

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

特表2022-518468  
(P2022-518468A)

(43)公表日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
A 6 1 F 7/00 (2006.01) A 6 1 F 7/00 3 0 0 4 C 0 9 9

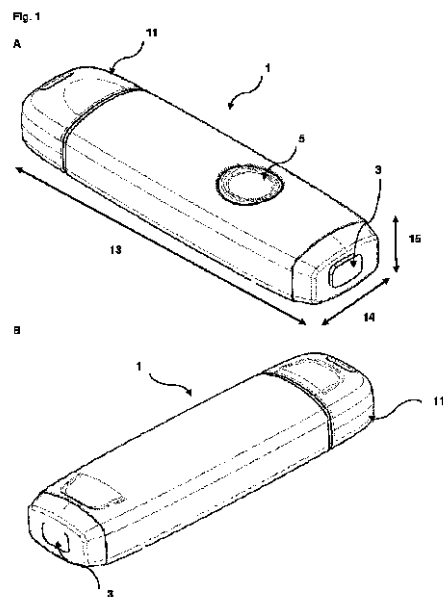
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 52 頁)

(21)出願番号	特願2021-541616(P2021-541616)	(71)出願人	520476352
(86)(22)出願日	令和2年1月23日(2020.1.23)		デルマファーム アクチェンゲゼルシャフ
(85)翻訳文提出日	令和3年7月19日(2021.7.19)		ト
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/051560		ドイツ連邦共和国 8 2 0 3 1 グルンバ
(87)国際公開番号	W02020/152239		ルト、リル - ダゴファー - リンク
(87)国際公開日	令和2年7月30日(2020.7.30)		7
(31)優先権主張番号	19153229.0	(74)代理人	110000855
(32)優先日	平成31年1月23日(2019.1.23)		特許業務法人浅村特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(72)発明者	ビュンガー フォン バーンブ、ダニエル
			ドイツ連邦共和国、メンヒェングラートバ
			ッハ、バルター - ボルフ - シュト
			ラーセ 1
			F ターム(参考) 4C099 AA01 GA30 JA01 LA27 PA01
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インターフェースを備える携帯式かゆみ治療装置

(57)【要約】

本発明は、好ましくは、かゆみおよび／またはヘルペス疾患の温熱治療のための装置であって、少なくとも2つの治療プログラムを記憶した制御装置と、モバイルデバイスによって少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するためのインターフェースとを備えており、操作要素の操作後に、制御装置は、選択された治療プログラムに従って治療面を40℃～65℃の間の治療温度に加熱し、治療温度を1～12秒の間の治療時間にわたって保持する装置に関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

a. 少なくとも 1 つの治療面 (3) と、  
b. 昇温段階において前記治療面を治療プログラムの所定の治療パラメータに従って少なくとも 1 つの加熱要素を加熱することによって  $40^{\circ}\text{C}$  ~  $65^{\circ}\text{C}$  の間の治療温度へと調整し、1 ~ 12 秒の間の治療時間にわたって前記治療温度を維持するように構成された制御装置と  
を備える、かゆみまたはヘルペス疾患の温熱治療のための装置 (1) であって、異なる治療パラメータを指定する少なくとも 2 つの異なる治療プログラムが、前記制御装置に保存され、前記装置 (1) は、モバイルデバイスへの接続のための少なくとも 1 つのインターフェース (6) を有し、前記装置 (1) は、前記モバイルデバイスによって前記少なくとも 2 つの治療プログラムのうちの 1 つが選択され、該選択された治療プログラムが、前記装置 (1) 上または前記モバイルデバイス上に存在する操作要素 (5) の操作後に実行されるように構成されている、  
ことを特徴とする装置 (1)。

10

## 【請求項 2】

前記装置 (1) が、前記モバイルデバイスが前記治療プログラムによって指定される前記治療パラメータの変更から除外されるようなやり方で構成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置 (1)。

## 【請求項 3】

前記治療プログラムによって定められる前記治療パラメータが、治療温度および治療時間を含み、好ましくは、前記昇温段階の時間も治療パラメータとして定められ、かつ／または 2 ~ 10 個の間、好ましくは 4 ~ 8 個の間の治療プログラムが、前記制御装置に保存される、  
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置 (1)。

20

## 【請求項 4】

前記装置 (1) が、前記選択された治療プログラムに従って前記治療面を加熱するための厳密に 1 つの操作要素だけを呈し、治療プログラムの手動選択を前記装置 (1) 自体において手動で行うことは不可能である、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置 (1)。

30

## 【請求項 5】

前記装置 (1) が、モバイルデバイスとの既存の通信とは無関係に、最後に選択された治療プログラムが操作後に実行されるようなやり方で構成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置 (1)。

## 【請求項 6】

前記インターフェース (6) および前記制御装置が、モバイルデバイスによる前記少なくとも 2 つの治療プログラムのうちの 1 つの選択が、認証が成功した場合に限って許されるようなやり方で構成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置 (1)。

40

## 【請求項 7】

前記少なくとも 2 つの治療プログラムにおいて指定される前記治療温度が、 $40^{\circ}\text{C}$  ~  $60^{\circ}\text{C}$  の間、好ましくは  $45^{\circ}\text{C}$  ~  $53^{\circ}\text{C}$  の間、とくに好ましくは  $47^{\circ}\text{C}$  ~  $53^{\circ}\text{C}$  の間である、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の装置 (1)。

## 【請求項 8】

前記選択可能な治療プログラムのうちの第 1 の治療プログラムにおいて、1 ~ 3 秒の治療時間が指定される一方で、前記選択可能な治療プログラムのうちの第 2 の治療プログラムにおいて、3 ~ 12 秒の間の治療時間が指定され、かつ／または  
前記選択可能な治療プログラムのうちの第 1 の治療プログラムにおいて、 $48^{\circ}\text{C}$  ~  $53^{\circ}\text{C}$  の間の治療温度が指定される一方で、前記選択可能な治療プログラムのうちの第 2 の治療プログラムにおいて、 $45^{\circ}\text{C}$  ~  $48^{\circ}\text{C}$  の間の治療温度が指定される、

50

ことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 9】

前記治療面のサイズが、 $1\text{ cm}^2$ 未満、好ましくは $20\sim 80\text{ mm}^2$ の間であり、かつ／または

前記治療面のサイズが、 $1\text{ cm}^2\sim 18\text{ cm}^2$ の間、好ましくは $6\sim 9\text{ cm}^2$ の間である

ことを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 10】

前記装置（１）が、エネルギー貯蔵装置、好ましくは電池、とくに好ましくはリチウムポリマーおよび／または金属水素化物電池を備え、さらには／あるいは前記電池が、固体電池、好ましくはリチウムセラミック電池である、

ことを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 11】

前記インターフェース（６）が、モバイルデバイスによって電力が供給されるようにさらに構成され、かつ／または

前記インターフェース（６）が、モバイルデバイスとデータ交換を行うようにさらに構成される、

ことを特徴とする請求項 1～10 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 12】

前記装置（１）が、前記治療面の温度を測定するための少なくとも１つの第１の温度センサを備え、前記制御装置が、前記温度センサの測定データに基づいて前記治療面の温度を設定し、かつ／または

ハードウェア実装温度モニタが、前記治療面の最高温度を可逆的に制限し、ヒューズが、短絡または制御されない継続的加熱の場合に前記装置（１）をオフにする、

ことを特徴とする請求項 1～11 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 13】

前記装置（１）が、前記治療面が皮膚に接触しているかどうかを判断することができる接触センサを備える、

ことを特徴とする請求項 1～12 のいずれか一項に記載の装置（１）。

【請求項 14】

a) 請求項 1～13 のいずれか一項に記載の装置（１）と、

b) モバイルデバイスへのインストール用のソフトウェアと

を含んでおり、

前記ソフトウェアは、前記装置の前記インターフェース（６）を介して少なくとも２つの治療プログラムのうちの１つを選択するように構成されている、

キット。

【請求項 15】

a) 請求項 1～13 のいずれか一項に記載の装置（１）と、

b) モバイルデバイスと

を備えており、

前記装置の前記インターフェース（６）を介して少なくとも２つの治療プログラムのうちの１つを選択するように構成されたソフトウェアが、前記モバイルデバイスにインストールされている、

システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、好ましくは、かゆみおよび／またはヘルペス疾患の温熱治療のための装置であって、少なくとも２つの治療プログラムを記憶した制御装置と、モバイルデバイスによって少なくとも２つの治療プログラムのうちの１つを選択するためのインターフェースとを

10

20

30

40

50

備えており、操作要素の操作後に、制御装置は、選択された治療プログラムに従って治療面を40℃～65℃の間の治療温度に加熱し、治療温度を1～12秒の間の治療時間にわたって保持する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

かゆみ（掻痒症）は、皮膚または粘膜に関する主観的に不快な知覚である。局所的である可能性も、全身に影響を及ぼす可能性もある。かゆみは、多くの場合、焼けるような感じ、刺すような感じ、またはチクチクする感じを伴い、かゆみに襲われた者は、ひっかき、こすり、押し、もみ、あるいはさすることによって、軽減を試みることが多い。したがって、かゆみは、ひっかき傷、開放創、痂皮形成、および皮膚感染などの他の病理学的皮膚現象を伴うことが多い。専門家は、かゆみが皮膚内の痛み受容体を介して媒介され、自律神経系を介して脳に伝達されると考えている。かゆみの原因は、きわめて多様であり得る。皮膚の乾燥、水分の不足、またはアレルギーに加えて、かゆみは、例えば蚊に刺され、あるいはイラクサに触れるなど、外部の影響および皮膚の刺激によっても生じ得る。かゆみは、化学的、機械的、または熱的刺激に対する反応であり得る。例えばヒスタミン（蚊に刺される）またはアパミン（ハチに刺される）などの化学物質の作用などの外部刺激、アレルギー性免疫反応、圧力または摩擦、熱または日光、あるいは腫れ、じんましん、およびかゆみに関する他の皮膚反応によって引き起こされる可能性がある。医学的観点から、かゆみを引き起こす原因または根底にある病気は、広範な皮膚疾患および内科疾患を包含する。

【0003】

かゆみの症状の医学的治療のために、多数の医薬品または化粧品が知られている。例えば、メントール、チモール、またはカンフルなどのエッセンシャルオイルが、短期間の冷却をもたらすために広く使用されている。さらに、クリームまたはローションのようなスキンケア製品が、皮膚の水分含有量を増加させることによる鎮痛効果を有し得る。さらに、抗ヒスタミン薬が、有用な治療の選択肢であり、例えばマレイン酸ジメチンデンまたはメピラミンの投与を含む。さらなる薬剤として、局所グルココルチコイド、麻酔薬、亜鉛軟膏、カルシニューリン阻害剤、またはカプサイシンが挙げられる。スズメバチまたはハチによる刺傷の治療のために、刺傷の部位をアンモニア溶液で治療することもできるが、これは、かゆみの短時間の軽減をもたらすにすぎず、腫れをわずかに減少させるにすぎない。

【0004】

しかしながら、虫刺されに対して一定量の熱を加えることによってかゆみの発生を軽減することも、技術水準から知られている。とりわけ蚊に刺された場合の局所的な熱治療のための装置が、欧州特許第1231875号明細書および国際公開第01/34074号パンフレットに記載されている。装置は、約0.2cm<sup>2</sup>のサイズの加熱プレートと有し、加熱プレートは、加熱プレートが虫刺されの場所に接触している間に50℃～65℃の間の温度にされる。この温熱治療は、かゆみの持続的な軽減を提供する。一方では、熱の印加は、かゆみを生じさせる虫の熱不安定性の毒素の分解を引き起こす。他方では、熱の伝達が、他の温度依存性の皮膚感覚によるかゆみのマスキングをもたらす。したがって、このような治療の結果として、例えば虫刺され箇所の掻痒による炎症などの皮膚に対する二次的な損傷も、効果的に回避することができる。このようにして、温熱治療は、虫刺されに伴う腫れの発生も効果的に低減する。

【0005】

温熱治療の適用の可能性は、ヘルペス疾患にも広がる。

【0006】

ヘルペスは、ヘルペスウイルスによる感染によって引き起こされる皮膚および粘膜の急性、原発性、または二次性ウイルス疾患として一般に知られている。通常は、とくには顔面（顔面疱疹）、頬（頬ヘルペス）、鼻（鼻ヘルペス）、および生殖器（性器ヘルペス）において、局所的に集まった小胞として生じる。初期感染は、多くの場合、幼児期に検出さ

れずに生じるが、抗体の形成をもたらす、ウイルスのマスキングおよび体組織のコロニー形成につながることも多く、免疫系が弱まったウイルス保有者において再発をもたらす。再発性口唇ヘルペスにおける痛みおよびかゆみを緩和するために、例えば有効成分アシクロビルを含む口唇ヘルペスクリームが使用される。これらのクリームは、特定のウイルスの増殖を阻害する（抗ウイルス薬、抗ウイルスDNAポリメラーゼ阻害剤）がゆえに、ヘルペスの最初の徴候（ひりひりする感覚、かゆみ、張り、および赤み）において適用されるべきである。治療の期間は、一般的には5日間である。このようなクリームの欠点は、副作用および過敏症が発生する可能性があり、あるいは期待される効果がまったく生じず、もしくは部分的にしか生じない可能性があることである。

【0007】

10

ドイツ特許出願公開第102005002946号明細書から、ヘルペス疾患の温熱治療のための装置が知られている。装置は、20mm<sup>2</sup>の好ましいサイズを有する加熱プレートを備え、加熱プレートは、好ましくは10～15秒の治療時間にわたって49℃～53℃に加熱される。治療期間の間、加熱プレートは、例えば赤くなった領域や、すでに水ぶくれが形成されている位置など、唇の患部の皮膚領域に接触する。熱の印加は、一方では、単純ヘルペスウイルスに対する中和効果によって、原因病原体の増殖の抑制をもたらす。他方で、短時間の熱治療は、温度感受性神経を刺激することによってヘルペス疾患のかゆみのマスキングをもたらす。したがって、装置は、ひりひりする感覚や、腫れ、赤み、またはかゆみの発生などのヘルペス疾患の症状の軽減を特徴とする。

【0008】

20

先行技術から知られている温熱治療のための装置は、虫刺され、ヘルペス疾患、クラゲによる刺傷、またはかゆみに関連する他の疾患の症状の軽減に関して、幅広い使用の可能性を特徴とする。しかしながら、装置には欠点も存在する。

【0009】

例えば、例外的な場合に、所望の治療温度を超える可能性がある。

【0010】

したがって、先行技術において、温度センサによって治療温度を監視することが知られている。しかしながら、例えば水分の侵入に起因する装置の損傷によって、監視電子機器の制御回路が損なわれる可能性がある。これは、治療温度の監視が通常の制御回路に統合されている場合にとくに当てはまる。この場合、温度が所望の治療温度を超えて上昇する可能性を排除することができない。加熱プレートまたは治療面の接触位置に応じて、望ましくない副作用が発生する可能性がある。65℃を超える短時間の温度上昇でさえ、患部の皮膚領域に永続的な損傷を引き起こす可能性がある。これは、ヘルペス治療における唇などの敏感な皮膚領域や、虫刺されの場合のより薄い皮膚領域に、とくに当てはまる。

30

【0011】

米国特許出願公開第2007/0049998号明細書から、温度制御された加熱要素によって治療面を少なくとも5秒の時間（しかしながら、典型的にはより長い時間期間）にわたって38℃～67℃の温度に加熱するとともに、過熱に対する保護のためにヒューズを使用する皮膚疾患の温熱治療のための装置が知られている。過熱に対するこの形式の保護は、過熱によってヒューズが作動した場合に、ヒューズを交換しなければならないという欠点を有する。また、冗長の安全機構が存在せず、ヒューズの故障の場合に、治療面がより長い時間期間にわたって過熱する可能性がある。さらに、60℃以上の温度は、とくには数秒以上のより長い期間にわたる場合に、きわめて不快に感じられ、皮膚の損傷につながる可能性がある。結果として、高温によって引き起こされる不快な皮膚感覚ゆえに、治療が早期に終了されるため、治療の成功が危うくなり、したがって治療の成功が危うくなる。この装置は、熱を加えることによって皮膚の細菌を破壊し、刺激の媒介物を死滅させるという治療的着想に基づいている。しかしながら、これに必要な治療の時間および／または温度は、特定の受容体を標的とした刺激および免疫系の改変によるかゆみの持続的な軽減の提供には適していない。他方で、42℃未満の温度は、熱の知覚を超える治療的性質の効果の達成に適していない。

