

Dispositivo de fototerapia bioestimulante

La presente invención se refiere a un dispositivo para la fototerapia bioestimulante, en particular para la fototerapia bioestimulante suplementaria junto con un aparato de terapia. También se refiere a un aparato de terapia equipado con el dispositivo según la invención para el tratamiento físico de un paciente utilizando fototerapia bioestimulante suplementaria, a un método para operar un dispositivo según la invención, y a un producto de programa de ordenador para ejecutar dicho método, todo ello según los preámbulos de las reivindicaciones independientes.

Antecedentes técnicos

Hace tiempo que se conocen numerosas aplicaciones de la fototerapia. En particular, las enfermedades de la piel ya han sido tratadas con éxito utilizando medios fototerapéuticos, siendo el tratamiento de la psoriasis, el acné y el eczema una práctica ya establecida. Dependiendo del método de tratamiento, se selecciona una composición de luz que tiene una determinada intensidad, dosis, longitud de onda y ancho de banda que es conveniente para el efecto del tratamiento previsto. En principio, el tratamiento tiene éxito si el tejido tratado también absorbe, al menos parcialmente, la radiación aplicada. Además de los efectos que pueden atribuirse a la propia aplicación de la luz, el calor generado también puede lograr el efecto del tratamiento. La aplicación de la luz puede desencadenar efectos sistémicos que hasta ahora no se han explicado de forma inequívoca en términos de causalidad. Así, algunas teorías se basan en que la aplicación local de luz de gran longitud de onda es capaz de inducir una mayor producción de ATP. Así, por ejemplo, se conocen tratamientos en el rango del rojo y del infrarrojo cercano, en los que se aplican rangos espectrales de gran longitud de onda para conseguir un efecto fisiológico.

Además de los efectos directos de las terapias de luz en la piel o en la proximidad inmediata de la superficie de la piel expuesta, los enfoques que implican los efectos sistémicos de la aplicación de la luz se han convertido cada vez más en el centro de atención.

Así, por ejemplo, existen amplios estudios científicos que abordan los problemas de los trastornos afectivos desencadenados por las estaciones, basados en la insuficiente exposición a la luz del espectro diurno en los meses agudos, es decir, en los meses de invierno. Sin embargo, la exposición a la irradiación por sí sola utilizando medios de iluminación similares a la luz del día sólo parece proporcionar un alivio insuficiente. Así, por ejemplo, el Consejo Sueco de Evaluación Tecnológica en el Ámbito Sanitario, en un estudio "Light Therapy for Depression, and Other Treatment of

Seasonal Affective Disorder - A Systematic Review" (Revisión del capítulo 9 del informe del SBU, 2004, n° 166/2), publicado en 2004, llega a la conclusión de que, en el caso de los cambios de humor estacionales, no se puede hacer ninguna afirmación concluyente sobre la eficacia de un tratamiento monoterapéutico aislado con luz.

En cuanto a la aplicación en el contexto cosmético para el rejuvenecimiento y la regeneración de la piel, que se conocen hasta la fecha, los resultados también son contradictorios. No obstante, sobre la base de numerosos informes y estudios positivos en este sector, es incuestionable que la aplicación de la luz en la gama espectral de longitudes de onda superiores a 380 nm a un cuerpo es capaz de desencadenar efectos fisiológicos y, en particular, psicosomáticos.

Así, en este sector, es necesario ofrecer campos de aplicación de tratamientos fotobiológicos que se beneficien de los efectos positivos de la estimulación fotobiológica, como, por ejemplo, la buena tolerancia de la piel y los efectos positivos sobre el metabolismo hormonal del organismo. En particular, las aplicaciones en el sector de la terapia láser de baja intensidad y la aplicación de la luz roja y la luz en la gama del infrarrojo cercano son muy prometedoras y tienen numerosos efectos fisiológicamente deseables.

Descripción de la invención

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo, un método y, finalmente, un aparato terapéutico mejorado que pueda beneficiarse de los efectos positivos de la fototerapia bioestimulante y, por lo tanto, permita un uso eficiente de un aparato terapéutico ya existente. Un objetivo particular de la presente invención es proporcionar un dispositivo que tiene un diseño modular y que puede ser utilizado como una adición a un dispositivo de terapia existente y que permite fototerapias bioestimulantes que se adaptan a la terapia física subyacente y logran efectos sinérgicos con dicha terapia. Otro objetivo de la presente invención es superar al menos una desventaja de los dispositivos conocidos.

Este(os) objetivo(s) se ha(n) logrado con un dispositivo para fototerapia bioestimulante, con un aparato de terapia para el tratamiento físico de un paciente, y con un método para operar un dispositivo para fototerapia bioestimulante suplementaria y con un producto de programa de ordenador asociado, en cada caso según la parte caracterizadora de las reivindicaciones independientes.

Un aspecto de la presente invención es un dispositivo para la fototerapia bioestimulante.

Preferentemente, el dispositivo para la fototerapia bioestimulante está diseñado para ser utilizado junto con un aparato de terapia. El dispositivo comprende al menos una primera unidad emisora de luz para aplicar directa y/o indirectamente luz de una primera longitud de onda a al menos una parte de un cuerpo humano o animal. El dispositivo también comprende una unidad de control para emitir rutinas de aplicación. Según la invención, el dispositivo también comprende una interfaz de módulo para conectar operativamente la unidad de control. El dispositivo también comprende una unidad de control para la salida de rutinas de aplicación. El dispositivo según la invención también comprende una interfaz de módulo para conectar operativamente la unidad de control a la al menos una primera unidad emisora de luz.

En una realización particular, el dispositivo comprende una pluralidad de unidades emisoras de luz.

Según la invención, el dispositivo también comprende una interfaz de núcleo para la conexión operativa a un aparato de terapia. La unidad de control está diseñada para recibir datos a través de la interfaz del núcleo y, sobre la base de estos datos, controlar la salida de una rutina de aplicación a través de la interfaz del módulo.

En el contexto de la invención, una fototerapia bioestimulante puede entenderse como una aplicación de luz en un rango de longitud de onda entre 380 nm y 1400 nm, en particular entre 380 nm y 1100 nm, en la que, mediante la aplicación en el cuerpo o en al menos una parte del cuerpo humano o animal, se consigue un efecto fisiológico y/o la aplicación puede desencadenar un efecto psicosomático. En ambos modos de acción, un efecto bioestimulante según la invención puede adquirirse objetivamente mediante un análisis de sangre y/o subjetivamente mediante una entrevista y/o una anamnesis. En el contexto de la presente invención, una fototerapia bioestimulante puede entenderse como una aplicación de luz cuyo efecto fisiológico sólo puede detectarse después de un tiempo. A diferencia de las fototerapias bioestimulantes con radiación UV, en las que se produce un efecto de bronceado y/o enrojecimiento de forma inmediata o al menos dentro de un periodo de tiempo manejable, en la terapia bioestimulante, en el presente contexto, dicho efecto de bronceado y/o enrojecimiento sólo puede detectarse después de algún tiempo, en particular dentro de un periodo de tiempo de uno a 14 días, a través de un efecto fisiológico. A veces, las fototerapias bioestimulantes son también de naturaleza psicosomática y conducen a un estado emocional que hace tolerable una sesión de tratamiento, sin que en el proceso influyan valores fisiológicos específicos que puedan medirse sin un esfuerzo excesivo. En una visión alternativa de la fototerapia bioestimulante, sí se puede detectar un efecto fisiológico directamente detectable, en el sentido de que, por ejemplo, se puede detectar un enrojecimiento de la piel, que puede ser consecuencia de un cambio en el flujo

sanguíneo en el tejido expuesto.

