continuación, donde se detalla una sección transversal longitudinal C-C, así como dos secciones transversales de perfil A-A y B-B.

La **Fig. 1c** muestra la mencionada sección transversal longitudinal C-C de la Fig. 1b en una vista en planta, es decir, desde arriba sobre el dispositivo 1. La sección transversal C-C se extiende por el centro de la extensión de altura del dispositivo 1 y, por lo tanto, por el centro de la cámara y de la lente 13, que en el presente caso está alojada en el espacio de la cámara de la carcasa 10. El espacio de la cámara 25 está cerrado por una lente de la cámara 26 que está diseñada nivelada con la cara frontal de la placa frontal 11. En el espacio de la cámara 25 puede colocarse una cámara estándar, que es adecuada para capturar una imagen óptica del entorno. En este caso, la resolución de la cámara debe elegirse de tal modo que esta esté en condiciones de ser evaluada por una unidad de control y que sea posible el reconocimiento facial. La lente de la cámara 26 puede seleccionarse de tal manera que capture un gran ángulo, por ejemplo, por medio de una curvatura o bisel correspondiente en la lente que aumente el área capturada. Estas cámaras son muy utilizadas particularmente en el sector de la vigilancia y de ser necesario pueden ser seleccionadas por un experto en la materia, teniendo en cuenta el tamaño de instalación. La cámara forma la unidad de sensor del

dispositivo de acuerdo con la presente invención. A ambos lados del espacio de la cámara 25 se encuentra un espacio de fuentes de iluminación 23 en el que se alojan dos fuentes de iluminación. Las fuentes de iluminación abarcan varias LED UV y están diseñados para ser desplazables. En general, todo el espacio de las fuentes de iluminación está diseñado como un espacio de desplazamiento para la LED. Las LEDs están colocadas en una matriz y están diseñadas para poder pivotar a través de un brazo giratorio 22, lo que hace que la matriz 17 esté normalmente hacia el plano del papel en un ángulo de entre $\pm 45^\circ$. El brazo giratorio 22 está conectado a un carro de fuente de iluminación 18 que está colocado en una ranura correspondiente de un armazón de la fuente de iluminación para que pueda desplazarse horizontalmente. Para el desplazamiento puede preverse, por ejemplo, un engranaje simple con una transmisión por correa.

La cámara (no mostrada), así como las dos fuentes de iluminación están montadas en una placa del armazón 24, que también puede incluir los cables electrónicos (no mostrados en detalle). Además, la placa del armazón 24 puede incluir el controlador. La placa del armazón 24 puede actuar esencialmente o en partes individuales como un intercambiador de calor y disipar cualquier calor residual generado por las fuentes de iluminación sobre la carcasa y correspondientemente desviarlo a los elementos del intercambiador de calor formados en la carcasa, como , por ejemplo, ranuras de ventilación y/o aletas. También puede observarse en vista de planta la base 41. Durante el funcionamiento, las fuentes de iluminación funcionarían en cada caso de forma sincronizada entre sí o independientemente entre sí, por ejemplo, para enfocar una zona específica. En principio, las fuentes de iluminación también comprenden reflectores, o las aberturas de vidrio 12 están diseñadas con lentes apropiadas para recoger esencialmente la radiación de luz a través de las fuentes de iluminación, de tal modo que se produzcan áreas de irradiación lo más definidas posible. El dispositivo puede diseñarse para determinar en base a la imagen de la cámara si una persona está a una distancia adecuada del dispositivo para decidir sobre la irradiación.

El dispositivo a modo de ejemplo puede colocarse preferiblemente en un área de baño donde, por ejemplo, haya más áreas de piel expuesta que áreas de radiación. Una disposición de montaje adecuada es, por ejemplo, encima del espejo del baño. A través de un reconocimiento facial confiable se evita que, a pesar de esta ubicación, se dirija a los ojos la dañina radiación UV-B.

La **Fig. 1d** muestra el dispositivo en una vista lateral, en donde la carcasa 10 está cerrada de forma frontal con la placa frontal 11 y la combinación de carcasa resultante se une a una base 41 a través de un soporte 52. Las dos pinzas 50.1, 50.2 encierran una ranura de sujeción 51.