40

50

## 【0012】

米国特許出願公開第2011/0184502号明細書が、少なくとも数分間にわたって38℃～71℃の温度を電氣的に発生させるさまざまな用途（一部は医療の用途）のための加熱パッドを記載している。リセットされない熱ヒューズが、冗長安全機構として直列に提案されている。したがって、冗長安全機構が利用可能であるが、これは可逆的ではなく、ヒューズの作動後に交換しなければならない。リセットされない熱ヒューズを使用する第2の欠点は、ヒューズがしきい値を上回る温度に達したときにのみ溶融することである。これは、リセットされない熱ヒューズが、特定の反応時間後にこの臨界温度に達するまで反応せず、したがって（電気）ヒューズと比較して遅すぎる可能性があることを意味する。（電気）ヒューズは、しきい値を超える電流ですでにトリップし、電流がより長い時間にわたって存在すると、温度が高くなりすぎる可能性がある。さらに、温度範囲および加熱プロセスの時間の両方が、多くの用途に明らかに関係があるが、熱の印加による掻痒症の持続的緩和には適していない。

10

## 【0013】

さらに、とくには先行技術において、例えば高い計算能力、ネットワーク機能、および物理的な用途のためのエネルギー源として機能する能力などの最新のモバイルデバイスの利点を、上述のかゆみの疾患の治療のための装置に安全かつ信頼性の高いやり方で組み合わせた装置は、知られていない。

## 【0014】

モバイルデバイス、とくにはスマートフォンは、今日では、例えば電話をかけるなどの本来の目的のためだけに使用されているわけではない。むしろ、今日では、可能な限り多くのアプリケーションを小型の携帯デバイスに組み合わせることが一般的である。今日のスマートフォンは、カメラ、プレーヤ、リーダ、コンピュータゲーム、ナビゲーション装置、などとしても使用されている。

20

## 【0015】

先行技術において、電源用または治療装置の制御用のモバイル制御ユニットの接続が、いくつかの場合について知られている。

## 【0016】

米国特許出願公開第2018/369064号明細書が、随意により熱または低温の印加によって支援される振動によって血流を改善するための携帯型装置を開示している。この携帯型装置を制御するために、この目的のための「アプリ」がインストールされたモバイルデバイスを用意することができる。

30

## 【0017】

中国特許出願公開第107 280 850号明細書から、熱の印加による蚊の咬傷の治療のための装置が知られている。この装置は、電源または電池の充電のための（例えば、携帯電話機への接続用の）USBインターフェースを呈する。USBインターフェースを介して治療装置を制御するためにモバイルデバイスを使用することは、開示されていない。

。

## 【0018】

韓国特許第101 722 904号明細書が、蚊の咬傷の温熱治療のための装置を開示している。インターフェースによって、装置をモバイルデバイスによって充電することができる。さらに、「アプリ」による装置の加熱ユニットの制御が開示されている。不都合なことに、アプリの誤った実行または操作の場合に、誤った治療または損傷のリスクが増加する。医療の用途に関し、とりわけかゆみまたはヘルペスの治療において、モバイルデバイスは、これまでのところ小さな役割しか果たしていない。

40

## 【0019】

したがって、安全上のリスクを最小限に抑えつつ、多数の上述の疾患に関して温熱治療の利点を実現する装置を提供できることが、望ましいと考えられる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

50

【0020】

【特許文献1】欧州特許第1231875号明細書

【特許文献2】国際公開第01/34074号パンフレット

【特許文献3】ドイツ特許出願公開第102005002946号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2007/0049998号明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第2011/0184502号明細書

【特許文献6】米国特許出願公開第2018/369064号明細書

【特許文献7】中国特許出願公開第107 280 850号明細書

【特許文献8】韓国特許第101 722 904号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

本発明の目的は、先行技術の欠点を排除することである。とくには、本発明の目的は、かゆみまたはヘルペスの温熱治療のための装置であって、例えば使いやすさ、計算能力、またはネットワーク性になど関するモバイルデバイスの利点を活用しつつ、同時に高い安全基準も保証することができる装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の目的は、独立請求項による装置によって解決される。従属請求項は、本発明の好ましい実施形態に関する。

【0023】

したがって、好ましい実施形態において、本発明は、

a. 少なくとも1つの治療面と、

b. 好ましくは操作要素と、

c. 操作要素の操作後に、昇温段階において治療面を治療プログラムの所定の治療パラメータに従って少なくとも1つの加熱要素を加熱することによって40℃～65℃の間の治療温度へと調整し、この治療温度を1～12秒の間の治療時間にわたって維持するように構成された制御装置と

を備える、かゆみおよび／またはヘルペスの温熱治療のための装置であって、

異なる治療パラメータを指定する少なくとも2つの異なる治療プログラムが、制御装置に保存され、装置は、モバイルデバイスへの接続のための少なくとも1つのインターフェースを有し、装置は、このモバイルデバイスによって少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つが選択され、選択された治療プログラムが操作要素の操作後に実行されるように構成されている、ことを特徴とする装置に関する。好ましくは、操作要素は、装置自体に存在する。しかしながら、いくつかの実施形態において、操作要素は、モバイルデバイスによって提供されてもよい。例えば、モバイルデバイスのタッチスクリーンを、操作要素として使用することが可能である。

【0024】

したがって、さらなる態様において、本発明は、

a. 少なくとも1つの治療面と、

b. 昇温段階において治療面を治療プログラムの所定の治療パラメータに従って少なくとも1つの加熱要素を加熱することによって40℃～65℃の間の治療温度へと調整し、この治療温度を1～12秒の間の治療時間にわたって維持するように構成された制御装置とを備える、かゆみまたはヘルペスの温熱治療のための装置であって、

異なる治療パラメータを指定する少なくとも2つの異なる治療プログラムが、制御装置に保存され、装置は、モバイルデバイスへの接続のための少なくとも1つのインターフェースを有し、装置は、モバイルデバイスによって少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つが選択され、選択された治療プログラムが、装置上またはモバイルデバイス上に存在する操作要素の操作後に実行されるように構成されている、装置にさらに関する。

【0025】

10

20

30

40

50

研究により、そのような装置による熱の印加を、かゆみの治療に首尾よく使用できることが示されている。

#### 【0026】

この目的のために、本発明による装置は、好ましくは患部の皮膚領域に適用される。皮膚領域と治療面との接触後に、制御装置が、治療面の温度が本発明に従って調整されることを保証する。治療温度は、好ましくは、患者の皮膚領域に存在する温度に関する。この目的のために、治療面は、好ましくは、最初に40℃～65℃の間の治療温度まで昇温される。

#### 【0027】

昇温段階は、長い時間を必要としないことが好ましい。好ましくは、昇温段階は、12秒を超えてはならず、とくに好ましくは3秒以下である。本発明の好ましい実施形態において、昇温段階は、1秒～5秒、好ましくは3秒未満、とくには1～2秒である。このような短い加熱段階によって、所望の温度にきわめて速く到達することができる。したがって、ユーザに不必要に熱を供給したり、さらには／あるいは治療に必要な有効時間を増加させたりすることなく、治療効果を優先的に達成することができる。さらに、治療中に加えられる熱の量を、とくに高い精度で制御することができる。目標付けられ、技術水準の装置において一般的であるよりも著しく迅速な昇温段階ゆえに、対象者のきわめて高い容認、したがって確実な治療の成功を達成することができる。好都合なことに、治療に有効でない昇温段階において対象者の皮膚領域が不必要に刺激されることが回避される。代わりに、所定の治療温度に迅速かつ確実に到達する。

#### 【0028】

昇温段階に続いて、治療面の温度は、1～12秒の所定の治療時間にわたって所定の治療温度に維持される。

#### 【0029】

治療段階において治療面を40℃～65℃の間の温度に調節することにより、熱が明確に定義されたやり方で伝達される。痛みならびに張りまたはかゆみなどの他の不快な感覚を、驚くほど効果的な程度まで軽減することができる。この効果を、虫刺されまたはヘルペス疾患の場合にも利用することができ、軽減は、虫またはヘルペスを引き起こすウイルスの毒の熱中和にさらに基づく。

#### 【0030】

一方で、熱は、患部における痛みまたはかゆみの主観的知覚を大幅に低下させる神経刺激を引き起こす。驚くべきことに、熱の伝達は、不快な感覚の他の温度依存性の皮膚感覚によるマスキングをもたらす。

#### 【0031】

従来の治療方法とは異なり、目的は、痛み受容体をさらに調節し、好ましい熱治療によってC線維の自由神経終末を活性化することである。C線維は、とくには、体性感覚系のゆっくりと伝導する神経線維を指し、痛みの感覚を担う。このプロセスにおいて、侵害受容器としても知られるC線維の自由端が、重要な役割を果たす。線維の神経終末は、組織ホルモン（例えば、ヒスタミン、セロトニン、P物質）によって活性化される。さらに、神経終末の付近の肥満細胞が、仲介トリプターゼを放出することによって、この過程に関与するようになり得る。とくに、かゆみまたはヘルペスにおける作用機序の知識が、熱治療によって驚くべきやり方で線維によって引き起こされる感覚知覚を調節するために利用される。

#### 【0032】

さらに、熱およびカプサイシン受容体TRPV1およびTRPV2が皮膚患部において同時に局所的に活性化される場合、不快な感覚のきわめて顕著なマスキングを達成できることが認識されている。TRPV1は、健康な皮膚における急性の熱に起因する痛みに関与し、例えば、約45℃～50℃の温度での熱の感覚を調節する。さらに、TRPV2は、52℃を超える温度で生じるきわめて重度の痛みを伴う熱感覚の場合に活性化される。TRPV1の活性化しきい値は、40℃～45℃の間である一方で、TRPV2の活性化し



きい値は、 $50^{\circ}\text{C}\sim 53^{\circ}\text{C}$ の間である（Yaoら2011、Somogyiら2015、Cohenら2014、Merglerら2014）。

#### 【0033】

本発明の意味において、「治療パラメータ」という用語は、好ましくは、治療の最中の治療面の温度調節の過程を特徴付けるパラメータまたは特性を指す。好ましい治療パラメータは、治療温度、治療時間、または昇温段階の時間を含む。しかしながら、他のパラメータも治療パラメータを表すことができる。装置が、治療面を治療温度よりも低い予熱温度にするために別個の予熱段階を備える場合、予熱段階の時間または予熱温度が、さらなる治療パラメータを表すことができる。好ましくは、治療パラメータは、所与の時間における治療面の温度に影響を及ぼし得る任意のパラメータに関する。

10

#### 【0034】

「治療プログラム」は、好ましくは、所定の治療パラメータに基づいて、制御装置によって治療面の温度曲線を調整するアルゴリズムを指す。したがって、治療プログラムは、好ましくは、治療パラメータの所定の組み合わせを含み、必要に応じて、指定された治療パラメータを保証するための追加の制御アルゴリズムを含む。例えば、フィードバック制御を使用して、温度センサによって治療温度を所定の範囲に維持することが好ましいかもしれない。そのような場合、治療プログラムは、好ましくは、治療面の指定された治療温度に加えて、治療温度のフィードバック制御のための追加の命令を含むことができる。

#### 【0035】

好ましい実施形態において、治療プログラムによって定められる治療パラメータは、治療温度および治療時間を含み、昇温段階の時間が、好ましくは治療パラメータとしてさらに定められる。これらのパラメータは、治療にとくに関連し、治療の成功に不可欠な温度曲線を定める。

20

#### 【0036】

治療プログラムは、ソフトウェアに基づくことができ、さらに／あるいはハードウェアに基づくことができる。装置は、少なくとも2つの治療プログラムが制御装置に格納されていることを特徴とする。少なくとも2つの治療プログラムは、とくに好ましくは、少なくとも1つの治療パラメータにおいて相違する。例えば、第1の治療プログラムが、第1の治療温度を指定することができる一方で、第2の治療プログラムは、第2の治療温度を指定する。同様に、治療プログラムは、当然ながら、治療時間、昇温期間の時間、または別の治療パラメータにおいて相違してもよい。治療プログラムは、2つ以上の治療パラメータにおいて相違してもよい。

30

#### 【0037】

異なる治療プログラムを選択できることで、異なる治療目的のために装置を最適に適用することが可能になる。例えば、第1の治療プログラムを、口唇ヘルペスの治療に最適化できる一方で、第2の治療プログラムを、虫刺され後のかゆみの軽減にとくに効果的にすることができる。

#### 【0038】

さらに、異なる治療プログラムを、異なるユーザのニーズおよび好みに治療を適合させるために使用することも可能である。

40

#### 【0039】

研究により、温熱療法の個々の感覚が、ユーザ間で異なって知覚されることが示されている。例えば、一部の対象者が、 $48^{\circ}\text{C}$ を超える温度を痛みを伴うと知覚する一方で、他の対象者は、 $50^{\circ}\text{C}$ 以上の温度を快適であってかゆみを軽減すると述べる。したがって、少なくとも2つの治療プログラムを提供することにより、より個人的な治療を行うことができ、治療の成功を高めることができる。

#### 【0040】

治療プログラムの選択のために、装置は、モバイルデバイスによって少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成された少なくとも1つのインターフェースを備える。

50

## 【0041】

モバイルデバイスは、好ましくは、それらのサイズおよび重量ゆえに、わずかな物理的労力で持ち運ぶことができ、したがって移動して使用することができるモバイル端末を指すと理解される。好ましくは、これらは、モバイル、ネットワーク非依存データ、音声および画像通信、ナビゲーション、などのための電子端末である。とくに好ましいモバイルデバイスは、例えば、ラップトップ、携帯電話機、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ノートブック、および／またはスマートウォッチである。

## 【0042】

そのようなモバイルデバイスは、きわめて人気があり、とくには魅力的な操作の選択肢および高いユーザの利便性を特徴とする。温熱治療装置の操作のためのモバイルデバイスの統合は、いくつかの利点をもたらす。第1に、好ましい治療プログラムの選択をより明確かつ容易に行うことができ、モバイルデバイスは、以前に好結果であった治療プログラムをユーザに表示することもできる。さらに、各々がそれぞれのユーザのための好ましい治療プログラムを示すいくつかのユーザプロファイルを、モバイルデバイスに記憶することができる。モバイルデバイスの統合は、治療の頻度、したがって治療の成功を、著しく増加させると理解される。

## 【0043】

さらに、装置をモバイルデバイスに接続できることで、かゆみおよび／またはヘルペスを治療するためのきわめてコンパクトな装置を生み出すことが可能になる。例えば、装置自体が多数の操作または表示要素を有する必要がない。代わりに、治療プログラムの選択、成功した治療の表示、治療面の温度曲線、または治療の実行および制御を容易にする他の機能、などの機能を、モバイルデバイスに引き受けさせることができる。装置自体が高い計算能力または制御能力を有する必要もない。代わりに、制御装置を、本質的に治療面の温度の調節などの安全関連機能を実行するように設計することができる。さらに、データまたはそのようなデータに基づく計算の長期保存を、モバイルデバイスに担当させることができる。

## 【0044】

結果として、かゆみまたはヘルペスの治療のための装置であって、きわめてコンパクトであり、費用効果が高く、かつ効率的であると同時に、最新のモバイルデバイスの広範な操作、表示、および計算の能力の恩恵にあずかる装置を、提供することが可能である。

## 【0045】

本発明によれば、装置を既存のインターフェースを介して接続することが可能である。

## 【0046】

インターフェースの存在は、好ましくは、装置がモバイルデバイスと対話し、さらには／あるいはモバイルデバイスに接続されるように構成されることを意味する。

## 【0047】

インターフェースは、装置を別のデバイスへと接続できる物理的場所に関連し得る。データ、信号、および／または電力を交換するための装置の別のデバイスへの別の随意による接続であってもよい。これらは、好ましくは、電気信号または装置によって電気信号に変換され得る信号を含み得る。

## 【0048】

そのようなインターフェースによって可能にされる接続は、好ましくは、モバイルデバイスのインターフェース、装置の前記インターフェース、および両者の間の伝送チャネルという3つの要素を含む。例えば、伝送チャネルは、ケーブルに基づく接続および／または無線伝送チャネルであってよい。2つのインターフェースがソケットおよび一致するプラグの形態で設計され、したがって好ましくは装置とモバイルデバイスとの間の機械的に安定した接続も可能にする直接接続を確立させることができることも、好ましいかもしれない。この場合、およびケーブルに基づく接続の可能性の場合に、装置のインターフェースは、好ましくはソケットおよび／またはプラグを備えると考えられる。

## 【0049】

インターフェースが無線であるか有線であるか、あるいは直接のプラグおよびソケットによる接続を意図しているかに応じて、インターフェースはさまざまな設計の要素を備える。

【0050】

インターフェースは、Bluetooth、Lightning、USB、WLAN、などの標準化されたインターフェースであってよい。しかしながら、装置のためにカスタム開発されたインターフェースであってもよい。