Sin estar ligado en términos del ámbito de la presente invención a esta teoría, puede suponerse que la fototerapia bioestimulante en algunas realizaciones es capaz de desencadenar una cascada de señales en el cuerpo, que conduce a un efecto fisiológico retardado, pero en algunas circunstancias duradero. Los efectos deseados de la fototerapia bioestimulante pueden seleccionarse del grupo formado por: alivio del dolor, alivio de la ansiedad, mejora del flujo sanguíneo, en particular mejora del flujo sanguíneo periférico, alisamiento de la piel, efectos inmunomoduladores/inmunoestimulantes, vigilancia, eliminación de las dificultades para iniciar y/o mantener el sueño, disminución de la irritabilidad, el jet lag y/o trastornos similares del ritmo circadiano, varices, tensiones musculares, calambres musculares, distensiones y otras formas de traumatismo sordo, curación y mejora de la estructura del tejido cicatricial, molestias menstruales, migrañas y otras formas de dolores de cabeza y/o de las extremidades, para el tratamiento y alivio en la artritis la arteritis, el síndrome de Raynaud, el eczema y/u otras enfermedades inflamatorias de la piel como, por ejemplo, el acné, la psoriasis y los síntomas de la neurodermatitis, las quemaduras químicas y/o las quemaduras de la piel, los trastornos del estado de ánimo depresivo, la deficiencia de vitamina D, los resfriados incluido el estrechamiento obstructivo crónico y/o agudo de las membranas mucosas nasales y/o orales y de la garganta, espasmos bronquiales, tics nerviosos, trastornos de la concentración y de la atención como el TDA y el TDAH, excreciones corporales desagradables excesivas y/o no deseadas, sudoración excesiva, halitosis, etc.

En el contexto de la presente invención, por aparato terapéutico puede entenderse un dispositivo que se utiliza para el tratamiento físico de un paciente y que persigue un objetivo de tratamiento específico. Según la invención, tales aparatos de terapia son: aparatos de masaje que actúan por acción física sobre el cuerpo y/o una parte del cuerpo a tratar, baños terapéuticos, aparatos de ultrasonidos, aparatos de electroestimulación, baños y bañeras con las correspondientes funciones terapéuticas como, por ejemplo, boquillas de masaje, placas de vibración para la acción física sobre el cuerpo y/o una parte del cuerpo, aparatos de inhalación y baño de vapor, así como radiadores UV como, por ejemplo, aparatos de bronceado. Es obvio para un experto en la materia que los aparatos de terapia enumerados aquí representan una selección ejemplar de posibles aparatos de terapia, mediante los cuales el dispositivo según la invención puede lograr su propósito, sin que esta selección se entienda como exhaustiva.

Mediante el dispositivo según la invención, es posible operar una fototerapia bioestimulante en un aparato de terapia como unidad operativa, de modo que, entre el aparato de terapia y la fototerapia

bioestimulante, se puede generar un efecto sinérgico, que puede ser adicional al objetivo del tratamiento, en particular también haciendo que el tratamiento en general sea más agradable o más fácilmente tolerado por el receptor de la terapia, y/o aportando un valor añadido adicional en el contexto del tratamiento. Todos los tipos de tratamiento de los aparatos de terapia mencionados aquí tienen en común que el tratamiento puede extenderse durante un cierto período de tiempo. En consecuencia, es ventajoso proporcionar la unidad de control para la salida de rutinas de aplicación. Mediante dichas rutinas de aplicación, la duración del tratamiento, por ejemplo, de los aparatos de terapia, puede utilizarse para obtener un objetivo de tratamiento específico que puede definirse de antemano y/o un uso adicional, como se acaba de mencionar, mediante la fototerapia bioestimulante. Aquí, el dispositivo según la invención puede ponerse en conexión operativa directa con el aparato de terapia, en el sentido de que, a través de una interfaz central, el dispositivo puede conectarse al aparato de terapia y se habilita un intercambio de datos. Esto puede llevar, por ejemplo, a que el dispositivo según la invención sea capaz de adaptar, sobre la base de los datos recibidos a través de la interfaz central, la salida de la rutina de aplicación al objetivo del tratamiento y/o al uso adicional deseado.

Otra ventaja del dispositivo según la invención para la fototerapia bioestimulante es la modularidad del dispositivo. Mediante la interfaz, es posible adaptar el dispositivo a la aplicación con diferentes aparatos de terapia. Los aparatos de terapia más modernos en la era del "Internet de las cosas" ya disponen de numerosas interfaces, por un lado, para ser manejados y mantenidos mediante una unidad de control, y, por otro lado, para adquirir secuencias de tratamiento, registrarlas y, si es necesario, intercambiarlas en red con otros aparatos y/o ordenadores. Sería fácil adaptar una interfaz de este tipo para conectarla a una interfaz central de un aparato según la invención.

En el contexto de la presente invención, puede entenderse que una unidad emisora de luz es, en su diseño más simple, una unidad capaz de generar luz visible a partir de una corriente eléctrica. En el contexto de la presente invención, una unidad emisora de luz puede estar diseñada como una única fuente de luz o puede estar formada por módulos interconectados.

En una realización particular, la unidad emisora de luz comprende un medio de iluminación seleccionado del grupo que consiste en: luces incandescentes, diodos emisores de luz, lámparas de arco y/o lámparas de descarga de gas.

En el contexto de la presente invención, puede producirse una aplicación directa sobre al menos una parte del cuerpo humano o animal si no hay ningún obstáculo entre la emisión de la luz y el cuerpo y

la luz emitida incide directamente sobre el cuerpo. En consecuencia, puede producirse una aplicación indirecta, si los reflectores, por ejemplo, u otras superficies reflectantes hacen que la luz emitida incida en la superficie a exponer a través de un desvío.

En una realización particular, el dispositivo según la invención comprende una pluralidad de unidades emisoras de luz para aplicar directa y/o indirectamente luz de una longitud de onda a al menos una parte del cuerpo humano o animal. Preferentemente, se trata de una pluralidad de unidades emisoras de luz idénticas. Por ejemplo, el dispositivo puede estar dotado de conjuntos que comprenden una pluralidad de diodos emisores de luz. En estas matrices, se pueden colocar varios diodos para emitir luz de un determinado espectro.

El ancho de banda deseado de toda la unidad emisora de luz puede estar compuesto aquí por una pluralidad de diodos con diferentes longitudes de onda. Estos espectros de los diodos pueden ser seleccionados bajo control de producción a través del dopaje de los diodos por un experto en la materia de acuerdo con los requisitos específicos de la fototerapia que se desea lograr.

En una realización particular del dispositivo según la invención, la interfaz del módulo está diseñada para conectar operativamente la unidad de control a la pluralidad de unidades emisoras de luz para aplicar directa y/o indirectamente luz de una primera longitud de onda a al menos una parte del cuerpo humano o animal. Así, por ejemplo, en un diseño según la invención, la interfaz del módulo puede utilizarse para conectar operativamente una pluralidad de unidades emisoras de luz idénticas a la unidad de control. En el contexto de la presente invención, puede haber una conexión operativa entre la unidad de control y la(s) unidad(es) emisora(s) de luz cuando las señales de la unidad de control conducen a la generación de una emisión de luz correspondiente por parte de la(s) unidad(es) emisora(s) de luz.

En una realización alternativa, el dispositivo comprende una pluralidad de interfaces de módulos, por ejemplo, para conectar operativamente en cada caso una unidad emisora de luz de una pluralidad de unidades emisoras de luz a la unidad de control.

