

DISPOSITIVO MÓVIL PARA EL TRATAMIENTO DE LA PICAZÓN CON UNA INTERFAZ

DESCRIPCIÓN

- 5 La invención preferentemente se refiere a un dispositivo para el tratamiento hipertermal de las enfermedades del herpes y/o la picazón que comprende un dispositivo de control en el que se almacenan al menos dos programas de tratamiento y una interfaz para una selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento por medio de un dispositivo móvil, de manera que después del accionamiento de un elemento de funcionamiento el dispositivo de control calienta una superficie
- 10 de tratamiento de acuerdo con el programa de tratamiento seleccionado a una temperatura de tratamiento entre 40° - 65 °C y mantiene la temperatura de tratamiento durante un tratamiento entre 1 y 12 segundos.

ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA TÉCNICA

- 15 La picazón (prurito) es una percepción sensorial subjetivamente desagradable relacionada con la piel o las membranas mucosas. Puede encontrarse delimitado localmente o afectar a todo el cuerpo. La picazón suele ir acompañada de una sensación de ardor, escozor u hormigueo, que la persona afectada suele tratar de aliviar rascándose, restregando, presionando, amasando o frotándose. Por tanto la picazón suele ir acompañada de otros fenómenos cutáneos patológicos como rasguños,
- 20 heridas abiertas, formación de costras e infecciones cutáneas. Los expertos asumen que la picazón está mediada por los receptores del dolor en la piel y se transmite al cerebro a través del sistema nervioso autónomo. Las causas de la picazón pueden ser muy diversas. Además de la piel seca, la falta de humedad o las alergias, también puede surgir picazón debido a influencias externas e irritaciones de la piel, como picaduras de mosquito o contacto con ortigas. La picazón puede ser una
- 25 reacción a estímulos químicos, mecánicos o térmicos. Puede provocarse por irritación externa, como los efectos de sustancias químicas, por ejemplo, histamina (picadura de mosquito), apamina (mordedura de abeja), por una reacción inmune alérgica, por presión o fricción, o por calor o luz solar, ronchas, urticaria y otras reacciones cutáneas asociadas con la picazón. Desde el punto de vista médico, las causas o enfermedades subyacentes que provocan una picazón abarcan un amplio
- 30 espectro de enfermedades dermatológicas e internas.
- Para el tratamiento medicinal de los síntomas de la picazón, se conocen varios medicamentos o productos cosméticos. Por ejemplo, los aceites esenciales como el mentol, el timol o el alcanfor se

usan ampliamente para proporcionar un enfriamiento a corto plazo. Además, los productos para el cuidado de la piel como cremas o lociones pueden tener efectos analgésicos al aumentar el contenido de humedad de la piel. Además, los antihistamínicos son opciones terapéuticas útiles, que comprenden, por ejemplo, la administración de maleato de dimetindeno o mepiramina. Los medicamentos adicionales incluyen glucocorticoides tópicos, anestésicos, ungüentos de zinc, inhibidores de calcineurina o capsaicina. Para el tratamiento de las mordeduras de abeja o avispas, los sitios donde se produce la picadura también pueden tratarse con una solución de amoníaco, pero esto proporciona solo un breve alivio de la picazón y solo reduce ligeramente la hinchazón.

Sin embargo, también se conoce en el estado de la técnica la reducción del desarrollo de la picazón mediante la aplicación de una cantidad de calor a la picadura de un insecto. En los documentos EP 1231875 B1 y WO 01/34074 A1 se describe un dispositivo para un tratamiento térmico local, especialmente de picaduras de mosquito. El dispositivo tiene una placa de calentamiento con un tamaño de aproximadamente 0.2 cm², que se lleva a una temperatura entre 50 °C y 65 °C mientras la placa de calentamiento está en contacto con la picadura de un insecto. Este tratamiento hipertérmico proporciona un alivio duradero de la picazón. Por un lado, la aplicación de calor provoca la descomposición de las toxinas termolábiles de los insectos, que provocan la picazón. Por otro lado, la transferencia de calor da como resultado un enmascaramiento de la picazón por otras sensaciones cutáneas dependientes de la temperatura. Por tanto, como resultado de estos tratamientos, también pueden evitarse efectivamente lesiones secundarias en la piel, por ejemplo, la inflamación de la picadura de un insecto debido al rascado. De esta manera, el tratamiento hipertérmico también reduce efectivamente el desarrollo de ronchas que acompañan a la picadura de un insecto.

Las posibles aplicaciones de un tratamiento hipertérmico también se extienden a las enfermedades del herpes.

El herpes se conoce comúnmente como una enfermedad viral aguda, primaria o secundaria de la piel y las membranas mucosas causada por la infección por el virus del herpes. Suele presentarse como vesículas agrupadas localmente, especialmente en la cara (herpes faciales), en las mejillas (herpes bucales), en la nariz (herpesnasales) y en los genitales (herpes genitales). La infección inicial a menudo ocurre en edad temprana y sin ser detectada, pero conduce a la formación de anticuerpos y a menudo al enmascaramiento del virus y la colonización de los tejidos del cuerpo, lo que conduce a recaídas en los portadores del virus con un sistema inmunológico debilitado. Las cremas para el herpes labial, por ejemplo, con el ingrediente activo aciclovir, se usan para aliviar el dolor y la

picación en el herpes labial recurrente. Estas cremas deben aplicarse ante la aparición de los primeros signos de herpes (ardor, picazón, tensión y enrojecimiento) ya que inhiben el crecimiento de determinados virus (antivíricos, inhibidores de la ADN polimerasa antivirales). La duración del tratamiento es generalmente de 5 días. La desventaja de estas cremas es que pueden ocurrir efectos secundarios e intolerancias o los efectos esperados pueden no ocurrir en su totalidad o en parte.

Del documento DE 102005002946 A1 se conoce un dispositivo para el tratamiento hipertérmico de las enfermedades del herpes. El dispositivo comprende una placa de calentamiento con un tamaño preferido de 20 mm², que se calienta de 49 °C – 53 °C durante un tratamiento preferentemente de 10 a 15 segundos. Durante la duración del tratamiento, la placa de calentamiento entra en contacto con el área de la piel afectada de los labios, por ejemplo, el área enrojecida o la posición donde ya se han formado ampollas. La aplicación de calor conduce por un lado a contener la multiplicación de los patógenos causantes por medio de un efecto neutralizante sobre los virus del herpes simple. Por otro lado, el tratamiento térmico a corto plazo conduce a enmascarar la picazón de la enfermedad del herpes al estimular los nervios sensibles a la temperatura. Por tanto el dispositivo se caracteriza por una reducción de los síntomas de la enfermedad del herpes, como ardor, aparición de hinchazón, enrojecimiento o picazón.

Los dispositivos para el tratamiento hipertérmico conocidos de la técnica anterior se caracterizan por una amplia gama de posibles usos para el alivio de los síntomas de picaduras de insectos, enfermedades del herpes, mordeduras de medusas u otras enfermedades asociadas con la picazón.

Sin embargo, los dispositivos también tienen desventajas.

En casos excepcionales, por ejemplo, puede superarse la temperatura de tratamiento deseada.

Por tanto en la técnica anterior se conoce el monitoreo de la temperatura de tratamiento por medio de sensores de temperatura. Sin embargo, los daños en el dispositivo, por ejemplo debido a la entrada de humedad, pueden afectar el circuito de control de la electrónica de monitoreo. Este es especialmente el caso si el monitoreo de la temperatura de tratamiento está integrado en el circuito de control regular. En este caso, no puede descartarse que la temperatura suba por encima de la temperatura de tratamiento deseada. En dependencia de la posición de contacto de la placa de calentamiento o la superficie de tratamiento, pueden ocurrir efectos secundarios indeseables. Incluso un aumento de temperatura a corto plazo de más de 65 °C puede causar daños duraderos en las áreas de la piel afectada. Este es especialmente el caso de las áreas sensibles de la piel, como los labios durante un tratamiento contra el herpes o las áreas más delgadas de la piel en caso de picaduras de insectos.

Con el documento de Patente de Estados Unidos 2007/0049998 A1, se conoce un dispositivo para el tratamiento hipertérmico de las afecciones cutáneas, que calienta una superficie de tratamiento a través de un elemento de calentamiento de temperatura controlada a temperaturas de 38 °C – 67 °C durante al menos 5 segundos, pero típicamente durante un período de tiempo más largo y usa un fusible para protegerse contra el sobrecalentamiento. Este tipo de protección contra el sobrecalentamiento tiene la desventaja de que si el fusible se dispara debido a un sobrecalentamiento, debe ser reemplazado. Además, no hay ningún mecanismo de seguridad redundante y si el fusible falla, la superficie de tratamiento puede sobrecalentarse durante un período de tiempo más prolongado. Además, las temperaturas por encima de 60 °C o superiores, especialmente durante un período más largo de unos pocos segundos o más, se perciben como muy desagradables y pueden provocar daños en la piel. Como resultado, el éxito del tratamiento se ve comprometido, porque los tratamientos se terminan de manera preliminar debido a una sensación cutánea desagradable causada por las altas temperaturas, por tanto se pone en peligro el éxito de la terapia. El dispositivo se basa en la idea terapéutica de destruir los gérmenes y matar los agentes irritantes de la piel mediante la aplicación de calor. Sin embargo, los tiempos y/o temperaturas de tratamiento necesarios para ello no son adecuados para proporcionar un alivio duradero de la picazón mediante la estimulación dirigida de determinados receptores y la modificación del sistema inmunológico. Las temperaturas por debajo de 42 °C son por otra parte inadecuadas para lograr efectos de naturaleza terapéutica más allá de la sensación de calor.

El documento de Patente de los Estados Unidos 2011/0184502 A1 describe una almohadilla térmica para diversas aplicaciones parcialmente médicas, que genera eléctricamente temperaturas de 38 °C – 71 °C durante al menos varios minutos. Los fusibles térmicos que no se restablecen se proponen en serie como un accesorio para la seguridad redundante. Por tanto, está disponible un mecanismo de seguridad redundante, pero no es reversible y debe reemplazarse después de que se dispara el fusible. Una segunda desventaja del uso de fusibles térmicos que no se restablecen es que solo se derriten cuando se alcanza una temperatura por encima de un valor umbral. Esto significa que los fusibles térmicos que no se restablecen no reaccionan hasta que se alcanza esta temperatura crítica después de un determinado tiempo de reacción y por tanto puede ser demasiado lento en comparación con un fusible (eléctrico). Un fusible (eléctrico) ya se dispara con una corriente eléctrica por encima de un valor umbral, lo que podría provocar una temperatura demasiado alta si la corriente está presente durante más tiempo. Además, tanto el intervalo de temperatura como la duración del

proceso de calentamiento son ciertamente relevantes para un gran número de aplicaciones, pero no son adecuados para aliviar el prurito de manera sostenible mediante la aplicación de calor.

Además, especialmente en la técnica anterior, no se conoce ningún dispositivo que combine las ventajas de los dispositivos móviles modernos, por ejemplo, alta potencia informática, redes, pero también la capacidad de servir como fuente de energía para aplicaciones físicas, con un dispositivo para el tratamiento de la trastornos de picazón mencionados anteriormente de una manera segura y confiable.

Los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, no solo se usan hoy en día para su propósito original, por ejemplo, realizar llamadas telefónicas. Más bien, hoy en día es una práctica común combinar tantas aplicaciones como sea posible en un pequeño dispositivo portátil. Los teléfonos inteligentes de hoy también se usan como cámaras, reproductores, lectores, juegos de ordenador, dispositivos de navegación y mucho más.

En la técnica anterior se conocen para algunos casos las conexiones de las unidades de control móviles para una suministro de energía o para un control de dispositivos de tratamiento.

El documento de Patente de los Estados Unidos 2018/369064 A1 describe un dispositivo portátil para mejorar el flujo sanguíneo por medio de vibración, opcionalmente soportado por una aplicación de calor o frío. Para controlar el dispositivo portátil puede proporcionarse un dispositivo móvil en el que se instale una 'aplicación' para este fin.

En el documento CN 107 280 850 A se conoce un dispositivo para el tratamiento de picaduras de mosquitos por medio de aplicación de calor. El dispositivo presenta una interfaz USB (por ejemplo, para la conexión a un teléfono móvil) para el suministro de energía o para cargar una batería. No se describe el uso del dispositivo móvil para controlar el dispositivo de tratamiento a través de la interfaz USB.

El documento KR 101 722 904 B1 describe un dispositivo para un tratamiento hipertermal de picaduras de mosquitos. Por medio de una interfaz, el dispositivo puede recargarse mediante dispositivos móviles. Además, se describe un control de la unidad de calentamiento del dispositivo por medio de una "aplicación". Desventajosamente, existe un mayor riesgo de un tratamiento incorrecto o daño en caso de una ejecución o manipulación incorrecta de la aplicación. Para aplicaciones médicas, especialmente durante el tratamiento de la picazón o el herpes, los dispositivos móviles hasta ahora han jugado un papel secundario.

Por tanto sería conveniente poder proporcionar un dispositivo que implemente los beneficios del tratamiento hipertérmico para el gran número de enfermedades mencionadas anteriormente mientras minimiza los riesgos de seguridad.

5 OBJETIVO DE LA INVENCION

Un objetivo de la invención era eliminar las desventajas del estado de la técnica. En particular, era un objetivo de la invención proporcionar un dispositivo para un tratamiento hipertermal de la picazón o el herpes, que pueda aprovechar las ventajas de los dispositivos móviles, por ejemplo con respecto a su facilidad de uso, potencia informática o capacidad de red, al mismo tiempo que se garantizan altos estándares de seguridad.

SUMARIO DE LA INVENCION

El objetivo de la invención se resuelve mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes se refieren a modalidades preferidas de la invención.

En una modalidad preferida, la invención se refiere por tanto a un dispositivo para un tratamiento hipertermal de la picazón y/o herpes que comprende

- a. al menos una superficie de tratamiento
- b. preferentemente un elemento de accionamiento y
- c. un dispositivo de control, que se configura, después del accionamiento del elemento de funcionamiento, para regular la superficie de tratamiento en una fase de calentamiento a una temperatura de tratamiento entre 40° - 65 °C mediante el calentamiento al menos de un elemento de calentamiento de acuerdo con los parámetros de tratamiento predeterminados de un programa de tratamiento y para mantener dicha temperatura de tratamiento durante un tratamiento entre 1 y 12 segundos

caracterizado porque

en el dispositivo de control se almacenan al menos dos programas de tratamiento diferentes que especifican diferentes parámetros de tratamiento, y en donde el dispositivo tiene al menos una interfaz para la conexión a un dispositivo móvil, y el dispositivo se configura para una selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento mediante dicho dispositivo móvil, de manera que el programa de tratamiento seleccionado se ejecuta después del accionamiento del elemento de

funcionamiento. Preferentemente, el elemento de funcionamiento se encuentra en el propio dispositivo. Sin embargo, en algunas modalidades, el dispositivo móvil también puede proporcionar el elemento de funcionamiento. Por ejemplo, la pantalla táctil del dispositivo móvil puede usarse como elemento de accionamiento.

5 En un aspecto adicional, la invención por tanto también se refiere a un dispositivo para el tratamiento hipertermal de la picazón o herpes que comprende

- a. al menos una superficie de tratamiento
- b. un dispositivo de control, que se configura para regular la superficie de tratamiento en una fase de calentamiento a una temperatura de tratamiento entre 40° - 65 °C al menos mediante el calentamiento de un elemento de calentamiento de acuerdo con los parámetros de tratamiento predeterminados de un programa de tratamiento y para mantener la temperatura de tratamiento durante un tratamiento entre 1 y 12 segundos

10 en donde al menos dos programas de tratamiento diferentes que especifican diferentes parámetros de tratamiento se almacenan en el dispositivo de control y en donde el dispositivo tiene al menos una interfaz para la conexión a un dispositivo móvil y el dispositivo se configura para la selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento mediante el dispositivo móvil, de manera que el programa de tratamiento seleccionado se ejecute después del accionamiento de un elemento de accionamiento, que está presente en el dispositivo o el dispositivo móvil.

La investigación ha demostrado que la aplicación de calor por medio de un dispositivo de este tipo puede usarse con éxito para tratar la picazón.

20 Con este fin, el dispositivo de acuerdo con la invención se aplica preferentemente a las áreas de la piel afectada. Después del contacto del área de la piel con la superficie de tratamiento, un dispositivo de control asegura que la temperatura de la superficie de tratamiento se regule de acuerdo con la invención. La temperatura de tratamiento se refiere preferentemente a la temperatura que está presente en el área de la piel del paciente. Con este fin la superficie de tratamiento se calienta primero preferentemente hasta una temperatura de tratamiento entre 40 °C y 65 °C.

25 Se prefiere que la fase de calentamiento no requiera un período de tiempo más largo. Preferentemente, la fase de calentamiento no debe exceder los 12 segundos y, con especial preferencia no más de 3 segundos. En una modalidad preferida de la invención, la fase de calentamiento se encuentra de 1 segundo a 5 segundos, preferentemente menos de 3 segundos y especialmente de 1 a 2 segundos. La temperatura deseada puede alcanzarse particularmente rápido mediante esta fase de calentamiento tan corta. Por tanto, los efectos curativos pueden conseguirse

preferentemente sin suministrar calor innecesariamente a un usuario y/o aumentar el tiempo efectivo requerido para un tratamiento. Además, la cantidad de calor aplicada durante el tratamiento puede controlarse con una precisión particularmente alta. Debido a una fase de calentamiento dirigida y significativamente más rápida que la común con los dispositivos de última generación, puede

5 lograrse una aceptación particularmente alta de los sujetos y por tanto un éxito de la terapia confiable. Ventajosamente, se evita que las áreas de la piel de los sujetos se irriten innecesariamente durante una fase de calentamiento terapéuticamente ineficaz. En cambio, la temperatura de tratamiento predeterminada se alcanza de forma rápida y fiable,

Después de la fase de calentamiento, la temperatura de la superficie de tratamiento se mantiene a la

10 temperatura de tratamiento predeterminada durante un período de tratamiento predeterminado de 1 a 12 segundos.

Al regular la superficie de tratamiento a una temperatura entre 40 °C y 65 °C durante una fase de tratamiento, el calor se transfiere de una manera bien definida. El dolor y otras sensaciones desagradables como tensión o picazón pueden revivirse con una efectividad sorprendente y

15 prolongada. El efecto también puede aprovecharse en caso de picaduras de insectos o enfermedades del herpes, donde el alivio se basa adicionalmente en la neutralización térmica de los venenos de los insectos o los virus que causan el herpes.