【0051】

インターフェースは、無線または有線であってよい。ケーブルは、電荷担体の伝送に適し、例えば銅ケーブルを含むことができるが、ケーブルが、光信号の伝送に使用されてもよく、例えば光ファイバ（ケーブル）を含むことができる。無線伝送は、好ましくは、スペクトル範囲の全体にわたる電磁波の伝送に基づくことができ、例えば、光信号を無線伝送に使用することができるが、短波、超短波、および／またはデシメートル波も同様に使用することができる。

【0052】

インターフェースが例えばUSBである場合、装置のインターフェースは、好ましくは、USB接続に適した装置のUSBソケットである。さらに、この場合、好ましくは、USBソケットを意図されるとおりに使用し、とくにはモバイルデバイスとのUSB接続を確立させるために、適切なデータ変換器、ラインドライバ、電源、および／またはプロセッサが装置の部分で利用可能である。とくには、装置の電気部品とインターフェースとの接続が、さらに保証されなければならない。これらの例は、装置のインターフェースを例示する役目を果たし、原則として、装置の他の種類のインターフェースにも適用可能である。

【0053】

装置のインターフェースは、好ましくは、少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つの選択を可能にするデータまたは情報を受信するように少なくとも構成される。

【0054】

データを受信するために、装置は、インターフェースに統合されてもよいデータ受信ユニットを備えることができる。データ受信ユニットは、インターフェースを介してモバイルデバイスからもたらされるデータを受信し、必要に応じてデータを適切なデータフォーマットに変換し、データをさらなる処理のための制御装置に渡すことができ、さらには／あるいは適切なやり方で保存するための記憶媒体に渡すことができる。当業者であれば、適切なユニットを実現する可能性を日常的に承知している。

【0055】

装置、あるいはその制御装置およびインターフェースは、好ましくは、少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つの選択をモバイルデバイスによって行うことができるようなやり方で構成される。選択についての対応する情報は、好ましくは、インターフェースを介してモバイルデバイスから制御装置に送信される。

【0056】

選択は、好ましくは、治療プログラムが制御装置に記憶されていて、操作要素が操作されたときに記憶された治療プログラムのうちのどれが実行されるかを、モバイルデバイスによるデータの送信によって決定することができることを意味する。

【0057】

そのような選択により、とくには、記憶された治療プログラムをモバイルデバイスがインターフェースを介して変更することが不可能である。これは、モバイルデバイスによる治療パラメータの変更も、記憶された治療パラメータの組み合わせとしての新たな治療プログラムの編集も、意図されていないことを意味する。そのような変更は、好ましくは、適切な回路によって排除される。

【0058】

したがって、温度調節に関して、装置は自己充足的であり、モバイルデバイスから独立し

10

20

30

40

50

ている。

【0059】

本発明者らは、モバイルデバイスによる調節の可能性をこのように制限することで、きわめて高い安全基準を保証できることを認識した。

【0060】

別の手法は、治療関連パラメータをモバイルデバイスからインターフェースを介して装置の制御装置に転送することであると考えられる。一見したところ、より個別的な治療プログラムを編集して、治療体験を改善することが可能である。しかしながら、本発明者らは、そのような調節によって温熱治療の安全な実行が著しく損なわれる可能性があることを認識した。

10

【0061】

モバイルデバイスは、高度なネットワーク性を特徴とし、典型的には、さまざまな起源および機能を有するさまざまな異なるソフトウェア（「アプリ」）を有する。両方の状況は、オープンシステムとしてのモバイルデバイスが本質的にセキュリティリスクに対して脆弱になる原因となる。

【0062】

例えば、オペレーティングソフトウェアの更新後に、デバイスへの接続のためのソフトウェアが誤って実行されることが起こり得る。さらに、コンピュータウイルスまたは他のハッカー攻撃による狙われた操作を、排除することができない。

【0063】

モバイルデバイス上に外部ソフトウェアを提供することは、そのような事態を排除することができるが、高い労力およびコストを伴う。それにもかかわらず、残留リスクが依然として存在する。

20

【0064】

そのようなやり方から外れて、きわめて高い安全基準が、本発明において提供されるように、モバイルデバイスの調節の権利を所定の治療プログラムの選択に制限することによって、単純かつ費用効率の高い方法で実現される。

【0065】

モバイルデバイス上のソフトウェアは、装置の安全上重要な治療パラメータに影響を及ぼすことができないため、ソフトウェアは、かゆみまたはヘルペスの温熱治療のための装置の安全性に影響を及ぼすことなく、著しく低い安全基準を満たせばよい。

30

【0066】

モバイルデバイス上のオペレーティングソフトウェアの障害または狙われた操作の企ての場合であっても、あらかじめインストールされた治療プログラムの選択のみを、任意の時点で装置のインターフェースを介して実行することができる。

【0067】

したがって、好ましい実施形態において、装置は、モバイルデバイスが治療プログラムによって指定される治療パラメータの変更から除外されるようなやり方で構成される。この目的のために、さまざまな技術的解決策が当業者に知られている。

【0068】

例えば、治療プログラムを、インターフェースを介した変更が一般的に除外されるようなやり方で、制御装置のファームウェア内にあらかじめ定めることができる。本発明の意味において、好ましくは、ファームウェアは、好ましくはマイクロプロセッサであってもよい制御装置に組み込まれたソフトウェア、すなわちコンピュータによって実行される手順のための命令に関する理解される。すなわち、ファームウェアは、好ましくは、装置のハードウェア、すなわちとくには少なくとも1つの加熱要素、および該当する場合は温度センサに機能的に結び付いたソフトウェアを含む。好ましくは、ファームウェアは、装置の起動時に実行され、装置のハードウェア構成要素の制御および監視機能を引き継ぐ。

40

【0069】

したがって、ファームウェアにおいて、好ましくは、治療プログラムの選択のためのパラ

50

メータのみが、適切なコマンドによってインターフェースを介して変更可能であるが、記憶された治療プログラムそのものは変更可能でない。

【0070】

結果として、治療自体は、治療プログラムによって指定された治療パラメータ範囲に従って、常にモバイルデバイスとの接続に関係なく実行される。

【0071】

治療温度は、好ましくは、 $40^{\circ}\text{C}$ ～ $65^{\circ}\text{C}$ の間の上述の範囲内の一定の温度に対応する。この治療温度は、治療段階の間、一定に保たれることが好ましい。一定は、好ましくは、例えば $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 3\%$ 、または $\pm 1\%$ 以下の指定された許容範囲内の温度の変動も含むものとする。

10

【0072】

治療段階は、好ましくは、治療面の温度が $40^{\circ}\text{C}$ ～ $65^{\circ}\text{C}$ の範囲内であってよい治療温度を呈する期間を指す。好ましくは、治療段階は1～12秒継続し、とくに好ましくは、治療段階は2秒～12秒、1秒～10秒、とくに好ましくは3秒～5秒継続する。治療段階は、連続した時間期間を示すことがとくに好ましい。しかしながら、温度が傾斜の形態で駆動される場合、治療段階が短時間中断されることも可能である。この場合、治療段階の期間は、好ましくは、治療面の温度が実際に治療温度の範囲内にある時間として理解される。治療段階の終了後、好ましくは、制御装置による少なくとも1つの加熱要素のそれ以上の加熱は行われず、したがって治療面の温度は治療温度を下回って低下する。

【0073】

20

本発明の意味において、治療面は、好ましくは、治療の際に治療温度に加熱され、皮膚領域と直接熱接触する装置の表面を指す。治療面は、連続面を表すことができる。治療面がいくつかの不連続な部分表面からなることも、好ましい場合がある。治療面のサイズは、好ましくは、病気およびかゆみの感覚を含む病気の症状によって影響を受ける皮膚領域のサイズに依存する。

【0074】

虫刺されの場合、治療面のサイズは、好ましくは $10\text{ mm}^2$ ～ $100\text{ mm}^2$ の間、とくに好ましくは $20\text{ mm}^2$ ～ $60\text{ mm}^2$ の間である。ヘルペスの治療において、治療面は、好ましくは $10\text{ mm}^2$ ～ $80\text{ mm}^2$ の間、とくに好ましくは $20\text{ mm}^2$ ～ $50\text{ mm}^2$ の間である。さらに、皮膚のこれらのより小さな領域のための治療面は、円形であることがとくに好ましい。このように選択された治療面のサイズおよび幾何学的形状は、原因に最適に適合した治療を可能にし、治療効率を最適化し、したがってより持続可能な治療の成功に寄与する。

30

【0075】

治療面のサイズは、好ましくは、皮膚の一部が熱衝撃を被る全体としての接触面を指す。いくつかの部分領域からなる治療面の場合、治療面のサイズは、好ましくは、個々の部分表面の合計に対応する。そのような部分領域への分割は、ヘルペスまたはかゆみの特定の症状発現、ならびに特定の身体部分の治療に有利であり得る。

【0076】

治療面は、少なくとも1つの加熱要素の助けによって所望の治療温度にされることが好ましい。好ましい実施形態において、治療面は、加熱要素によって加熱される加熱プレートの表面に対応し、例えば、半導体部品を使用することができる。しかしながら、治療面は、いくつかの加熱要素によって加減される均質な材料表面を示すこともできる。例えば、治療面をきわめて均一かつ迅速に治療温度にするために、2つまたは4つの加熱要素を使用することが好ましい場合がある。

40

【0077】

好ましくは、制御装置は、治療温度が治療面に存在するようなやり方で加熱要素の加熱を調整することができる。これにより、治療温度の最適な制御が保証され、治療面の望ましくない過熱が防止される。

【0078】

50

本発明の意味において、制御装置は、好ましくは、所定の治療パラメータに従って少なくとも1つの加熱要素によって治療面の温度を調整するように構成された集積回路、プロセッサ、プロセッサチップ、マイクロプロセッサ、マイクロチップ、またはマイクロコントローラである。このような制御装置は、コンパクトさ、信頼性、費用対効果、低い消費電力、および高い制御効率を特徴とする。本発明によれば、制御装置は装置に含まれる。

【0079】

好ましくは、加熱要素という用語は、制御装置によって例えば電流を印加することによって加熱することができる構成要素を指す。少なくとも1つの加熱要素は、好ましくは、さまざまな設計が先行技術から充分に知られている構成要素である。例えば、加熱要素は、十分に定められた温度が電流に応じて生じる電力抵抗器を備えることができる。電界効果トランジスタ（FET）を、好ましくは、加熱要素を通る電流を定量的に制御するために使用することができる。しかしながら、FET自体を加熱要素として用いることも好ましい場合がある。この場合、トランジスタにおけるエネルギー散逸が、熱を発生させ、治療面を治療温度にするために使用される。FETは、それらの小さい寸法ゆえに、装置のサイズを小さくできるため、加熱要素としてとくに好ましい。さらに、FETは、きわめて反応が早く、きわめて動的な発熱および放熱ゆえに、加熱要素のきわめて迅速な応答挙動を保証する。

【0080】

好ましくは、制御装置は、加熱要素への電流供給を設定することによって、治療面にどの温度が存在するかを制御することができる。例えば、較正を使用して、加熱要素における電流および／または電圧と治療面における温度との間の相関関係を決定することができ、したがって、較正に基づいて40℃～65℃の間の所望の治療温度を確実に保証することができる。しかしながら、フィードバックループを使用して制御装置によって治療温度を調整することも好ましいかもしれない。例えば、治療面の温度を測定する温度センサを用いることが好ましいかもしれず、制御装置は、温度データに基づいて加熱要素への電流を調整する。この目的のために、制御装置は、例えば、測定データを評価し、現在のパラメータを設定することを可能にするマイクロプロセッサを含むことができる。これにより、温度をきわめて効率的かつ確実に制御することができる。

【0081】

本発明の意味において、マイクロプロセッサは、好ましくは、数mmの範囲の小さな寸法を特徴とするデータ処理装置、すなわちプロセッサであると理解され、好ましくは、プロセッサのすべての構成要素が、マイクロチップまたは集積回路（IC）上に存在する。マイクロプロセッサは、好ましくは、プロセッサに加えてマイクロチップ上にさらなる周辺要素を統合し、例えばデータメモリを備えるマイクロコントローラであってもよい。

【0082】

マイクロプロセッサは、プリント回路基板（PCB）上に設置されることがさらに好ましい。マイクロプロセッサに加えて、加熱要素および温度センサもPCB上に設置されることが好ましい。この好ましい実施形態は、装置のきわめてコンパクトで堅牢な構造、およびマイクロプロセッサによるきわめてインテリジェントな温度調節を可能にする。マイクロプロセッサは、測定された温度データを評価し、それらを加熱要素の制御に変換することができるだけでなく、エラーメッセージまたはユーザ入力などの他のパラメータを迅速かつ確実に考慮に入れることもできる。

【0083】

本発明の好ましい実施形態において、装置は、マイクロプロセッサおよび加熱要素、ならびに随意により温度センサが、プリント回路基板（PCB）上に設置され、少なくとも加熱要素および温度センサが、保護ラッカーで覆われていることを特徴とする。本発明の意味において、保護ラッカーは、好ましくは、PCBの構成要素を環境の影響から保護することを意図したラッカーまたは塗料であると理解される。

【0084】

この目的のために、保護ラッカーは、好ましくは電気絶縁性および耐水性である。電気絶

10

20

30

40

50

縁性は、好ましくは、表面絶縁抵抗（SIR）に基づいて定量化することができる。SIRは、好ましくは、プリント回路基板の構成要素間の漏れ電流によって測定することができる。高い抵抗は、良好な電気絶縁に相当する。耐水性は、優先的には、高湿度または水浸透の場合でも、ラッカー処理された電子部品が無傷のままであり、短絡が発生しないことを意味する。耐水性も、例えば、高い大気湿度の条件下でSIRを測定することによって試験することができる。

#### 【0085】

使用に優先的に適した多数の保護ラッカーが、先行技術において知られている。例として、アクリレート、シリコン、またはポリウレタンに基づく保護ラッカーが挙げられる。加熱要素および温度センサの領域に保護ラッカーを塗布することによって、これらの構成要素が堆積物から効果的に保護され、したがって温度センサの誤った測定を回避することができる。一方では、これは、治療温度の設定の精度を高めることができ、他方では、温度の誤った測定に起因する治療面の過熱を防止することができる。

#### 【0086】

好ましい実施形態においては、2～20個、2～10個、好ましくは4～8個の間の治療プログラムが、制御装置に記憶される。4～20個の治療プログラムや、さらには8～20個の治療プログラムなど、中間範囲も好ましい場合がある。これらの治療プログラムの数が、とくに有利であることが判明している。一方では、これにより、個々のユーザまたは用途への適応のために十分な数の異なる治療を提供することが可能になる。他方では、この数は、モバイルデバイスによる選択における混乱が回避されるように十分に小さく、したがってユーザの利便性および順守を向上させる。

#### 【0087】

好ましい数において、治療プログラムの数は、第1の選択可能な治療パラメータの最大数と第2の選択可能な治療パラメータの最大数との積に対応する。第1の選択可能な治療パラメータが、例えば、治療時間であってよい一方で、第2の治療パラメータは、例えば、治療温度であってよい。例えば、2、3、4、5、6、7、8、9、または10個の治療温度を、2、3、4、または5個の治療時間と組み合わせて選択可能にする場合、装置は対応する数の治療プログラム（例えば、4、6、8、9、10、12、14、15、16、18、20、21、24、25、28、30、32、35、36、40、45、または50）を有する。

#### 【0088】

別の実施形態において、装置は、選択された治療プログラムに従って治療面を加熱するためのただ1つの操作要素を有し、治療プログラムを装置自体において手動で選択することができない。その単純な設計ゆえに、この変種もユーザにきわめて評判がよい。装置そのものにおいては十分に説明することができない異なる操作要素に起因する誤った設定が、効果的に回避される。

#### 【0089】

さらに、この実施形態は、きわめてコンパクトかつ堅牢な構造を特徴とする。とくには装置を持ち運ぶ場合に、例えば操作要素の数に伴って、誤った設定あるいは摩耗および断裂のリスクが増加する。これらのリスクを、好ましくは機械的影響に対してとくに堅牢であるように設計された1つの操作要素のみを使用することによって低減することができる。

#### 【0090】

本発明の意味において、操作要素は、好ましくは、手動操作による電気信号の生成または電気回路の閉路を可能にする任意の要素であると理解される。例えば、押されたときに電気回路を閉じ、解放された後に自動的に初期位置に戻る押しボタンまたは操作ボタンであってよい。ロッカースイッチ、ラッチスイッチ、ロータリースイッチ、などの他の電気スイッチも好ましい場合がある。そのようなスイッチは、きわめて堅牢であり、誤った設定を防止する単純な操作要素を表す。操作要素を、静電容量センサによって形成することもできる。例えば、タッチパッド、静電容量膜キーボード、または他の静電容量センサとすることができる。これらのタッチセンサは、単一のコンデンサまたはコンデンサシステム