Alternativa o adicionalmente, se puede proporcionar una interfaz de módulo, que en cada caso se utiliza para un determinado tipo de unidades emisoras de luz. En esta realización, por ejemplo, todas o varias unidades emisoras de luz del mismo tipo pueden conectarse operativamente a través de una interfaz de módulo a la unidad de control. Aquí, los aparatos combinados, en los que están presentes múltiples unidades emisoras de luz diferentes, pueden estar equipados en cada caso con una pluralidad

de interfaces de módulo adaptadas, que en cada caso pueden conectarse a un determinado tipo de unidades emisoras de luz. Es concebible que con ello las ventajas de la modularidad del aparato según la invención puedan desarrollarse aún más en el sentido de que, por ejemplo, independientemente de los medios de iluminación, la unidad de control pueda emitir a través de la interfaz correspondiente una fototerapia bioestimulante suplementaria como rutina de aplicación de acuerdo con el aparato de terapia.

En una realización según la invención, la emisión de una rutina de aplicación se entiende como que la unidad de control emite una señal de control que permite la emisión de la duración, la intensidad, la dosis total, la longitud de onda, el ancho de banda, etc., de una sesión de aplicación a través de la unidad emisora de luz, de modo que el tratamiento por el aparato de terapia se complementa de manera óptima mediante una fototerapia bioestimulante correspondiente.

En una realización particular de la presente invención, una rutina de aplicación está diseñada de manera que se emite en forma de un programa de luz a través de la al menos una unidad emisora de luz y/o la pluralidad de unidades emisoras de luz como espectro de luz, en particular durante un determinado período de tiempo. Preferentemente, el espectro de luz comprende una luz con una longitud de onda entre 380 y 1400 nm, preferentemente entre 380 y 1100 nm, particularmente preferentemente entre 380 y 780 nm.

En una realización particular, el dispositivo se aloja en una carcasa, en cuya pared exterior se proporciona al menos una interfaz de módulo. Esta interfaz de módulo está conectada a una unidad emisora de luz que, con respecto al dispositivo, puede desplazarse con la unidad de control. Así, por ejemplo, la unidad de control con todos sus demás componentes y las interfaces puede colocarse por separado de las unidades emisoras de luz, como un elemento autónomo. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando el dispositivo según la invención se puede acomodar en un aparato de terapia existente o en una carcasa de un aparato de terapia existente. Las unidades emisoras de luz pueden conectarse mediante guías de cables a las interfaces de los módulos, de modo que puedan conectarse operativamente a la unidad de control. Las unidades emisoras de luz pueden colocarse de forma que permitan una exposición óptima del cuerpo humano o animal o al menos de una parte del mismo.

En una realización particularmente preferente, las unidades emisoras de luz están montadas de forma móvil, por ejemplo, a través de al menos un cojinete de deslizamiento o a través de un accionamiento lineal, con el fin de asumir una posición de emisión de luz correspondiente durante el funcionamiento, que se utiliza entonces para la exposición óptima de la al menos una parte de un cuerpo humano o

animal.

Una ventaja adicional de este diseño del dispositivo según la invención puede consistir en que los diseños existentes de aparatos de terapia no tienen que ser adaptados excesivamente. Las unidades emisoras de luz pueden entonces alojarse, por ejemplo, de forma correspondiente y con ahorro de espacio, directamente en el lugar de aplicación, y la unidad de control puede alojarse por separado en otra región del aparato de terapia.

En una realización particular, la unidad emisora de luz puede estar conectada operativamente por una conexión operativa inalámbrica a través de la interfaz del módulo a la unidad de control. Debido a que la fototerapia bioestimulante suele requerir mucha energía, puede ser ventajoso en esta realización proporcionar una conexión de corriente separada para las unidades emisoras de luz o proporcionar dichas unidades emisoras de luz con una batería recargable o una batería que permita al menos un cierto período de funcionamiento.

En una realización particular, el espectro luminoso está formado por luz de diferentes longitudes de onda e intensidad relativa. Preferentemente, el espectro de luz tiene una proporción de intensidad relativa de como máximo el 25% de luz de una longitud de onda entre 380 y 400 nm y como máximo el 50% de una longitud de onda entre 500 y 550 nm. De este modo, por ejemplo, se puede simular un espectro de luz del sol de la mañana y/o del sol de la tarde. Gracias a la composición correspondiente del espectro, se puede asociar el tratamiento mediante el aparato terapéutico con la atmósfera luminosa correspondiente. Esto puede utilizarse, por ejemplo, para contrarrestar los aparatos de terapia que de otro modo tendrían un efecto excitante y/o activador, de modo que, sin embargo, tengan un efecto relajante, en el sentido de que se genere una atmósfera tranquilizadora por medio del espectro de luz.

En una realización particular, el espectro de luz tiene una proporción de intensidad relativa de al menos el 75% de la luz de una longitud de onda entre 380 y 450 nm y una proporción de intensidad relativa de al menos el 50% de la luz de una longitud de onda de 650 nm. Este espectro puede encontrarse, por ejemplo, con los valores característicos correspondientes, dentro de un bosque. En las sombras de los bosques, las copas de los árboles se superponen y forman un denso dosel de hojas que sólo se rompe por unos pocos huecos. Sólo la luz filtrada por ese dosel de hojas llega al suelo. El color de la luz es de verde a verde amarillento. Este espectro tiene una influencia positiva en el estado de ánimo, como durante un paseo por el bosque.

En una realización particular, el espectro de luz tiene una distribución espectral con al menos una de las siguientes propiedades: pico entre 520 y 570 nm, preferentemente a 550 nm, con una intensidad que es entre 2 y 5 veces mayor que los otros rangos y/o en el rango del infrarrojo cercano, es decir, en el rango de longitudes de onda entre 740 nm y 820 nm, una intensidad al menos 4 veces mayor que el pico de 520 a 570 nm, preferentemente 550 nm.

En una realización particular, el espectro de luz tiene una distribución espectral con una intensidad relativa máxima en el rango de la luz actínica, en la que, por ejemplo, pueden predominar las longitudes de onda en el rango de la luz azul y violeta.

En una realización particular, este espectro tiene un pico a aproximadamente 550 nm y un aumento a 680 nm. Se pueden componer los correspondientes espectros de luz a medida, con el fin de lograr un efecto psicossomático y/o fisiológico deseado.

En una realización particular, el dispositivo según la invención comprende una unidad emisora de luz que está diseñada para emitir luz en un espectro entre 570 nm y 850 nm. Preferentemente, la unidad emisora de luz está diseñada para emitir luz en un espectro rojo o en un espectro infrarrojo cercano.

En una realización particular, la rutina de aplicación comprende la aplicación de luz a al menos una parte del cuerpo humano o animal durante un período de tiempo. Preferentemente, el período de tiempo es determinado por la unidad de control mediante los datos que se reciben a través de la interfaz del núcleo. Muy preferentemente, este período de tiempo se adapta a un período de tiempo del aparato de terapia. La fototerapia bioestimulante también puede utilizarse, por ejemplo, para que el periodo de tiempo sea más divertido para el receptor de la terapia. Para ello, la fototerapia bioestimulante puede emitir, por ejemplo, un espectro vespertino inicialmente calmante determinado, por ejemplo, por el método anterior, con el fin de generar un ligero efecto sedante en el receptor de la terapia. Hacia la conclusión y el final de la sesión de terapia, el espectro de luz puede entonces adaptarse, en el sentido de que, por ejemplo, el componente azul se incrementa, y así el receptor de la terapia pasa de la atmósfera sedada generada durante una sesión de terapia a un estado emocional activo y activado. Esta aplicación es especialmente interesante para los aparatos de terapia que pueden tener un efecto calmante y/o relajante en el receptor de la terapia debido a su acción terapéutica, como, por ejemplo, los aparatos de masaje, los baños, los aparatos de bronceado automático, etc.