- 5 En una forma de realización particular, las pinzas 50.1, 50.2 están hechas de un material flexible y elástico, de tal modo que ejercen una fuerza de recuperación sobre un objeto en la ranura de sujeción 51.

La **Fig. 1e** muestra la sección transversal a través del centro del dispositivo en el plano A-A. Además o como alternativa al soporte que se muestra en la Fig. 1d por medio de pinzas flexibles 50.1, 50.2, esta forma de realización dispone de un imán 53, que permite además fijar el dispositivo 1 a un elemento de sujeción metálico y/o magnético dentro de la ranura de sujeción 51. Todo el soporte está conectado a la carcasa 10 a través de una articulación esférica 55. En la carcasa 10 se prevé una placa de armazón 24, que lleva en el centro un espacio de cámara para un área de cámara 25, que está cerrada de forma frontal por una lente de cámara 26. La cara frontal también está cerrada por la placa frontal 11.

En la **Fig. 1f** se muestra una sección transversal correspondiente a través del eje B-B, en la que se alojan las fuentes de iluminación. El soporte 42 se muestra aquí en vista lateral. Las fuentes de iluminación están ubicadas en un espacio de las fuentes de iluminación 23. De ser necesario, pueden preverse pequeños miniventiladores para aplicarle un flujo de aire al espacio de las fuentes de iluminación 23. Estos miniventiladores pueden transportar el calor residual del espacio de las fuentes de iluminación 23 al exterior a través de ranuras de ventilación correspondientes en la carcasa 10 y, por ejemplo, refrigerar la fuente de iluminación durante el funcionamiento intensivo (no mostrado). Colocado en la placa del armazón hay un armazón de las fuentes de iluminación 19, que presenta un riel en el que se une una matriz 17 con varias LEDs UV 21, fuentes de iluminación que pueden desplazarse aplicadas normalmente al plano de sección. Detrás del armazón de las fuentes de iluminación 19, entre el armazón de las fuentes de iluminación 19 y la placa del armazón 24, se encuentra un espacio de control 27. En el espacio de control están alojadas las guías de cables para la fuente de alimentación del carro de las fuentes de iluminación, el brazo giratorio 22, la fuente de iluminación y cualquier parte electrónica adicional.

En la **Fig. 1g** se muestra el dispositivo de la Fig. 1a en una vista en detalle para definir de nuevo de forma clara los elementos individuales. Una placa frontal 11 cierra el dispositivo de forma frontal y presenta varias ranuras 12, 13. Una ranura central 13 sirve para acoger una lente de cámara, respectivamente permite que una cámara 20 capture una imagen del entorno del dispositivo 1. En ambos lados de la lente de la cámara 13 se prevén dos aberturas de vidrio 12 que son permeables a la radiación UV-B. Una placa de soporte 14 define un espacio de las fuentes de iluminación 23 a través de dos ranuras de la placa de soporte 16 y está ubicada directamente detrás de las aberturas de vidrio 12 en un frente para observar la parte posterior. Dos fuentes de iluminación, que comprenden una LED 21, una matriz 17 y un carro de fuentes de iluminación 18, están dispuestas a ambos lados de una cámara 20 y están alojados en un armazón de fuentes de iluminación 19. El armazón de fuentes de iluminación 19 está fijado a una placa de armazón 24. Los componentes están alojados en una carcasa 10 que está unida a través de una articulación esférica con una base que está conectada a través de dos pinzas 50.1, 50.2. Desde la carcasa 10 se conduce un elemento de comunicación, respectivamente una fuente de alimentación desde el interior del dispositivo hacia el exterior a través de una conexión de cable 38 con un enchufe eléctrico/USB 39.