の静電容量の変化に基づいて指または手の接触を検出することがよく知られている。好都合には、センサは、装置上に平らに適用されてよく、治療を開始するための単刀直入な手動操作を可能にする。装置は、好ましくは、操作要素の手動操作後に治療サイクルが開始され、すなわち制御装置が選択された治療プログラムに従って治療面の温度を調整するようなやり方で構成される。

#### 【0091】

有利には、モバイルデバイスとの接続は必要とされない。代わりに、装置は、治療の実際の実施に関して完全に自律的に動作することができる。

#### 【0092】

スタンドアロンの装置、すなわちモバイルデバイスとは独立して使用することができる装置を提供するために、操作要素を装置に直接設けることがとくに好ましい。しかしながら、いくつかの設計においては、モバイルデバイスの入力を選択肢を操作要素として使用することが好ましい場合もある。これらは、例えば、静電容量表面センサ、好ましくはタッチスクリーン、ならびにモバイルデバイスのプロセッサユニットによる対応する下流処理を有するモバイルデバイスのマイクロフォンを含む。この場合、治療を開始させるための操作入力は、例えば、モバイルデバイスのタッチスクリーンにおけるタッチ入力またはモバイルデバイスへの音声指令であってよい。操作入力は、インターフェースを介して装置に送信され、したがって、治療の目的のために、装置は、例えばプラグ接続によってモバイルデバイスに接続されなければならない。

#### 【0093】

好ましい実施形態において、装置は、モバイルデバイスへの任意の既存の通信とは無関係に、操作時に最後に選択された治療プログラムが実行されるように構成される。

#### 【0094】

したがって、制御装置は、常に1つの治療プログラムが現時点において選択されているとみなされるようなやり方で構成されることが好ましい。モバイルデバイスへの接続が存在するとき、モバイルデバイスは、インターフェースを介して新しい治療プログラムを選択することができる。選択が行われるとすぐに、その治療プログラムが、選択された治療プログラムとして定義される。その後に接続が終了しても、装置は、この最後に選択された治療プログラムを使用して治療を依然として実行することができる。

#### 【0095】

したがって、装置は、有利には自己充足的であり、モバイルデバイスの接続または近接を必要としない。これにより、モバイルデバイスを一緒に持ち運ぶ必要がないため、旅行時またはレジャーにおける装置のきわめて柔軟な使用が可能になる。したがって、治療を、あらゆる状況において、モバイルデバイスによる設定または確認を必要とすることなく、迅速に現場で実行することができる。

#### 【0096】

好ましい実施形態において、インターフェースおよび制御装置は、モバイルデバイスによる少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つの選択が、認証が成功した場合に限って許されるようなやり方で構成される。モバイルデバイスを、優先的に認識および認証することができ、これは、とくに固有の識別子を割り当てることによって可能にされる。例えば、モバイルデバイスは、治療プログラムの選択を指定するデータに加えて、対応する選択を装置に受け入れさせるために、識別子を送信する必要がある。認証は、公開鍵インフラストラクチャで使用される暗号手段など、当業者に知られている暗号手段によって優先的に実行されてもよい。デジタル証明書および／またはデジタル署名も使用可能である。そのような認証は、装置への不正な外部アクセスも防止することができる。例えば、装置が盗まれた後に、窃盗犯が任意のモバイルデバイスで装置にアクセスすることが不可能であることを、さらに保証することができる。

#### 【0097】

好ましい実施形態において、装置は、モバイルデバイスによる治療プログラムの選択がインターフェースを介して無線で実行されることを特徴とする。



## 【0098】

インターフェースを介した信号の無線送信を、例えば、電磁波の形態で行うことができる。この目的のために、インターフェースは、好ましくは、少なくとも1つの受信ユニットおよび／または1つの送信ユニットを備える。当業者であれば、インターフェースに適切な送信機および／または受信アンテナ、ドライバ、およびデータ変換器を装備する方法、ならびにインターフェースと装置の他の電気要素との間のどの相互接続が無線送信を保証するために必要であるかを、承知している。例えば、無線送信をBluetooth技術によって行うことができ、したがってインターフェースは対応するBluetoothモジュールを有する。さらに、Wi-Fiを介した無線伝送を提供することもでき、装置は対応するWLAN無線インターフェースを呈する。

10

## 【0099】

無線伝送によって、モバイルデバイスによる治療プログラムの選択をきわめて便利な様相で実行することができる。

## 【0100】

好ましい実施形態において、少なくとも2つの治療プログラムにおいて指定される治療温度は、40℃～60℃の間、好ましくは45℃～53℃の間、とくに好ましくは47℃～53℃の間である。これらの温度範囲は、例えば虫刺され後のかゆみの治療およびヘルペスの治療の両方にとくに有効であることが証明されている。

## 【0101】

したがって、治療プログラムをさまざまな用途またはユーザの好みに適合させる場合であっても、個々の治療プログラムの治療温度を上述の範囲から選択することがとくに好ましい。

20

## 【0102】

さらなる実施形態において、治療温度は42℃～56℃の間である。かゆみの治療に関する性能は、この実施形態において提供される温度範囲によって驚くほど向上した。

## 【0103】

さらなる実施形態において、治療温度は42℃～53℃の間である。したがって、かゆみの治療のための追加の手段を提供することができる。

## 【0104】

さらなる実施形態において、治療温度は43℃～48℃の間である。ヘルペスの治療におけるこれらの治療温度の有効性は、驚くほど高い。

30

## 【0105】

さらなる実施形態において、治療温度は47℃～53℃の間である。この温度範囲は、とくに効果的であり、対象者に人気があることが明らかになっている。これは、広範囲のパラメータから、かゆみに対して最も効果的な範囲を選択することができたため、好都合であった。

## 【0106】

別の実施形態において、治療温度は、50℃～55℃、55℃～60℃、または60℃～65℃から選択される。これらの温度範囲は、科学技術における傾向に反して選択されており、一部の対象者において依然として効果的な緩和を提供することができる。

40

## 【0107】

別の実施形態において、治療温度は、1～12秒、好ましくは1～10秒、3～5秒、4～6秒の治療期間にわたって維持される。装置の効率を、きわめて効果的であることも同時に明らかな上述の短い治療時間によって高めることができる。

## 【0108】

別の好ましい実施形態においては、選択可能な治療プログラムのうちの第1の治療プログラムが、48℃～53℃の間の治療温度を指定する一方で、選択可能な治療プログラムのうちの第2の治療プログラムが、45℃～48℃の間の治療温度を指定する。

## 【0109】

上述のパラメータを有する少なくとも2つの治療プログラムを提供することにより、頻繁

50

に発生する対象群に最適な治療プログラムを提供することが可能になる。治療温度の知覚に関して、対象者を多くの場合に2つの群に分けることができることが観察されている。一方の群が、48℃を超える治療温度では痛みが大きすぎると感じるのに対し、他方の群は、48℃を超える温度においてかゆみのとくに強い軽減を報告する。

#### 【0110】

別の好ましい変種において、選択可能な治療プログラムのうちの第1の治療プログラムが、1～3秒の治療時間を有する一方で、選択可能な治療プログラムのうちの第2の治療プログラムは、3～12秒の間の治療時間を有する。治療時間に関しても、さまざまな対象者がとりわけ2つの範囲を好むことが観察された。一部の者には、随意により高い治療温度での短い治療時間がより快適である一方で、他の対象者は、随意により低い治療温度でのより長い治療時間を、とくに効果的であると述べる。

10

#### 【0111】

さらなる好ましい実施形態において、装置は、6～24個の間の治療プログラム、好ましくは15個の治療プログラムを含み、治療プログラムは、少なくとも治療の温度または時間が異なり、治療プログラムは、好ましくは、2つ～4つ、好ましくは3つの異なる治療時間を有する4つ～6つ、好ましくは5つの異なる治療温度の任意の組み合わせの選択を可能にする。

#### 【0112】

好ましい実施形態において、選択可能な治療プログラムは、45℃～53℃の間、好ましくは47℃～53℃の間、とくに好ましくは47.5℃～51℃の間の治療温度をカバーする。

20

#### 【0113】

好ましい実施形態において、選択可能な治療プログラムは、1秒～12秒、好ましくは2秒～6秒、とくに好ましくは3秒～5秒の間の治療時間をカバーする。

#### 【0114】

好ましい実施形態において、カバレッジは、等距離または本質的に等距離のカバレッジに対応することができる。例えば、治療プログラムを、47.5℃～51℃の温度範囲と3～5秒の治療時間との好ましい組み合わせの任意の組み合わせ、好ましくは47.5℃、48℃、49℃、50℃、および51℃からなる群から選択される治療温度と3秒、4秒、および5秒からなる群から選択される治療時間との任意の組み合わせを可能にするように選択することができる。

30

#### 【0115】

上述の好ましい治療プログラムは、高い利便性の観点およびさまざまな対象者の個々の要件への適合という治療的観点の両方において好都合であることが明らかになっている。例えば、上述の範囲の15個の治療プログラムの選択は、一方では、集団の広い部分に対して最良の治療結果を達成するための充分な程度の個別化を保證することが観察された。他方で、エンドユーザは、一部が不利であり、あるいは有害でさえあり得る過剰な数の選択肢で過負荷になることがない。代わりに、すべての指定された治療プログラム（すなわち、治療パラメータの指定された組み合わせ）は、好ましくは、適切な研究結果に基づいており、患者の順守および治療の成功をさらに高めるように意図的に制限された個別化の可能性を有する。

40

#### 【0116】

好都合には、モバイルデバイスが、さまざまな治療プログラムからの容易な選択を可能にし、したがって装置自体をスリムかつ簡素に保つことができ、上述のように、装置は、例えば選択された治療プログラムを実行するための最大1つの操作要素を有すればよい。

#### 【0117】

本発明の好ましい実施形態において、治療面のサイズは、1cm<sup>2</sup>未満、好ましくは20～80mm<sup>2</sup>の間である。

#### 【0118】

これらのサイズの治療面は、虫刺され後のかゆみの治療またはヘルペスの治療にとくに有

50

益であることが証明されている。

【0119】

ヘルペス疾患、とくには口内（いわゆる口唇ヘルペス）の場合、 $60\text{ mm}^2$ という治療面の最大サイズが、考えられるすべての患部領域をカバーするために理想的である。とくには、装置が一度だけ適用される場合、 $20\sim50\text{ mm}^2$ の間の治療面は、皮膚のすべての典型的な患部領域をカバーするために適している。さらに、このような治療面を有するヘルペス治療装置は、とくにコンパクトに保つことが可能である。

【0120】

虫刺され、とくには蚊による虫刺されの治療のために、治療面のサイズは、好ましくは $10\text{ mm}^2\sim100\text{ mm}^2$ の間、とくに好ましくは $20\text{ mm}^2\sim60\text{ mm}^2$ の間、最も好ましくは $30\text{ mm}^2\sim50\text{ mm}^2$ の間である。これらのサイズは、患部以外の皮膚領域を不必要に加熱することなく、患部全体を狙った治療に適している。

【0121】

さらに、そのようなサイズのそのような装置は、とくにコンパクトであり、口紅のサイズに保つことが可能である。そのようなコンパクトな装置は、いつでも治療を行うことができるように、身体または機内持ち込みバッグに恒久的に容易かつ快く装着される。これにより、治療の成功が大幅に増加する。

【0122】

治療面は、好ましくは円形であり、これは、皮膚の患部領域がほぼ円形の形状を有することが多いヘルペスまたは虫刺されの治療にとくに適した形状である。しかしながら、例えば多角形または凸形状など、ヘルペスまたは虫刺されの治療に適していることが判明している任意の形状を使用することが可能である。例えば、口紅の形状を採用することができ、その場合、ユーザは、治療の際に装置を軽く押すように促される。この実施形態は、治療時の主観的幸福を高める心理的効果を引き起こすことができる。さらに、伝熱量を向上させることができる。唇または皮膚の他の領域の治療にとくに適することが判明している有機的な形態も、使用することができる。

【0123】

好ましい実施形態において、治療面は、丸みを帯びた長方形の形状を呈する。例えば、長方形の長辺が、 $5\text{ mm}\sim12\text{ mm}$ 、好ましくは $6\text{ mm}\sim10\text{ mm}$ 、より好ましくは $7\text{ mm}\sim9\text{ mm}$ の間の長さを呈することができる一方で、長方形の短辺は、 $2\text{ mm}\sim8\text{ mm}$ 、好ましくは $3\text{ mm}\sim7\text{ mm}$ 、より好ましくは $4\text{ mm}\sim6\text{ mm}$ の間の長さを呈することができる。とくに、きわめてコンパクトな装置を提供するために、上述の形状およびサイズがとくに有利であることが証明されている。一方では、皮膚の患部領域との十分な接触が保証される。他方で、装置全体を、例えばUSBスティックと同様に平坦に設計することができ、ハウジングの形状は、とくには前部の治療領域において、治療面の形状に従う。

【0124】

好ましい実施形態において、加熱要素は、 $42^\circ\text{C}\sim56^\circ\text{C}$ の間、好ましくは $45^\circ\text{C}\sim53^\circ\text{C}$ の間、とくに好ましくは $47^\circ\text{C}\sim53^\circ\text{C}$ の間の治療温度へと治療面を加熱し、治療温度は1秒 $\sim$ 12秒、好ましくは1秒 $\sim$ 10秒の治療時間にわたって維持される。治療パラメータの上述の範囲は、蚊に刺された場合など、虫刺されの後のかゆみの治療にとくに適している。

【0125】

痛みならびに張りまたはかゆみなどの他の不快な感覚を、驚くほど効果的に軽減することができる。これは、例えば蚊に刺された場合など、虫刺され後にとくに当てはまる。熱衝撃が、患部領域における痛みまたはかゆみの主観的知覚を大幅に低下させる神経刺激を引き起こす。驚くべきことに、熱伝達、他の温度依存性の皮膚感覚による不快な感覚の遮蔽をもたらす。かゆみの治療のための従来の方法とは異なり、この方法は、痛み受容体の調節をさらに目的とし、熱治療によってC線維の自由神経終末を活性化する。このように、かゆみにおける作用機序についての知識が、熱治療によって驚くべきやり方で線維によって引き起こされる感覚知覚を調節するために利用される。

## 【0126】

さらに、この組み合わせは、熱およびカプサイシン受容体TRPV1およびTRPV2が患部において局所的に同時に活性化されるため、不快な感覚のとくに強力なマスキングを達成できることが認識された。当業者は、たとえ文献を知っていたとしても、これらの受容体の活性化が不快な感覚の観察されたとくに効果的なマスキングを可能にするとは、想定しなかったであろう。

## 【0127】

42℃～56℃の間、好ましくは45℃～53℃の間、より好ましくは47℃～53℃の間の治療温度は、とくには1秒～12秒、好ましくは1～10秒の治療時間に関連して、虫刺され後のかゆみに対する用途にとくに好ましく、これらは10mm<sup>2</sup>～100mm<sup>2</sup>、より好ましくは20mm<sup>2</sup>～60mm<sup>2</sup>の間の治療面にとくに好ましい。

10

## 【0128】

好ましい実施形態において、加熱要素は、42℃～53℃の間、とくに好ましくは43℃～48℃の間の治療温度へと治療面を加熱し、治療温度は1秒～12秒、好ましくは1～10秒、より好ましくは2～5秒の治療時間にわたって維持される。治療パラメータの上述の範囲は、ヘルペス疾患の治療にとくに適する。

## 【0129】

研究により、44℃～51℃の温度レベルでの燃焼のリスクは、摂氏1度ごとに2倍に増加することが示されている。さらに、DNA結合タンパク質ICP8の熱不安定を利用して、ヘルペスウイルスDNAの複製を効果的に防止できることが明らかになった。研究により、45℃の温度でタンパク質のウイルスDNAへの結合活性が約50%低下することが示されている。

20

## 【0130】

したがって、一方では、ヘルペスに対する熱の印加のために、可能な限り高い温度が選択されるべきであり、他方では、関連する痛みが治療の早期中断につながり、治療の成功を妨げる可能性がある。

## 【0131】

1～10秒の治療段階について43～48℃の温度範囲を選択することにより、ヘルペス水疱の減少に関して優れた結果を数日以内に達成することができる。とりわけ、刺すような痛みに関する訴えがない。これらのパラメータにおいて、順守および治療の成功が一貫して良好である。