En una realización adicional o alternativa, el período de tiempo de la fototerapia bioestimulante puede estar diseñado para ser más largo o más corto que la duración de la terapia. Este puede ser el caso,

por ejemplo, cuando la fototerapia bioestimulante está diseñada para facilitar la entrada en la sesión de terapia o para generar un efecto suplementario después de la sesión de terapia. En una realización particular adicional, el período de tiempo de la fototerapia bioestimulante está diseñado para que se ejecute antes y/o después de la duración de la terapia. La unidad de control está diseñada para emitir una rutina de aplicación basada en la duración de la terapia, que comienza antes del comienzo de la duración de la terapia y se detiene después del final de la duración de la terapia.

Así, se encontró sorprendentemente que una ejecución anterior con rutinas de aplicación que comprenden un espectro cuyos picos se sitúan principalmente en el rojo y/o en la gama del infrarrojo cercano refuerza el efecto de bronceado de una instalación de bronceado UV.

En una realización particular que puede utilizarse en el contexto de las instalaciones de bronceado, el período de tiempo de la fototerapia bioestimulante está diseñado para ser particularmente corto, de modo que, por ejemplo, dentro de una instalación de bronceado, se puede proporcionar un dispositivo según la invención, que, como efecto bioestimulante se supone que obliga al receptor de la terapia a cerrar los ojos, en el sentido de que, por ejemplo, el dispositivo, a través de la unidad de control, emite una rutina de aplicación que emite, a través de la unidad emisora de luz, un espectro de luz que sólo se puede tolerar con dificultad con los ojos abiertos, de modo que el receptor de la terapia experimenta un reflejo de cierre de los ojos. Esto puede ser útil sobre todo en un entorno en el que las instalaciones de bronceado emiten fuertes rayos UV, con el fin de evitar daños en los ojos.

En una realización particular, el dispositivo comprende una pluralidad de unidades emisoras de luz para aplicar directa y/o indirectamente luz de una longitud de onda a al menos una parte del cuerpo humano o animal, y dicho dispositivo está diseñado de manera que comprende unidades emisoras de luz que generan diferentes longitudes de onda. Son particularmente preferentes las unidades emisoras de luz diseñadas de manera que las diferentes longitudes de onda sean adecuadas para generar diferentes fototerapias bioestimulantes.

En una realización particular, las unidades emisoras de luz están diseñadas para emitir luz pulsada, donde la pulsación se lleva a cabo preferentemente con un rango de frecuencia entre 90 y 400 Hz, particularmente preferentemente donde la pulsación tiene una frecuencia seleccionada del grupo que consiste en 97 Hz, 194 Hz o 388 Hz.

En una realización particular, las unidades emisoras de luz están diseñadas para emitir luz láser de baja intensidad (LLLL). Para ello, por ejemplo, pueden proporcionarse diodos láser, cada uno de los

cuales está diseñado para emitir luz de una determinada longitud de onda. En particular, se pueden proporcionar diodos láser con diferentes longitudes de onda. Sin estar limitado a la teoría, el láser de luz de bajo nivel puede generar estimulaciones tisulares biofísicas, concretamente de forma no ablativa y no invasiva, en el sentido de que el tejido celular es simulado por la luz y se pueden iniciar procesos metabólicos.

En una realización particular, para cada longitud de onda específica deseada de una LLLL, se proporciona una determinada unidad emisora de luz. De acuerdo con las realizaciones mencionadas, dichas unidades emisoras de luz pueden estar conectadas operativamente a la unidad de control por medio de una interfaz de módulo común o en cada caso con una interfaz de módulo separada.

En una realización particular, la unidad de control está diseñada para tener en cuenta datos adicionales. Preferentemente, estos datos se seleccionan del grupo que consiste en: datos de la hora del día, datos meteorológicos, datos del paciente, datos del aparato, etc. Estos datos pueden ser tomados en consideración para la salida de las rutinas de aplicación. De este modo, las rutinas de aplicación pueden adaptarse, por ejemplo, en función de la hora del día de la forma descrita anteriormente, de modo que las rutinas de aplicación no puedan provocar una alteración del ritmo circadiano de un receptor de la terapia.

En una realización adicional, la salida de la rutina de aplicación puede ser generada por la unidad de control basándose en ajustes o perfiles predefinidos por el usuario. Así, en la solicitud de patente suiza del mismo solicitante, titulada "Parametrisierte Betriebsumgebung für Bestrahlungen [Entorno operativo parametrizado para irradiaciones]" con fecha de presentación del 3 de abril de 2019, referencia P100444CH y número de solicitud CH00454/19, se describen dispositivos que pueden equiparse ventajosamente con un dispositivo según la invención. De este modo, también para la fototerapia bioestimulante complementaria se pueden tener en cuenta los deseos y ajustes específicos del usuario y ofrecer un tratamiento óptimo.

De manera particularmente preferente, el dispositivo según la invención comprende, por tanto, al menos una unidad de fecha y hora que puede proporcionar estos datos correspondientes a la unidad de control. Además, el dispositivo según la invención puede recibir los datos meteorológicos correspondientes por medio de una conexión de red y tenerlos en cuenta también al emitir la rutina de aplicación.

En particular, es preferente que el dispositivo según la invención tenga en cuenta los datos del paciente y los datos del aparato para emitir rutinas de aplicación. Los datos del paciente pueden, por ejemplo, ponerse a disposición a través de un aparato de terceros o una conexión de red, y el dispositivo según la invención puede diseñarse, por ejemplo, a través de un módulo de aprendizaje automático, para establecer, basándose en los datos del paciente adquiridos, una rutina de aplicación óptima que sea sinérgica para el efecto terapéutico deseado del aparato de terapia, o que también pueda ser útil para reducir los efectos secundarios. Asimismo, es ventajoso que la unidad de control sea capaz de recuperar los datos correspondientes del aparato de terapia, de modo que el dispositivo pueda, por ejemplo, adaptar la rutina de aplicación a los parámetros del aparato y a la geometría del mismo.

Es concebible que, por ejemplo, el dispositivo según la invención esté equipado con una unidad de control que comprenda una base de datos de aparatos de terapia y que sea capaz de recuperar los controladores correspondientes directamente de esta base de datos a los aparatos de terapia para las fototerapias bioestimulantes correctas. Esta forma de realización es ventajosa especialmente para un diseño con alta modularidad, como se describe al principio.

En una realización particular, el dispositivo comprende un dispositivo de entrada para adquirir datos de entrada. Es particularmente preferente entonces que la unidad de control esté también diseñada para tomar en consideración estos datos de entrada para la salida de las rutinas de aplicación. Esto puede utilizarse, por ejemplo, para una anulación manual de una determinada rutina de aplicación, que el dispositivo establece automáticamente sobre la base del aparato de terapia y el tratamiento a realizar, pero que en cualquier caso puede no ser deseada de esta forma por el personal de operación o el receptor de la terapia. También es posible incluir un dispositivo de salida además del dispositivo de entrada, de modo que se pueda mostrar una representación visual correspondiente de los datos de entrada y del trabajo del dispositivo según la invención. En particular, es preferente que tanto el dispositivo de entrada como el dispositivo de salida sean una pantalla táctil como las que se utilizan convencionalmente para los teléfonos inteligentes u otros dispositivos digitales.