Por otro lado, el calor provoca una estimulación nerviosa, lo que reduce en gran medida la percepción subjetiva de dolor o picazón en los sitios afectados. Sorprendentemente, la transferencia de calor da

20 como resultado un enmascaramiento de la sensación desagradable por otras sensaciones cutáneas dependientes de la temperatura.

A diferencia de los métodos de tratamiento convencionales, el objetivo es regular adicionalmente los receptores del dolor y activar las terminaciones nerviosas libres de las fibras C mediante el tratamiento térmico preferido. Las fibras C se refieren en particular a las fibras nerviosas de

25 conducción lenta del sistema somatosensorial y son responsables de la sensación de dolor. En este proceso juegan un papel importante los extremos libres de las fibras C, también conocidas como nociceptores. Las terminaciones nerviosas de las fibras son activadas por hormonas tisulares (por ejemplo histamina, serotonina, sustancia P). Además, los mastocitos en los alrededores de las terminaciones nerviosas pueden participar en el proceso mediante la liberación del mediador triptasa.

30 En particular, el conocimiento del mecanismo de acción en la picazón o el herpes se aprovecha para regular la percepción sensorial activada por las fibras de una manera sorprendente mediante el tratamiento térmico.

Además, se ha reconocido que puede lograrse un enmascaramiento particularmente pronunciado de las sensaciones desagradables si los receptores térmicos y de capsaicina TRPV1 y TRPV2 se activan localmente de manera simultánea en los sitios de la piel afectada. TRPV1 está involucrado en el dolor agudo inducido por el calor en la piel sana y regula, por ejemplo, la sensación de calor a temperaturas de entre 45° y 50 °C. Además, TRPV2 se activa en el caso de sensaciones de calor dolorosas particularmente graves que se producen a temperaturas superiores a 52 °C. El umbral de activación de TRPV1 está entre 40 °C y 45 °C, mientras que el de TRPV2 está entre 50 °C y 53 °C (Yao et al 2011, Somogyi y otros 2015, Cohen y otros 2014, Mergler y otros 2014).

En el sentido de la invención, el término "parámetros de tratamiento" se refiere preferentemente a aquellos parámetros o características que caracterizan el curso de la regulación de la temperatura de la superficie de tratamiento durante un tratamiento. Los parámetros de tratamiento preferidos incluyen la temperatura de tratamiento, la duración del tratamiento o la duración de una fase de calentamiento. Sin embargo, también otros parámetros pueden representar parámetros de tratamiento. Si el dispositivo está equipado con una fase de precalentamiento separada para llevar la superficie de tratamiento a una temperatura de precalentamiento por debajo de la temperatura de tratamiento, la duración de la fase de precalentamiento o la temperatura de precalentamiento pueden representar parámetros de tratamiento adicionales. Preferentemente, los parámetros de tratamiento se refieren a cualquier parámetro que pueda influir en la temperatura de la superficie de tratamiento en un momento dado.

Un "programa de tratamiento" se refiere preferentemente a un algoritmo que, en base a los parámetros de tratamiento definidos, regula la curva de temperatura de la superficie de tratamiento por medio del dispositivo de control. Por tanto el programa de tratamiento comprende preferentemente una combinación definida de parámetros de tratamiento así como también, si fuera necesario, algoritmos de control adicionales para garantizar los parámetros de tratamiento específicos. Por ejemplo, puede preferirse mantener la temperatura de tratamiento por medio de un sensor de temperatura en un intervalo predefinido mediante el uso de un control de retroalimentación. En este caso, el programa de tratamiento puede incluir preferentemente instrucciones adicionales para un control de retroalimentación de una temperatura de tratamiento además de la temperatura de tratamiento especificada para la superficie de tratamiento.

En una forma de modalidad preferida, los parámetros de tratamiento definidos por los programas de tratamiento incluyen la temperatura de tratamiento y la duración del tratamiento, de manera que preferentemente se define de forma adicional como parámetro de tratamiento una duración de la fase

de calentamiento. Estos parámetros son particularmente relevantes para el tratamiento y definen la curva de temperatura, que es esencial para el éxito del tratamiento.

El programa de tratamiento puede basarse en software y/o hardware. El dispositivo se caracteriza por el hecho de que al menos dos programas de tratamiento están almacenados en el dispositivo de control. Al menos dos programas de tratamiento se diferencian al menos de forma particular preferentemente en un parámetro de tratamiento. Por ejemplo, un primer programa de tratamiento puede especificar una primera temperatura de tratamiento, mientras que un segundo programa de tratamiento especifica una segunda temperatura de tratamiento. De manera similar, los programas de tratamiento también pueden, por supuesto, diferir en la duración del tratamiento, la duración del período de calentamiento u otro parámetro de tratamiento. Los programas de tratamiento también pueden diferir en dos o más parámetros de tratamiento.

La posibilidad de seleccionar diferentes programas de tratamiento permite aplicar de manera óptima el dispositivo para diferentes propósitos de tratamiento. Por ejemplo, un primer programa de tratamiento puede optimizarse para el tratamiento del herpes labial, mientras que un segundo programa de tratamiento puede ser especialmente efectivo para reducir la picazón después de las picaduras de insectos.

Además, los diferentes programas de tratamiento pueden usarse para adaptar el tratamiento a las necesidades y preferencias de los diferentes usuarios.

Los estudios han demostrado que la sensación individual del tratamiento térmico se percibe de manera diferente entre los usuarios. Por ejemplo, algunos sujetos perciben una temperatura de más de 48 °C como dolorosa, mientras que otros sujetos describen temperaturas de 50 °C o más como agradables y que reducen la picazón. Por lo tanto, al proporcionar al menos dos programas de tratamiento, pueden realizarse más tratamientos individuales y se puede aumentar el éxito de los tratamientos.

Para la selección del programa de tratamiento, el dispositivo comprende al menos una interfaz que se configura para la selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento por un dispositivo móvil.

Preferentemente se entiende por dispositivo móvil a los terminales móviles que, por su tamaño y peso, pueden transportarse con un mínimo de esfuerzo físico y por tanto pueden usarse en movimiento. Preferentemente, estos son terminales electrónicos para comunicaciones móviles, datos independientes de la red, voz e imágenes, navegación o similares. Particularmente los dispositivos

móviles preferidos son, por ejemplo, un ordenador portátil, un teléfono móvil, un teléfono inteligente, una tableta, un cuaderno portátil y/o un reloj inteligente.

Estos dispositivos móviles son muy populares y se caracterizan especialmente por opciones de funcionamiento atractivas y una elevada facilidad de uso. La integración de dispositivos móviles

5 para el funcionamiento de un dispositivo de tratamiento hipertérmico conlleva una serie de ventajas. En primer lugar, se puede realizar una selección de programas de tratamiento preferidos de forma más clara y sencilla, y el dispositivo móvil también puede mostrar al usuario programas de tratamiento anteriores exitosos. Además, se pueden almacenar varios perfiles de usuario en el dispositivo móvil, cada uno de los cuales muestra los programas de tratamiento preferidos para el
10 respectivo usuario. Se considera que la integración de un dispositivo móvil aumenta significativamente la frecuencia del tratamiento y por tanto el éxito del tratamiento.

Además, la posibilidad de conectar el dispositivo a un dispositivo móvil permite crear un dispositivo especialmente compacto para el tratamiento de la picazón y/o herpes. Por ejemplo, no es necesario que el propio dispositivo tenga muchos elementos de funcionamiento o de visualización. En cambio,
15 funciones como la selección de programas de tratamiento, la visualización de un tratamiento exitoso, la curva de temperatura de la superficie de tratamiento u otras funciones que facilitan la ejecución y el control del tratamiento pueden ser asumidas por el dispositivo móvil. Tampoco es necesario que el propio dispositivo tenga una gran potencia informática o capacidades de control. En cambio, el dispositivo de control puede diseñarse esencialmente para realizar funciones relevantes para la
20 seguridad como regular la temperatura de la superficie de tratamiento. Además un almacenamiento a largo plazo de datos o cálculos en base a estos datos puede subcontratarse a un dispositivo móvil. Como resultado es posible proporcionar un dispositivo particularmente compacto, rentable y eficiente para el tratamiento de la picazón o herpes, que al mismo tiempo se beneficia de las amplias capacidades de funcionamiento, de visualización e informáticas de los dispositivos móviles
25 modernos.

De acuerdo con la invención, el dispositivo se puede conectar a través de la interfaz existente.

La presencia de una interfaz, preferentemente significa que el dispositivo se configura para interactuar y/o estar conectado a un dispositivo móvil.

La interfaz puede referirse a una ubicación física donde el dispositivo puede conectarse a otro
30 dispositivo. También puede ser otra conexión opcional del dispositivo a otro dispositivo para intercambiar datos, señales y/o energía. Estos pueden incluir preferentemente señales eléctricas o señales que el dispositivo puede convertir en señales eléctricas.

Una conexión habilitada por dicha interfaz comprende preferentemente tres elementos: una interfaz del dispositivo móvil, dicha interfaz del dispositivo y un canal de transmisión entre los dos. Por ejemplo, el canal de transmisión puede ser una conexión por cable y/o un canal de transmisión inalámbrico. También puede preferirse que se diseñen dos interfaces en forma de un enchufe y un tapón correspondiente y por tanto pueda establecerse una conexión directa, que preferentemente también permita una conexión mecánicamente estable entre el dispositivo y un dispositivo móvil. En este caso y en el caso de una posibilidad de conexión basada en cable, la interfaz del dispositivo comprendería preferentemente un enchufe y/o un tapón.

En dependencia de si la interfaz es inalámbrica o cableada o está diseñada para una conexión directa de enchufe y tapón, la interfaz comprende elementos de diseño diferente.

La interfaz puede ser una interfaz estandarizada, como Bluetooth, Lightning, USB, WLAN, etc. Sin embargo, también puede ser una interfaz, que está desarrollada a medida para el dispositivo.

La interfaz puede ser inalámbrica o cableada. Un cable puede ser adecuado para la transmisión de portadores de carga eléctrica, e incluir por ejemplo un cable de cobre, pero un cable puede usarse igualmente para la transmisión de señales ópticas e incluir por ejemplo una fibra óptica (cable). Una transmisión inalámbrica puede basarse preferentemente en la transmisión de ondas electromagnéticas en todo el intervalo espectral, por ejemplo pueden usarse señales de luz para una transmisión inalámbrica, pero igualmente ondas cortas, ondas ultracortas y/o ondas decimétricas.

Si la interfaz es por ejemplo USB, la interfaz del dispositivo es preferentemente un enchufe USB del dispositivo adecuado para una conexión USB. Además, preferentemente en este caso es que los convertidores de datos, controladores de línea, fuentes de energía y/o procesadores adecuados estén disponibles por parte del dispositivo para usar el enchufe USB como está previsto, en particular para establecer una conexión USB con un dispositivo móvil. En particular, se garantizará además una conexión de los componentes eléctricos del dispositivo con la interfaz. Dicho ejemplo sirve para ilustrar una interfaz del dispositivo y como principio puede transferirse a otros tipos de interfaces del dispositivo.

La interfaz del dispositivo se configura preferentemente al menos para la recepción de datos o información que permite la selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento.

Para recibir datos, el dispositivo puede comprender una unidad de recepción de datos, que también puede estar integrada en la interfaz. La unidad de recepción de datos puede recibir datos provenientes del dispositivo móvil a través de la interfaz, convertir los datos, si es necesario, en un formato de datos adecuado y pasar los datos al dispositivo de control para su procesamiento posterior y/o un

medio de almacenamiento para almacenar en una manera adecuada. Un experto en la técnica conoce las posibilidades de implementar unidades adecuadas de forma rutinaria.

El dispositivo, o su dispositivo de control e interfaz, se configura preferentemente de tal manera que pueda realizar una selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento por medio de un dispositivo móvil. La información correspondiente de la selección se transmite preferentemente desde el dispositivo móvil a través de la interfaz al dispositivo de control.

La selección significa preferentemente que los programas de tratamiento se almacenan en el dispositivo de control y que la transmisión de datos por medio del dispositivo móvil pueda determinar cuál de los programas de tratamiento almacenados se ejecuta cuando se acciona el elemento de funcionamiento.

Con esta selección, en particular no es posible que el dispositivo móvil cambie los programas de tratamiento almacenados a través de la interfaz. Esto significa que no se pretende ni un cambio de los parámetros de tratamiento ni la compilación de un nuevo programa de tratamiento como una combinación de parámetros de tratamiento almacenados por un dispositivo móvil. Preferentemente, estos cambios se excluyen mediante circuitos apropiados.

En términos de regulación de la temperatura, el dispositivo es por tanto autosuficiente e independiente del dispositivo móvil.

Los inventores han reconocido que se pueden garantizar estándares de seguridad particularmente altos mediante esta limitación de las posibilidades reguladoras de un dispositivo móvil.

Un enfoque alternativo sería transferir parámetros relevantes para el tratamiento desde el dispositivo móvil a través de la interfaz al dispositivo de control del dispositivo. A primera vista se podrían juntar más programas de tratamiento individuales para mejorar la experiencia del tratamiento. Sin embargo, los inventores han reconocido que la ejecución segura del tratamiento hipertérmico puede verse gravemente afectada por esta regulación.

Los dispositivos móviles se caracterizan por un alto grado de capacidad de conexión en red y típicamente tienen una variedad de software ('aplicaciones') diferentes con diferentes orígenes y funciones. Ambas circunstancias causan que los dispositivos móviles, como sistemas abiertos, sean inherentemente vulnerables a los riesgos de seguridad.

Puede suceder, por ejemplo, que después de una actualización del software de funcionamiento se ejecute incorrectamente un software para la conexión al dispositivo. Además, no puede excluirse una manipulación dirigida por virus informáticos u otros ataques de piratas informáticos.

La provisión de un software externo en un dispositivo móvil, que puede excluir estos escenarios, implicaría un gran esfuerzo y costo. Sin embargo, seguiría existiendo un riesgo residual.

Partiendo de este enfoque, se implementa un estándar de seguridad particularmente alto de una manera simple y rentable para limitar los derechos regulatorios del dispositivo móvil a una selección de programas de tratamiento predeterminados, según lo que se proporciona en la invención.

Dado que el software en el dispositivo móvil no puede influir en los parámetros de tratamiento relevantes para la seguridad del dispositivo, el software puede cumplir con estándares de seguridad significativamente más bajos sin afectar la seguridad del dispositivo para el tratamiento hipertérmico de la picazón o el herpes.

Incluso en el caso de un fallo del software operativo en el dispositivo móvil o de un intento de manipulación dirigido, solo se puede realizar una selección de los programas de tratamiento preinstalados a través de la interfaz del dispositivo en cualquier momento.

En una modalidad preferida, el dispositivo por tanto está configurado de tal manera que el dispositivo móvil queda excluido de un cambio de los parámetros de tratamiento, que son especificados por los

programas de tratamiento. Con este fin el experto en la técnica conoce diversas soluciones técnicas. Por ejemplo, los programas de tratamiento pueden estar predefinidos en el microprograma del dispositivo de control de tal manera que generalmente se excluye un cambio a través de la interfaz.

En el sentido de la invención, se entiende que el microprograma preferentemente se refiere a un software, es decir, instrucciones para un procedimiento implementado por ordenador, que está integrado en el dispositivo de control, que puede ser preferentemente un microprocesador. Eso significa que el microprograma comprende preferentemente un software que está conectado funcionalmente con el hardware del dispositivo, es decir en particular con el al menos un elemento de calentamiento y, si corresponde, los sensores de temperatura. Preferentemente el microprograma se ejecuta al arrancar el dispositivo y asume la función de control y monitoreo de los componentes del hardware del dispositivo.

Por tanto, preferentemente dentro del microprograma solo puede cambiarse un parámetro para la selección de un programa de tratamiento a través de la interfaz mediante un comando apropiado, pero no los programas de tratamiento almacenados como tales.

Como resultado, el tratamiento en sí será siempre e independientemente de una conexión con un dispositivo móvil realizada de acuerdo con los intervalos del parámetro de tratamiento especificados por los programas de tratamiento.

La temperatura de tratamiento corresponde preferentemente a una temperatura constante, que está en el intervalo mencionado entre 40 °C y 65 °C. Preferentemente dicha temperatura de tratamiento se mantiene constante durante la fase de tratamiento. La constante preferentemente también incluirá una fluctuación de la temperatura dentro de un intervalo de tolerancia especificado, por ejemplo de
5 $\pm 10 \%$, $\pm 5 \%$, $\pm 3 \%$ o $\pm 1 \%$ o menos.

La fase de tratamiento se refiere preferentemente al período durante el cual la temperatura de la superficie de tratamiento presenta la temperatura de tratamiento, que puede estar en el intervalo de 40 °C a 65 °C. Preferentemente, la fase de tratamiento dura de 1 a 12 segundos, de forma particular preferentemente la fase de tratamiento dura entre 2 segundos y 12 segundos, 1 segundo y 10
10 segundos, especialmente entre 3 segundos y 5 segundos preferentemente. Con especial preferencia la fase de tratamiento designa un período de tiempo continuo. Sin embargo, también es posible que la fase de tratamiento se interrumpa brevemente si la temperatura se impulsa en forma de una rampa. En este caso, el período de la fase de tratamiento se entiende preferentemente como el tiempo durante el cual la temperatura de la superficie de tratamiento está de hecho en el intervalo de la temperatura
15 de tratamiento. Después de finalizar la fase de tratamiento, preferentemente no tiene lugar más calentamiento de al menos un elemento de calentamiento por el dispositivo de control, de manera que la temperatura de la superficie de tratamiento cae por debajo de la temperatura de tratamiento. En el sentido de la invención, la superficie de tratamiento se refiere preferentemente a la superficie del dispositivo que se calienta a la temperatura de tratamiento durante el tratamiento y está en
20 contacto térmico directo con el área de la piel. La superficie de tratamiento puede representar una superficie continua. También puede preferirse que la superficie de tratamiento consista en varias superficies parciales no contiguas. El tamaño de la superficie de tratamiento depende preferentemente de la enfermedad y del tamaño de las áreas de la piel afectadas por los síntomas de la enfermedad que comprenden una sensación de picazón.