30

## 【0132】

さらに、上述の温度範囲は、ヘルペス疾患にとって好ましい好ましくは10mm<sup>2</sup>～80mm<sup>2</sup>の間、とくには20mm<sup>2</sup>～50mm<sup>2</sup>の間の治療面との組み合わせにおいて、とくに好ましい。

## 【0133】

別の好ましい実施形態において、治療面のサイズは、1cm<sup>2</sup>～18cm<sup>2</sup>の間、好ましくは6～9cm<sup>2</sup>の間である。

## 【0134】

この実施形態は、慢性の掻痒症、アレルギー、またはクラゲによる刺傷の場合に生じ得るかゆみに罹患した皮膚の広い部位の治療にとくに適している。

40

## 【0135】

約1cm<sup>2</sup>～18cm<sup>2</sup>、好ましくは少なくとも2cm<sup>2</sup>、少なくとも3cm<sup>2</sup>、少なくとも4cm<sup>2</sup>、より好ましくは6cm<sup>2</sup>～9cm<sup>2</sup>の間、最も好ましくは7cm<sup>2</sup>～9cm<sup>2</sup>の間のより大きな治療面で、掻痒症に罹患した皮膚の大きな表面を驚くほど効率的なやり方で治療できることが認識されている。例えば、皮膚の発疹の場合に、対応する皮膚領域に簡単かつ快適に治療面を配置することにより、熱伝達によってかゆみの感覚を耐えられる痛みの感覚に変換することが可能である。結果として、重度の掻破による創傷形成などの皮膚への二次的な損傷を、効果的に回避することができる。先行技術の装置では、皮膚の広い領域の治療は、異なる位置での反復適用を必要とする。しかしながら、適用間

50

の時間遅延のために、同程度の効果を達成することはできない。

【0136】

また、少なくとも  $6\text{ cm}^2$  または少なくとも  $7\text{ cm}^2$  のサイズの治療面を使用することが好ましい場合がある。

【0137】

かゆみを誘発し得る化学的、機械的、または物理的性質の外部刺激は、3つの異なる受容体細胞（感覚細胞）によって知覚される。これらの感覚細胞は、いわゆる開放神経終末を伴い、その構造が表皮およびその下方の真皮において刺激を知覚し、その軸索が知覚された刺激を脊髄に伝える。無髄C線維は、これらの感覚細胞においてとくに重要である。これらの受容構造は、皮膚表面の下方0.1 mmまで部分的に見られる。C線維は、ポリモーダルな機械的および熱的に敏感な線維と、機械的に非感受性のC線維とに分けられ、これらも熱によって刺激され得る。C線維は、起痒性の刺激を知覚するだけでなく、侵害受容器（痛み受容体）としても働く。文献において、カウンター受容体としての熱受容体が、かゆみの感覚を抑制し得ることが示されている。個々のC線維は、皮膚の特定の領域の刺激を知覚し、したがって、皮膚の所定の領域が感覚細胞によって神経支配される。この領域は、受容野と呼ばれる。C線維の受容野は、部分的に重なり合うことができる。いわゆるマイクロマッピングによる人間についての研究によって、驚くべきことに、機械的に非感受性のC線維が、最大  $5\text{ cm}^2$  のサイズの受容野を有し、機械的に敏感なC線維が、いくぶん小さい最大  $2\text{ cm}^2$  のサイズであることが発見された。驚くべきことに、少なくとも約  $6\text{ cm}^2$  または少なくとも約  $7\text{ cm}^2$  の好ましい治療面サイズにより、両方の種類のC線維の受容野に特定の効率的なやり方で対処できることが明らかになった。したがって、 $7\text{ cm}^2 \sim 18\text{ cm}^2$  の間の好ましい治療サイズによって、異なる種類のC線維の受容野が驚くほど良好にカバーされるだけでなく、水平方向に流出する熱の影響も補償される。これにより、かゆみを、治療面よりも小さい皮膚の患部領域においてさえも、驚くべきことにきわめて効果的に治療することができる。

【0138】

好ましい実施形態において、装置は、少なくとも1つのエネルギー貯蔵装置を含む。

【0139】

エネルギー貯蔵を、例えば、少なくとも1つの蓄電池、電池、および／またはコンデンサによって実現することができる。エネルギー貯蔵は、好ましくは、電気エネルギー貯蔵を指す。電池は、貯蔵エネルギーを使用後に充電することが好ましくはできないエネルギー貯蔵装置、好ましくは電気化学エネルギー貯蔵装置である。例として、亜鉛-マンガン電池、アルカリ-マンガン電池、塩化亜鉛電池、亜鉛-カーボン電池、亜鉛空気電池、酸化水銀-亜鉛電池、酸化銀-亜鉛電池、オキシ水酸化ニッケル電池、リチウム電池、リチウム硫化鉄電池、アルミニウム-空気電池、例えばマグネシウム/NaCl/鉄+モリブデン+タングステンおよび／またはEdison-Lalande元素に基づくバイオ電池が挙げられる。さらに、電池はボタン電池を含んでもよい。

【0140】

コンデンサは、好ましくは、電界中の電荷を蓄積する電気部品である。

【0141】

とくには、エネルギー貯蔵装置は、少なくとも1つの蓄電池であってもよい。

【0142】

電池とは対照的に、充電式電池または蓄電池は、好ましくは充電可能である。蓄電池として、例えば、リチウムイオン電池、二酸化リチウムコバルト電池、リチウムポリマー電池、リチウムマンガン電池、リン酸鉄リチウム電池、リン酸イットリウム鉄リチウム電池、チタン酸リチウム電池、リチウム金属ポリマー電池、リチウム空気電池、リチウム硫黄電池、塩化ニッケルナトリウム高温電池、ナトリウム-硫黄電池、ナトリウムイオン電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-鉄電池、ニッケル-水素電池、ニッケル-金属水素化物電池、ニッケル-亜鉛電池、鉛-酸電池、PTMA電池、充電式アルカリマンガン電池、スズ-硫黄-リチウム電池、銀-亜鉛電池、バナジウムレドックス電池、および

／または亜鉛－臭素電池、シリコン空気電池、を挙げることができる。リチウムポリマーおよび／または金属水素化物電池も使用することができ、これらはとくに柔軟で、用途に適合可能であり、とくに強力である。

【0143】

装置の上述の実施形態は、インターフェースがモバイルデバイスに接続されているとき、およびそのような接続とは無関係の場合の両方において、装置に電気エネルギーが供給されるという利点を有する。

【0144】

とくには、少なくとも1つの蓄電池（または、場合によってはコンデンサ）を備える実施形態は、インターフェースがモバイルデバイスに接続されたときに電気エネルギーの供給および充電が可能であってよい。

【0145】

蓄電池を、少なくとも1回の適用、好ましくは少なくとも10回、20回、30回、より好ましくは少なくとも40回の適用のためのエネルギーの供給を可能にするようなやり方で寸法付けることができる。これにより、装置は、使用のためにモバイルデバイスへの接続を必要とせず、きわめて柔軟であることが分かる。

【0146】

好ましい実施形態において、蓄電池は、固体蓄電池、好ましくはリチウムセラミック蓄電池を含む。この蓄電池は、きわめて高い安全レベルを特徴とし、好ましくは部分的な破壊の後でも使用可能である。

【0147】

上述のすべての実施形態において、装置をコンパクトに保ち、インターフェースを介してスマートフォンなどのモバイルデバイスに直接差し込んで接続することができる。この場合、ユーザは、例えば装置をスマートフォンに装着することによって、自身のスマートフォンを介して装置を使用することができ、好ましくはインターフェース自体を結合させることによって機械的接続が生み出される。スマートフォンは、装置を制御し、さらには／あるいは取り扱うために使用することができる。無線インターフェースの場合に、装置自体を、例えばモバイルデバイスに差し込むことによってモバイルデバイスに機械的に接続でき、したがって有線インターフェースによらない接続も可能であるようなやり方で形作ることができる。

【0148】

好都合には、装置自体をきわめてコンパクトに保つことができる。例えば、装置は、15 mm～25 mmの幅、10 mm～20 mmの厚さ、および15 mm～30 mmの長さを有することが可能である。装置は、その一方側に、モバイルデバイスのための物理的インターフェースを有することができ、反対側に治療面を有することができる。インターフェースは、例えばLightningまたはUSBタイプC接続用のコネクタを有することができる。インターフェースの選択は、好ましくは、モバイルデバイスにおいて利用可能な接続の選択肢に基づく。長さは、好ましくは、インターフェースと治療面との間の距離に関する。幅および厚さは、直交する方向を指し、わずかに大きい幅が、取り付けられた状態にあるときに平坦なモバイルデバイスの幅に対応する寸法に対応することが好ましい。

【0149】

モバイルデバイスに取り付けられたとき、モバイルデバイスを使用して治療プログラムの選択および装置への電力の供給が可能であることが好ましい。この目的のために、この目的のためにカスタマイズされたソフトウェア（「アプリ」）を、モバイルデバイス上に提供することができる。装置自体に別個の操作要素を持たせることを省略し、代わりにモバイルデバイスのタッチスクリーンが操作要素として機能できるように、アプリによって治療を開始させることも好ましい場合がある。いずれの場合も、装置は、好適には、モバイルデバイスまたはアプリによって動作パラメータを変更することはできないが、モバイルデバイスによる装置に（例えば、ファームウェア内に）記憶された治療プログラムの選択が可能であるようなやり方で構成される。これにより、モバイルデバイスによって便利に

10

20

30

40

50

操作されるが、安全基準を損なうことはない装置を、提供することができる。好都合には、外部の電源が特定の小さな寸法を可能にする。

#### 【0150】

しかしながら、装置が自己完結型であり、それ自体のコンパクトなエネルギー貯蔵部を備えることがとくに好ましい。モバイルデバイスへの直接結合とは対照的に、改善された取り扱いが達成可能であることが認識されている。皮膚の患部領域を、コンパクトであるが自己完結した装置の助けにより、モバイルデバイスに取り付けられた装置と比べ、はるかに容易に狙うことができる。後者の場合、モバイルデバイスが視界を部分的に遮るが、前者の場合、デバイスの寸法を、デバイスが視界を遮ることなく手中に快適にフィットするようなやり方で選択することができる。

10

#### 【0151】

好ましい実施形態において、装置は、例えば、15 mm～25 mmの幅、10 mm～20 mmの厚さ、および50 mm～100 mm、好ましくは60 mm～80 mmの間の長さを有することができる。エネルギー貯蔵装置を一体化することにより、スタンドアロンの装置は、すでに説明した取り付け可能な変種と比べてサイズがいくらか長くてもよい。しかしながら、スタンドアロンの装置（図1を参照）は、とくに取り扱いが容易であり、治療対象の皮膚領域への治療面の正確な配置を保証する。

#### 【0152】

モバイルデバイスとの通信のために、装置は、例えばBluetoothインターフェースなどの無線インターフェースを有することができる。好ましくは、治療プログラムは、モバイルデバイスを使用してインターフェースを介して選択される。この目的のために、モバイルデバイスは、この目的のためにカスタマイズされたソフトウェア（「アプリ」）を装備することができる。選択された治療プログラムは、好ましくは、装置上の操作要素が操作された後に実行される。最後に選択された治療プログラムが、装置上の操作要素が操作されたときに実行されることが好ましい。したがって、装置を、モバイルデバイスに接続することなく使用することができる。

20

#### 【0153】

とくに好ましい実施形態において、装置は、インターフェースを介して互いに差し込み式にて接続することができるヘッド要素および本体要素を備え、好ましくは、治療面および制御装置はヘッド要素内に配置され、操作要素およびエネルギー貯蔵装置は本体要素内に配置される。インターフェースは、好ましくは、例えばデータ交換および／またはエネルギー供給などのインターフェースに関して説明した機能に加えて、さらに機械的安定性も保証する差し込み式の接続である。好ましくは、ヘッド要素と本体要素との間のインターフェースは、モバイルデバイスのためのインターフェースとしても機能することができる。ヘッド要素の治療面は、インターフェース（または、インターフェースに接続された本体要素）の反対側に位置することが好ましい。そのような2つの部分からなる装置は、すでに述べた実施形態のいくつかの利点を組み合わせる。

30

#### 【0154】

一方では、きわめてコンパクトなヘッド要素を、モバイルデバイスに取り付けることができる。この目的のために、ヘッド要素は、好ましくは、本体要素から分離され、利用可能なインターフェースを介してモバイルデバイスに接続される。インターフェースは、今やモバイルデバイスへのインターフェースとして機能し、したがって接続された状態または取り付けられた状態において、モバイルデバイスによって治療プログラムの選択および電力の供給の両方が可能である。この目的のために、モバイルデバイス上に対応するソフトウェア（「アプリ」）を用意することができる。しかしながら、好都合には、モバイルデバイスは、治療プログラムについていかなる安全関連の変更を行うことも可能にしない。代わりに、この実施形態においても、モバイルデバイスは、好ましくは、ヘッド要素の制御装置（例えば、ファームウェア内）に保存された治療プログラムを選択することだけが可能である。

40

#### 【0155】

50

他方で、装置を、自己完結の様相で、すなわちモバイルデバイスから独立して、好都合に使用することも可能である。これは、組み立てられた状態、すなわちヘッド要素と本体要素とがインターフェースを介して接続された状態で、好ましく達成される。エネルギー供給は、好ましくは、本体要素内に位置するエネルギー貯蔵部によってもたらされる。治療プログラムを作動させることにより、最後に選択された治療プログラムが実行されることが好ましい。好ましくは、この治療プログラムは、ヘッド要素とモバイルデバイスとが接続されているときに選択された治療プログラムに対応する。

【0156】

さらに、2つの部分からなる装置は、好ましくは、モバイルデバイスとの接続のために2つのインターフェースを呈することも可能である。一方で、本体とヘッド要素との間のインターフェースを、好ましくは、モバイルデバイスへの第1のインターフェースとして使用することができる。他方で、装置は、好ましくは、モバイルデバイスとの第2のインターフェースのために、例えばBluetoothインターフェースなど、別の好ましくは無線のインターフェースを有することができる。無線の第2のインターフェースは、組み立てられた状態、すなわちヘッド要素がインターフェースを介して本体要素に接続されていて、インターフェースをモバイルデバイスへの接続に利用することができない状態であっても、装置をモバイルデバイスに接続することを可能にする。追加の好ましくは無線インターフェースを、上述したように、とくには治療プログラムの選択またはさらなるデータ交換に使用することができる。

【0157】

好ましい実施形態において、装置は、分離時にヘッド要素上のインターフェースを保護するためのキャップを備えることができる。好ましくは、キャップならびに本体要素およびヘッド要素を、キャップをインターフェースとは反対向きの本体要素の端部に配置できると同時に、無くす可能性がないようなやり方で、寸法付けることができる。

【0158】

好ましい実施形態において、ヘッド要素は、15mm～25mmの幅、10mm～20mmの厚さ、および15mm～30mmの長さを呈する。

【0159】

好ましい実施形態において、本体要素は、15mm～25mmの幅、10mm～20mmの厚さ、および40mm～80mmの長さを呈する。

【0160】

好ましい実施形態において、インターフェースを介して接続されたヘッド要素および本体要素を備える装置は、15mm～25mmの幅、10mm～20mmの厚さ、および60mm～120mm、好ましくは70mm～100mmの長さを呈する。

【0161】

本発明の好ましい実施形態において、インターフェースは、さらにモバイルデバイスによる電力供給のために構成される。

【0162】

この目的のために、インターフェースを介するモバイルデバイスから装置へのエネルギー伝達を可能にすることが好ましい。エネルギー伝達は、とくには電気エネルギーの伝達に関する。しかしながら、エネルギーを他の形態で伝達し、その後に装置によって電気エネルギーに変換することも可能である。とくには電気エネルギーの伝達は、ケーブルを介して行うことができる。この場合、インターフェースは、モバイルデバイスまたはそのインターフェースと装置のインターフェースとの間のケーブル接続の可能性を提供することによって形成される。

【0163】

しかしながら、伝達は無線方式で行われてもよく、装置側において、この目的に適したインターフェースは、好ましくは、無線で伝送されたエネルギーを装置への電力の供給に使用される電気エネルギーに変換するエネルギー変換器からなる。伝送されてインターフェースで受信された電気エネルギーは、好ましくは、加熱要素または制御装置などの電気エネルギーを



消費する装置の構成要素に伝達される。この伝達は、例えばケーブルによる適切な接続によって実現することができる。エネルギー貯蔵装置を、間および／または下流に接続することができる。供給および／またはエネルギー貯蔵装置の充電のための適切な電圧調整器および／または充電調整器の使用、ならびに装置の個々の構成要素のインターフェースへの電氣的接続も好ましく、当業者によって日常的に実行可能である。