En una realización particular, el dispositivo según la invención también comprende al menos un biosensor para adquirir parámetros fisiológicos de un paciente.

De manera particularmente preferente, el dispositivo según la invención comprende un biosensor no invasivo. Dicho biosensor puede, por ejemplo, estar diseñado para detectar un tipo de piel de un receptor de la terapia mediante detección óptica. También es concebible que la saturación de oxígeno

u otros parámetros fisiológicos que pueden ser adquiridos por medio de la detección óptica puedan ser adquiridos por dicho biosensor. Tales biosensores están disponibles en el mercado y pueden ser seleccionados por la persona competente en la materia para la aplicación específica sin problema. Sin embargo, en el contexto de la presente invención, es ventajoso si este biosensor puede transmitir estos datos a la unidad de control, para que puedan ser tomados en consideración para la salida de la rutina de aplicación. En una realización particular, estos biosensores permanecen en uso durante el período de tiempo de la fototerapia bioestimulante, y los parámetros fisiológicos correspondientes de los receptores de la terapia se transmiten en tiempo real a la unidad de control, de modo que, si es necesario, dicha unidad de control puede intervenir directamente en la rutina de aplicación y llevar a cabo las adaptaciones dinámicas correspondientes.

En una realización particular, la unidad de control está diseñada para poder adaptar dinámicamente las rutinas de aplicación mediante la retroalimentación de los parámetros fisiológicos medidos.

En una realización particular, las unidades emisoras de luz comprenden diodos emisores de luz. De manera particularmente preferente, las unidades emisoras de luz comprenden diodos emisores de luz que están diseñados por su dopaje para emitir luz de una determinada longitud de onda.

En una realización particular adicional, las unidades emisoras de luz comprenden diodos emisores de luz monocromáticos en una matriz. En el contexto de la presente invención, se entiende que los diodos emisores de luz monocromáticos son diodos emisores de luz que tienen un espectro de luz fijo y en los que sólo se puede variar la intensidad. Los diodos utilizados pueden seleccionarse aquí de forma selectiva para la función/efecto deseado.

En una realización particular, la unidad de control está diseñada para poder emitir una rutina de aplicación específica adaptada a la parte respectiva del cuerpo. Para ello, en el dispositivo según la invención, pueden proporcionarse sensores capaces de adquirir por medios ópticos, por ejemplo, partes del cuerpo y contornos. Alternativa o adicionalmente, se puede utilizar una detección capacitiva y/o una medición de impedancia para la detección correspondiente. Los medios adecuados para detectar automáticamente una parte del cuerpo son conocidos por el experto en la materia.

En una realización particular adicional, las unidades emisoras de luz comprenden diferentes diodos emisores de luz monocromática en una matriz. En el contexto de la presente invención, los diferentes diodos emisores de luz monocromáticos pueden entenderse como matrices de diodos emisores de luz que tienen múltiples espectros de luz fijos que pueden variar cada uno en términos de su intensidad.

También en este caso, los diodos luminosos utilizados pueden seleccionarse de forma selectiva para la función/efecto deseado.

En una realización particular adicional, las unidades emisoras de luz comprenden diodos emisores de luz policromáticos. En el contexto de la presente invención, por diodos emisores de luz policromáticos se entienden los diodos emisores de luz que tienen LEDs "policromáticos" que, a su vez, comprenden fuentes de luz monocromáticas individuales que están situadas espacialmente en la proximidad inmediata de un componente eléctrico y que pueden variar cada una de ellas en términos de intensidad. Como resultado de esta proximidad, surge una mezcla de las intensidades individuales para el observador, generando una percepción variable del color.

Muy preferentemente, la unidad emisora de luz comprende diodos emisores de luz diseñados para emitir luz de una longitud de onda entre 610 y 760 nm.

En el contexto de la presente invención, se entiende que esto no significa que estos espectros se emitan de forma exclusiva, sino que estos espectros se emiten sustancialmente de forma primaria, lo que puede llevar a que el espectro correspondiente tenga un pico en el rango mencionado, mientras que la luz en longitudes de onda adyacentes puede, sin embargo, estar también presente.

En una realización particular, los diodos emisores de luz están modificados por una capa de luminiscencia.

En una realización particular, el dispositivo comprende un medio de fijación para asegurar el dispositivo en un aparato de terapia. En el contexto de la presente invención, un medio de fijación puede entenderse como un gancho de fijación, un cierre de bloqueo, una cinta de velcro, una cinta adhesiva, un cierre de tornillo, un compartimento de inserción, etc. que está diseñado para conectar el dispositivo según la invención mediante una conexión por fricción a un aparato de terapia.

En una realización particular, la unidad emisora de luz está diseñada para no emitir prácticamente ninguna luz de una longitud de onda inferior a 380 nm. Particularmente preferente, esto significa que la intensidad relativa de los rayos UV en el espectro de la unidad emisora de luz es inferior al 3%. En el contexto de la presente invención, se entiende por luz UV la que tiene una longitud de onda inferior a 380 nm.

En una realización particular de la presente invención, el dispositivo comprende una interfaz de red

para conectar la unidad de control a una red informática y/o a uno o más dispositivos adicionales como se ha descrito.

Para algunos aparatos terapéuticos puede ser conveniente incorporar una pluralidad de dispositivos según la invención en el aparato, en el que, por un lado, cada uno de estos dispositivos puede estar conectado al aparato de terapia a través de una interfaz de núcleo, y, por otro lado, los dispositivos también pueden estar todos interconectados por medio de una interfaz de red. De este modo, por ejemplo, se pueden diseñar conjuntos enteros de dispositivos según la invención para que emitan en cada caso la misma rutina de aplicación o incluso diferentes rutinas de aplicación adaptadas entre sí, que están diseñadas para complementar el efecto terapéutico previsto del aparato de terapia. Asimismo, sería naturalmente concebible que cada uno de los dispositivos conectados de esta manera a otro dispositivo según la invención esté conectado a su propio aparato de terapia, y el efecto sinérgico sólo se produzca debido al intercambio de los dispositivos, aunque cada aparato de terapia funcione independientemente del otro.

En una realización particular de la presente invención, el dispositivo comprende una unidad de memoria para almacenar los datos y/o las rutinas de aplicación.

En una realización particular de la presente invención, la unidad emisora de luz está diseñada para aplicar una luz de alta intensidad al menos a una parte del cuerpo humano o animal. En particular, es preferente que esta luz se encuentre en una determinada gama de frecuencias. Esto puede ocurrir, por ejemplo, mediante un láser.

Con el dispositivo según la invención, en su realización básica así como en sus otras realizaciones preferentes mencionadas, es posible conectar un aparato terapéutico a un aparato fototerapéutico modular bioestimulante y en el proceso lograr efectos sinérgicos o al menos reducir los efectos secundarios del aparato terapéutico.

En consecuencia, otro aspecto de la presente invención es un aparato de terapia para el tratamiento físico de un paciente. El aparato de terapia está diseñado para llevar a cabo, además del tratamiento físico, una fototerapia bioestimulante en el paciente. El aparato de terapia según la invención comprende una unidad de terapia para generar estimulación externa con fines terapéuticos. El aparato de terapia comprende además un dispositivo para la fototerapia bioestimulante, en particular preferentemente un dispositivo como el descrito al principio.