En el caso de picaduras de insectos, el tamaño de la superficie de tratamiento se encuentra preferentemente entre 10 mm² y 100 mm², y de forma particular preferentemente entre 20 mm² y 60
25 mm². Para un tratamiento de herpes, la superficie de tratamiento está preferentemente entre 10 mm² y 80 mm², especialmente entre 20 mm² y 50 mm² preferentemente. Además, se prefiere particularmente que la superficie de tratamiento para estas áreas más pequeñas de piel sea circular.
30 Los tamaños y geometrías de la superficie de tratamiento elegidas de esta manera permiten un tratamiento que se adapta de manera óptima a la causa, que optimiza la eficiencia terapéutica y por tanto contribuye a un éxito más sostenible del tratamiento.

El tamaño de la superficie de tratamiento se refiere preferentemente a la superficie de contacto total sobre la que una parte de la piel experimenta un impulso térmico. En el caso de una superficie de tratamiento que consiste de varias áreas parciales, el tamaño de la superficie de tratamiento corresponde preferentemente a la suma de las superficies parciales individuales. Esta división en

5 áreas parciales puede ser ventajosa para determinadas manifestaciones de herpes o picazón, así como también para el tratamiento de determinadas partes del cuerpo.

Es preferente que la superficie de tratamiento se lleve a la temperatura de tratamiento deseada con la ayuda de al menos un elemento de calentamiento. En una modalidad preferida, la superficie de tratamiento corresponde a la superficie de una placa de calentamiento que se calienta por medio de

10 un elemento de calentamiento, en donde puede usarse por ejemplo, un componente semiconductor. Sin embargo, la superficie de tratamiento también puede designar una superficie de material homogénea, que está templada por varios elementos de calentamiento. Por ejemplo, puede ser preferente usar dos o cuatro elementos de calentamiento para llevar la superficie de tratamiento de forma particularmente homogénea y rápida a la temperatura de tratamiento.

Se prefiere que un dispositivo de control pueda regular el calentamiento del elemento de calentamiento de tal manera que la temperatura de tratamiento esté presente en la superficie de tratamiento. Esto asegura un control óptimo de la temperatura de tratamiento y evita un sobrecalentamiento indeseable de la superficie de tratamiento.

En el sentido de la invención, el dispositivo de control es preferentemente un circuito integrado, procesador, chip procesador, microprocesador, microchip o microcontrolador configurado para

20 regular la temperatura de la superficie de tratamiento al menos por medio de un elemento de calentamiento de acuerdo con los parámetros de tratamiento predeterminados. Este dispositivo de control se caracteriza por su compacidad, confiabilidad, rentabilidad, bajo consumo de energía y alta eficiencia de control. De acuerdo con la invención, el dispositivo de control está incluido en el

25 dispositivo.

Preferentemente, el término elemento de calentamiento se refiere al componente que puede ser calentado por el dispositivo de control por ejemplo mediante la aplicación de una corriente eléctrica. Al menos un elemento de calentamiento es preferentemente un componente para el que se conocen suficientes diseños variados de la técnica anterior. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede

30 comprender una resistencia de energía, en la que se genera una temperatura bien definida en dependencia del flujo de corriente. Preferentemente puede usarse un transistor de efecto de campo (FET) para el control cuantitativo del flujo de corriente a través del elemento de calentamiento. Sin

embargo, también puede ser preferente usar un FET en sí mismo como elemento de calentamiento. En este caso, la disipación de energía en el transistor se usa para generar calor y llevar la superficie de tratamiento a la temperatura de tratamiento. Los FET son particularmente preferidos como elementos de calentamiento ya que lo permiten debido al pequeño tamaño del dispositivo debido a sus pequeñas dimensiones. Además, los FET son particularmente reactivos y aseguran un comportamiento de respuesta particularmente rápido de los elementos de calentamiento debido a una generación y liberación de calor muy dinámicas.

Preferentemente, el dispositivo de control puede controlar qué temperatura está presente en la superficie de tratamiento que establece la alimentación de corriente al elemento de calentamiento.

Por ejemplo, puede usarse una calibración para determinar la correlación entre el flujo de corriente y/o la tensión en el elemento de calentamiento y la temperatura en la superficie de tratamiento, de manera que pueda garantizarse de manera confiable una temperatura de tratamiento deseada entre 40 °C y 65 °C sobre la base de la calibración. Sin embargo, también puede preferirse regular la temperatura de tratamiento por el dispositivo de control mediante el uso de un ciclo de retroalimentación. Por ejemplo, puede ser preferente usar un sensor de temperatura que mida la temperatura de la superficie de tratamiento, en donde el dispositivo de control regula el flujo de corriente al elemento de calentamiento sobre la base de los datos de temperatura. Con este fin el dispositivo de control puede incluir, por ejemplo, un microprocesador que permite evaluar los datos de medición y configurar los parámetros actuales. Esto permite controlar la temperatura de manera muy eficiente y confiable.

En el sentido de la invención se entiende preferentemente por microprocesador un dispositivo de procesamiento de datos, es decir un procesador, que se caracteriza por pequeñas dimensiones en el intervalo de unos pocos mm y en donde preferentemente todos los componentes del procesador están presentes en un microchip o circuito integrado (IC). El microprocesador puede ser también preferentemente un microcontrolador, que integra otros elementos periféricos en el microchip además del procesador y comprende por ejemplo una memoria de datos.

Se prefiere además que el microprocesador se instale en una placa de circuito impreso (PCB). Además del microprocesador, también es preferible que los elementos de calentamiento y los sensores de temperatura estén instalados en la PCB. Esta modalidad preferida permite una construcción extremadamente compacta y robusta del dispositivo y una regulación de temperatura particularmente inteligente por medio del microprocesador. El microprocesador no solo puede evaluar los datos de temperatura medidos y traducirlos en un control de los elementos de

calentamiento, sino que también puede tener en cuenta de forma rápida y fiable otros parámetros como mensajes de error o una entrada del usuario.

En una modalidad preferida de la invención, el dispositivo es caracterizado porque el microprocesador y el elemento de calentamiento y opcionalmente un sensor de temperatura están instalados en una placa de circuito impreso (PCB), al menos el elemento de calentamiento y el sensor de temperatura están recubiertos con una laca protectora. En el sentido de la invención, se entiende preferentemente por laca protectora una laca o pintura destinada a proteger los componentes del PCB de las influencias medioambientales.

Para ello, preferentemente la laca protectora es eléctricamente aislante y resistente al agua. La propiedad del aislamiento eléctrico puede cuantificarse preferentemente sobre la base de la resistencia de aislamiento superficial (SIR). El SIR puede medirse preferentemente por corrientes de fugas entre los componentes de la placa de circuito impreso. Una alta resistencia corresponde a un buen aislamiento eléctrico. La resistencia al agua significa preferencialmente que incluso con mucha humedad o en caso de penetración de agua, los componentes electrónicos lacados permanecen intactos y no se produce ningún cortocircuito. La resistencia al agua también puede probarse, por ejemplo, por medición del SIR en condiciones de alta humedad atmosférica.

En la técnica anterior se conocen numerosas lacas protectoras preferencialmente adecuadas para su uso. Los ejemplos incluyen lacas protectoras a base de acrilato, silicona o poliuretano. Mediante la aplicación de la laca protectora en la zona de los elementos de calentamiento y los sensores de temperatura, estos componentes quedan protegidos efectivamente contra los depósitos, de manera que pueden evitarse mediciones incorrectas de los sensores de temperatura. Por un lado, esto aumenta la precisión con la que puede establecerse una temperatura de tratamiento y, por otro lado, evita el sobrecalentamiento de la superficie de tratamiento debido a una medición incorrecta de la temperatura.

En una modalidad preferida, se almacenan en el dispositivo de control entre 2 y 20, 2 y 10, preferentemente entre 4 y 8 programas de tratamiento. También se pueden preferir intervalos intermedios, como 4 a 20 programas de tratamiento o incluso 8 a 20 programas de tratamiento. El número de programas de tratamiento ha demostrado ser particularmente ventajoso. Por un lado, esto permite la provisión de un número suficiente de tratamientos diferentes para una adaptación al usuario o aplicación individual. Por otro lado, el número es lo suficientemente pequeño como para evitar una selección confusa por medio del dispositivo móvil, que aumenta por tanto la facilidad de uso y el cumplimiento.

En un número preferido, el número de programas de tratamiento corresponde al producto de un número máximo de un primer parámetro de tratamiento seleccionable y un número máximo de un segundo parámetro de tratamiento seleccionable. Un primer parámetro de tratamiento seleccionable puede ser, por ejemplo, la duración del tratamiento, mientras que un segundo parámetro de tratamiento puede ser, por ejemplo, la temperatura de tratamiento. Por ejemplo, si deben seleccionarse 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 temperaturas de tratamiento en combinación con 2, 3, 4 o 5 duraciones de tratamiento, el aparato tendrá un número correspondiente de programas de tratamiento (por ejemplo 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21 24, 25, 28, 30, 32, 35, 36, 40, 45 o 50).

En otra modalidad, el dispositivo tiene solo un elemento de funcionamiento para calentar la superficie de tratamiento de acuerdo con el programa de tratamiento seleccionado y el programa de tratamiento no se puede seleccionar manualmente en el propio dispositivo. Debido a su diseño simple, también esta versión es muy popular entre los usuarios. Se evitan efectivamente los ajustes incorrectos debidos a diferentes elementos de accionamiento, que no pueden explicarse suficientemente en el propio dispositivo.

Además, la modalidad se caracteriza por una construcción particularmente compacta y robusta. Especialmente al transportar el dispositivo el riesgo de ajustes incorrectos o desgaste aumenta por ejemplo con el número de elementos de accionamiento. Estos riesgos pueden reducirse mediante el uso de un solo elemento de accionamiento, que está diseñado preferentemente para ser particularmente robusto frente a influencias mecánicas.

En el sentido de la invención, se entiende preferentemente por elemento de funcionamiento cualquier elemento que permita generar una señal eléctrica o cerrar un circuito eléctrico mediante accionamiento manual. Por ejemplo, puede ser un botón de accionamiento o botón de funcionamiento que, al pulsarlo, cierra un circuito eléctrico y vuelve automáticamente a su posición inicial tras ser liberado. También pueden preferirse otros interruptores eléctricos como interruptores basculantes, interruptores de enclavamiento, interruptores giratorios, etc. Estos interruptores son particularmente robustos y representan elementos de funcionamiento simples que evitan configuraciones incorrectas. El elemento de funcionamiento también puede formarse por un sensor capacitivo. Por ejemplo, puede ser un panel táctil, un teclado de membrana capacitivo u otro sensor capacitivo. Es bien sabido que estos sensores táctiles detectan el toque de un dedo o una mano basándose en el cambio en la capacitancia de un solo capacitor o sistema de capacitores. Ventajosamente, los sensores pueden aplicarse de forma plana sobre el dispositivo, lo que permite una operación manual sencilla para activar el tratamiento. El dispositivo se configura

preferentemente de tal manera que después del accionamiento manual del elemento de funcionamiento se inicia un ciclo de tratamiento, es decir, el dispositivo de control regula la temperatura de la superficie de tratamiento de acuerdo con un programa de tratamiento seleccionado. Ventajosamente, no se requiere conexión con un dispositivo móvil. En cambio, el dispositivo puede

5 funcionar de forma completamente autónoma con respecto a la ejecución real del tratamiento.

Para proporcionar un dispositivo independiente, es decir, uno que puede usarse independientemente de un dispositivo móvil, es de forma particular preferentemente proporcionar un elemento de funcionamiento directamente en el dispositivo. En algunos diseños, sin embargo, también puede preferirse el uso de las opciones de entrada del dispositivo móvil como elemento de funcionamiento.

10 Estos incluyen, por ejemplo, un sensor de superficie capacitivo, preferentemente una pantalla táctil, así como también un micrófono del dispositivo móvil con el procesamiento posterior correspondiente gracias a la unidad de procesamiento del dispositivo móvil. En este caso, la entrada de funcionamiento para activar el tratamiento puede ser, por ejemplo, una entrada táctil en la pantalla táctil del dispositivo móvil o un comando de voz al dispositivo móvil. La entrada de funcionamiento se transmite al dispositivo a través de la interfaz, de manera que para fines de tratamiento el dispositivo debe conectarse al dispositivo móvil, por ejemplo, mediante una conexión de enchufe.

15 En una modalidad preferida, el dispositivo se configura de manera que, independientemente de cualquier comunicación existente con un dispositivo móvil, cuando se acciona se ejecuta el último programa de tratamiento seleccionado.

20 En consecuencia, el dispositivo de control se configura preferentemente de tal manera que siempre se considera que un programa de tratamiento está seleccionado en ese momento. Cuando existe una conexión a un dispositivo móvil, el dispositivo móvil puede seleccionar un nuevo programa de tratamiento a través de la interfaz. Tan pronto como se realice la selección, ese programa de tratamiento se define como seleccionado. Incluso si la conexión se interrumpe subsecuentemente, el dispositivo aún puede realizar un tratamiento mediante el uso de este último programa de tratamiento seleccionado.

25 Por tanto, el dispositivo es ventajosamente autosuficiente y no requiere la conexión o la proximidad de un dispositivo móvil. Esto permite un uso particularmente flexible del dispositivo cuando se viaja o se realizan actividades de ocio, ya que el dispositivo móvil no debe llevarse consigo. Por tanto, el tratamiento puede realizarse en cualquier situación de forma rápida e in situ sin necesidad de configuración o confirmación por medio de un dispositivo móvil.

En una modalidad preferida, la interfaz y el dispositivo de control se configuran de tal manera que sólo se permite la selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento por medio de un dispositivo móvil si una autenticación ha tenido éxito. El dispositivo móvil puede reconocerse y autenticarse preferentemente, lo que es posible en particular mediante la asignación de un
5 identificador único. Por ejemplo, puede ser necesario que el dispositivo móvil transmita además de los datos que especifican la selección de un programa de tratamiento un identificador para que el dispositivo acepte la selección correspondiente. La autenticación también puede realizarse preferentemente mediante medios criptográficos conocidos por el experto en la técnica, como los que se usan en infraestructuras de clave pública. También pueden usarse certificados digitales y/o
10 firmas digitales. Dicha autenticación también puede evitar el acceso externo no autorizado al dispositivo. Por ejemplo, también podría garantizar que un ladrón no pueda acceder al dispositivo con un dispositivo móvil arbitrario después de que el dispositivo haya sido robado.

En una modalidad preferida, el dispositivo está caracterizado porque la selección de programas de tratamiento mediante el dispositivo móvil se realiza de forma inalámbrica a través de la interfaz.

Una transmisión inalámbrica de señales a través de la interfaz puede tener lugar, por ejemplo, en forma de ondas electromagnéticas. Para ello, la interfaz comprendería preferentemente al menos una unidad de recepción y/o una unidad de transmisión. Un experto en la técnica sabe cómo equipar la interfaz con transmisores y/o antenas receptoras, controladores y convertidores de datos adecuados, así como también qué interconexiones entre la interfaz y otros elementos eléctricos del dispositivo
20 son necesarias para asegurar una transmisión inalámbrica. Por ejemplo, una transmisión inalámbrica puede tener lugar a través de la tecnología Bluetooth, de manera que la interfaz tiene un módulo Bluetooth correspondiente. Además, puede proporcionarse una transmisión inalámbrica a través de Wi-Fi, en donde el dispositivo presenta una interfaz de radio WLAN correspondiente.

Por medio de la transmisión inalámbrica, una selección del programa de tratamiento mediante el
25 dispositivo móvil puede realizarse de una manera particularmente conveniente.

En una modalidad preferida, las temperaturas de tratamiento especificadas al menos en los dos programas de tratamiento se encuentran entre 40 °C y 60 °C, preferentemente entre 45 °C y 53 °C, y de forma particular preferentemente entre 47 °C y 53 °C. Estos intervalos de temperatura han demostrado ser particularmente efectivos tanto para el tratamiento de la picazón, por ejemplo
30 después de picaduras de insectos, como para el tratamiento del herpes.

Incluso si los programas de tratamiento se adaptan a diferentes aplicaciones o preferencias del usuario, es especialmente preferente, por tanto, seleccionar las temperaturas de tratamiento de los programas de tratamiento individuales de los intervalos mencionados anteriormente.

En una modalidad adicional, las temperaturas de tratamiento se encuentran entre 42 °C y 56 °C. El rendimiento con respecto al tratamiento de la picazón se incrementó sorprendentemente mediante el intervalo de temperatura que se proporciona en esta modalidad.

En una modalidad adicional, las temperaturas de tratamiento se encuentran entre 42 °C y 53 °C. Por tanto, pueden proporcionarse medios adicionales para el tratamiento de la picazón.

En una modalidad adicional, las temperaturas de tratamiento se encuentran entre 43 °C y 48 °C. La efectividad de estas temperaturas de tratamiento en el tratamiento del herpes es sorprendentemente alta.

En una modalidad adicional, las temperaturas de tratamiento se encuentran entre 47 °C y 53 °C. Este intervalo de temperatura ha demostrado ser particularmente efectivo y popular entre los sujetos. Esto fue una suerte, porque a partir de un amplio intervalo de parámetros, pudo seleccionarse un intervalo que fuera más efectivo contra la picazón.

En otra modalidad, la temperatura de tratamiento se selecciona de 50 °C – 55 °C, 55 °C - 60 o 60 °C – 65 °C. Estos intervalos de temperatura se han elegido contrariamente a la tendencia de la tecnología científica y aún pueden proporcionar un alivio efectivo en algunos sujetos.

En otra modalidad, la temperatura de tratamiento se mantiene durante un período de tratamiento de 1 - 12 segundos, preferentemente de 1 - 10 segundos, de 3 - 5 segundos, de 4 - 6 segundos. La eficiencia del dispositivo puede aumentarse mediante dicha corta duración del tratamiento, que al mismo tiempo resulta particularmente efectivo.

En otra modalidad preferida, el primer programa de los programas de tratamiento que pueden seleccionarse especifica una temperatura de tratamiento entre 48 °C y 53 °C, mientras que un segundo programa de los programas de tratamiento que pueden seleccionarse especifica una temperatura de tratamiento entre 45 °C y 48 °C.

La provisión al menos de dos programas de tratamiento con los parámetros mencionados anteriormente permite proporcionar programas de tratamiento óptimos para grupos de sujetos ya establecidos frecuentemente. Se observó que los sujetos a menudo pueden dividirse en dos grupos con respecto a la percepción de la temperatura de tratamiento. Un grupo siente que las temperaturas de tratamiento superiores a 48 °C son demasiado dolorosas, mientras que otro grupo informa un alivio particularmente fuerte de la picazón a temperaturas superiores a 48 °C.