【0164】

好ましくは、エネルギーおよびデータの伝送が並行して行われてもよい。USBなどのいくつかのインターフェースは、電圧およびデータの並列な伝送を提供する。無線インターフェースにおいても、例えば誘導コイルあるいは太陽電池および／またはフォトダイオードによって電圧に変換される電磁放射線によって、電気エネルギーおよび／またはデータを好ましくは並列に伝送することができる。

10

【0165】

好ましい実施形態において、装置は、好ましくはインターフェースを介した無線エネルギー伝送による電力供給および／またはエネルギー貯蔵装置の充電のために構成される。

【0166】

無線エネルギー伝送において、電気エネルギーは、好ましくは、電気ケーブルに基づく充電対象装置とモバイルデバイスとの間の接続によらずに伝送される。電気エネルギーは、例えば、電磁場によって伝送することができる。この目的のために、モバイルデバイスおよび装置の各々における少なくとも1つのコイルを介した誘導結合が使用を使用することができる。装置とモバイルデバイスとを各々の少なくとも1つのコンデンサプレートを通じて容量結合させることも有利であり得る。さらに、長距離においては、送信機と受信機との間で伝送される電磁波に含まれる電気エネルギーを伝送するために、遠距離伝送を好ましく使用することができる。

20

【0167】

同様に、モバイルデバイスによって放射される光が、装置上に配置された少なくとも1つの太陽電池によって電圧に変換されるエネルギーを伝達することができる。モバイルデバイスおよび装置の導電性表面の間で、これらの表面の間に存在する接触を介して電気エネルギーを直接伝達することも、好ましい場合がある。伝達されたエネルギーを、加熱要素を加熱するために直接使用することができ、あるいは好ましくは装置に組み込まれた電池を充電するために使用することができる。

30

【0168】

当業者であれば、この目的のために、装置が例えば少なくとも1つの誘導コイル、コンデンサプレート、アンテナ、太陽電池、フォトダイオード、電荷コントローラ、および／または電圧調整器などの適切な要素を備えなければならないこと、およびエネルギーの無線伝送を実現するために適切な要素を相互接続する方法を、承知しているであろう。

【0169】

無線エネルギー伝送によって、装置とモバイルデバイスとの間の面倒なケーブル配線を回避することができる。

【0170】

好ましい実施形態において、装置は、とくにはインターフェースを介するケーブルによる電力供給および／またはエネルギー貯蔵装置の充電のために構成される。この実施形態において、装置、とくにインターフェースは、ケーブルあるいはケーブルへの接続のためのプラグおよび／またはソケットを備える。さらに、装置内の電気エネルギーは、例えば接続によって適切な構成要素、とくにはエネルギー貯蔵部に伝達されることが好ましい。電圧調整器および／または充電調整器が有利には介在する。当業者であれば、適切な構成要素およびそれらの相互接続を承知している。このような電気エネルギーの伝達は、とくに堅牢であり、エネルギー効率が高く、費用効果が高い。

40

【0171】

好ましい実施形態において、インターフェースは、Bluetooth、Lightning、Jackプラグ、同軸プラグ、Apple 30ピン Dock コネクタ、ASUS

50

Media Bus proprietary、CAMAC、EISA、ISA、LPC、MBus、MCA、産業システム用マルチバス、NuBusまたはIEEE 1196、OPTiローカルバス、PCI、ATA、PATA、IDE、EIDE、ATAPI、S-100バスまたはIEEE 696、SBusまたはIEEE 1496、SS-50バス、Runwayバス、GSC/HSC、Precisionバス、STEBus、STDバス、Unibus、Q-Bus、VLBまたはVLバス、VMEbus、PC/104、PC/104-Plus、PCI-104、PCI/104-Express、PCI/104、Zorro IIおよびZorro III、1-Wire、HyperTransport、I<sup>2</sup>C、PCIe、SATA、SPIバス、UNI/O、SMBus、IrDA、WLAN、ZigBee、NFC、Wibree、WiMAX、IrDA、optical radio relay、eBus、USB、マイクロUSB、タイプC、および/またはFireWireを含む群から選択される。

10

#### 【0172】

この群から選択されたインターフェースを設けることにより、使用されるモバイルデバイスおよび利用可能なインターフェースに関する高度な柔軟性が提供される。さらに、これらのインターフェースは、広範囲のさまざまな用途に適することが証明されている。当業者であれば、そのようなインターフェースを設計する方法を承知している。例えば、当業者であれば、Lightningインターフェース用の適切なソケットおよび/またはプラグを設置しなければならないことを承知していると考えられ、当業者であれば、例えばホストコントローラなどの適切なプロセッサを使用しなければならないことも承知していると考えられる。さらに、当業者であれば、装置の電気部品をインターフェースに接続する方法を承知していると考えられる。

20

#### 【0173】

例えば、WLANインターフェースの場合、当業者であれば、信号を送信および/または受信するための少なくとも1つの適切なアンテナを装置に設置しなければならないことも、承知していると考えられる。適切な制御プロセッサ、データ変換器、および/またはコントローラの選択、ならびに装置内のインターフェースの相互接続は、当業者にとって日常的に実現可能である。

#### 【0174】

電力の供給および/または充電のために装置を電気コンセントに直接接続するためにインターフェースを使用することが好ましい場合がある。好ましい実施形態において、例えば、標準的なUSB充電器を使用して電源ソケットから直接電気エネルギーを引き出すことが可能である。

30

#### 【0175】

好ましい実施形態において、インターフェースは、モバイルデバイスとのデータ交換のためにさらに構成される。

#### 【0176】

データは、好ましくは、電子データ処理装置によって出力、受信、および/または処理することができる情報に関する。データ処理装置は、好ましくは、コンピュータ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、マイクロプロセッサ、集積回路、スマートフォン、他のモバイルデバイス、および/または制御装置からなる群から選択される装置である。デジタル形式、とくにはビット形式のデータが好ましい。しかしながら、アナログデータも考えられる。同様に、データを、好ましくはメモリまたは記憶媒体に記憶することができる。

40

#### 【0177】

モバイルデバイスとのデータ転送は、好ましくは、モバイルデバイスとのデータの交換を指す。データを、好ましくは、装置によって受信および/または送信することができる。同様に、データを、好ましくは、装置によって記憶および/または処理することができる。

。

#### 【0178】

インターフェースを介したデータ転送のために構成されるために、データ線、好ましくは

50

いくつかの並列データ線が、インターフェースを介して装置とモバイルデバイスとの間に確立されるべきである。これは、モバイルデバイスとインターフェースとの間、ならびにインターフェースと装置の他の電気構成要素との間の転送が、データ線を介して可能にされることを意味する。モバイルデバイスとインターフェースとの間の転送は、好ましくは、モバイルデバイスのインターフェースを介して行うことができ、これは、上述のように、インターフェースに応じて、有線および／または無線であってよい。装置のインターフェースと他の構成要素との間の転送は、例えば、電気信号の伝送を可能にするケーブルの形態の物理信号線によって実現することができる。

【0179】

モバイルデバイス、モバイルデバイスのインターフェース、装置のインターフェース、および装置の電気構成要素のうちの少なくとも1つが、この群の他の要素のうちの少なくとも1つとは異なるデータフォーマットを使用することが、好ましい場合がある。したがって、異なるフォーマットを使用する要素の接合部に、転送方向のデータを続く要素に適したデータフォーマットに変換する少なくとも1つのデータ変換器が存在することが好ましい場合がある。そのようなデータ変換器が装置のインターフェースに割り当てられ、かつ／または装置の構成要素の方向に続く場合、この少なくとも1つのデータ変換器は、好ましくは装置の一部である。

【0180】

データを伝送（送信）するために、装置および／またはそのインターフェースは、好ましくは、少なくとも1つのデータ伝送（送信）装置を備える。これは、装置からインターフェースを介してモバイルデバイスの方向にデータを送信することができる。データは、好ましくは、装置に組み込まれた制御装置によって生成されてよく、さらには／あるいは装置のデータメモリ上に存在することができる。好ましくは、データ送信装置は、データ変換器として機能することもでき、あるいはそのような変換器を備えることができる。当業者であれば、適切な装置を承知しており、かつ／またはそのような装置を日常的に設定することができる。

【0181】

データを受信するために、装置は、好ましくは、少なくとも1つのデータ受信ユニットを備える。このユニットは、インターフェースを介してモバイルデバイスからもたらされるデータを受信し、必要に応じてデータを適切なデータフォーマットに変換し、例えば、さらなる処理のための制御装置および／または保存のための記憶媒体に適切なやり方でデータを転送することができる。当業者であれば、適切なユニットを実現する可能性を日常的に承知している。

【0182】

データ送信および受信ユニットを共通のユニットに組み合わせることも好ましい場合がある。

【0183】

上述したように、装置は、データ転送に使用可能なメモリを含むことが好ましい。これは、例えば、ソリッドステートメモリ、RAMメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、フラッシュメモリ、および／または他のメモリ技術を含む群から選択されるメモリであってよい。

【0184】

データを、パラレルおよび／またはシリアル伝送することができる。パラレル伝送においては、ビットと呼ばれるいくつかのデジタル情報単位を同時に伝送することができる。

【0185】

データが装置からモバイルデバイスに伝送されることがとくに好ましい。データは、例えば、現在選択されている治療プログラム、ならびに治療温度、治療時間、および／または適用される治療温度の時系列などの定義された治療パラメータの指示であってよい。

【0186】

好ましくは、選択された治療プログラムを、選択が正しく行われたかどうかに関するフィ

10

20

30

40

50

ードバックをユーザが常に受け取るように、モバイルデバイス上に表示することができる。

【0187】

データは、例えば温度センサからの測定値など、装置からの測定値を含むことができ、その結果、治療の経過および治療面の加熱をモバイルデバイス上でリアルタイムで追跡することができる。この機能は、試験者にとくに人気があり、ユーザの順守を向上させる。

【0188】

装置によって送信されたデータを、好ましくは、ユーザデータにリンクさせることもできる。そのようにすることで、例えば、治療の成功、治癒のプロセス、使用の頻度、などのさらなる関連のメタデータを生成することができる。

【0189】

加えて、例えばスマートフォンであるモバイルデバイスは、GPS位置データ、タイムスタンプ、かゆみのある皮膚領域の写真、などのさらなるデータを生成することができる。これらをすべて互いにリンクおよび／または関連させることができ、これにより、例えば成功した治療あるいは地理的および／または時間的に限定された虫の大量発生に関する統計的に関連するデータの生成が可能になる。

【0190】

好ましい実施形態において、モバイルデバイスは、PC、ラップトップ、デスクトップPC、携帯電話機、スマートフォン、タブレットコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、ノートブック、サブノートブック、ウォークマン、ディスクマン、MP3プレーヤ、ポケットTV(ポータブルTV)、電子書籍リーダー、ポータブル電子メディア出力装置、GPS装置、ポータブル衛星通信インターフェース装置、ハンドヘルド、ポケットコンピュータ(「pocket computer」)、モバイルコンピュータ、カメラ、ビデオカメラ、腕時計、電卓、テレビ、MacBook、iPhone、iPad、iPod、iMac、Mac mini、Mac Pro、スマートウォッチ、および／またはPowerbankを含む群から選択される。

【0191】

これらのモバイルデバイスは、装置と共に使用するのにとくに実用的であることが証明されている。とくに、固有の高い計算能力および用途に関する高い柔軟性を有するモバイルデバイスは、装置に関連してきわめて強力なシステムを形成することができる。そのようなデバイスは、例えばスマートフォンによって代表される。スマートフォンの場合、デバイスへと個別にあつらえられたアプリケーションプログラム(「アプリ」)によって、驚くべき利点を達成することが可能である。例えば、ネットワーク化されたユーザデータを使用して、治療の成功に関する統計的に意味のある声明を可能にすることができ、これは、評価のために十分に多数のデータが利用可能である場合、個々の医療研究の統計的重要性をはるかに超える可能性がある。例えば、過去から得られたユーザデータに基づいて虫の大量発生を予測することによって、装置が虫刺されを治療できるだけでなく、虫刺されの防止も助けることができるため、相乗効果を達成することができる。さらに、個々のユーザデータの評価に基づいて、専門の医師によるかゆみの医療処置の改善が可能である。

【0192】

本発明の好ましい実施形態において、装置は、治療面の温度を測定するための少なくとも1つの温度センサを備え、制御装置は、温度センサの測定データに基づいて少なくとも1つの加熱要素を調整する。

【0193】

本発明の意味において、温度センサは、好ましくは、センサにおける温度に応じて電気信号を生成する電気または電子部品である。半導体温度センサ、抵抗温度センサ、焦電材料、熱電対、または振動結晶などの多くの温度センサが、先行技術において知られている。

【0194】

さらに、制御装置は、好ましくは、加熱プレートを調整するために温度センサの測定値を

10

20

30

40

50

受信して評価することができるように構成される。加熱プレートの調整は、好ましくは、電流または電圧を印加することによって達成することができる。

#### 【0195】

温度センサが治療面の温度を直接測定すること、すなわち温度センサが治療面に接触していることがとくに好ましく、温度センサは、治療面の内側および治療面の外側の両方に存在してもよく、あるいは治療面内に実装されてもよい。しかしながら、温度センサが、治療面に直接接触して監視を行うのではなく、代わりに、加熱要素または加熱要素と治療面との間の材料点に接触して監視を行うことが好ましい場合もある。治療面を加熱するいくつかの加熱要素が存在する場合、それらの加熱要素の間に温度センサを配置することも好ましい場合がある。同様に、それらの加熱要素にまたがる温度の測定データ、あるいは治療面から特定の距離にある測定点から、治療面の温度に関する結論を引き出すことができる。本発明の意味において、治療面の温度は、治療面の平均温度に関係することが好ましい。とくに好ましい治療温度は、装置の適用時に皮膚と接触している間の治療面の外側の平均温度に関する。

10

#### 【0196】

治療面の温度の評価は、治療面上の最適な温度分布を保証し、したがって治療対象の皮膚部分への熱伝達を保証するために、少なくとも1つの加熱要素のとくに正確な調整を可能にする。とくには、かゆみを伴う可能性があるさまざまな疾患を治療するための装置の多様な使用可能性に関して、制御装置の助けによる温度に基づくフィードバック調整は、最適な温度値での信頼性の高い温熱治療の実行に適する。治療温度を制御するためのこのよ

20

#### 【0197】

別の好ましい実施形態において、装置は防水ハウジングを含む。ハウジングは、好ましくは、とくには制御装置および他の電子部品を囲む装置用の外部ケーシングである。

#### 【0198】

好ましい実施形態において、ハウジングは、例えば操作要素、インターフェース、ハウジングの分離、などのためのすべてのハウジング切欠きが、水を通さず、あるいは水に影響されないように設計される。例えば、例えばエラストマー製のシールリングまたは適切なシール要素を、この目的のために使用することができる。しかしながら、当業者であれば、防水ハウジングを保証するための多数の他の技術的解決策を承知している。ハウジングの防水設計は、ハウジングへの液体の侵入に起因する制御装置または他の電子部品の損傷を効果的に防止することができるため、（追加の）安全要素を表す。さらに、防水ハウジングは、腐食を防止し、したがって装置の耐用年数を延ばす。とりわけ保護ラッカーの使用と組み合わせて、安全性を相乗的に高めることができる。これは、装置、とくに治療面の消毒プロセスにとってとくに重要である。したがって、好ましくは装置全体を消毒液に浸漬または配置し、装置を特定の最小時間期間にわたってそのままにしておくことによって、装置を容易にかつ誤りなく完全に消毒することができる。

30

#### 【0199】

他の好ましい実施形態において、装置は、治療面の温度を制御する追加の安全要素を含む。

40

#### 【0200】

好ましい実施形態において、装置は、治療面の最高温度を可逆的に制限するハードウェア実装温度モニタと、短絡または制御されない加熱の場合に装置をオフにする安全ヒューズとを含む。

#### 【0201】

最高温度は、好ましくは、治療段階の最中に治療面が到達する最高温度を指す。ハードウェア実装温度モニタは、最高温度を超えないことを保証するのに有利である。

#### 【0202】

「ハードウェア実装温度モニタ」は、好ましくは、ハードウェアに基づいて治療面のための加熱要素の電力供給を遮断することができる治療面のための温度制御システムを指す。

50

とくに、「ハードウェア実装温度モニタ」は、好ましくは、制御装置、例えばマイクロプロセッサによる加熱要素の制御とは無関係に、最高温度を超えた場合に加熱要素の電力供給を遮断することを可能にする。