El aparato de terapia puede comprender una unidad de terapia que está diseñada para generar estimulación externa con fines terapéuticos y para un propósito terapéutico seleccionado del grupo que consiste en: terapia de extensión, ergoterapia, terapia deportiva, terapia de entrenamiento médico, termoterapia, masaje, hidroterapia, balneoterapia, electroterapia, terapia de ultrasonido, fototerapia, drenaje postural y/o vibración.

En una realización preferente, el aparato de terapia comprende una pluralidad de dispositivos para la fototerapia bioestimulante, como se describe al principio. Los dispositivos están conectados en red, de modo que están diseñados para la salida en red de las rutinas de aplicación.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un método para hacer funcionar un dispositivo de fototerapia bioestimulante suplementaria. Este método ocurre en conexión con un aparato de terapia y es preferentemente un método para operar un dispositivo descrito al principio.

El método según la invención comprende el paso de recibir datos de un aparato de terapia conectado a través de una interfaz de núcleo. Además, comprende el procesamiento de los datos recibidos para emitir una rutina de aplicación. Esta rutina de aplicación está diseñada para ser llevada a cabo por al menos una unidad emisora de luz del aparato para la fototerapia bioestimulante suplementaria para aplicar luz de una determinada longitud de onda a al menos una parte de un cuerpo humano o animal. Aquí, los datos recibidos comprenden información sobre al menos una de las siguientes variables: curso de tiempo de una sesión de terapia, objetivo de tratamiento de una sesión de terapia, número y duración de cualquier sesión de terapia que ya haya ocurrido, condición médica del receptor de la terapia antes, después y durante la sesión de terapia, estado emocional del receptor de la terapia antes, después y durante la sesión de terapia. A partir de estos datos recibidos, se emite la rutina de aplicación.

Una realización adicional o alternativa puede prever que los aparatos de terapia individuales se conecten para formar una red de malla. Esta red puede construirse con un control común a través de unidades o interfaces de radio inalámbricas.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un producto de programa de ordenador para ejecutar un método según la invención en un ordenador para el control de un aparato de fototerapia bioestimulante. De manera particularmente preferente, esta ejecución comprende una fototerapia bioestimulante suplementaria en conexión con un aparato de terapia.

Para un experto en la materia, es obvio que todas las realizaciones descritas pueden implementarse en una realización de la presente invención en la medida en que no sean explícitamente excluyentes.

A continuación, la presente invención se describirá con mayor detalle basándose en ejemplos y figuras de realizaciones específicas, sin que por ello se limite a las mismas.

Al estudiar estas realizaciones y figuras particulares, pueden surgir otras realizaciones ventajosas de la presente invención para un experto en la materia.

Descripción de la figura

Basándose en las siguientes figuras, se describen ejemplos de realización de la invención. En la figura, Fig. 1: muestra esquemáticamente una disposición con un dispositivo según la invención.

Realización de la invención

La Fig. 1 muestra de forma esquemática cómo puede diseñarse una realización de un dispositivo 1 según la invención para la fototerapia bioestimulante. La disposición se basa en un aparato de terapia 50 que está diseñado para llevar a cabo un tratamiento físico de un paciente. Para el diseño mostrado como ejemplo en la Fig. 1, por ejemplo, una mesa de masaje, un aparato de bronceado UV o una bañera de terapia serían posibles como aparato de terapia 50. Así, el aparato de terapia 50, por ejemplo, puede ser un aparato de hidromasaje que aplica fuerza al cuerpo mediante boquillas de masaje y en el que las boquillas de masaje aplican un chorro de presión de agua sobre una membrana en la que se encuentra el cuerpo. Tales aparatos para el masaje en seco mediante chorro de agua a presión son conocidos, por ejemplo, a partir del documento DE 3925620 C1, donde se describen tales mesas de masaje. Un aparato terapéutico de este tipo está destinado principalmente a un efecto de relajación, en particular mediante un tratamiento físico del cuerpo. Así, por ejemplo, un masaje puede promover el flujo sanguíneo a través de un tejido o un músculo, lo que, por ejemplo, puede ser útil para la regeneración o en el caso de lesiones. En el presente ejemplo, sería entonces ventajoso, por ejemplo, que el efecto relajante pudiera asociarse a la correspondiente fototerapia bioestimulante. Así, en este ejemplo concreto, el dispositivo de fototerapia bioestimulante puede, por ejemplo, estar configurado para mejorar la regeneración del tejido muscular después de un esfuerzo debido al ejercicio.

En el diseño de construcción general de la Fig. 1, el dispositivo 1 para la fototerapia de

bioestimulación comprende una unidad de control 2. La unidad de control 2 está alojada dentro de una carcasa 9. La carcasa 9 puede estar formada, por ejemplo, por dos piezas formadas y ensambladas por conexión positiva, que se atornillan entre sí y están compuestas de plástico o aluminio. Además, la carcasa 9 puede tener las correspondientes aberturas, con el fin de proporcionar a ciertos elementos del dispositivo 1 un acceso exterior. Así, en el dispositivo 1 mostrado como ejemplo, se proporciona una conexión de red 8, que permite una conexión del dispositivo 1 a una conexión de corriente. Sin embargo, también sería concebible hacer funcionar el dispositivo 1 mediante una batería recargable o una batería que pueda cargarse por inducción y no necesite conexión. En el presente ejemplo, la conexión de red 8 alimenta la unidad de control 2, que puede conectarse operativamente a través de una interfaz central 5 al aparato de terapia 50. En el presente caso, esta conexión operativa se muestra como una línea, lo que puede significar que la conexión puede producirse a través de un cable, por ejemplo, un cable de red o un cable USB. En una aplicación específica, por ejemplo, la conexión operativa puede ocurrir en que se establezca una conexión de red entre una unidad de control del aparato de terapia 50 y la unidad de control a través de una interfaz de núcleo. Evidentemente, se entiende que esta conexión también puede producirse de forma inalámbrica por medio de una red inalámbrica correspondiente. Preferentemente, en la presente realización ejemplar, la interfaz de núcleo está diseñada para leer los datos de la máquina y del aparato de terapia 50 y, en la medida en que estén disponibles, los datos de proceso y de terapia característicos de las formas de terapia utilizadas. Por medio de la interfaz de núcleo 5, el dispositivo según la invención también puede conectarse a una pluralidad de aparatos de terapia 50. La interfaz también está concebida para enviar datos desde el dispositivo 1 a los aparatos de terapia 50 y, en su caso, para transmitir una disponibilidad operativa a dichos aparatos de terapia.

El dispositivo 1 comprende además una interfaz de red 7, con el fin de conectar la unidad de control a una red informática 10.1, 10.2. Esto es posible de forma más sencilla, ya que la interfaz de red está diseñada para establecer una conexión de red con una red inalámbrica. Para ello, la interfaz de red 7 puede comprender, por ejemplo, un módulo de red de área local inalámbrica, con el fin de establecer una conexión inalámbrica a Internet. De manera particularmente preferente, este módulo comprende un microchip con capacidad WLAN 802.11 b/g/n de 2,4 GHz.

En el presente ejemplo, el dispositivo 1 comprende además una unidad de memoria 6 a la que se puede acceder a través de la unidad de control 2. La tarjeta de memoria puede ser un componente fijo de la unidad de control 6, por ejemplo, en el sentido de que está diseñada como una unidad de memoria de trabajo integrada en la unidad de control 2. Sin embargo, la unidad de memoria 2 también puede comprender módulos de memoria adicionales que incluyan RAM y/u otras memorias de trabajo.