En otra versión preferida, el primer programa de los programas de tratamiento que pueden seleccionarse tiene una duración de tratamiento de 1 - 3 segundos, mientras que el segundo programa de los programas de tratamiento que pueden seleccionarse tiene una duración de tratamiento de entre 3 - 12 segundos. También se observó que con respecto a la duración del tratamiento, diferentes
5 sujetos prefirieron en particular dos intervalos. Para algunos, una duración de tratamiento corta, opcionalmente a temperaturas de tratamiento más altas, es más cómoda, mientras que otros sujetos describen duraciones de tratamiento más largas, opcionalmente a temperaturas de tratamiento bajas, como particularmente efectivas.

En una modalidad preferida adicional, el dispositivo comprende entre 6 y 24 programas de
10 tratamiento, preferentemente 15 programas de tratamiento, en donde los programas de tratamiento difieren al menos en la temperatura o duración del tratamiento y en donde los programas de tratamiento permiten preferentemente la selección de cualquier combinación de 4 a 6 , preferentemente 5, diferentes temperaturas de tratamiento de 2 a 4, preferentemente 3, diferentes duraciones de tratamiento.

15 En una modalidad preferida, los programas de tratamiento que pueden seleccionarse cubren una temperatura de tratamiento entre 45 °C y 53 °C, preferentemente entre 47 °C y 53 °C, y de forma particular preferentemente entre 47.5 °C y 51 °C.

En una modalidad preferida, los programas de tratamiento que pueden seleccionarse cubren una duración de tratamiento entre 1 segundo y 12 segundos, preferentemente 2 segundos y 6 segundos,
20 de forma particular preferentemente de 3 segundos a 5 segundos.

En una modalidad preferida, la cobertura puede corresponder a una cobertura equidistante o esencialmente equidistante. Por ejemplo, los programas de tratamiento pueden seleccionarse para permitir cualquier combinación de una combinación preferida dentro de un intervalo de temperatura de 47.5 °C a 51 °C con un tiempo de tratamiento de 3 a 5 segundos, preferentemente cualquier
25 combinación de una temperatura de tratamiento seleccionada del grupo que consta de 47.5 °C, 48 °C, 49 °C, 50 °C y 51 °C con un tiempo de tratamiento seleccionado del grupo que consiste en 3 segundos, 4 segundos y 5 segundos.

Los programas de tratamiento preferidos descritos anteriormente han demostrado ser ventajosos tanto en términos de una gran facilidad de uso como desde un punto de vista terapéutico para
30 adaptarse a las necesidades individuales de diferentes sujetos. Se ha observado que la selección de, por ejemplo, 15 programas de tratamiento en los intervalos antes mencionados asegura, por un lado, un grado suficiente de individualización para lograr los mejores resultados de tratamiento para

amplios sectores de la población. Por otro lado, el usuario final no está sobrecargado con un número excesivo de opciones, algunas de las cuales pueden ser desventajosas o incluso perjudiciales. En cambio, todos los programas de tratamiento especificados (es decir, una combinación especificada de parámetros de tratamiento) se basan preferentemente en resultados de estudios sólidos, con la posibilidad de una individualización deliberadamente limitada para aumentar aún más el cumplimiento del tratamiento por parte del paciente y el éxito del tratamiento.

Ventajosamente, el dispositivo móvil permite una fácil selección entre los diversos programas de tratamiento, de manera que el propio dispositivo puede mantenerse delgado y simple y como se describió anteriormente puede tener, por ejemplo un máximo de un elemento de funcionamiento para ejecutar el programa de tratamiento seleccionado.

En una modalidad preferida de la invención, el tamaño de la superficie de tratamiento es menor a 1 cm², preferentemente entre 20 y 80 mm².

Estos tamaños de superficies de tratamiento han demostrado ser particularmente beneficiosos para tratar la picazón después de una picadura de insecto o para tratar el herpes.

En el caso de las enfermedades del herpes, especialmente en la boca (los llamados herpes *labiales*), un tamaño máximo de la superficie de tratamiento de 60 mm² es ideal para cubrir todas las posibles áreas afectadas. En particular, una superficie de tratamiento entre 20 y 50 mm² es adecuado para cubrir todas las áreas típicas de la piel afectadas cuando el dispositivo se aplica solo una vez. Además, un dispositivo de tratamiento para herpes que tenga una superficie de tratamiento de este tipo puede mantenerse particularmente compacto.

Para el tratamiento de picaduras de insectos, especialmente picaduras de mosquito, el tamaño de la superficie de tratamiento se encuentra preferentemente entre 10 mm² y 100 mm², con especial preferencia entre 20 mm² y 60 mm², con la máxima preferencia entre 30 mm² y 50 mm². Estos tamaños son adecuados para un tratamiento específico de todo el sitio afectado sin calentar innecesariamente las áreas de la piel no afectadas.

Además, estos dispositivos que tienen este tamaño son particularmente compactos y pueden mantenerse del tamaño de lápiz labial. Un dispositivo compacto de este tipo se lleva fácil y voluntariamente de manera permanente en el cuerpo o en un bolso de mano de manera que pueda realizarse un tratamiento en cualquier momento. Esto aumenta considerablemente el éxito del tratamiento.

La superficie de tratamiento es preferentemente redonda, una forma que es particularmente adecuada para el tratamiento de herpes o picaduras de insectos, cuyas áreas de la piel afectada tienen a menudo

una forma casi redonda. Sin embargo, puede usarse cualquier forma, por ejemplo formas poligonales o convexas, que resulten adecuadas para el tratamiento de herpes o picaduras de insectos. Por ejemplo, puede emplearse la forma de un lápiz labial, en cuyo caso se anima al usuario a presionar ligeramente el dispositivo durante el tratamiento. Dicha modalidad puede activar un efecto psicológico que potencia el bienestar subjetivo durante un tratamiento. Además, puede mejorarse la cantidad de calor transferido. También puede usarse una forma orgánica, que resulta particularmente adecuada para tratar los labios u otras áreas de la piel.

En una modalidad preferida, la superficie de tratamiento presenta la forma de un rectángulo redondeado. Por ejemplo, el lado más largo del rectángulo puede presentar una longitud entre 5 mm y 12 mm, preferentemente de 6 mm a 10 mm, con mayor preferencia de 7 mm a 9 mm, mientras que el lado más corto del rectángulo puede presentar una longitud entre 2 mm y 8 mm, preferentemente de 3 mm a 7 mm, con mayor preferencia de 4 mm a 6 mm. En particular para la provisión de dispositivos muy compactos las formas y tamaños mencionados anteriormente han demostrado ser especialmente ventajosos. Por un lado, se asegura un contacto suficiente con las áreas de la piel afectada. Por otro lado, todo el dispositivo puede diseñarse plano, por ejemplo similar a una memoria USB, en donde la forma de la carcasa en el área de tratamiento frontal sigue especialmente la forma de la superficie de tratamiento.

En una modalidad preferida, el elemento de calentamiento calienta la superficie de tratamiento a una temperatura de tratamiento entre 42 °C y 56 °C, preferentemente entre 45 °C y 53 °C, y de forma particular preferentemente entre 47 °C y 53 °C, y la temperatura de tratamiento se mantiene durante un tiempo de tratamiento de 1 segundo a 12 segundos, preferentemente de 1 a 10 segundos. Los intervalos antes mencionados para los parámetros de tratamiento son particularmente adecuados para el tratamiento de la picazón después de una picadura de insecto, como la picadura de mosquito.

El dolor y otras sensaciones desagradables como la tensión o la picazón pueden aliviarse de forma sorprendentemente efectiva. Este es especialmente el caso después de una picadura de insecto, por ejemplo, una picadura de mosquito. El impulso de calor provoca una estimulación nerviosa, lo que reduce en gran medida la percepción subjetiva del dolor o picazón en las áreas afectadas. Sorprendentemente, la transferencia de calor da como resultado un enmascaramiento de la sensación desagradable por otras sensaciones cutáneas dependientes de la temperatura. A diferencia de los métodos convencionales para el tratamiento de la picazón, este método tiene como objetivo adicional la regulación de los receptores del dolor y activa las terminaciones nerviosas libres de las fibras C por medio de un tratamiento térmico. Por tanto el conocimiento sobre el mecanismo de acción de la

picación se aprovecha para regular de forma sorprendente la percepción sensorial activada por las fibras por medio de un tratamiento térmico.

Además, se reconoció que la combinación puede lograr un enmascaramiento particularmente fuerte de sensaciones desagradables, ya que los receptores térmicos y de capsaicina TRPV1 y TRPV2 se activan localmente de manera simultánea en los sitios afectados. Un experto en la técnica no habría supuesto, incluso conociendo la literatura, que la activación de estos receptores permite el enmascaramiento particularmente efectivo observado de las sensaciones desagradables.

Las temperaturas de tratamiento entre 42 °C y 56 °C, preferentemente entre 45 °C y 53 °C, y con mayor preferencia entre 47 °C y 53 °C en particular en relación con una duración del tratamiento de 1 segundo a 12 segundos, preferentemente de 1 a 10 segundos son con especial preferencia para aplicaciones contra la picazón después de las picaduras de insectos, de manera que estos son con especial preferencia para una superficie de tratamiento de 10 mm² y 100 mm², con mayor preferencia entre 20 mm² y 60 mm².

En una modalidad preferida, el elemento de calentamiento calienta la superficie de tratamiento a una temperatura de tratamiento entre 42 °C y 53 °C, de forma particular preferentemente entre 43 °C y 48 °C, y la temperatura de tratamiento se mantiene durante un tiempo de tratamiento de 1 segundo a 12 segundos, preferentemente de 1 a 10 segundos, con mayor preferencia entre 2-5 segundos. Los intervalos de parámetros de tratamiento mencionados anteriormente son particularmente adecuados para el tratamiento de enfermedades del herpes.

Los estudios han demostrado que el riesgo de combustión a un nivel de temperatura de 44 °C a 51 °C aumenta en un factor de dos con cada grado centígrado. Además, se descubrió que puede aprovecharse la termolabilidad de la proteína de unión al ADN ICP8 para prevenir efectivamente la replicación del ADN del virus del herpes. Los estudios han demostrado una reducción de la actividad de unión de la proteína al ADN viral en aproximadamente un 50 % a una temperatura de 45 °C.

Por un lado, por tanto, debe elegirse una temperatura lo más alta posible para la aplicación de calor contra el herpes, por otro lado, el dolor asociado puede llevar a la interrupción prematura del tratamiento e impedir el éxito del mismo.

Al seleccionar un intervalo de temperatura de 43-48 °C para la fase de tratamiento de 1 - 10 segundos, pueden lograrse excelentes resultados en términos de disminución de las ampollas de los herpes dentro de unos pocos días. Cabe destacar, que sin quejas sobre un dolor punzante. El cumplimiento y el éxito de la terapia son consistentemente buenos para estos parámetros.

Los intervalos de temperatura mencionados anteriormente también son particularmente preferidos en combinación con una superficie de tratamiento de preferentemente entre 10 mm² y 80 mm², especialmente entre 20 mm² y 50 mm², que son preferidos para el tratamiento de las enfermedades del herpes.

- 5 En otra modalidad preferida, el tamaño de la superficie de tratamiento está entre 1 cm² y 18 cm², preferentemente entre 6 y 9 cm².

Esta modalidad es particularmente adecuada para el tratamiento de grandes sitios de la piel afectados por la picazón, que puede ocurrir en caso de prurito crónico, alergias o mordeduras de medusas.

- Se ha reconocido que con una superficie de tratamiento aproximadamente mayor que el intervalo de 10 1 cm² a 18 cm², al menos preferentemente de 2 cm², al menos 3 cm², al menos 4 cm², con mayor preferencia entre 6 cm² y 9 cm² y con la máxima preferencia entre 7 cm² y 9 cm², grandes superficies de la piel afectada por prurito pueden tratarse de una manera sorprendentemente eficiente. Por ejemplo, en el caso de erupciones cutáneas, es posible transformar la sensación de picazón en una sensación de dolor soportable mediante transferencia de calor colocando de forma sencilla y cómoda 15 la superficie de tratamiento sobre las correspondientes áreas de la piel. Como consecuencia, pueden evitarse efectivamente los daños secundarios en la piel, como la formación de heridas debido a un rascado intenso. Con los dispositivos de la técnica anterior el tratamiento de grandes áreas de la piel requeriría una aplicación repetida en diferentes posiciones. Sin embargo, debido a un retraso de tiempo entre las aplicaciones, no puede lograrse un efecto en el mismo grado.
- 20 También puede preferirse el uso de una superficie de tratamiento al menos de 6 cm² o al menos 7 cm² de tamaño.

- Los estímulos externos de naturaleza química, mecánica o física que pueden activar la picazón son percibidos por tres células receptoras diferentes (células sensoriales). Estas células sensoriales involucran lo que se denominan terminaciones nerviosas abiertas, cuyas estructuras perciben 25 irritaciones en la epidermis y la dermis subyacente, y cuyos axones conducen las irritaciones percibidas a la médula espinal. Las fibras C no mielinizadas son de particular importancia en estas células sensoriales. Sus estructuras receptivas se encuentran parcialmente hasta 0.1 mm por debajo de la superficie de la piel. Las fibras C se dividen en fibras polimodales mecánicamente sensibles al calor y fibras C mecánicamente insensibles, que también pueden estimularse mediante el calor. Las 30 fibras C perciben no solo estímulos pruritogénicos, sino que también sirven como nociceptores (receptores del dolor). Está demostrado en la literatura que los receptores de calor como contrarreceptores pueden suprimir la sensación de picazón. Las fibras C individuales perciben

estímulos de un área específica de la piel, de manera que un área definida de la piel está inervada por una célula sensorial. Esta región se conoce como campo receptivo. Los campos receptivos de las fibras C pueden solaparse parcialmente. Los estudios con seres humanos a través de lo que se llama micro-mapeo descubrieron sorprendentemente que las fibras C mecánicamente insensibles tienen campos receptivos de hasta 5 cm² de tamaño; las fibras C, que son mecánicamente sensibles, son algo más pequeñas, hasta 2 cm² de tamaño. Sorprendentemente, se encontró que con un tamaño de superficie de tratamiento preferido al menos de aproximadamente 6 cm² o al menos aproximadamente de 7 cm², los campos receptivos de ambos tipos de fibras C pueden abordarse de una manera particularmente eficiente. Por tanto, con los tamaños de tratamiento preferidos entre 7 cm² y 18 cm² los campos receptivos de los diferentes tipos de fibras C se cubren sorprendentemente bien y, además, se compensa el efecto del calor que sale horizontalmente. De esta manera, la picazón, incluso en áreas de la piel afectada más pequeñas que la superficie de tratamiento, sorprendentemente puede tratarse de manera muy efectiva.

En una modalidad preferida, el dispositivo incluye al menos un dispositivo de almacenamiento de energía.

El almacenamiento de energía puede llevarse a cabo, por ejemplo, al menos por medio de un acumulador, una batería y/o un capacitor. El almacenamiento de energía se refiere preferentemente a un almacenamiento de energía eléctrica. Una batería es un almacenamiento de energía, preferentemente un almacenamiento de energía electroquímica, cuya energía almacenada preferentemente no puede recargarse después de su uso. Los ejemplos incluyen baterías de zinc-manganeso, baterías alcalinas de manganeso, baterías de cloruro de zinc, baterías de zinc-carbono, baterías de zinc-aire, baterías de óxido de mercurio-zinc, baterías de óxido de plata-zinc, baterías de oxihidróxido de níquel, baterías de litio; baterías de sulfuro de hierro y litio, baterías de aluminio-aire, baterías biológicas, por ejemplo, en base a magnesio/NaCl/hierro + molibdeno + tungsteno y/o elementos de Edison-Lalande. Las baterías también pueden incluir baterías de botón.

Un capacitor es preferentemente un componente eléctrico que almacena carga eléctrica en un campo eléctrico.

En particular, el dispositivo de almacenamiento de energía al menos puede ser un acumulador.

Por el contrario a las baterías, las baterías o acumuladores recargables son preferentemente recargables. El acumulador puede incluir, por ejemplo, baterías de iones de litio, baterías de dióxido de cobalto de litio, baterías de polímero de litio, baterías de manganeso y litio, baterías de fosfato de hierro y litio, baterías de fosfato de litio y hierro itrio, baterías de titanato de litio, baterías de

polímero de metal de litio, baterías de aire de litio, baterías de azufre de litio, baterías de alta temperatura de cloruro de níquel y sodio, baterías de sodio-azufre, baterías de iones de sodio, baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hierro, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de níquel-hidruro metálico, baterías de níquel-zinc, baterías de plomo ácido, baterías alcalinas recargables de manganeso, baterías de estaño-azufre-litio, baterías de plata-zinc, baterías redox de vanadio y/o baterías de zinc-bromo, baterías de aire de silicio. También pueden usarse baterías de polímero de litio y/o de hidruro metálico, que son particularmente flexibles, adaptables a las aplicaciones y particularmente potentes.

La modalidad antes mencionada del dispositivo tiene la ventaja de que el dispositivo se alimenta con energía eléctrica tanto cuando la interfaz está conectada a un dispositivo móvil como también independientemente de esta conexión.

En particular, la modalidad que comprende al menos un acumulador (o posiblemente un capacitor) puede recibir energía eléctrica y cargarse cuando la interfaz está conectada a un dispositivo móvil.

El acumulador puede dimensionarse de tal manera que permita la provisión de energía al menos para una aplicación, preferentemente al menos 10, 20, 30 aplicaciones, con mayor preferencia al menos 40 aplicaciones. De esta manera, el dispositivo no necesita una conexión con el dispositivo móvil para su uso y resulta particularmente flexible.

En una modalidad preferida, el acumulador incluye un acumulador de estado sólido, preferentemente un acumulador de cerámica de litio. Dicho acumulador se distingue mediante un nivel de seguridad particularmente alto y preferentemente puede usarse incluso después de una destrucción parcial.

En todas las modalidades mencionadas anteriormente, el dispositivo puede mantenerse compacto y conectarse directamente al dispositivo móvil, como un teléfono inteligente, a través de una interfaz. En este caso, un usuario puede usar el dispositivo a través de su teléfono inteligente, por ejemplo, montando el dispositivo en el teléfono inteligente, de manera que preferentemente se crea una conexión mecánica mediante las propias interfaces de acoplamiento. El teléfono inteligente puede usarse para controlar y/o manejar el dispositivo. En el caso de las interfaces inalámbricas, el propio dispositivo puede formarse de tal manera que puede conectarse mecánicamente al dispositivo móvil, por ejemplo conectándolo al dispositivo móvil, y por tanto también es posible una conexión sin una interfaz cableada.