#### 【0203】

例えば、加熱要素を調整するために制御装置にファームウェアがインストールされている場合、ハードウェア実装温度モニタは、ファームウェアの障害または誤動作の場合でも治療面の最高温度を確実に制限することが好ましい。これにより、装置の治療面が最高温度を超えないことを、単純な設計手段によって効果的に保証することができる。例えば液体の侵入後に制御装置が故障した場合でも、ハードウェアに基づく温度モニタは、治療面が最高温度を超えないことを常に好都合に保証することができる。温度監視のためのこの追加の技術要素は、温熱治療装置の動作を妨げることなく、優れた安全基準を維持することを可能にする。

10

#### 【0204】

例えば、 $54^{\circ}\text{C}$ ～ $58^{\circ}\text{C}$ の間、好ましくは $56^{\circ}\text{C}$ 付近の値を、最高温度として選択することができる。この場合、装置は、治療面の最高温度を $54^{\circ}\text{C}$ ～ $58^{\circ}\text{C}$ の間、好ましくは約 $56^{\circ}\text{C}$ の値に制限するハードウェア実装温度モニタを含むことができる。

#### 【0205】

本発明の意味において、約、おおむね、付近、などの用語、または同義の用語は、好ましくは、 $\pm 10\%$ 未満、好ましくは $\pm 5\%$ 未満、とくに好ましくは $\pm 1\%$ 未満の許容差を表す。

20

#### 【0206】

このような最高温度は、制御装置に記憶された治療温度が例えば $45^{\circ}\text{C}$ ～ $53^{\circ}\text{C}$ の間である実施形態に関してとくに好ましい。したがって、一般に、温度は、 $53^{\circ}\text{C}$ を超えるべきではない治療プログラムの選択に応じた特定の治療温度に導かれる。それにもかかわらず、制御装置の故障に起因してこれが発生した場合、ハードウェア実装温度モニタは、例えば $56^{\circ}\text{C}$ の最高温度を超えないことを確実に保証することができる。

#### 【0207】

例えば $53^{\circ}\text{C}$ ～ $56^{\circ}\text{C}$ の間またはそれ以下の他の適切な最高温度も、想定される治療プログラムに応じて好ましい場合がある。

#### 【0208】

ハードウェア実装温度モニタによって、装置の治療面が最高温度を超えないことを、単純な設計手段を使用してきわめて効果的に保証することができる。例えば液体の侵入後に制御装置が故障した場合でも、ハードウェアに基づく温度モニタは、治療面が最高温度（例えば、 $54^{\circ}\text{C}$ ～ $58^{\circ}\text{C}$ の間、好ましくは $56^{\circ}\text{C}$ 付近の値）を超えないことを常に好都合に保証することができる。温度監視のためのこの追加の技術要素は、温熱治療装置の動作を妨げることなく、優れた安全基準を維持することを可能にする。

30

#### 【0209】

さらなる安全要素として、装置は、装置の短絡または装置の制御されない連続的な加熱の場合に装置への電力供給を遮断する安全ヒューズを有することができる。本発明の意味において、安全ヒューズは、好ましくは、電流強度が決定されるべき時間にわたって限界値を超えるとすぐに、例えばヒューズ導体の溶融によって回路を遮断することができる過電流保護装置であると理解される。安全ヒューズは、装置において、装置へと供給される供給電圧と装置自体との間に存在することが好ましい。装置へと供給される供給電圧からの制御されない大電流の流れを特徴とする故障が発生した場合、安全ヒューズは、好適には、装置への電力供給を完全に遮断する。安全ヒューズは、充分に高速かつきわめて信頼性の高い保護を提供する。

40

#### 【0210】

装置の設計に欠点がなく、ハードウェア実装温度モニタが用意されていても、装置の誤った操作または損傷に起因して、きわめてまれな場合の加熱要素の連続的な加熱の発生を、排除することが不可能であることが示されている。加熱要素の連続的な加熱は、好ましく

50

は、本発明の意味において、加熱要素の温度が制御されずに、すなわち制御装置の助けによる温度に基づく調整によらずに、上昇することを意味すると理解される。このような場合にハードウェア実装温度モニタが機能しないと、治療面は、例えば65℃を超える温度など、所望の最高温度をはるかに超える温度へと、制御不能に上昇する可能性がある。

#### 【0211】

このような望ましくない連続的な加熱は、きわめてまれにしか発生しないが、対象者に重度の傷害を引き起こす可能性がある。これは、とりわけ、唇などの温熱治療の対象の皮膚領域が、通常はきわめて敏感であり、例えば、赤み、腫れ、または創傷形成を特徴とするという事実起因する。65℃を超える明らかに高い温度は、重度の局所的な痛みを引き起こし、これらの部位において皮膚に火傷を引き起こす可能性がある。

10

#### 【0212】

装置の使用の特別な状況および関連する安全要件に鑑みて、安全ヒューズは、最も起こりそうにない故障の場合でも治療面の加熱が遮断されることを保証するために、とくに有利である。例えば、安全ヒューズを用いて、温度測定とは無関係に、例えば温度センサの不具合に起因する治療面の過度の加熱を抑制することができる。装置への電力供給が、最高の安全要件を満たす中央制御インターフェースを表すことが認識された。安全ヒューズを装置への供給のための電流の流れに取り入れることにより、最大供給電流を特定の時間にわたって超えることがないことを保証することができる。所望の温度を超える加熱要素の連続的な加熱および制御されない加熱は、電流の増加に関連しているため、このようにして、治療面の過熱をきわめて確実に回避することができる。とくに、電流コントローラは、電流がその強度に対応する温度を発生させる十分な長さにわたって存在するよりも前に、きわめて迅速に反応することができる。温度のみに基づく最終手段としての安全機構は、関与する構成要素の熱慣性の結果として、十分に迅速でない可能性がある。

20

#### 【0213】

ハードウェア実装温度モニタと安全ヒューズとの併用が、とくに有利である。

#### 【0214】

例えば、安全ヒューズの1つの欠点は、一度動作すると供給電圧を装置から永久に切り離すことである。安全ヒューズの作動後に装置の使用を再開するために、例えば安全ヒューズの交換など、技術者による修理が必要である。コストの観点から、装置は、ヒューズが作動した場合、通常は使用不可能になる。

30

#### 【0215】

しかしながら、好都合には、ハードウェア実装温度モニタが、装置への電力供給の永久的な遮断を引き起こす必要がないように設定される。代わりに、ハードウェア実装温度モニタは、治療面の温度が最高温度を超える場合に、超過の時間期間の間、加熱要素への電力供給が中断されるように設計される。したがって、ハードウェア実装温度モニタによる電流の遮断は、有利には可逆的であり、すなわち、治療面の温度が再び最高温度を下回るとすぐに、加熱要素は再び加熱することができる。

#### 【0216】

これにより、一時的な故障の発生後も、装置の通常使用を継続することができる。また、最大温度の選択、ならびに温度コントローラの有効性および独立性の結果として、ユーザが不快であると知覚する温度は発生せず、不具合の発生後、装置は次の使用時に再び完全に機能することができるため、ユーザは不具合に気付かないと考えられる。

40

#### 【0217】

ハードウェア実装温度モニタの安全機能と安全ヒューズとの組み合わせは、安全障壁の階層ゆえに、可能な最も経済的な手段による温度の驚くほど信頼性の高い制御を可能にする。このような追加の安全障壁の組み合わせは、モバイルデバイスに接続された装置にとくに有用である。

#### 【0218】

ハードウェア実装温度モニタの安全機能を安全ヒューズと組み合わせることのさらなる相乗効果を、可能性は低いが起こり得る制御装置の一時的な故障が、ハードウェア実装温度

50



モニタによって可逆的に迎撃されるという事実に見ることができる。しかしながら、ハードウェア実装温度モニタにまで及ぶきわめて可能性の低い大きな問題が万一発生した場合、安全ヒューズが、保護のための最後の手段として動作する。ヒューズの動作は不可逆的であるため、これらの状況下では、潜在的に危険であるユーザによるさらなる使用が生じる可能性がない。代わりに、技術者または専門店への訪問が手配される。

#### 【0219】

好ましくは、治療面の温度は、制御装置によってすでに制御されている。例えば電子機器において発生するエラーのために制御装置が不具合を来した場合、ハードウェア実装温度モニタは、加熱要素を制御装置とは無関係に遮断することを可能にする。このようにして、制御装置が不具合を来しても、安全ヒューズは作動しない。例えば、対応する構成要素が損傷している場合など、制御装置およびハードウェア実装温度モニタの両方が不具合を来すきわめてまれな場合にのみ、安全ヒューズが、最終的な安全制御要素を保証する。強力な加熱の過程において加熱要素の電流の需要が増加すると、安全ヒューズは、装置への電力供給全体を遮断する。安全障壁のこの階層は、制御装置の一時的な不具合をきわめて安全に迎撃することを可能にする。ハードウェア実装温度モニタは、装置の有用性に影響を与えることなく、気付かれずに迅速に介入する。下流の安全ヒューズによってさらに高い安全レベルを達成することができ、したがってユーザにきわめて効果的かつ安全な治療装置を提供することができる。

#### 【0220】

安全障壁を直列に組み合わせることにより、驚くべきことに、治療面が患者を危険にさらしかねない温度範囲に達しないことを、確実にすることができる。

#### 【0221】

好ましい実施形態において、ハードウェア実装温度モニタは、治療面の温度を測定するための少なくとも第2の温度センサと、比較器とを備え、比較器は、治療面の温度を最大温度と比較し、最大温度を超えた場合、少なくとも1つの加熱要素への電流の供給を停止する。

#### 【0222】

本発明の意味において、比較器は、2つの電圧を比較するための電子回路を優先的に指し、その出力は、2つの電圧のうちのどちらが高いかをバイナリ形式で示す。先行技術において、2つのアナログ電圧を使用して1つのバイナリ出力信号を出力し、入力電圧のうちのどれが高いかを知らせるために適したさまざまな比較器が、充分によく知られている。シュミットトリガを、比較回路の一例として挙げることができる。電圧の基準値を、電圧分割器を使用して比較器の一方の入力に印加することが好ましい。この基準値は、好ましくは、治療面の温度が最高温度に等しい場合に第2の温度センサが示す電圧値に対応する。比較器の第2の入力に、治療面の温度に依存する温度センサの出力電圧が存在することが好ましい。とくに好ましい温度センサは、NTCサーミスタ、すなわち熱抵抗器を有する。これは負の温度係数を有し、したがって温度が上昇すると抵抗が低下し、より大きな電流が流れる。しかしながら、正の温度係数を有するポジスタ、すなわちPTCサーミスタを使用することも可能であり、その場合、温度が上昇すると抵抗が増加し、流れる電流が少なくなる。

#### 【0223】

治療面の温度が上昇すると、第2の温度センサによって規定される比較器の電圧値が、最高温度に対応する電圧基準値に向かって移動する。温度が最高温度を超えるとすぐに、比較器の出力信号は二値的に変化する。比較器は、好ましくは、加熱要素の電源に統合される。換言すると、治療面の温度が最高温度に達するまで、比較器は、好ましくは、加熱要素の供給電圧を遮断しない。しかしながら、温度が最高温度よりも高くなるとすぐに、比較器の出口は、加熱要素への電力の供給を遮断し、中断させる。治療面の温度が再び低下すると、好都合には、比較器による供給電圧の遮断が再び解除される。結果として、加熱要素の可逆的なオンおよびオフの切り替えは、治療面の温度が最高温度を超えている期間においてのみ生じ得る。加えて、装置がオンにされるときに比較器が制御装置によって口



ック解除されることが好ましい場合がある。したがって、装置の正しい起動が行われない場合、比較器は、加熱要素の電流供給を中断するように設定段階において構成される。

#### 【0224】

上述のハードウェア実装温度モニタの好ましい実施形態は、試験において、とくに堅牢で信頼性が高いことが証明されている。安全スイッチの可逆性および単純な設計ゆえに、好ましい実施形態は、低い製造および維持コストをさらに特徴とする。

#### 【0225】

制御装置から独立した設計および専用の温度センサにより、制御装置の構成要素の故障の場合でも、確実な動作を保証することができる。同様に、比較器を使用する上述の形態のハードウェア実装温度モニタは、比較器が信頼性および高速スイッチング能力を特徴とする広く使用されている電子部品であるため、とくに高速である。例えば、スイッチング時間が数ナノ秒以下の比較器が入手可能である。驚くべきことに、回路に比較器を使用することにより、その速度ゆえに、治療面の過熱に対するきわめて効果的な保護機構が確立されることが発見された。

#### 【0226】

好ましい実施形態において、安全ヒューズは、1秒間にわたる65℃への治療面の加熱に対応する最大電流に対するしきい値を有する。試験により、1秒よりも長く65℃を上回る温度上昇のみが、痛みの感覚にとってきわめて重要であると考えられ、皮膚領域の損傷につながる可能性があることが示されている。安全ヒューズをこれらのパラメータ値に調整することによって、安全ヒューズが治療面の決定的には重要でない温度上昇の場合に早まって作動することがないことが、有利である。このようにして、安全性に関して妥協することなく、経済性を高めることができる。加熱要素の電氣的パラメータに基づき、当業者であれば、指定された値を保証するためにどの安全ヒューズを選択すべきかを承知している。この目的のために、電流を測定しながら、同時に治療面の温度を測定することができる。さらに、好ましくは電流の増加に20ms未満で反応する高速動作安全ヒューズを使用することがとくに好ましい。すなわち、20ms未満の短時間の電流の増加でさえ、治療面の熱慣性ゆえに1秒よりも長い温度上昇をもたらす可能性があることが認識されている。

#### 【0227】

やはり溶融によって機能するリセット不可能な純粋に温度依存性の熱ヒューズと比較して、ここで使用される電流依存性の安全ヒューズは、いくつかの利点を有する。リセット不可能な純粋に温度依存性の熱ヒューズの場合、溶融は、しきい値を超える電流が加わっても生じず、規定の最高温度よりも高い外部温度の印加時にのみ生じる。したがって、リセット不可能な純粋に温度依存性の熱ヒューズとは対照的に、電流依存性の安全ヒューズは、比較的長い期間にわたって大きな電流が作用することによる特定の望ましくない温度への到達の前でも、反応することができる。同様に、リセット不可能な純粋に温度依存性の熱ヒューズは、規定の最高温度を上回る外部温度の存在下での一定の反応時間を常に必要とする。したがって、危険なさらなる温度上昇が起こり得る。これとは対照的に、電流依存性の安全ヒューズは、より迅速に、最小限のシステム関連の待ち時間で反応する。

#### 【0228】

好ましい実施形態において、ヒューズのしきい値は、好ましくは1A~2.5Aの間、とくに好ましくは約2Aである。試験により、好ましい加熱要素に関して、上述のしきい値が、治療面の温度が1秒を超えて65℃~70℃の温度を超えないことを、きわめて良好な信頼性で保証することが示されている。したがって、1A~2.5Aの電流値よりも上での安全ヒューズの溶融により、治療面の温度が健康にとって有害な範囲に進入できないことを保証することができる。したがって、通常の治療の場合、2.5A、好ましくは1A未満の通常の治療電流が発生する。例えば連続加熱の場合など、不具合が発生すると、より多くの電流が流れる。この場合、ヒューズが介入し、制御されない加熱を効果的に防止する。

#### 【0229】

5 4℃～5 8℃の間、好ましくは約5 6℃の値へのハードウェア実装温度モニタの最大温度の好都合な選択は、しきい値を上回る電流値の結果としてヒューズが作動する温度まで、十分に大きい隔たりが保たれることも保証する。このようにして、ハードウェア実装温度モニタを含む大きな不具合が発生しない限り、少なくともヒューズの交換につながる安全ヒューズの偶発的な作動を、回避することができる。

#### 【0 2 3 0】

本発明の好ましい実施形態において、装置は、システムデータおよび／またはエラーメッセージを記憶するためのデータメモリを備えることを特徴とする。好ましいシステムデータは、好ましくは異なる種類の治療サイクルの使用を別々にカウントする治療サイクルカウンタを含む。例えば、より短い治療サイクルまたはより長い治療サイクルを選択することができる場合、これは別々にカウントされる。さらに、システムデータは、ブートカウンタ、すなわち装置の起動の頻度についてのカウンタ、ならびに現在のエラーステータスを有するエラーメッセージに関する情報を含むことが好ましい。

#### 【0 2 3 1】

好ましくは、以下のエラーメッセージを記憶することができる。「リセット」は、電圧モニタがリセットを生じさせたことを示す。「ウォッチドッグ」は、ウォッチドッグリセットがファームウェアにおいて発生したこと、すなわちソフトウェアエラーによるシステム再起動を示す。好ましくは、エラー報告のために、エラーが発生した時点において装置がどのプログラムモードで動作していたかを判定することが可能である。「温度が高すぎる」は、温度センサで測定された温度が高すぎることを示すことができる。また、温度センサが故障していることを示すことができる。「温度が低すぎる」は、温度センサで測定された温度が低すぎることを示すことができる。また、温度センサが故障していることを示すことができる。「治療温度到達」は、所望の治療温度に達したかどうか、または予熱段階においてエラーが発生したかどうかを示すことができる。