También serían adecuados los elementos de memoria intercambiables, como, por ejemplo, una ranura correspondiente para una tarjeta SD. Además, también se puede prever un puerto USB, en el que se puede instalar el correspondiente lápiz de memoria al que se puede acceder a través de la unidad de control 2 y que se utiliza como unidad de memoria externa. En el presente ejemplo, esta unidad de memoria 2 está diseñada para almacenar una serie de rutinas de aplicación. Las rutinas de aplicación pueden almacenarse de forma predefinida, de modo que, a partir de los datos determinados, por medio de la interfaz del núcleo 5, la unidad de control puede recuperar una rutina de aplicación correspondiente de la unidad de memoria 2 y, en caso necesario, modificarla y emitirla. Sin embargo, también es concebible que las rutinas de aplicación 2 se compongan individualmente y que la unidad de memoria 2 se utilice para registrar y almacenar las rutinas de aplicación generadas. Así, por ejemplo, en un dispositivo 2 según la invención, es posible recuperar qué rutina de aplicación se emitió y cuándo. En el presente ejemplo, la salida de las rutinas de aplicación se produce a través de las interfaces de módulo 3.1, 3.2. Estas interfaces de módulo 3.1, 3.2 están diseñadas para convertir la rutina de aplicación en instrucciones de emisión de las unidades emisoras de luz 4.1, 4.2. En el presente ejemplo, para continuar con la aplicación mencionada, las unidades emisoras de luz 4.1, 4.2 son unidades emisoras de luz diseñadas para generar luz en el rango del rojo y del infrarrojo cercano. Las unidades emisoras de luz 4.1, 4.2 pueden, por ejemplo, estar diseñadas para ser fijadas en una parte correspondiente del cuerpo. Así, por ejemplo, sería posible diseñar las unidades emisoras de luz como componente de una manguera elástica que, por ejemplo, puede ser tirada sobre una extremidad a tratar. En este caso, mientras se está tumbado sobre el aparato terapéutico 50 durante el hidromasaje, la parte del cuerpo afectada puede ser expuesta al mismo tiempo a una fototerapia bioestimulante que promueva de forma demostrable el flujo sanguíneo a través del miembro afectado.

En una realización según la invención, las unidades emisoras de luz 4.1, 4.2 también pueden estar diseñadas para ser intercambiables. En consecuencia, es ventajoso si los medios de iluminación de las unidades emisoras de luz son intercambiables. En el presente ejemplo, las unidades emisoras de luz 4.1, 4.2 son capaces de ser reguladas en términos de intensidad de luz. Tales unidades emisoras de luz regulables son posibles, por ejemplo, por medio de lámparas LED. En el presente ejemplo, también se utilizan diodos que, por su dopaje, son ideales para el rango de longitudes de onda previsto. En este caso, puede prestarse especial atención a evitar determinadas longitudes de onda con potencial efecto dañino para la piel, es decir, por ejemplo, las longitudes de onda ultravioleta de onda corta.

Ejemplo 1

Fotobiomodulación suplementaria para personas que practican deporte

Además de la realización mencionada del dispositivo 1 según la invención, basada en el ejemplo específico de fototerapia bioestimulante en relación con el aparato de hidroterapia descrito anteriormente, se describirá ahora la aplicación deportiva. En este caso, se utiliza específicamente una luz de longitud de onda larga en el rango visible y en el infrarrojo cercano. Esta aplicación puede tener lugar antes de una actividad deportiva, con el fin de prevenir la fatiga muscular y aumentar la capacidad de rendimiento. Después de la actividad deportiva, la aplicación es adecuada para reducir el dolor muscular y aumentar la regeneración en los músculos y el tejido conectivo.

Para ello, se proporciona un dispositivo según la invención para la fototerapia bioestimulante según los criterios mencionados, que está diseñado para emitir una rutina de aplicación durante un período de tiempo de aproximadamente 20 minutos. Las unidades emisoras de luz están diseñadas para emitir un rango espectral entre 570 nm y 850 nm. Las unidades emisoras de luz están dispuestas en toda la longitud o en al menos una parte de la longitud del aparato de terapia 50, es decir, en consecuencia, en el caso de un aparato de terapia de hidromasaje, frente a la superficie de reposo, de modo que la luz correspondiente se aplica a la práctica totalidad del cuerpo o al menos a la parte que se estimula. Además del uso para aumentar el rendimiento y para mejorar la regeneración, las lesiones deportivas agudas también pueden tratarse de forma conservadora con el presente dispositivo en conexión con un aparato de terapia. En este caso, pueden establecerse períodos de tiempo de aplicación de entre 5 y 20 minutos como rutinas de aplicación. Sin estar atado a la teoría, se supone que, mediante la radiación infrarroja cercana, los efectos de la fototerapia bioestimulante penetran más lejos en el cuerpo y también desarrollan un efecto en el tejido subcutáneo, el tejido conectivo y los músculos esqueléticos. En este caso, en comparación con la irradiación infrarroja convencional, no se genera un calentamiento térmico de la piel. Mediante la conexión del dispositivo para la fototerapia bioestimulante a un aparato terapéutico, los períodos de tratamiento y las intensidades de tratamiento pueden adaptarse entre sí. Así, por ejemplo, la rutina de aplicación puede incluir intervalos en los que se alternen períodos de tratamiento intensivo y períodos de regeneración. Resulta totalmente sorprendente encontrar sinergias en el sentido de que una flexibilización, es decir, una relajación, de las acciones físicas a través de las mesas de masaje, con un aumento simultáneo de la intensidad de la fototerapia bioestimulante, puede lograr un efecto positivo a lo largo del período de tratamiento. Alternativamente, también es posible sincronizar las fases intensivas del tratamiento físico, es decir, la intensidad del masaje, con las fases intensivas de la exposición de la fototerapia bioestimulante.

Ejemplo 2

Fototerapia complementaria cosmética bioestimulante

De forma análoga al ejemplo 1, además de un método terapéutico básico que se lleva a cabo mediante un aparato terapéutico a través de la acción física sobre el receptor de la terapia, se lleva a cabo una fototerapia bioestimulante suplementaria. En este caso se puede utilizar el aparato descrito anteriormente.

En el presente ejemplo, el trabajo se realiza igualmente con luz en la gama de longitudes de onda largas del visible y del infrarrojo cercano. Preferentemente, se trata de longitudes de onda entre 570 nm y 850 nm. En el presente ejemplo de aplicación, las unidades emisoras de luz están diseñadas para ser orientadas directamente sobre una superficie de la piel a tratar cosméticamente. Para ello, las unidades emisoras de luz pueden estar equipadas, por ejemplo, con reflectores o guiadas con guías de ondas de luz, de modo que puedan lograr una aplicación directa e intensiva sobre un determinado tejido. Los tratamientos cosméticos con luz de las mencionadas longitudes de onda pueden, por ejemplo, conducir a un aumento de la formación de proteínas estructurales como el colágeno, la elastina y el ácido hialurónico (sin estar obligados a esta teoría). De este modo, el aspecto de los tejidos suele ser más tenso y la formación de arrugas retrocede. Por lo tanto, estos tratamientos también pueden utilizarse para tratar el tejido cicatricial, así como los trastornos de pigmentación que, por ejemplo, pueden producirse tras la eliminación de tatuajes. En conexión con una mesa de hidromasaje, el tratamiento en general puede ser de mayor utilidad para el receptor de la terapia o se puede lograr un tratamiento más relajante y mejor tolerado.