Ventajosamente el propio dispositivo puede mantenerse particularmente compacto. Por ejemplo, es posible que el dispositivo tenga un ancho de 15 mm a 25 mm, un grosor de 10 mm a 20 mm y una longitud de 15 mm a 30 mm. En uno de sus lados el dispositivo puede tener una interfaz física para

el dispositivo móvil y en el lado opuesto una superficie de tratamiento. La interfaz puede tener un conector, por ejemplo, para conexiones Lightning o USB tipo C. La elección de la interfaz se basa preferentemente en las opciones de conexión disponibles en los dispositivos móviles. La longitud preferentemente se refiere a la distancia entre la interfaz y la superficie de tratamiento. El ancho y el grosor indican direcciones ortogonales, en donde se prefiere que el ancho ligeramente mayor corresponda a la dimensión que, cuando está en el estado adjunto, corresponde al ancho de un dispositivo móvil plano.

Cuando se conecta al dispositivo móvil se prefiere que el dispositivo móvil pueda usarse para seleccionar los programas de tratamiento, así como también para suministrar energía al dispositivo.

Con este fin puede proporcionarse un software ('aplicación') personalizado para este propósito en el dispositivo móvil. También puede ser preferente omitir que tiene un elemento de funcionamiento separado en el propio dispositivo y en su lugar puede activarse el tratamiento mediante la aplicación de manera que la pantalla táctil del dispositivo móvil pueda funcionar como un elemento de funcionamiento. En cualquier caso, el dispositivo se configura ventajosamente de tal manera que el dispositivo móvil permite una selección de los programas de tratamiento almacenados en el dispositivo (por ejemplo dentro del microprograma) sin que el dispositivo móvil o la aplicación puedan cambiar los parámetros de funcionamiento. De esta manera, puede proporcionarse un dispositivo que funciona convenientemente por medio del dispositivo móvil, pero que no compromete las normas de seguridad. Ventajosamente, el suministro de energía externa permite unas dimensiones especialmente reducidas.

Sin embargo, se prefiere particularmente que el dispositivo sea autosuficiente y comprenda su propio almacenamiento de energía compacto. Se ha reconocido que, por el contrario que con un acoplamiento directo a un dispositivo móvil, puede lograrse un manejo mejorado. Un área de la piel afectada puede enfocarse mucho más fácilmente con la ayuda de un dispositivo compacto pero autosuficiente que con un dispositivo conectado a un dispositivo móvil. En el último caso, el dispositivo móvil obstruye parcialmente la vista, mientras que en el caso anterior las dimensiones de un dispositivo pueden elegirse de tal manera que el dispositivo se ajusta cómodamente a la mano sin obstruir la vista.

En una modalidad preferida el dispositivo puede tener, por ejemplo, un ancho de 15 mm a 25 mm, un grosor de 10 mm a 20 mm y una longitud de entre 50 mm y 100 mm, preferentemente de 60 mm a 80 mm. Al integrar un dispositivo de almacenamiento de energía, un dispositivo independiente puede tener un tamaño algo más largo que la versión montable descrita anteriormente. Sin embargo,

un dispositivo independiente (véase Figuras 1A y 1B) es particularmente fácil de manejar y garantiza una colocación precisa de la superficie de tratamiento en el área de la piel que se va a tratar.

Para una comunicación con el dispositivo móvil, el dispositivo puede tener una interfaz inalámbrica, por ejemplo una interfaz Bluetooth. Preferentemente, un programa de tratamiento se selecciona a

5 través de la interfaz mediante el uso de un dispositivo móvil. Para este propósito, el dispositivo móvil puede equiparse con un software ('aplicación') personalizado para este propósito. El programa de tratamiento seleccionado se ejecuta preferentemente después de que funciona un elemento de funcionamiento en el dispositivo. Se prefiere que el último programa de tratamiento seleccionado se ejecute cuando funciona el elemento de funcionamiento en el dispositivo. Por tanto el dispositivo
10 puede usarse sin conexión a un dispositivo móvil.

En una modalidad particularmente preferida, el dispositivo comprende un cabezal y un cuerpo, que pueden conectarse entre sí mediante una interfaz, preferentemente la superficie de tratamiento y el dispositivo de control están situados en el cabezal y el elemento de funcionamiento y un dispositivo de almacenamiento de energía se encuentran en el cuerpo. La interfaz es preferentemente una
15 conexión enchufable que, además de la funcionalidad descrita en relación con la interfaz, como, por ejemplo, el intercambio de datos y/o el suministro de energía, además, asegura la estabilidad mecánica. Preferentemente, la interfaz entre el cabezal y el cuerpo puede servir de manera simultánea como interfaz para un dispositivo móvil. Se prefiere que la superficie de tratamiento en el cabezal esté ubicada en el lado opuesto a la interfaz (o el cuerpo conectado a ella). Este dispositivo de dos
20 partes combina una serie de ventajas de las modalidades descritas anteriormente.

Por un lado, un cabezal extremadamente compacto puede montarse en un dispositivo móvil. Con este fin el cabezal se separa preferentemente del cuerpo y se conecta a un dispositivo móvil a través de la interfaz disponible. La interfaz ahora funciona como una interfaz para el dispositivo móvil, de manera que en el estado de conexión o montaje, son posibles tanto una selección de los programas de tratamiento como un suministro de energía por medio del dispositivo móvil. Con este fin puede
25 proporcionarse un software ("aplicación") correspondiente en el dispositivo móvil. Sin embargo, ventajosamente el dispositivo móvil no permite realizar cambios relevantes para la seguridad en los programas de tratamiento. En cambio también en esta modalidad, el dispositivo móvil puede seleccionar preferentemente solo los programas de tratamiento que están almacenados en el
30 dispositivo de control del cabezal (por ejemplo dentro del microprograma).

Por otro lado, el dispositivo también puede usarse ventajosamente de manera autosuficiente, es decir, independientemente de un dispositivo móvil. Esto se logra preferentemente en un estado de

ensamblaje, es decir, en un estado en el que el cabezal y el cuerpo están conectados a través de la interfaz. El suministro de energía lo proporciona preferentemente el almacenamiento de energía situado dentro del cuerpo. Mediante la activación del programa de tratamiento, preferentemente se ejecuta el último programa de tratamiento seleccionado. Preferentemente dicho programa de tratamiento corresponde al programa de tratamiento que se seleccionó durante una conexión del cabezal con el dispositivo móvil.

Además, también puede preferirse que el dispositivo de dos partes presente dos interfaces para una conexión a un dispositivo móvil. Por un lado, la interfaz entre el cuerpo y el cabezal puede usarse preferentemente como una primera interfaz para un dispositivo móvil. Por otro lado, el dispositivo puede tener preferentemente otra interfaz, preferentemente inalámbrica, por ejemplo una interfaz Bluetooth para una segunda interfaz con el dispositivo móvil. La segunda interfaz inalámbrica permite que el dispositivo se conecte al dispositivo móvil incluso durante un estado de ensamblaje, es decir, en un estado en el que el cabezal está conectado al cuerpo a través de la interfaz, de manera que la interfaz no está disponible para la conexión a un dispositivo móvil. La interfaz adicional, preferentemente inalámbrica, puede usarse como se describió, en particular para la selección de un programa de tratamiento o para un intercambio de datos adicional.

En una modalidad preferida, el dispositivo puede comprender una tapa para proteger la interfaz en el cabezal cuando se desconecta. Preferentemente la tapa así como también el cuerpo y el cabezal están dimensionados de tal manera que la tapa puede colocarse en el extremo del cuerpo alejado de la interfaz, y al mismo tiempo no puede perderse.

En una modalidad preferida, el cabezal presenta un ancho de 15 mm a 25 mm, un grosor de 10 mm a 20 mm y una longitud de 15 mm a 30 mm.

En una modalidad preferida, el cuerpo presenta un ancho de 15 mm a 25 mm, un grosor de 10 mm a 20 mm y una longitud de 40 mm a 80 mm.

En una modalidad preferida, el dispositivo que comprende un cabezal y un cuerpo, que están conectados a través de una interfaz, presenta un ancho de 15 mm a 25 mm, un grosor de 10 mm a 20 mm y una longitud de 60 mm a 120 mm, preferentemente de 70 mm a 100 mm.

En una modalidad preferida de la invención, la interfaz se configura además para un suministro de energía por medio de un dispositivo móvil.

Con este fin se prefiere habilitar la transferencia de energía desde el dispositivo móvil al dispositivo a través de la interfaz. La transferencia de energía se refiere en particular a la transferencia de energía eléctrica. Sin embargo, la energía también puede transferirse en otra forma y subsecuentemente el

dispositivo puede convertirla en energía eléctrica. La transferencia, en particular de energía eléctrica, puede realizarse por cable. En este caso, la interfaz se forma para proporcionar la posibilidad de una conexión por cable entre el dispositivo móvil, o su interfaz, y la interfaz del dispositivo.

- Sin embargo, la transferencia también puede tener lugar de forma inalámbrica, en donde el lateral
- 5 del dispositivo de la interfaz adecuada para este propósito consiste preferentemente en un convertidor de energía que convierte la energía transmitida de forma inalámbrica en energía eléctrica para ser usada para alimentar el dispositivo con energía. La energía eléctrica transmitida recibida en la interfaz se transfiere preferentemente a componentes del dispositivo que consumen energía eléctrica, como el elemento de calentamiento o el dispositivo de control. Esta transferencia puede realizarse
- 10 mediante conexiones adecuadas, por ejemplo mediante cables. Se puede conectar un dispositivo de almacenamiento de energía en el medio y/o aguas abajo. También se prefiere el uso de reguladores de tensión y/o reguladores de carga adecuados para alimentar y/o cargar el dispositivo de almacenamiento de energía y la conexión eléctrica de los componentes individuales del dispositivo a la interfaz y pueda realizarse de forma rutinaria por un experto en la técnica.
- 15 Preferentemente, la transferencia de energía y datos puede ocurrir en paralelo. Algunas interfaces, como USB, proporcionan una transferencia de datos y tensión en paralelo. Incluso con una interfaz inalámbrica, la energía eléctrica y/o los datos pueden transmitirse, preferentemente en paralelo, por ejemplo por medio de bobinas de inducción o por medio de radiación electromagnética, que se convierte en tensión eléctrica mediante celdas solares y/o fotodiodos.
- 20 En una modalidad preferida, el dispositivo se configura para un suministro de energía y/o una carga de almacenamiento de energía por medio de transmisión inalámbrica de energía, preferentemente a través de la interfaz.
- En una transferencia de energía inalámbrica, la energía eléctrica se transfiere preferentemente sin una conexión entre el dispositivo a cargar y el dispositivo móvil, que se basa en un cable eléctrico.
- 25 La energía eléctrica puede transferirse mediante campos electromagnéticos, por ejemplo. Con este fin, puede usarse el acoplamiento inductivo a través de al menos una bobina tanto en el dispositivo móvil como en el dispositivo. También puede ser ventajoso acoplar capacitivamente el dispositivo y el dispositivo móvil a través de al menos una placa de capacitor cada uno. Además, a largas distancias puede usarse preferentemente una transmisión de campo lejano para transferir energía
- 30 eléctrica contenida en las ondas electromagnéticas, que se transfieren entre un transmisor y un receptor.

De manera similar, la luz emitida por el dispositivo móvil puede transferir energía que se convierte en tensión eléctrica por medio de al menos una celda solar ubicada en el dispositivo. También puede ser preferente transferir energía eléctrica directamente entre las superficies conductoras del dispositivo móvil y el dispositivo a través de un contacto existente entre estas superficies. La energía transferida puede usarse directamente para calentar el elemento de calentamiento o preferentemente para cargar una batería integrada dentro del dispositivo.

Un experto en la técnica sabrá que para este propósito el dispositivo debe estar equipado con elementos adecuados, que incluyen por ejemplo al menos una bobina de inducción, una placa de capacitor, una antena, una celda solar, un fotodiodo, un controlador de carga y/o un regulador de tensión y cómo interconectar los elementos adecuados para implementar la transferencia de energía inalámbrica.

Por medio de la transferencia de energía inalámbrica, puede evitarse el tedioso cableado entre el dispositivo y el dispositivo móvil.

En una modalidad preferida, el dispositivo se configura para un suministro de energía y/o una carga del dispositivo de almacenamiento de energía mediante un cable, en particular a través de la interfaz. En esta modalidad, el dispositivo, en particular la interfaz, comprende un cable o un tapón y/o un enchufe para la conexión a un cable. Además, se prefiere que la energía eléctrica dentro del dispositivo se transfiera a componentes adecuados, en particular al almacenamiento de energía por medio de conexiones, por ejemplo. Ventajosamente se interpone un regulador de tensión y/o regulador de carga. Una persona experta conoce los componentes adecuados y sus interconexiones. La transferencia de energía eléctrica de esta manera es particularmente robusta, energéticamente eficiente y rentable.

En una modalidad preferida, se selecciona una interfaz del grupo que comprende: Bluetooth, Lightning, tapón Jack, tapón coaxial, conector de base de 30 pines de Apple, propiedad de ASUS Media Bus, CAMAC, EISA, ISA, LPC, MBus, MCA, Multibus para sistemas industriales, NuBus o IEEE 1196, bus local OPTi, PCI, ATA, PATA, IDE, EIDE, ATAPI, S-100 bus o IEEE 696, SBus o IEEE 1496, SS-50 bus, Runway bus, GSC/HSC, Precision Bus, STEbus, STD Bus, Unibus, Q-Bus, VLB o VL-bus, VMEbus, PC/104, PC/104-Plus, PCI-104, PCI/104-Express, PCI/104, Zorro II y Zorro III, 1-Wire, HyperTransport, I²C, PCIe, SATA, SPI bus, UNI/O, SMBus, IrDA, WLAN, ZigBee, NFC, Wibree, WiMAX, IrDA, relé de radio óptico, eBus, USB, Micro USB, Tipo C y/o FireWire.

Al proporcionar una interfaz seleccionada de dicho grupo, se proporciona un alto grado de flexibilidad con respecto al dispositivo móvil usado y la interfaz disponible. Además, estas interfaces han demostrado su idoneidad para una amplia gama de aplicaciones diferentes. Un experto en la técnica sabe cómo diseñar una interfaz de este tipo. Por ejemplo, un experto en la técnica sabría que

5 tendría que instalar un enchufe y/o tapón adecuados para una interfaz Lightning, y una persona experta en la técnica también sabría que tendría que usar procesadores adecuados, por ejemplo controladores de host. Además, un experto en la técnica sabría cómo conectar los componentes eléctricos del dispositivo a la interfaz.

En el caso de una interfaz WLAN, por ejemplo, el experto en la técnica también sabría que tendría

10 que instalar en el dispositivo al menos una antena adecuada para enviar y/o recibir señales. La selección de procesadores de control, convertidores de datos y/o controladores adecuados así como también una interconexión de la interfaz dentro del dispositivo es rutinariamente factible para un experto en la técnica.

Puede ser preferente usar la interfaz para conectar el dispositivo directamente a una salida eléctrica

15 para un suministro de energía y/o carga. En una modalidad preferida, es posible, por ejemplo, extraer energía eléctrica directamente de un enchufe de energía mediante el uso de un cargador USB estándar.

En una modalidad preferida, la interfaz está configurada adicionalmente para un intercambio de datos con un dispositivo móvil.

Los datos preferentemente se refieren a información que puede ser emitida, recibida y/o procesada

20 por un dispositivo electrónico de procesamiento de datos. Un dispositivo de procesamiento de datos es preferentemente un dispositivo seleccionado del grupo de ordenadores, micróordenadores, procesadores, microprocesadores, circuitos integrados, teléfonos inteligentes, otros dispositivos móviles y/o dispositivos de control. Se da preferencia a los datos en formato digital, especialmente

25 en bits. Sin embargo, también pueden concebirse datos analógicos. Igualmente, los datos pueden almacenarse preferentemente en una memoria o en un medio de almacenamiento.

La transferencia de datos con un dispositivo móvil se refiere preferentemente al intercambio de datos con el dispositivo móvil. El dispositivo puede preferentemente recibir y/o enviar datos. Igualmente, los datos pueden preferentemente ser almacenados y/o procesados por el dispositivo.

Para ser configurado para la transferencia de datos a través de la interfaz, debe establecerse una línea

30 de datos, preferentemente varias líneas de datos paralelas, entre el dispositivo y el dispositivo móvil a través de la interfaz. Esto significa que una transferencia entre el dispositivo móvil y la interfaz así

como también entre la interfaz y otros componentes eléctricos del dispositivo se habilita a través de líneas de datos. La transferencia entre el dispositivo móvil y la interfaz puede tener lugar preferentemente a través de una interfaz del dispositivo móvil, que, en dependencia de la interfaz, puede estar cableada y/o inalámbrica, como se describió anteriormente. La transferencia entre la interfaz del dispositivo y otros componentes puede realizarse por ejemplo mediante líneas de señales físicas en forma de cables, que permiten la transferencia de señales eléctricas.

Puede ser preferible que al menos uno de los elementos del dispositivo móvil, la interfaz del dispositivo móvil, la interfaz del dispositivo y los componentes eléctricos del dispositivo use un formato de datos diferente al de al menos uno de los otros elementos de este grupo. Por tanto puede ser preferible que en las uniones de elementos, que usan diferentes formatos, esté presente al menos un convertidor de datos que convierta los datos en la dirección de transferencia a un formato de datos adecuado para el siguiente elemento. Si este convertidor de datos está asignado a la interfaz del dispositivo y/o sigue en la dirección de los componentes del dispositivo, al menos dicho convertidor de datos es preferentemente parte del dispositivo.

Para transmitir (enviar) datos, el dispositivo y/o su interfaz comprende preferentemente al menos un dispositivo de transmisión (envío) de datos. Esto puede enviar datos desde el dispositivo a través de la interfaz en la dirección del dispositivo móvil. Los datos pueden generarse preferentemente por un dispositivo de control integrado en el dispositivo y/o estar presentes en una memoria de datos del dispositivo. Preferentemente, el dispositivo de envío de datos también puede actuar como un convertidor de datos o comprender este convertidor. Un experto en la técnica conoce los dispositivos adecuados y/o puede configurar estos dispositivo de forma rutinaria.