La **Fig. 1h** muestra en detalle la disposición de una fuente de iluminación en una sala de irradiación 23. La fuente de iluminación comprende varias LEDs 21 que están diseñados para emitir radiación UV-B. Preferiblemente, los UVBs mencionados presentan un pico en un rango de entre 290 y 298nm. Las LEDs están colocadas en una matriz 17 que se puede pivotar en un ángulo de $\pm 45^\circ$ a través de un brazo giratorio 22. El brazo giratorio 22 está montado en un carro de fuentes de iluminación, que a su vez está colocado de forma móvil en un armazón de fuentes de iluminación 19. La parte electrónica del dispositivo de acuerdo con la presente invención está diseñada para mover el brazo giratorio y el carro de fuentes de iluminación de manera independiente, de tal modo que pueda cubrirse un amplio espectro de áreas de irradiación.

En la **Fig. 1h**, no se muestran los reflectores individualmente, aunque cada LED presenta un reflector, de tal modo que la radiación total de la fuente de iluminación puede capturar y definir un área de irradiación específica.

Una alternativa a la construcción mostrada en la Fig. 1h puede observarse en la **Fig. 1i**. En la Fig. 1i las fuentes de iluminación también se extienden hacia el espacio de las fuentes de iluminación 23. A diferencia de la Fig. 1h, las LEDs individuales 21 están

- conectadas a un cuerpo de fuentes de iluminación, que pueden girar sobre dos ejes por medio de una moldura de accionamiento 31 y una moldura trasera 32. Un motor de moldura de accionamiento 33 desplaza la moldura de accionamiento hacia adelante y hacia atrás en la dirección mostrada por la flecha mientras que la moldura trasera también se desplaza en consecuencia. Esto permite alinear los cuerpos de fuentes de iluminación. Si una disposición de este tipo también se prevé en dirección horizontal con una moldura de accionamiento correspondiente y un motor de moldura de accionamiento correspondiente, las LEDs pueden girarse de tal manera que un cono ancho de ellas pueda ser captado por un haz de luz.
- En la **Fig. 2** se muestra una forma de realización alternativa del dispositivo. El dispositivo de la Fig. 2 comprende esencialmente la misma estructura que la del dispositivo 1, sin embargo, el dispositivo de la Fig. 2 comprende fuentes de iluminación adicionales, a saber, una segunda fuente de iluminación adicional y una tercera fuente de iluminación adicional. Se trata de cristales: un primer cristal para la segunda fuente de iluminación (14) y un segundo cristal para la tercera fuente de iluminación (15). Estos están previstos como una ranura en un panel frontal que, como en la Fig. 1, también tiene una lente de cámara 13, así como una abertura de vidrio 12 con una fuente de iluminación por detrás, de forma análoga a como se describió en la Fig. 1. Esta fuente de iluminación es un diodo de LED UV 21 en una matriz 17 que está dispuesta de forma desplazable, es decir, a través de un carril que puede ser recorrido por un carro de fuentes de iluminación 18 en un armazón de fuentes de iluminación 19. El dispositivo puede conectarse a una conexión eléctrica por medio de un enchufe eléctrico/USB 39, respectivamente a un ordenador y de este modo permitir el intercambio de datos. Como ya se ha descrito en la parte general, un dispositivo de acuerdo con la presente invención por supuesto que también puede incluir un módulo para la comunicación inalámbrica, como, por ejemplo, un módulo WiFi o Bluetooth. En función de la configuración, el control puede tener lugar en mayor o menor medida directamente en el dispositivo de acuerdo con la presente invención. De este modo, el dispositivo puede incluir un procesador, que asume las tareas de control, tal y como se describen en la parte general, y la ejecución del producto de programa informático. También es concebible que un ordenador de terceros, por ejemplo, un ordenador conectado a través del puerto USB, asuma estos trabajos.

Volviendo al ejemplo de la Fig. 2, donde además de la fuente de iluminación UV-B, se prevé una segunda fuente de iluminación con luz visible, y una tercera fuente de iluminación con luz en el rango cercano al infrarrojo, que no es visible pero puede

mejorar la circulación sanguínea en el tejido irradiado. La luz en el espectro visible, además de tener un efecto psicosomático positivo, por ejemplo, al emitir luz en un color claro agradable, también puede indicar el funcionamiento del dispositivo. Preferiblemente, esta primera y esta segunda fuente de iluminación se tratan también

5 de fuentes de iluminación LED, que tengan un pico o un espectro en el rango de longitud de onda de 380nm a 720nm para la segunda fuente de iluminación, y respectivamente 720nm y 1.800nm para la tercera fuente de iluminación.