Ejemplo 3

Aplicaciones con terapia láser de baja potencia

Para la ejecución de aplicaciones mediante unidades emisoras de luz, que implican láseres de bajo nivel, dichos láseres están disponibles en el mercado. Como ejemplo, se menciona aquí el Lastronic MED-701 como láser terapéutico adecuado. A efectos de la presente invención, estos aparatos deben estar provistos de una posibilidad de conexión adicional para las interfaces de los módulos. Estos aparatos son utilizados por fisioterapeutas, dentistas, dermatólogos y reumatólogos, así como por veterinarios, para tratar un amplio espectro de enfermedades agudas y crónicas. Por consiguiente, la aplicación se describe aquí sólo en relación con el aparato de terapia como materia inventiva, ya que la selección de los aparatos de terapia láser específicos debe ocurrir de acuerdo con el tratamiento previsto.

En el presente ejemplo, estos aparatos se colocan mediante un cable en la zona de tratamiento y se conectan a través del cable a la interfaz del módulo y a la unidad de control. El área de tratamiento incluye entonces un aparato de terapia adicional que es capaz de desencadenar una terapia física. A modo de ejemplo, se menciona aquí un baño terapéutico en solución salina concentrada. Tales baños son, por ejemplo, adecuados para generar una sensación de ingravidez en el receptor de la terapia. De este modo, se pueden liberar las tensiones musculares. Además, la alta concentración de sal del baño tiene un efecto de cuidado de la piel. En el presente ejemplo, en la zona de terapia, es decir, en la zona de la bañera terapéutica llena de la solución salina, en la que se mueve el receptor de la terapia, se pueden acoplar múltiples aparatos de LLLT. Estos aparatos pueden fijarse mediante clips en los lugares correspondientes del cuerpo, por ejemplo, los lóbulos de las orejas. El propósito de estos aparatos de LLLT es complementar el efecto de relajación del baño de sal con tratamientos adicionales de acupuntura a través del láser. Para ello, se puede establecer una duración del tratamiento y diseñar una rutina de aplicación adaptada a esta duración del tratamiento mediante una unidad de control de un aparato de fototerapia bioestimulante. Así, por ejemplo, las correspondientes emisiones de luz pulsada del láser pueden permitir un tratamiento de acupuntura como complemento del baño. Esto puede tener un considerable efecto psicosomático adicional y positivo en la capacidad de relajación del receptor de la terapia.

Ejemplo 4

Tratamiento del estrés

En un tratamiento alternativo dirigido al bienestar, más bien en contraposición al ejemplo 1 anterior, las unidades emisoras de luz pueden estar diseñadas para emitir un espectro correspondiente a la luz del día. En un ejemplo concreto, este espectro puede limitarse a las longitudes de onda que corresponden a la luz natural que se produce en el suelo de un bosque. En los bosques, debido a las copas de los árboles, se filtra una parte importante de la luz. La composición correspondiente de la luz en los bosques tiene un efecto especialmente relajante en el estado de ánimo de las personas. En relación con un aparato terapéutico como la camilla de masaje descrita al principio, se puede conseguir una sesión especialmente relajante cuando la camilla de masaje genera adicionalmente un espectro forestal correspondiente por medio de lámparas. Para ello, por ejemplo, se pueden utilizar espectros de luz cuyas longitudes de onda se limiten correspondientemente a las filtradas por el verde de las hojas. Además, estos dispositivos también pueden estar provistos de altavoces que generen los correspondientes sonidos del bosque y así mejorar la inmersión del receptor de la terapia en la

relajación.

Ejemplo 5

Precondicionamiento y poscondicionamiento

En esta aplicación de la enseñanza según la invención, la rutina de aplicación se adapta a una sesión de bronceado en un aparato de bronceado UV. En este ejemplo, la unidad de terapia es un aparato de bronceado UV. El dispositivo según la invención para la fototerapia bioestimulante está conectado operativamente a través de una interfaz de núcleo a un procesador de un aparato de bronceado UV. De este modo, el control recibe los parámetros del aparato, así como los parámetros de tratamiento de una determinada sesión de bronceado.

Una unidad de control del dispositivo está diseñada para emitir una rutina de aplicación adaptada a la sesión de bronceado. En el presente caso, la rutina de bronceado podría adaptarse, por ejemplo, a la duración e intensidad seleccionadas de la sesión de bronceado. En el ejemplo concreto, la rutina de aplicación podría comprender un primer espectro utilizado para preparar la piel para la sesión de bronceado y tener una duración de 3 minutos. Esta rutina de aplicación de preacondicionamiento podría tener un espectro cuyos picos estén predominantemente en el rojo y/o en el rango del infrarrojo cercano. Posteriormente, para el tratamiento UV, pueden añadirse fuentes de luz UV, azul e infrarroja cercana, y su potencia podría incrementarse gradualmente hasta alcanzar su máxima potencia al cabo de 2 minutos (total 5 minutos).

En la sesión de bronceado propiamente dicha, todas las unidades emisoras de luz, tanto las del dispositivo como las del aparato de terapia, están activas. En el ejemplo concreto, el bronceado dura aproximadamente 18 minutos. Después de que se haya producido la irradiación UV, puede salir una rutina de aplicación de posacondicionamiento, que prevé la atenuación hacia abajo de las fuentes de luz UV y azul, mientras que las fuentes de rango rojo e infrarrojo cercano permanecen activas como antes. Alternativamente, se puede utilizar una fuente de luz azul que podría tener, por ejemplo, un efecto activador y un período de tiempo de 5 minutos. Para el ejemplo descrito aquí, la fuente de luz roja podría funcionar por pulsos. La pulsación puede producirse en las frecuencias de 97 Hz o 194 Hz o 388 Hz.

Para el experto en la materia, los periodos de tiempo seleccionados, así como los espectros de las rutinas de aplicación en el contexto de la presente invención, pueden adaptarse, por un lado, a la

bioestimulación deseada y, por otro, al tipo de sesión; así, por ejemplo, pueden adaptarse la región de pico de la rutina de aplicación de preacondicionamiento y/o la región de pico de la rutina de aplicación de posacondicionamiento y la duración respectiva.

En particular, si se utilizan LEDs como unidades emisoras de luz, mediante la composición de los diodos en un conjunto y/o a través del dopaje y/o revestimientos y difusores, los espectros de luz pueden adaptarse a múltiples sectores de aplicación. Para el control de la intensidad de los LEDs, mediante señales de control de una unidad de control del aparato, se varía un valor de salida de corriente de las unidades de alimentación. Alternativa o adicionalmente, se pueden modular los LEDs conectados para formar conjuntos que pueden funcionar con una tensión constante de 24 V. Esta tensión se varía mediante una modulación de anchura de impulsos (PWM) en función de su intensidad. Las señales de control PWM son generadas por una placa de control de luz que se comunica con la unidad de control del aparato a través de un sistema de bus.

La invención proporciona un dispositivo, un método, un aparato de terapia provisto de un dispositivo correspondiente, así como un producto de programa informático para el funcionamiento del método que remedia al menos una desventaja de los conocidos. Proporcionados como tales, pueden ser utilizados de forma versátil debido a su alta modularidad y permiten complementar los aparatos de terapia existentes, que a menudo son muy caros de adquirir, con los dispositivos correspondientes. Las interfaces de diseño flexible permiten el uso de diferentes formas de tratamiento, tanto en lo que respecta a los aparatos de terapia como a la fototerapia bioestimulante.

Los efectos sinérgicos y agradables son posibles si las rutinas de aplicación de la fototerapia bioestimulante se llevan a cabo de acuerdo con un aparato de terapia.