Para recibir datos, el dispositivo comprende preferentemente al menos una unidad de recepción de datos. La unidad puede recibir datos provenientes del dispositivo móvil a través de la interfaz, convertir los datos, si es necesario, a un formato de datos adecuado y, por ejemplo, enviar los datos de manera adecuada a un dispositivo de control para su posterior procesamiento y/o un medio de almacenamiento para almacenamiento. Un experto en la técnica conoce las posibilidades de implementar unidades adecuadas de forma rutinaria.

También puede ser preferente que la unidad de envío y recepción de datos se combine en una unidad común.

Como se describió anteriormente, el dispositivo incluye preferentemente una memoria que puede usarse para transferir datos. Esta puede ser, por ejemplo, una memoria seleccionada del grupo que

comprende memoria de estado sólido, memoria RAM, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, memoria flash y/u otras tecnologías de memoria.

Los datos pueden transferirse en paralelo y/o en serie. En una transferencia en paralelo, varias unidades de información digital, que se denominan bits, pueden transferirse de manera simultánea.

- 5 Se prefiere particularmente que los datos se transfieran desde el dispositivo al dispositivo móvil. Los datos pueden ser, por ejemplo, una indicación del programa de tratamiento seleccionado actualmente y los parámetros de tratamiento definidos, tales como la temperatura de tratamiento, la duración del tratamiento y/o una secuencia temporal de las temperaturas de tratamiento a aplicar.

- 10 Preferentemente, el programa de tratamiento seleccionado puede visualizarse en el dispositivo móvil de manera que el usuario siempre reciba una respuesta sobre si la selección se realizó correctamente. Los datos también pueden incluir valores medidos del dispositivo, por ejemplo de un sensor de temperatura, de manera que el curso del tratamiento y el calentamiento de la superficie de tratamiento pueden rastrearse en tiempo real en el dispositivo móvil. La funcionalidad es particularmente popular entre las personas de prueba y aumenta la conformidad del usuario.

- 15 Los datos transmitidos por el dispositivo también pueden vincularse preferentemente a datos del usuario. Al hacerlo, se pueden generar más metadatos relevantes, por ejemplo, el éxito del tratamiento, el proceso de curación, la frecuencia de uso, etc.

- Además, el dispositivo móvil, que es por ejemplo un teléfono inteligente, puede generar más datos, como datos de posición GPS, marcas de tiempo, fotos de áreas de la piel con picazón, etc. Todos
20 estos pueden vincularse y/o correlacionarse entre sí, lo que permite la generación de datos estadísticamente relevantes, por ejemplo sobre terapias de tratamiento exitosas o una aparición limitada geográfica y/o temporalmente de una plaga de insectos.

- En una modalidad preferida, el dispositivo móvil se selecciona del grupo que comprende PC, ordenador portátil, PC de escritorio, teléfono móvil, teléfono inteligente, tableta, asistente digital
25 personal (PDA), cuaderno portátil, subcuaderno portátil, walkman, discman, reproductor MP3, TV de bolsillo (TV portátil), lector de libros electrónicos, dispositivo de salida de medios electrónicos portátiles, dispositivo GPS, dispositivo de interfaz de comunicación por satélite portátil, dispositivo portátil, ordenador de bolsillo ('ordenador de bolsillo'), ordenador móvil, cámara, cámara de video, reloj de pulsera, calculadora, televisión, MacBook , iPhone, iPad, iPod, iMac, Mac mini, Mac Pro,
30 reloj inteligente y/o Powerbank.

Estos dispositivos móviles han demostrado ser particularmente prácticos para su uso con el dispositivo. Especialmente los dispositivos móviles que tienen una alta potencia informática

inherente y una gran flexibilidad con respecto a su aplicación pueden formar un sistema particularmente poderoso en relación con el dispositivo. Estos dispositivos están representados por ejemplo por teléfonos inteligentes. En el caso de los teléfonos inteligentes, pueden lograrse ventajas sorprendentes a través de programas de aplicación ('aplicaciones') adaptados individualmente al dispositivo. Por ejemplo, los datos del usuario en red pueden usarse para permitir declaraciones estadísticamente relevantes sobre tratamientos exitosos, que, si se dispone de un número suficientemente grande de datos para evaluar, pueden ir mucho más allá de la importancia estadística de un estudio médico individual. Por ejemplo, pueden lograrse efectos sinérgicos al predecir las plagas de insectos en base a los datos del usuario obtenidos del pasado, ya que el dispositivo no solo puede tratar las picaduras de insectos, sino también ayudar a prevenirlas. Además es posible una mejora de un tratamiento médico de la picazón por un médico especialista, que se basa en la evaluación de los datos individuales del usuario.

En una modalidad preferida de la invención, el dispositivo comprende al menos un sensor de temperatura para medir la temperatura de la superficie de tratamiento, en donde el dispositivo de control al menos regula un elemento de calentamiento en base a los datos de medición del sensor de temperatura.

En el sentido de la invención, un sensor de temperatura es preferentemente un componente eléctrico o electrónico que genera una señal eléctrica en dependencia de la temperatura en el sensor. Se conocen muchos sensores de temperatura en la técnica anterior, como sensores de temperatura semiconductores, sensores de temperatura de resistencia, materiales piroeléctricos, termopares o cristales oscilantes.

Preferentemente el dispositivo de control también se configura de manera que pueda recibir y evaluar los valores medidos de los sensores de temperatura para regular las placas de calentamiento. La regulación de las placas de calentamiento puede realizarse preferentemente mediante la aplicación de una tensión o corriente eléctrica.

Se prefiere particularmente que el sensor de temperatura mida la temperatura de la superficie de tratamiento directamente, es decir que el sensor de temperatura esté en contacto con la superficie de tratamiento, en donde el sensor de temperatura puede estar presente tanto en el lado interno de la superficie de tratamiento como en el lado externo de la superficie de tratamiento o implementarse dentro de la superficie de tratamiento. Sin embargo, también puede ser preferible que el sensor de temperatura no haga contacto directo y controle la superficie de tratamiento, sino de los elementos de calentamiento o un punto de material entre los elementos de calentamiento y la superficie de

tratamiento. En el caso de varios elementos de calentamiento que calientan la superficie de tratamiento, también puede preferirse colocar el sensor de temperatura entre los elementos de calentamiento. Igualmente, puede sacarse una conclusión con respecto a la temperatura de la superficie de tratamiento a partir de los datos medidos para la temperatura a través de los elementos de calentamiento o desde un punto de medición a una determinada distancia de la superficie de tratamiento. En el sentido de la invención, se prefiere que la temperatura de la superficie de tratamiento se relacione con la temperatura promedio de la superficie de tratamiento. Con especial preferencia la temperatura de tratamiento se refiere a la temperatura promedio del lado externo de la superficie de tratamiento, mientras está en contacto con la piel durante la aplicación del dispositivo.

La evaluación de la temperatura de la superficie de tratamiento permite una regulación particularmente precisa del al menos un elemento de calentamiento para asegurar una distribución óptima de la temperatura en la superficie de tratamiento y por tanto una transferencia de calor a las partes de la piel a tratar. Especialmente con respecto a las múltiples posibilidades de uso del dispositivo para el tratamiento de diferentes enfermedades que pueden ir acompañadas de picazón, una regulación de la retroalimentación basada en la temperatura con la ayuda del dispositivo de control es adecuada para ejecutar un tratamiento hipertérmico confiable con valores de temperatura óptimos. Este dispositivo de control de la temperatura de tratamiento es particularmente sencillo, robusto y rentable.

En otra modalidad preferida, el dispositivo incluye una carcasa hermética. La carcasa es preferentemente una carcasa externa para el dispositivo que encierra en particular el dispositivo de control y otros componentes electrónicos.

En la modalidad preferida, la carcasa está diseñada de manera que todos los recortes de la carcasa, por ejemplo para elementos de funcionamiento, interfaces, separaciones de carcasa sean herméticos o insensibles al agua. Por ejemplo, pueden usarse para este fin anillos de sellado o elementos de sellado adecuados, por ejemplo de elastómeros. Sin embargo, el experto en la técnica conoce otras numerosas soluciones técnicas para garantizar una carcasa hermética. El diseño hermético de la carcasa representa un elemento de seguridad (adicional), ya que esto puede prevenir efectivamente daños en el dispositivo de control u otros componentes electrónicos debido a la entrada de líquidos en la carcasa. La carcasa hermética también previene la corrosión y por tanto prolonga la vida útil del dispositivo. Especialmente en combinación con el uso de una laca protectora, la seguridad puede aumentarse sinérgicamente. Esto es particularmente importante para los procesos de desinfección del dispositivo y especialmente la superficie de tratamiento. Por tanto el dispositivo puede

desinfectarse a fondo con facilidad y sin errores cuando se sumerge o se coloca preferentemente todo el dispositivo en un líquido desinfectante y se deja el dispositivo durante un determinado período de tiempo mínimo.

En otras modalidades preferidas, el dispositivo incluye elementos de seguridad adicionales que controlan la temperatura de la superficie de tratamiento.

En una modalidad preferida, el dispositivo incluye un monitor de temperatura implementado por medio de hardware que limita reversiblemente la temperatura máxima de la superficie de tratamiento y un fusible de seguridad que apaga el dispositivo en caso de cortocircuito o calentamiento incontrolado.

La temperatura máxima preferentemente se refiere a la temperatura máxima que alcanza la superficie de tratamiento durante la fase de tratamiento. El monitor de temperatura implementado por medio de hardware es ventajoso para garantizar que no se exceda la temperatura máxima.

El "monitor de temperatura implementado por medio de hardware" preferentemente se refiere a un sistema de control de temperatura para la superficie de tratamiento, que puede cortar el suministro de energía de los elementos de calentamiento para la superficie de tratamiento basándose en el hardware. En particular, el "monitor de temperatura implementado por medio de hardware" preferentemente permite cortar el suministro de energía de los elementos de calentamiento, cuando se excede la temperatura máxima, independientemente de la regulación de los elementos de calentamiento por el dispositivo de control, por ejemplo el microprocesador.

Si, por ejemplo, se instala un microprograma en el dispositivo de control para regular los elementos de calentamiento, se prefiere que el monitor de temperatura implementado por medio de hardware limite de manera confiable la temperatura máxima de la superficie de tratamiento incluso en caso de falla o ejecución incorrecta del microprograma. De esta manera puede garantizarse efectivamente con un diseño sencillo que la superficie de tratamiento del dispositivo no supera una temperatura máxima. Incluso en el caso de un fallo del dispositivo de control, por ejemplo, después de la infiltración de líquidos, el monitor de temperatura basado en hardware puede garantizar ventajosamente en todo momento que la superficie de tratamiento no supera una temperatura máxima. El elemento técnico adicional para el monitoreo de la temperatura permite mantener un excelente estándar de seguridad sin interferir con el funcionamiento del dispositivo de tratamiento hipertérmico.

Por ejemplo, puede seleccionarse un valor entre 54 °C y 58 °C, preferentemente alrededor de 56 °C, como temperatura máxima. En este caso, el dispositivo puede incluir un monitor de temperatura

implementado por medio de hardware que limita la temperatura máxima de la superficie de tratamiento a un valor entre 54 °C y 58 °C, preferentemente alrededor de 56 °C.

En el sentido de la invención, términos como aproximadamente, aproximado, cercano o sinónimos de estos términos denotan preferentemente un margen de tolerancia de menos de $\pm 10\%$,
5 preferentemente menos de $\pm 5\%$, con especial preferencia de menos de $\pm 1\%$.

Con especial preferencia esta temperatura máxima se prefiere en relación con una modalidad en la que las temperaturas de tratamiento almacenadas en el dispositivo de control están entre 45 °C y 53 °C, por ejemplo. En general la temperatura se guía por tanto a una determinada temperatura de tratamiento de acuerdo con la selección del programa de tratamiento, que no debe superar los 53 °C.

10 Sin embargo si debido a un fallo del dispositivo de control esto sucede, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware puede garantizar de forma fiable que no se supere, por ejemplo, la temperatura máxima de 56 °C.

También pueden preferirse otras temperaturas máximas adecuadas, por ejemplo entre 53 °C y 56 °C o inferiores, en dependencia de los programas de tratamiento previstos.

15 Por medio de un monitor de temperatura implementado por medio de hardware puede garantizarse de manera particularmente efectiva mediante el uso de medios de diseño simple que la superficie de tratamiento del dispositivo no exceda una temperatura máxima. Incluso en el caso de un mal funcionamiento del dispositivo de control, por ejemplo después de una infiltración de líquidos, el monitor de temperatura basado en hardware puede garantizar ventajosamente en cualquier momento
20 que la superficie de tratamiento no supere una temperatura máxima (por ejemplo un valor entre 54 °C y 58 °C, preferentemente alrededor de 56 °C). Este elemento técnico adicional para el monitoreo de la temperatura permite mantener un excelente estándar de seguridad sin interferir con el funcionamiento del dispositivo de tratamiento hipertérmico.

Como elemento de seguridad adicional, el dispositivo puede tener un fusible de seguridad que
25 interrumpe el suministro de energía al dispositivo en caso de un cortocircuito del dispositivo o un calentamiento continuo incontrolado del dispositivo. En el sentido de la invención, se entiende preferentemente por fusible de seguridad un dispositivo de protección contra la sobrecorriente en el que, por ejemplo, un circuito puede interrumpirse por la fusión de un fusible conductor tan pronto como la intensidad de la corriente supere un valor límite durante un tiempo determinado. Se prefiere
30 que el fusible de seguridad esté presente en el dispositivo entre la tensión de suministro que alimenta al dispositivo y el propio dispositivo. Si ocurriera un mal funcionamiento que se caracteriza por el flujo de una corriente alta incontrolada desde la tensión de suministro que alimenta al dispositivo, el

fusible de seguridad cerrará ventajosamente el suministro de energía al dispositivo por completo. Un fusible de seguridad ofrece una protección suficientemente rápida y extremadamente fiable.

Se ha demostrado que incluso con un diseño impecable del dispositivo y el suministro de un monitor de temperatura implementado por medio de hardware, no es posible descartar la ocurrencia de un calentamiento continuo de los elementos de calentamiento en casos extremadamente raros debido a un funcionamiento incorrecto o daños al dispositivo. El calentamiento continuo de los elementos de calentamiento se entiende preferentemente en el sentido de la invención como que la temperatura de los elementos de calentamiento aumenta incontroladamente, es decir, sin una regulación basada en la temperatura con la ayuda del dispositivo de control. Si el monitor de temperatura implementado por medio de hardware falla en estos casos, la superficie de tratamiento puede elevarse incontrolablemente a temperaturas muy por encima de la temperatura máxima deseada, por ejemplo, a temperaturas superiores a 65 °C.

Aunque este calentamiento continuo no deseado ocurre muy raras veces, puede causar lesiones graves a los sujetos. Esto se debe especialmente al hecho de que las áreas de la piel a tratar hipotérmicamente, como los labios, suelen ser particularmente sensibles y, por ejemplo, se caracterizan por enrojecimiento, hinchazón o incluso formación de heridas. Claramente una temperatura elevada por encima de los 65 °C puede provocar un dolor local severo y puede causar quemaduras en la piel en estos sitios.

En vista de las circunstancias especiales del uso del dispositivo y los requisitos de seguridad asociados, el fusible de seguridad es particularmente ventajoso para garantizar que el calentamiento de la superficie de tratamiento se apague, incluso, en el caso más improbable de un mal funcionamiento. Por ejemplo, con la ayuda del fusible de seguridad, independientemente de cualquier medición de temperatura, puede eliminarse el calentamiento excesivo de la superficie de tratamiento, debido por ejemplo, a sensores de temperatura defectuosos. Se reconoció que el suministro de energía del dispositivo representa una interfaz reguladora central que cumple con los más elevados requisitos de seguridad. Mediante la integración del fusible de seguridad en el flujo de corriente para suministrar el dispositivo, es posible garantizar que no se exceda la máxima corriente de suministro durante un tiempo determinado. Dado que el calentamiento continuo y el calentamiento no controlado de los elementos de calentamiento por encima de la temperatura deseada se relacionan con un aumento del flujo de corriente, de esta manera puede evitarse el sobrecalentamiento de la superficie de tratamiento de manera especialmente confiable. En particular, el controlador de corriente puede reaccionar muy rápidamente antes de que la corriente se presente

durante el tiempo suficiente para que produzca una temperatura correspondiente a su resistencia. Un mecanismo de seguridad como medio final basado solamente en la temperatura puede no ser lo suficientemente rápido como consecuencia de la inercia térmica de los componentes involucrados.

El uso combinado de un monitor de temperatura implementado por medio de hardware y un fusible de seguridad es particularmente ventajoso.

Por ejemplo, un inconveniente del fusible de seguridad es que después de un disparo único, desconecta de manera permanente la tensión de suministro del dispositivo. La reanudación del uso del dispositivo después de disparar el fusible de seguridad requiere reparación por parte de un técnico, por ejemplo, el reemplazo del fusible de seguridad. En términos de costo, el dispositivo generalmente se vuelve inutilizable cuando se dispara el fusible.

Sin embargo, ventajosamente, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware se configura de manera que no necesita provocar un corte permanente del suministro de energía al dispositivo. En cambio, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware se diseña de tal manera que si la temperatura de la superficie de tratamiento excede una temperatura máxima, el suministro de energía a los elementos de calentamiento se interrumpe durante el período de tiempo excedente. Por tanto la interrupción de la corriente mediante el monitor de temperatura implementado por medio de hardware es ventajosamente reversible, es decir, tan pronto como la temperatura de la superficie de tratamiento desciende de nuevo por debajo de la temperatura máxima, los elementos de calentamiento pueden volver a calentarse.

Por tanto, incluso después de que se produzca un mal funcionamiento de ocurrencia única, puede continuarse con el uso normal del dispositivo. El usuario tampoco notaría el mal funcionamiento, ya que como resultado de la selección de la temperatura máxima, la efectividad y la independencia del controlador de temperatura, el usuario no percibirá temperaturas desagradables y, una vez que se haya producido un malfuncionamiento, el dispositivo podrá funcionar perfectamente de nuevo en el siguiente uso.

La combinación de los accesorios de seguridad de un monitor de temperatura implementado por medio de hardware con un fusible de seguridad permite un control sorprendentemente confiable de la temperatura por los medios más económicos posibles debido a la jerarquía de barreras de seguridad. Esta combinación de barreras de seguridad adicionales es particularmente útil para un dispositivo que está conectado a un dispositivo móvil.