En la **Fig. 3a** se muestra otra forma de realización alternativa. En esta forma de realización de la presente invención, la fuente de iluminación está acoplada físicamente

10 a la unidad de sensor de tal manera que una unidad de alineación mueve ambas de forma sincronizada. En otras palabras, la fuente de iluminación siempre está alineada con el área de la cámara. Para ello, el dispositivo de acuerdo con la presente invención presenta una carcasa de dos secciones 10.1, 10.2. La primera sección de la carcasa de dos secciones 10.1 alberga la unidad de sensor, en el presente ejemplo una cámara con

15 una lente de cámara 13. La segunda sección de la carcasa de dos secciones 10.2, mientras tanto, alberga la fuente de iluminación detrás de una abertura de vidrio 12. La conexión 45 entre la primera sección de la carcasa de dos secciones 10.1 y la segunda sección de la carcasa de dos secciones 10.2 es rígida y permite mover ambos elementos simultáneamente por medio de una unidad de alineación. En esta forma de realización,

20 la unidad de alineación comprende un brazo portaherramientas 44 montado de forma giratoria y una base de soporte 43 montada de forma giratoria. Entremedio se extiende un soporte. De este modo, el dispositivo de acuerdo con la presente invención puede alinearse en un área semiesférica alrededor de una base 41, de tal modo que en total pueda cubrirse un área de alcance muy amplia por medio de un elemento de fuente de

25 iluminación 29 y un elemento de cámara 28.

Esta forma de realización también recibe su energía de un enchufe eléctrico/USB 39.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención está equipado con una unidad de control. En todos los ejemplos mencionados, la unidad de control está diseñada de tal manera que sea capaz de identificar el área de irradiación. Las unidades de sensor

30 correspondientes, es decir, los elementos de cámara en los ejemplos mostrados, reconocen un área de irradiación y envían una imagen a la unidad de control. Esta está diseñada para identificar un área de irradiación, es decir, para evaluar el área de irradiación detectada y determinar si esta área de irradiación se trata de un área de

irradiación excluida de la irradiación. Puede determinarse si un área de irradiación está excluida de la irradiación por medio de una base de datos predefinida, que se almacena, por ejemplo, en una unidad de memoria (no mostrada en las figuras). También es concebible que el producto de programa informático que asume el control esté en condiciones de determinar si el área de irradiación es un área de irradiación excluida por medio de una programación inteligente en base a parámetros predefinidos. Para este fin pueden proporcionarse ciertos parámetros, como, por ejemplo, la forma y disposición de patrones reconocibles en el área de la imagen capturada y la asignación de estos patrones reconocibles a ciertos elementos en un área de irradiación que está excluida de la irradiación. Por lo general, estos se tratan de elementos utilizados para el reconocimiento facial, como, por ejemplo, la posición y la distancia de los ojos, la nariz y la boca para reconocer un rostro humano. También es concebible que el dispositivo que se muestra pueda conectarse a un programa compatible con el aprendizaje automático. El producto del programa informático compararía las áreas de irradiación detectadas con una base de datos, respectivamente en base al aprendizaje automático, para determinar si estas áreas de irradiación son posiblemente áreas de irradiación excluidas. Además, el producto del programa informático está en condiciones de controlar la irradiación en su conjunto. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, al diseñar el producto del programa informático para asignar la duración de una irradiación a un área de irradiación específica. De este modo puede asegurarse que el área de irradiación no sea irradiada dos veces con la misma intensidad de irradiación.