Un efecto sinérgico adicional de combinar los accesorios de seguridad de un monitor de temperatura implementado por medio de hardware con un fusible de seguridad puede verse en el hecho de que

una falla única improbable pero posible del dispositivo de control es interceptada reversiblemente por el monitor de temperatura implementado por medio de hardware. Sin embargo, si ocurriera un problema importante extremadamente improbable, que se extiende al monitor de temperatura implementado por medio de hardware, el fusible de seguridad actuará como último recurso de protección. Dado que la acción del fusible es irreversible, en estas circunstancias no puede ponerse en peligro debido al uso posterior por parte del usuario. En su lugar debe concertarse una visita a un técnico o a una tienda especializada.

Preferentemente, la temperatura de la superficie de tratamiento ya está controlada por medio del dispositivo de control. Si el dispositivo de control falla debido, por ejemplo, a un error en la electrónica, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware permite que los elementos de calentamiento se apaguen independientemente del dispositivo de control. Incluso si el dispositivo de control fallara de esta manera, no se dispararía un fusible de seguridad. Solo en el caso extremadamente raro de que tanto el dispositivo de control como el monitor de temperatura implementado por medio de hardware fallen, por ejemplo, si los componentes correspondientes están dañados, el fusible de seguridad garantiza un elemento de control de seguridad final. Si se produce un aumento de la demanda de corriente de los elementos de calentamiento en el proceso de un calentamiento fuerte, el fusible de seguridad corta todo el suministro de energía al dispositivo. La jerarquía de las barreras de seguridad permite interceptar un único mal funcionamiento del dispositivo de control de forma extremadamente segura. El monitor de temperatura implementado por medio de hardware interviene inadvertida y rápidamente sin afectar la usabilidad del dispositivo. Puede lograrse un nivel de seguridad aún mayor mediante el fusible de seguridad dispuesto a continuación, de manera que al usuario se le proporciona un dispositivo de tratamiento sumamente efectivo y seguro.

Al combinar en serie las barreras de seguridad, sorprendentemente puede garantizarse que la superficie de tratamiento no alcance un intervalo de temperatura que pueda poner en peligro al paciente.

En una modalidad preferida, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware comprende al menos un segundo sensor de temperatura para medir la temperatura de la superficie de tratamiento y un comparador, en donde el comparador compara la temperatura de la superficie de tratamiento con la temperatura máxima y si la temperatura máxima se sobrepasa, detiene la alimentación de corriente al menos a un elemento de calentamiento.

En el sentido de la invención, un comparador se refiere preferentemente a un circuito electrónico para comparar dos tensiones, de manera que la salida indica en forma binaria cuál de las dos tensiones es mayor. En la técnica anterior, existen varios comparadores que son suficientemente conocidos, y que son adecuados para el uso de dos tensiones analógicas para emitir una señal de salida binaria e

5 indicar cuál de las tensiones de entrada es mayor. El disparador Schmitt puede mencionarse como un ejemplo de un circuito comparador. Se prefiere que un valor de referencia para una tensión se aplique a una entrada del comparador mediante el uso de un divisor de tensión. Este valor de referencia corresponde preferentemente al valor de tensión que el segundo sensor de temperatura mostraría si la temperatura de la superficie de tratamiento es igual a la temperatura máxima. En la

10 segunda entrada del comparador, está presente preferentemente la tensión de salida del sensor de temperatura, que depende de la temperatura de la superficie de tratamiento. Un sensor de temperatura particularmente preferido tiene un termistor NTC, es decir, una resistencia térmica. Esto tiene un coeficiente de temperatura negativo, de manera que cuando la temperatura aumenta, la resistencia disminuye y fluye una corriente más alta. Sin embargo, también pueden usarse posistores, es decir,

15 termistores PTC, que tienen un coeficiente de temperatura positivo, de manera que cuando la temperatura aumenta, la resistencia aumenta y fluye una corriente más baja.

Si la temperatura de la superficie de tratamiento aumenta, el valor de la tensión en el comparador, regulado por el segundo sensor de temperatura, se mueve hacia el valor de referencia de tensión que corresponde a la temperatura máxima. Tan pronto como la temperatura supera la temperatura

20 máxima, la señal de salida en el comparador cambia de forma binaria. El comparador está preferentemente integrado en el suministro de energía de los elementos de calentamiento. En otras palabras, antes de que la temperatura de la superficie de tratamiento alcance la temperatura máxima, el comparador preferentemente desbloquea la tensión de suministro de los elementos de calentamiento. Sin embargo, tan pronto como la temperatura sea más alta que la temperatura

25 máxima, la salida del comparador se apaga e interrumpe el suministro de energía a los elementos de calentamiento. Cuando la temperatura de la superficie de tratamiento desciende nuevamente, el comparador desbloquea ventajosamente la tensión de suministro. Como resultado, el encendido y apagado reversible de los elementos de calentamiento solo puede tener lugar durante un período de tiempo durante el cual la temperatura de la superficie de tratamiento excede la temperatura máxima.

30 Además, puede preferirse que el dispositivo de control desbloquee el comparador cuando el dispositivo está encendido. Por tanto, si no se produce una puesta en marcha correcta del dispositivo,

el comparador se configura en la fase de configuración para interrumpir la alimentación de corriente a los elementos de calentamiento.

La modalidad preferida del monitor de temperatura implementado por medio de hardware descrita anteriormente ha demostrado en las pruebas que es un dispositivo particularmente robusto y confiable. Debido a la reversibilidad del interruptor de seguridad y al diseño simple, la modalidad preferida también se caracteriza por bajos costos de fabricación y mantenimiento.

Debido al diseño independiente del dispositivo de control y al sensor de temperatura dedicado, puede garantizarse un funcionamiento confiable incluso en caso de falla de un componente del dispositivo de control. De manera similar, un monitor de temperatura implementado por medio de hardware en la forma descrita mediante el uso de un comparador es particularmente rápido, ya que los comparadores son componentes electrónicos ampliamente usados que se caracterizan por su confiabilidad y capacidad de conmutación rápida. Por ejemplo, se encuentran disponibles comparadores con tiempos de conmutación de nanosegundos o menos. Sorprendentemente, se encontró que mediante el uso de comparadores en el circuito, debido a su velocidad, se estableció un mecanismo de protección particularmente efectivo contra el sobrecalentamiento de la superficie de tratamiento.

En una modalidad preferida, el fusible de seguridad tiene un valor umbral para una corriente máxima correspondiente al calentamiento de la superficie de tratamiento a 65 °C durante 1 segundo. Las pruebas han demostrado que solo un aumento de temperatura de más de 65 °C durante más de 1 segundo se considera muy crítico para la sensación de dolor y puede provocar daños en las áreas de la piel. Es ventajoso que mediante el ajuste del fusible de seguridad a estos valores de parámetro, el fusible de seguridad no se disparará prematuramente en el caso de un aumento subcrítico de temperatura de la superficie de tratamiento. De esta manera, puede aumentarse la eficiencia económica sin tener que comprometer la seguridad. En base a los parámetros eléctricos de los elementos de calentamiento, el experto en la técnica sabe qué fusible de seguridad debe seleccionarse para garantizar los valores especificados. Para este propósito, el flujo de corriente puede medirse mientras se mide de manera simultánea la temperatura de la superficie de tratamiento. Además, se prefiere particularmente usar un fusible de seguridad de acción rápida, que reacciona preferentemente a un aumento de corriente en menos de 20 ms. Por tanto, se reconoció que incluso un aumento a corto plazo en la corriente por menos de 20 ms puede llevar a una elevación de la temperatura por más de 1 segundo debido a la inercia térmica de la superficie de tratamiento.

En comparación con los fusibles térmicos no reajustables y que dependen exclusivamente de la temperatura, que igualmente funcionan por fusión, el fusible de seguridad que depende de la corriente y que se usa en este caso tiene varias ventajas. En el caso de fusibles térmicos no reajustables que dependen exclusivamente de la temperatura, la fusión no se produce al aplicar una corriente por encima de un valor umbral, sino solo por la aplicación de una temperatura externa superior a una temperatura máxima definida. Así, por el contrario de los fusibles térmicos no reajustables que dependen exclusivamente de la temperatura, los fusibles de seguridad dependientes de la corriente pueden reaccionar incluso antes de que se alcance una determinada temperatura indeseada como resultado de una corriente elevada que actúa durante un período relativamente largo. Igualmente, los fusibles térmicos no reajustables y que dependen exclusivamente de la temperatura siempre requieren un determinado tiempo de reacción en presencia de una temperatura externa por encima de una temperatura máxima definida. De esta manera, pueden ocurrir elevaciones de temperatura más peligrosas. Por el contrario con esto, los fusibles de seguridad dependientes de la corriente reaccionan más rápidamente y con tiempos de latencia mínimos relacionados con el sistema.

En una forma de modalidad preferida, el valor umbral del fusible se encuentra preferentemente entre 1 A y 2.5 A, de forma particular preferentemente alrededor de 2 A. Las pruebas han demostrado que, con respecto a los elementos de calentamiento preferidos, los valores umbral antes mencionados garantizan con una fiabilidad especialmente buena que la temperatura de la superficie de tratamiento no supera una temperatura de 65 °C a 70 °C durante más de 1 segundo. Mediante la fusión del fusible de seguridad por encima de valores de corriente de 1 A a 2.5 A, puede garantizarse por tanto que la temperatura de la superficie de tratamiento no pueda entrar en un intervalo que sería peligroso para la salud. Por tanto, en el caso de un tratamiento normal, se produce una corriente de tratamiento normal inferior a 2.5 A, preferentemente 1 A. Si ocurre un mal funcionamiento, por ejemplo, en caso de calentamiento continuo, fluirá una corriente incrementada. En este caso, el fusible interviene y previene efectivamente el calentamiento no controlado.

La selección ventajosa de la temperatura máxima del monitor de temperatura implementado por medio de hardware de un valor entre 54 °C y 58 °C, preferentemente de aproximadamente 56 °C, también asegura que se mantenga una distancia suficientemente grande a una temperatura a la que se dispara el fusible como resultado de un valor actual por encima del valor umbral. De esta manera, puede evitarse el disparo accidental del fusible de seguridad, que daría como resultado al menos un

reemplazo del fusible, siempre que no se produzca un malfuncionamiento importante, que incluye el monitor de temperatura implementado por medio de hardware.

En una modalidad preferida de la invención, el dispositivo se caracteriza porque el dispositivo comprende una memoria de datos para almacenar los datos del sistema y/o mensajes de error. Los

5 datos del sistema preferidos incluyen un contador de ciclos de tratamiento, que preferentemente cuenta el uso de diferentes tipos de ciclos de tratamiento por separado. Por ejemplo, si puede seleccionarse un ciclo de tratamiento más corto o más largo, esto se contará por separado. Además, los datos del sistema comprenden preferentemente un contador de arranque, es decir, un contador de la frecuencia con la que se pone en marcha el dispositivo, así como también información sobre los
10 mensajes de error con el estado del error actual.

Preferentemente, pueden almacenar los siguientes mensajes de error: Un "Reinicio" indica que el monitor de tensión ha activado un reinicio. Un "Watchdog" indica que se ha producido un reinicio del watchdog en el microprograma, es decir, un reinicio del sistema debido a un error de software.

Preferentemente, para la notificación de errores, es posible determinar en qué modo de programa
15 estaba funcionando el dispositivo en el momento en que se produjo el error. Una "temperatura demasiado alta" puede indicar que la temperatura medida mediante el sensor de temperatura es demasiado alta o que el sensor de temperatura está defectuoso. Una "temperatura demasiado baja" puede indicar que la temperatura medida mediante el sensor de temperatura es demasiado baja o que el sensor de temperatura está defectuoso. Una "temperatura de tratamiento alcanzada" puede indicar
20 si se ha alcanzado la temperatura de tratamiento deseada o si se ha producido un error durante la fase de precalentamiento.

Ventajosamente, los datos del sistema almacenados y los mensajes de error pueden usarse para el diagnóstico y la resolución de problemas del dispositivo.

Por ejemplo, estos datos pueden leerse intercambiando datos con el dispositivo móvil.

25 Con la ayuda de los datos es posible correlacionar el error ocurrido, por ejemplo "temperatura demasiado alta", con más datos del sistema en cuanto al número de ciclos de tratamiento o reinicios del watchdog. Por tanto estos datos pueden usarse para optimizar continuamente los accesorios de seguridad del dispositivo, especialmente después de una fase de desarrollo, en base a los datos recopilados por los usuarios. La posibilidad de que el dispositivo incluya almacenamiento de datos
30 del sistema y mensajes de error permite, por tanto, la mejora continua de los componentes de hardware y software del dispositivo sobre la base de datos significativos.

En una modalidad preferida adicional, el dispositivo se caracteriza porque se instala un microprograma en el dispositivo de control, al menos que controla la regulación de temperatura de la superficie de tratamiento, en donde el microprograma comprende un contador tipo watchdog (WDC) que monitorea si el microprograma está siendo ejecutado. En el sentido de la invención el microprograma se entiende preferentemente como un software, es decir, instrucciones para un proceso implementado por ordenador, que se integra en el dispositivo de control, preferentemente un microprocesador. En otras palabras, el microprograma comprende preferentemente el software que está funcionalmente vinculado con el hardware del dispositivo, es decir especialmente con los elementos de calentamiento y los sensores de temperatura. Preferentemente, el microprograma se ejecuta cuando se inicia el dispositivo y asume la función de control y monitoreo de estos componentes de hardware del dispositivo. Por tanto, el dispositivo de control evalúa preferentemente los datos de medición de los sensores de temperatura así como también las entradas del usuario sobre la base del microprograma, por ejemplo, para controlar el suministro de energía de los elementos de calentamiento durante el ciclo de tratamiento. En el sentido de la invención, los componentes implementados por medio de hardware designan preferentemente componentes cuya función está asegurada independientemente de una correcta ejecución del microprograma. Como se describió anteriormente, el monitor de temperatura está implementado por medio de hardware de manera que su función, es decir limitar la temperatura máxima, pueda realizarse independientemente de una ejecución correcta del microprograma en el dispositivo de control. Por tanto, incluso en el caso de una falla del microprograma del sistema, el monitor de temperatura implementado por medio de hardware puede limitar rápida y correctamente la temperatura máxima de la superficie de tratamiento.

En la modalidad particularmente preferida, el microprograma del dispositivo de control se supervisa por medio de un contador tipo watchdog implementado por medio de hardware. Con especial preferencia se emplea un watchdog de tiempo de espera. Preferentemente, el watchdog de tiempo de espera se activa mediante el microprograma antes del inicio de la fase de tratamiento. Durante la fase de tratamiento, el microprograma envía una señal al watchdog de tiempo de espera dentro de un intervalo de tiempo predeterminado para reiniciarlo. Si el Watchdog de Tiempo de Espera no se reinicia, esto conducirá preferentemente a reiniciar el microprograma. El intervalo de tiempo es preferentemente el tiempo que está previsto para que el microprograma mida y controle la temperatura de los elementos de calentamiento y el mismo puede ascender, por ejemplo, a un valor entre 2 ms y 10 ms. Un watchdog de tiempo de espera de este tipo puede usarse ventajosamente para

garantizar al menos que durante la fase de tratamiento del dispositivo el microprograma funcione correctamente y se monitoree la temperatura de la superficie de tratamiento. Por medio de un watchdog implementado por medio de hardware para el monitoreo del microprograma, por ejemplo, preferentemente con la ayuda de un watchdog de tiempo de espera, puede asegurarse por tanto que

5 si el microprograma no funciona correctamente y no se observa el intervalo de tiempo especificado, la fase de tratamiento se interrumpe. Este es un accesorio de seguridad adicional del dispositivo además de los mencionados anteriormente, que, especialmente en combinación con el monitor de temperatura implementado por medio de hardware, asegura que el sobrecalentamiento de la superficie de tratamiento sea imposible, incluso si el microprograma no funciona correctamente.

10 En una modalidad preferida, el dispositivo incluye al menos un sensor de contacto que puede determinar si la superficie de tratamiento está o no en contacto con la piel.

En el sentido de la invención, el sensor de contacto es una unidad que, sobre la base de los datos de medición y su análisis, puede indicar si la superficie de tratamiento está o no en contacto con una piel, por ejemplo, el labio u otra parte de la piel. Con este fin el sensor de contacto comprende

15 preferentemente un sensor o una unidad de medición conectada al dispositivo de control, en donde el dispositivo de control puede procesar los datos de medición.

Por medio del sensor de contacto y la información sobre el momento en el que la superficie de tratamiento entra en contacto con la piel, puede realizarse una regulación particularmente precisa del flujo de calor para el tratamiento de la picazón o del herpes. Por ejemplo, el inicio de la fase de

20 calentamiento puede depender de si hay contacto con la piel. El período de la fase de tratamiento también puede registrarse de forma fiable para monitorear el tratamiento y, si es necesario, ajustar otras aplicaciones en consecuencia. Además, el sensor de contacto permite un control mejorado con respecto a los aspectos de seguridad. Con la ayuda de un sensor de contacto, es posible evitar que la superficie de tratamiento se caliente sin la intención o el conocimiento del usuario.

25 En una modalidad de la invención adicional, el dispositivo se caracteriza porque el dispositivo de control es capaz de determinar si la superficie de tratamiento está en contacto con la piel sobre la base de una correlación de los datos de medición de un sensor de temperatura y los datos del control del elemento de calentamiento.

En otra modalidad, el sensor de contacto se forma mediante un sensor de temperatura y un dispositivo

30 de control para controlar los elementos de calentamiento. La base de esta medición de contacto es la comprensión de que el flujo de corriente necesario para alcanzar o mantener una temperatura depende de si la superficie de tratamiento está en contacto con una carga térmica (por ejemplo, la

piel). Si la superficie de tratamiento se calienta al entrar en contacto con la piel, se produce una transferencia de calor, que debe compensarse con un mayor suministro de energía a los elementos de calentamiento. Al evaluar la progresión de la corriente y la temperatura, pueden establecerse declaraciones fiables sobre si la superficie de tratamiento está en contacto con la piel.

5 Preferentemente con este fin pueden proporcionarse datos de referencia al dispositivo de control.

En una modalidad preferida de la invención, el dispositivo de control comprende los datos de referencia sobre una correlación de la temperatura de la superficie de tratamiento con el control al menos de un elemento de calentamiento en el caso de que la superficie de tratamiento esté en contacto con la piel o con el aire. Los datos de referencia pueden comprender, por ejemplo, las relaciones de temperatura medida y suministro de energía necesarios para este propósito. Los datos de referencia incluyen preferentemente estas relaciones para una curva de temperatura completa de manera que mediante la medición de la relación actual de la temperatura y el suministro de energía actual puede determinarse con precisión si la superficie de tratamiento está en contacto con la piel. Es ventajoso que esta regulación pueda distinguir de forma fiable no solo el contacto con la piel en comparación con el aire, sino también el contacto con la piel en comparación con materiales con otras propiedades térmicas.

En otra modalidad preferida, los datos de referencia pueden incluir la cantidad promedio de calor emitida a la piel o al aire. Los datos de referencia pueden incluir correlaciones entre la temperatura de tratamiento y la producción de calor.

20 Con un sensor de contacto de este tipo, puede establecerse una temperatura de tratamiento con mucha precisión, que corresponde a una temperatura promedio del lado externo de una superficie de tratamiento, mientras está en contacto con la piel.

En una modalidad preferida adicional de la invención, el dispositivo se caracteriza porque la superficie de tratamiento tiene un grosor entre 0.2 mm y 5 mm, preferentemente entre 0.5 mm y 2 mm, de forma particular preferentemente entre 1 mm y 1.5 mm, y está hecho de un material que tiene una conductividad térmica a 50 °C entre 20 W/mK y 400 W/mK, preferentemente entre 100 y 350 W/mK. La conductividad térmica (también conocida como coeficiente de transferencia de calor) caracteriza preferentemente las propiedades térmicas del material del que está hecho la superficie de tratamiento. La conductividad térmica indica la cantidad de calor que se conduce a través de la superficie de tratamiento cuando se le aplica un gradiente de temperatura. Además de la conductividad térmica, el transporte de calor depende del grosor de la superficie de tratamiento, el tamaño de la superficie de tratamiento y la diferencia de temperatura entre el lado interno de la

superficie de tratamiento (contacto con los elementos de calentamiento) y el lado externo de la superficie de tratamiento (contacto con la piel). La conductividad térmica se expresa preferentemente como la relación de la producción de calor transportado en watts (W) por unidad de diferencia de temperatura en kelvin (K) y por metro (m). Sin embargo, la conductividad térmica también puede
5 ofrecerse preferentemente como la relación de la producción de calor transportado en watts (W) por diferencia de temperatura en milikelvin (mK). Dado que la conductividad térmica aún puede cambiar ligeramente en dependencia de la temperatura, la temperatura de referencia se establece como 50 °C. El grosor de la superficie de tratamiento también se refiere preferentemente a la extensión de la superficie de tratamiento entre la superficie más exterior que hace contacto con la piel y la superficie
10 más interior a la que se aplican los elementos de calentamiento.

Un grosor de la superficie de tratamiento entre 0.2 mm y 5 mm, preferentemente entre 0.5 mm y 2 mm y de forma particular preferentemente entre 1 mm y 1.5 mm, en combinación con una conductividad térmica preferida entre 100 y 350 W/mK da como resultado una transferencia de calor terapéutica particularmente efectiva a la piel. En pruebas experimentales, los parámetros preferidos
15 han demostrado ser sorprendentemente ventajosos. Una superficie de tratamiento diseñada de esta manera evita una transferencia de calor demasiado rápida a las áreas de la piel afectada lo que puede causar una desagradable sensación de dolor punzante. Sin embargo, la transferencia de calor tiene lugar en un período de tiempo lo suficientemente abrupto para activar efectivamente los receptores y enmascarar la picazón. Por tanto, los parámetros mencionados anteriormente representan una
20 selección optimizada que no era obvia para un experto en la técnica. Además, los parámetros garantizan preferentemente que durante la fase de tratamiento el calor de la superficie de tratamiento se transfiera rápida y efectivamente a las áreas de la piel de manera que la aparición de calor residual no represente un riesgo.

En una modalidad preferida, la superficie de tratamiento incluye cerámica u oro. Se prefiere
25 particularmente que la superficie de tratamiento sea de oro o cerámica. Por un lado, los materiales de cerámica y oro se encuentran dentro de los intervalos preferidos de conductividad térmica determinados experimentalmente. Además, los propios materiales no almacenan calor durante demasiado tiempo, de manera que estos materiales se calientan y se enfrían de nuevo con relativa rapidez. Esto permite una mayor seguridad, ya que es posible asegurar que después de la fase de
30 tratamiento la superficie de tratamiento no represente un riesgo debido al calor residual. Además, tanto la cerámica como el oro se caracterizan por un alto nivel de compatibilidad biológica a las

temperaturas de tratamiento preferidas. Las reacciones alérgicas u otros efectos adversos pueden evitarse con especial efectividad con esta elección de materiales.

En una modalidad preferida, la superficie de tratamiento está equipada directamente con los elementos de calentamiento para asegurar una mejor transferencia de calor. El experto en la técnica
5 conoce las tecnologías adecuadas para el ensamble directo de placas de circuito cerámicas o cerámicas, por ejemplo.

En una modalidad preferida de la invención, el dispositivo se caracteriza porque el área de tratamiento está rodeada por un marcador que se enciende en dependencia del ciclo de tratamiento.

Por ejemplo, como marcador, puede ser ventajoso rodear la superficie de tratamiento con una guía
10 de luz. Esto puede iluminarse, por ejemplo, durante la fase de calentamiento o durante la fase de tratamiento. Se ha encontrado que el éxito del tratamiento hipertérmico puede aumentarse mediante el uso de una indicación explícita y brillante de la posición de la superficie de tratamiento. Por ejemplo, la marca visual promueve la aplicación centrada en las partes de la piel afectadas, de manera que el pulso de calor puede aplicarse a estas partes de la piel de manera específica. Con el marcador
15 iluminado, el dispositivo puede usarse además en la oscuridad, por ejemplo, en una tienda de campaña al aire libre por la noche, sin problemas.

En otra modalidad preferida, la invención se refiere a un kit que comprende

- a) un dispositivo de acuerdo con la invención o una modalidad preferida de la misma, y
- b) un software para la instalación en un dispositivo móvil

20 en donde el software se configura para seleccionar al menos uno de los dos programas de tratamiento a través de la interfaz del dispositivo.

En otra modalidad preferida, la invención se refiere a un sistema que comprende:

- a) un dispositivo de acuerdo con la invención o una modalidad preferida de la misma, y
- b) un dispositivo móvil

25 en donde se instala un software en el dispositivo móvil, que se configura para seleccionar uno de al menos dos programas de tratamiento a través de la interfaz del dispositivo.

El experto en la técnica reconoce que las características técnicas y las ventajas de las modalidades preferidas del dispositivo de acuerdo con la invención se aplican igualmente al kit y al sistema de acuerdo con la invención.

Preferentemente se entiende por software un programa de aplicación ('aplicación') que puede instalarse en un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente, para establecer una conexión con el dispositivo y realizar diversas funciones. Preferentemente, la interacción entre el dispositivo móvil y el dispositivo se realiza por medio de dicho software. En particular, el software se configura para seleccionar uno de al menos dos programas de tratamiento a través de la interfaz del dispositivo. Para ello, el software puede configurarse para mostrar los posibles programas de tratamiento en una pantalla táctil del dispositivo móvil y hacerlos disponibles para su selección. Por supuesto, el experto en la técnica conoce diferentes posibilidades para garantizar un funcionamiento claro e intuitivo. En modalidades preferidas, la aplicación también puede generar un activador o comando de inicio, de manera que para un dispositivo preferido montado en un dispositivo móvil, un tratamiento puede ser activado directamente por un accionamiento en el dispositivo móvil. En este caso el dispositivo móvil proporciona el elemento de funcionamiento preferido.

Las modalidades preferidas, que se describieron en relación con el dispositivo, en particular en relación con su interacción con un dispositivo móvil, se aplican preferentemente por igual para el kit y el software incluido. El experto en la técnica reconoce que las posibilidades de interacción descritas de un dispositivo móvil con el dispositivo pueden proporcionarse preferentemente por el software en el dispositivo móvil. Por ejemplo, se describió un intercambio de datos entre el dispositivo móvil y el dispositivo en una modalidad preferida y se describieron las ventajas de una evaluación de los datos transmitidos y, si corresponde, una conexión en red con otros datos de usuario. El experto en la técnica reconoce que es preferible configurar un software apropiado para este fin y puede realizar de forma rutinaria el diseño concreto del software.

Descripción detallada

A continuación, la invención se explicará con más detalle por medio de ejemplos y figuras, sin pretender limitarlos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las Figuras 1A y 1B muestran una modalidad preferida del dispositivo de acuerdo con la invención. Las Figuras 2A y 2B muestran otra modalidad preferida del dispositivo de acuerdo con la invención, siendo el dispositivo un dispositivo de dos partes y que comprende un cabezal y un cuerpo.

Las Figuras 3A a la 3C muestran una modalidad preferida de un cabezal del dispositivo de dos partes mostrado en las Figuras 2A y 2B.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

Las Figuras 1A y 1B muestran un dispositivo para el tratamiento hipertermal de la picazón o herpes, que comprende una superficie de tratamiento 3, un elemento de funcionamiento 5 y un dispositivo de control (no visible). El dispositivo de control se configura para regular la superficie de tratamiento 3 en una fase de calentamiento a una temperatura de tratamiento entre 40° - 65 °C que calienta al menos un elemento de calentamiento de acuerdo con los parámetros de tratamiento predeterminados de un programa de tratamiento y para mantener esta temperatura durante un tratamiento entre 1 y 12 segundos. En el dispositivo de control se almacenan al menos dos programas de tratamiento diferentes, que especifican diferentes parámetros de tratamiento. El dispositivo 1 tiene al menos una interfaz (no visible) para la conexión a un dispositivo móvil y se configura para la selección de al menos uno de los dos programas de tratamiento por medio del dispositivo móvil, de manera que el programa de tratamiento seleccionado se ejecuta después de accionar el elemento de funcionamiento 5.

Para la comunicación con el dispositivo móvil, el dispositivo 1 comprende una interfaz inalámbrica (no visible), preferentemente una interfaz Bluetooth. Preferentemente, un programa de tratamiento se selecciona a través de la interfaz con la ayuda de un dispositivo móvil. Con este fin puede proporcionarse un software ('aplicación') en el dispositivo móvil. El programa de tratamiento seleccionado preferentemente se ejecuta después de accionar un elemento de funcionamiento 5 en dicho dispositivo 1. Al accionar el elemento de funcionamiento 5 en el dispositivo 1, se prefiere que se ejecute el último programa de tratamiento seleccionado. El dispositivo 1 se configura ventajosamente de tal manera que el dispositivo móvil permite una selección de los programas de tratamiento almacenados en el dispositivo de control, preferentemente en el microprograma, sin que el dispositivo móvil o la aplicación puedan cambiar los parámetros de operación. Como resultado, el dispositivo 1 que puede funcionar convenientemente por medio de un dispositivo móvil puede proporcionarse sin riesgo de comprometer las normas de seguridad.

En cambio, todos los programas de tratamiento definidos se basan preferentemente en valores empíricos o resultados de estudios bien fundamentados, en donde la posibilidad de una individualización deliberadamente limitada puede mejorar aún más el cumplimiento del paciente y el éxito del tratamiento.

Ventajosamente, el dispositivo móvil permite una selección sencilla entre los diversos programas de tratamiento, mientras que el propio dispositivo puede mantenerse delgado y simple. Como se ilustra,

el dispositivo 1 comprende preferentemente solo un único elemento de funcionamiento simple 5 para ejecutar el programa de tratamiento seleccionado.

El dispositivo 1 comprende preferentemente una unidad de almacenamiento de energía separada, preferentemente una batería de litio, para un suministro de energía. El dispositivo 1 puede usarse
5 independientemente sin necesidad de una conexión a un dispositivo móvil. Como un dispositivo independiente 1, es particularmente fácil de manejar y garantiza un posicionamiento preciso de la superficie de tratamiento en un lugar de la piel a tratar. Como dimensiones preferidas, el dispositivo 1 puede, por ejemplo, presentar un ancho 14 de 15 mm a 25 mm, un grosor 15 de 10 mm a 20 mm y una longitud 13 de entre 50 mm y 100 mm, preferentemente de 60 mm a 80 mm.

10 Las Figuras 2A-2B y 3A-3C ilustran una modalidad alternativa del dispositivo 1 de acuerdo con la invención, en donde el dispositivo 1 se caracteriza por un diseño de dos partes.

El dispositivo 1 comprende un cabezal 7 y un cuerpo 9, que se conectan entre sí de manera enchufable a través de una interfaz 6. Para la modalidad ilustrada preferentemente, la superficie de tratamiento 3 y el dispositivo de control (no visible) se presentan en el cabezal 7, mientras que el
15 elemento de funcionamiento 5 y un almacenamiento de energía (no visible) se presentan en el cuerpo 9.

Las Figuras 2A y 2B muestran el dispositivo de dos partes 1 en un estado conectado o ensamblado, mientras que las Figuras 3A a la 3C muestran el cabezal 7 en el estado desconectado, lo que permite que la interfaz 6 sea visible. La interfaz 6 puede permitir preferentemente una conexión USB Tipo
20 C o tapón Lightning a un dispositivo móvil. La interfaz 6 proporciona estabilidad mecánica además de otras funcionalidades descritas en relación con la interfaz, como el intercambio de datos y/o el suministro de energía.

Como puede verse en las Figuras 2A, 2B, 3A, 3B y 3C, la superficie de tratamiento 3 se ubica en el cabezal 7 en el lado opuesto a la interfaz 6 (o un cuerpo 9 conectado a él). Dado que no se requiere
25 almacenamiento de energía en el cabezal 7, puede mantenerse extremadamente compacto de manera que por ejemplo puede alcanzarse dimensiones de un ancho 14 de 15 mm a 25 mm, un grosor 15 de 10 mm a 20 mm y una longitud 13 de 15 mm a 30 mm.

El cabezal compacto 7 puede montarse en un dispositivo móvil para su tratamiento. Para ello, el cabezal 7 y el cuerpo 9 se desmontan y se conectan a un dispositivo móvil a través de la interfaz 6
30 disponible. La interfaz 6 ahora funciona como una interfaz para el dispositivo móvil, de manera que en el estado conectado o montado, son posibles tanto una selección de los programas de tratamiento como el suministro de energía por medio del dispositivo móvil.

Como en el caso de la modalidad descrita anteriormente, puede proporcionarse un software ('aplicación') correspondiente en el dispositivo móvil para este propósito. Sin embargo, ventajosamente el dispositivo móvil no permite realizar cambios relevantes para la seguridad en los programas de tratamiento. En cambio también en esta modalidad, el dispositivo móvil puede

5 seleccionar preferentemente solo los programas de tratamiento que están almacenados en el dispositivo de control del cabezal (por ejemplo dentro del microprograma). Preferentemente el tratamiento puede activarse mediante una entrada de funcionamiento apropiada en una aplicación en el dispositivo móvil.

Por otro lado, el dispositivo 1 también puede usarse ventajosamente como un dispositivo

10 independiente, es decir independiente de un dispositivo móvil. Esto se hace preferentemente en un estado ensamblado (ver la Figuras 2A y 2B), es decir en un estado en el que el cabezal 7 y el cuerpo 9 se conectan a través de la interfaz 6. La energía se suministra preferentemente a través del almacenamiento de energía en el cuerpo 9, por ejemplo una batería de litio.

Después de accionar el elemento de funcionamiento 5, se ejecuta preferentemente el último

15 programa de tratamiento seleccionado. Preferentemente dicho programa de tratamiento corresponde al programa de tratamiento que se seleccionó durante una conexión del cabezal 7 con el dispositivo móvil. Sin embargo, también puede preferirse que el dispositivo de dos partes 1 comprenda dos interfaces 6 para la conexión con un dispositivo móvil. Por un lado, la interfaz 6 entre un cuerpo y un cabezal puede usarse preferentemente como una primera interfaz para un dispositivo móvil. Por

20 otro lado, el dispositivo puede comprender una interfaz adicional, preferentemente inalámbrica, por ejemplo una interfaz Bluetooth para una segunda interfaz con el dispositivo móvil. Una segunda interfaz inalámbrica permite una conexión del dispositivo 1 con el dispositivo móvil incluso cuando el dispositivo está ensamblado (ver las Figuras 2A y 2B). Esto significa que en un estado en el que el cabezal 7 se conecta al cuerpo 9 a través de la interfaz 6, de manera que la interfaz 6 no está

25 disponible para una conexión con un dispositivo móvil.

Para fines de almacenamiento, el dispositivo 1 puede tener preferentemente una tapa 11, que se usa para proteger la interfaz 6 en el cabezal 7 cuando se desmonta o desconecta. Preferentemente la tapa 11 así como también el cuerpo 9 y el cabezal 7 se dimensionan de tal manera que la tapa 11 se coloca en el extremo abierto del cuerpo 9 en el estado conectado y no pueda perderse. La versión

30 representada en dos partes del dispositivo 1 permite un alto grado de flexibilidad y facilidad de uso, que en gran medida cumple con varios requisitos individuales. Como dimensiones preferidas, el

dispositivo 1 puede, por ejemplo, presentar un ancho 14 de 15 mm a 25 mm, un grosor 15 de 10 mm a 20 mm y una longitud 13 de entre 60 mm y 120 mm, preferentemente de 70 mm a 100 mm.

En modalidades preferidas, el cabezal 7 mostrado en las Figuras 3A a la 3C puede además funcionar como un dispositivo independiente 1, en donde un tratamiento en el estado de montaje se lleva a

5 cabo como se describió mediante el uso de un dispositivo móvil.

Se observará que pueden usarse diferentes alternativas a las modalidades de la invención descritas para llevar a cabo la invención y llegar a la solución de acuerdo con la invención. Por tanto, el dispositivo, sistema o kit de acuerdo con la invención no se limitará a las modalidades preferidas mencionadas anteriormente. Más bien, son concebibles varias modalidades que pueden desviarse de

10 la solución presentada. El objetivo de las reivindicaciones es definir el alcance de protección de la invención. El alcance de protección de las reivindicaciones se dirige a cubrir el dispositivo, sistema o kit, así como también modalidades equivalentes de estos.

SIGNOS DE REFERENCIA

15 dispositivo 1

3 superficie de tratamiento

5 elemento de funcionamiento o fusible

6 interfaz

7 cabezal

20 9 cuerpo

11 tapa