No es necesario mencionar que el dispositivo de acuerdo con la presente invención requiere una unidad de control que esté diseñada para operar el programa informático mencionado y que sea capaz de ejecutar las instrucciones correspondientes. Para ello, la unidad de control puede prever un procesador correspondiente, así como otros elementos opcionales, como, por ejemplo, una memoria de cálculo, una memoria principal y/o una unidad de salida. La unidad de salida puede tratarse, por ejemplo, de una pantalla de visualización simple. La pantalla de visualización puede facilitar la colocación inicial del dispositivo de acuerdo con la presente invención. Estos elementos pueden externalizarse total o parcialmente en un dispositivo de terceros, es decir, no necesariamente tienen que estar ubicados dentro de la carcasa del dispositivo descrito anteriormente. El producto de programa informático también puede diseñarse para sincronizar varios dispositivos entre sí de acuerdo con la presente invención. De modo que el producto de programa informático puede estar diseñado, por ejemplo, para

- interconectar entre sí varios dispositivos dispuestos en un área específica, como un edificio. Esto puede llegar tan lejos que pueda asegurarse por medio del reconocimiento facial que sea capaz de clasificar el rostro de una persona específica, que la persona dentro de un edificio esté expuesta a la dosis adecuada de radiación de luz y no obstante, al mismo tiempo, que puedan garantizarse las medidas de seguridad correspondientes, como, por ejemplo, que un área determinada de la piel nunca pueda usarse dos veces como área de irradiación.
- 10 Idealmente, un dispositivo como el que se muestra en esta invención puede utilizarse en el ámbito privado. Sin embargo, el dispositivo es particularmente adecuado en un área en la que, por ejemplo, la exposición de la piel sea mayor que en un espacio público, donde se tiende a usar más ropa. De este modo, por ejemplo, Instalaciones de baño, piscinas, áreas de bienestar personal, baños particulares o guardarropas son
- 15 áreas ideales en las que puede colocarse un dispositivo de acuerdo con la presente invención, como se describe aquí. A través de las enseñanzas de la presente invención, es posible hacer que la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D3 sea un proceso casual, que permita un buen uso por parte de los usuarios. De este modo, ya no es necesario tomar preparados de vitamina D3, que en ocasiones pueden olvidarse ni
- 20 planificar ciertas estancias rigurosas al aire libre. Además de las notorias latitudes, las aplicaciones adecuadas incluyen áreas donde, debido a las circunstancias, brilla poca luz solar natural durante el día, por ejemplo, en sistemas subterráneos, grandes complejos de almacenamiento y fábricas, oficinas de planta abierta, sistemas marinos, así como como el interior de edificios en laderas estrechas y poco iluminadas y valles
- 25 de montaña.

Listado de referencias

- 1) Dispositivo para la estimulación de la biosíntesis de la vitamina D₃
- 10) Carcasa
- 5 10.1) Primera sección de una carcasa de dos secciones
- 10.2) Segunda sección de una carcasa de dos secciones
- 11) Placa frontal
- 12) Abertura de vidrio
- 13) Lente de la cámara
- 10 14) Cristal de la segunda fuente de iluminación
- 15) Cristal de la tercera fuente de iluminación
- 16) Ranuras de la placa de soporte
- 17) Matriz
- 15 18) Carro de las fuentes de iluminación
- 19) Armazón de las fuentes de iluminación
- 20) Cámara
- 21) Diodo de LED UV
- 22) Brazo giratorio
- 20 23) Espacio de las fuentes de iluminación
- 24) Placa de armazón (Intercambiador de calor)
- 25) Espacio de la cámara
- 26) Lente de la cámara
- 27) Espacio de control
- 25 28) Elemento de la cámara
- 29) Elemento de las fuentes de iluminación
- 30) Cuerpo de las fuentes de iluminación
- 31) Moldura de accionamiento
- 30 32) Moldura trasera
- 33) Motor de moldura de accionamiento
- 34) Articulación de arrastre
- 38) Conexión de cable
- 35 39) Enchufe eléctrico/USB
- 41) Base
- 42) Soporte

- 43) Base de soporte montada de forma giratoria
- 44) Brazo portaherramientas montado de forma giratoria
- 45) Conexión

- 5 50.1) Primera pinza
- 50.2) Segunda pinza
- 51) Ranura de sujeción
- 52) Soporte
- 53) Imán
- 10 55) Articulación esférica