#### 【0 2 3 2】

有利には、記憶したシステムデータおよびエラーメッセージを、装置の診断およびトラブルシューティングに使用することができる。

#### 【0 2 3 3】

例えば、これらのデータを、モバイルデバイスとのデータ交換によって読み出すことができる。

#### 【0 2 3 4】

データの助けにより、例えば「温度が高すぎる」などの発生したエラーを、治療サイクルまたはウォッチドッグリセットの回数に関するさらなるシステムデータと相関させることができる。したがって、このデータを使用して、とりわけ開発段階の後で、ユーザによって収集されたデータに基づいて装置の安全機能を継続的に最適化することができる。したがって、装置がシステムデータおよびエラーメッセージの記憶を含むことができることで、意味のあるデータに基づいて装置のハードウェアおよびソフトウェア構成要素を継続的に改善することが可能になる。

#### 【0 2 3 5】

さらなる好ましい実施形態において、装置は、少なくとも治療面の温度調節を制御するファームウェアが制御装置にインストールされ、ファームウェアが、ファームウェアが実行されているかどうかを監視するウォッチドッグカウンタ(WDC)を含むことを特徴とする。本発明の意味において、好ましくは、ファームウェアは、制御装置、好ましくはマイクロプロセッサに組み込まれたソフトウェア、すなわちコンピュータによって実行されるプロセスのための命令と理解される。換言すると、ファームウェアは、好ましくは、装置のハードウェア、とくには加熱要素および温度センサに機能的に結び付けられたソフトウェアを含む。好ましくは、ファームウェアは、装置の起動時に実行され、装置のこれらのハードウェア構成要素の制御および監視機能を引き継ぐ。したがって、制御装置は、例えば治療サイクルの最中に加熱要素のための電力供給を制御するために、ファームウェアに基づいて温度センサの測定データおよびユーザ入力を評価することが好ましい。本発明の

意味において、ハードウェア実装構成要素は、好ましくは、その機能がファームウェアの正しい実行とは無関係に保証される構成要素を指す。上述したように、温度モニタは、その機能、すなわち最高温度の制限を、制御装置上のファームウェアの正しい実行とは無関係に実行できるように、ハードウェア実装である。したがって、ファームウェアのシステム障害の場合であっても、ハードウェア実装温度モニタは、治療面の最高温度を迅速かつ正確に制限することができる。

#### 【0236】

とくに好ましい実施形態において、制御装置のファームウェアは、ハードウェア実装ウォッチドッグカウンタによって監視される。タイムアウトウォッチドッグがとくに好ましい。好ましくは、タイムアウトウォッチドッグは、治療段階の開始前にファームウェアによって起動される。治療段階の最中に、ファームウェアは、所定の時間間隔内にタイムアウトウォッチドッグに信号を送信し、タイムアウトウォッチドッグをリセットする。タイムアウトウォッチドッグがリセットされない場合、これは、好ましくはファームウェアの再起動をもたらす。時間間隔は、好ましくは、加熱要素の温度のファームウェアによる測定および制御について意図された時間であり、例えば2ms～10msの間であってよい。そのようなタイムアウトウォッチドッグを、少なくとも装置の治療段階においてファームウェアが正しく動作しており、治療面の温度が監視されていることを保証するために、好都合に使用することができる。したがって、ファームウェアを監視するためのハードウェア実装ウォッチドッグにより、好ましくは例えばタイムアウトウォッチドッグを用いて、ファームウェアが正しく機能しておらず、指定された時間間隔が観察されない場合に、治療段階が中断されることを保証することができる。これは、上述の安全機能に追加される装置のさらなる安全機能であり、とりわけハードウェア実装温度モニタとの組み合わせにおいて、たとえファームウェアが正しく機能していなくても治療面の過熱が生じ得ないことを保証する。

#### 【0237】

好ましい実施形態において、装置は、治療面が皮膚に接触しているか否かを判定することができる少なくとも1つの接触センサを含む。

#### 【0238】

本発明の意味において、接触センサは、測定データおよびそれらの分析に基づいて、治療面が皮膚、例えば唇または皮膚の他の部分に接触しているか否かについて述べることができるユニットである。この目的のために、好ましくは、接触センサは、制御装置に接続されたセンサまたは測定ユニットを備え、制御装置は、測定データを処理することができる。

#### 【0239】

接触センサ、および治療面の皮膚との接触時間についての情報によって、かゆみまたはヘルペスの治療のために、熱流のきわめて正確な調整を実現することができる。例えば、昇温段階の開始を、皮膚との接触の有無に応じて行うことができる。治療段階の期間を、治療を監視し、必要に応じてさらなる適用を相応に調整するために、確実に記録することもできる。接触センサは、安全面に関する制御の改善をさらに可能にする。接触センサの助けにより、ユーザの知識または意図なしに治療面が熱くなることを防止することができる。

#### 【0240】

本発明のさらなる実施形態において、装置は、制御装置が、温度センサの測定データと加熱要素の制御に関するデータとの相関に基づいて、治療面が皮膚と接触しているかどうかを判定することができることを特徴とする。

#### 【0241】

別の実施形態において、接触センサは、温度センサと、加熱要素を制御するための制御装置とによって形成される。このような接触測定の根拠は、温度への到達または温度の維持に必要な電流の流れが、治療面が熱負荷（例えば、皮膚）に接触しているか否かに依存するという理解である。治療面が皮膚に接触するときに加熱されている場合、熱伝達が生じ

、これを加熱要素へのエネルギー供給の増加によって補償しなければならない。電流および温度の推移を評価することにより、治療面が皮膚に接触しているかどうかに関して信頼できる声明を行うことができる。好ましくは、この目的のために、基準データを制御装置に用意することができる。

#### 【0242】

本発明の好ましい実施形態において、制御装置は、治療面が皮膚または空気に接触している場合の治療面の温度と少なくとも1つの加熱要素の制御との相関関係に関する基準データを含む。基準データは、例えば、測定された温度とこの目的のために必要な電力供給との比を含むことができる。基準データは、好ましくは、このような比を温度曲線の全体について含み、したがって温度と現在の電力供給との現在の比を測定することによって、治療面が皮膚に接触しているかどうかを正確に判定することができる。このような調整は、空気と比べた皮膚との接触だけでなく、他の熱特性を有する材料と比べた皮膚との接触も、確実に区別できることが有利である。

10

#### 【0243】

別の好ましい実施形態において、基準データは、皮膚または空気へと放出される平均熱量を含むことができる。基準データは、治療温度と熱出力との間の相関関係を含むことができる。

#### 【0244】

このような接触センサにより、皮膚に接触している間の治療面の外側の平均温度に対応する治療温度を、きわめて正確に設定することができる。

20

#### 【0245】

本発明のさらなる好ましい実施形態において、装置は、治療面が0.2 mm～5 mmの間、好ましくは0.5 mm～2 mmの間、とくに好ましくは1 mm～1.5 mmの間の厚さを有し、50℃において20 W/mK～400 W/mKの間、好ましくは100～350 W/mKの間の熱伝導率を有する材料で作られることを特徴とする。熱伝導率（熱伝達係数としても知られる）は、好ましくは、治療面を形成する材料の熱特性を特徴付ける。熱伝導率は、温度勾配が治療面に加えられたときに治療面を通して伝導される熱の量を示す。熱の移動は、熱伝導率に加えて、治療面の厚さ、治療面のサイズ、および治療面の内側（加熱要素との接触）と治療面の外側（皮膚との接触）との間の温度差に依存する。熱伝導率は、好ましくは、単位温度差（単位は、ケルビン（K））当たり、および1メートル（m）当たりの輸送された熱出力（単位は、ワット（W））の割合として表される。しかしながら、熱伝導率を、好ましくは、温度差（単位は、ミリケルビン（mK））当たりの輸送された熱出力（単位は、ワット（W））の比として与えることもできる。熱伝導率は依然として温度によってわずかに変化する可能性があるため、基準温度は50℃と与えられる。さらに、治療面の厚さは、好ましくは、皮膚と接触する最外面と加熱要素が適用される最内面との間の治療面の範囲を指す。

30

#### 【0246】

0.2 mm～5 mmの間、好ましくは0.5 mm～2 mmの間、とくに好ましくは1 mm～1.5 mmの間の治療面の厚さが、100～350 W/mKの間の好ましい熱伝導率との組み合わせにおいて、治療上とくに有効な皮膚への熱伝達をもたらす。実験試験において、これらの好ましいパラメータが驚くほど有利であることが証明されている。このようにして設計された治療面は、不快な刺すような痛み感覚を引き起こす可能性がある患部の皮膚領域への速すぎる熱伝達を回避する。それにもかかわらず、熱伝達は、受容体を効果的に活性化し、かゆみをマスキングするように十分に急激な期間において生じる。したがって、上述のパラメータは、当業者にとって自明ではなかった最適化された選択を表す。さらに、これらのパラメータは、好ましくは、治療段階において、治療面の熱が、残留熱の発生がリスクとならないように皮膚の部位に迅速かつ効果的に伝達されることを保証する。

40

#### 【0247】

好ましい実施形態において、治療面はセラミックまたは金を含む。治療面は、金またはセ

50

ラミックで作られることがとくに好ましい。一方で、材料としてのセラミックおよび金は、実験的に決定された好ましい熱伝導率の範囲内にある。さらに、材料自体が熱を過度に長く蓄えず、したがって、これらの材料は比較的速く暖まり、再び冷める。これは、治療段階の後に治療面が残留熱に起因するリスクを表さないことを保証できるため、安全性の向上を可能にする。さらに、セラミックおよび金の両方は、好ましい治療温度において高いレベルの生物学的適合性を特徴とする。この材料の選択により、アレルギー反応または他の悪影響をきわめて効果的に回避することができる。

【0248】

好ましい実施形態において、治療面は、より良好な熱伝達を保証するために加熱要素を直接備える。当業者であれば、例えば、セラミックまたはセラミック回路基板の直接組み立てに適した技術を承知している。

【0249】

本発明の好ましい実施形態において、装置は、治療領域が、治療サイクルに応じて点灯するマーカによって囲まれることを特徴とする。例えば、マーカとして、光ガイドで治療面を囲むことが有利であり得る。これを、例えば、加熱段階または治療段階において照明することができる。温熱治療の成功を、治療面の位置の明示的な光を放つ表示を使用することによって高めることができることが明らかになっている。例えば、視覚的マーキングは、皮膚の患部の中心への適用を促し、したがって熱パルスをこれらの皮膚部分に狙いをつけた様相で適用することができる。照明されたマーカにより、装置を、例えば夜間の屋外のテントなどの暗闇においても問題なく使用することができる。

【0250】

別の好ましい実施形態において、本発明は、

- a) 本発明または本発明の好ましい実施形態による装置と、
  - b) モバイルデバイスへのインストール用のソフトウェアと
- を含んでおり、

ソフトウェアは、装置のインターフェースを介して少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成されている、キットに関する。

【0251】

別の好ましい実施形態において、本発明は、

- a) 本発明または本発明の好ましい実施形態による装置と、
  - b) モバイルデバイスと
- を備えており、

装置のインターフェースを介して少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成されたソフトウェアが、モバイルデバイスにインストールされている、システムに関する。

【0252】

当業者であれば、本発明による装置の好ましい実施形態の技術的特徴および利点が、本発明によるキットおよびシステムに等しく当てはまることを認識する。

【0253】

ソフトウェアは、好ましくは、装置への接続を確立させ、さまざまな機能を実行するために、スマートフォンなどのモバイルデバイスにインストールすることができるアプリケーションプログラム（「アプリ」）であると理解される。好ましくは、モバイルデバイスと装置との間のやり取りは、このソフトウェアによって実行される。とくには、ソフトウェアは、装置のインターフェースを介して少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成される。この目的のために、ソフトウェアは、可能な治療プログラムをモバイルデバイスのタッチディスプレイ上に表示し、それらを選択に利用できるようにするように構成されてよい。当然ながら、当業者であれば、明確かつ直感的な操作を保証するためのさまざまな可能性を承知している。好ましい実施形態において、アプリは、モバイルデバイスに装着された好ましい装置について、治療をモバイルデバイス上の操作によって直接開始させることができるように、トリガまたは開始コマンドを生成することが

10

20

30

40

50

できる。この場合、モバイルデバイスは、好ましい操作要素を提供する。

【0254】

装置との関連において、とくにはモバイルデバイスとの相互作用に関連して開示した好ましい実施形態は、好ましくは、キットおよび含まれるソフトウェアにも等しく当てはまる。当業者であれば、モバイルデバイスと装置との上述の対話の可能性を、好ましくはモバイルデバイス上のソフトウェアによって提供できることを理解できるであろう。例えば、モバイルデバイスと装置との間のデータ交換が、好ましい実施形態において開示されており、送信されたデータの評価および該当する場合には他のユーザデータとのネットワーキングの利点が、説明されている。当業者であれば、この目的のために適切なソフトウェアを構成することが好ましいことを承知しており、ソフトウェアの具体的な設計を日常的に実行することができる。

10

【0255】

詳細な説明

以下で、本発明を、実施例および図面によってさらに詳しく説明するが、これらへの限定は意図されていない。

【図面の簡単な説明】

【0256】

【図1】本発明による装置の好ましい実施形態を示している。

【図2】本発明による装置の別の好ましい実施形態を示しており、この装置は、2つの部分からなる装置であり、ヘッド要素および本体要素を備えている。

20

【図3】図2に示した2つの部分からなる装置のヘッド要素の好ましい実施形態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0257】

図1が、治療面3と、操作要素5と、制御装置（見て取ることができない）とを備えるかゆみまたはヘルペスの温熱治療のための装置を示している。制御装置は、治療プログラムの所定の治療パラメータに従って少なくとも1つの加熱要素を加熱することによって、昇温段階における治療面3を40℃～65℃の間の治療温度へと調整し、この温度を1～12秒の間の治療時間にわたって維持するように構成される。異なる治療パラメータを指定する少なくとも2つの異なる治療プログラムが、制御装置に記憶される。装置1は、モバイルデバイスへの接続のための少なくとも1つのインターフェース（見て取ることができない）を有し、モバイルデバイスによって少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つが選択され、選択された治療プログラムが操作要素5の操作後に実行されるように構成される。

30

【0258】

モバイルデバイスとの通信のために、装置1は、無線インターフェース（見て取ることができない）、好ましくはBluetoothインターフェースを備える。好ましくは、治療プログラムは、モバイルデバイスの助けを借りてインターフェースを介して選択される。この目的のために、モバイルデバイス上にソフトウェア（「アプリ」）を用意することができる。選択された治療プログラムは、好ましくは、この装置1上の操作要素5の操作後に実行される。装置1上の操作要素5を操作することにより、最後に選択された治療プログラムが実行されることが好ましい。装置1は、好都合には、モバイルデバイスによって制御装置、好ましくはファームウェアに記憶された治療プログラムの選択が可能であるが、モバイルデバイスまたはアプリケーションによる動作パラメータの変更はできないように構成される。結果として、安全基準を損なう恐れを伴うことなく、モバイルデバイスによって便利に動作させることができる装置1を提供することができる。

40

【0259】

代わりに、すべての定められた治療プログラムは、好ましくは、十分に根拠のある経験値または研究結果に基づいており、慎重に制限された個別化の可能性は、患者の順守および治療の成功をさらに改善することができる。

50

## 【0260】

好都合には、モバイルデバイスが、さまざまな治療プログラムからの単刀直入な選択を可能にする一方で、装置自体を、スリムかつシンプルなままにしておくことができる。図示のように、装置1は、好ましくは、選択された治療プログラムを実行するためのただ1つの単純な操作要素5だけを備える。

## 【0261】

装置1は、好ましくは、エネルギー供給のための別個のエネルギー貯蔵ユニット、好ましくはリチウム電池を備える。装置1を、モバイルデバイスに接続せずに独立して使用することが可能である。スタンドアロンの装置1として、取り扱いがきわめて容易であり、皮膚の治療対象の部位への治療面の正確な配置が保証される。好ましい寸法として、装置1は、例えば、15mm～25mmの幅14、10mm～20mmの厚さ15、および50mm～100mm、好ましくは60mm～80mmの長さ13を呈することができる。

10

## 【0262】

図2および図3が、本発明による装置1の別の実施形態を示しており、装置1は、2つの部分からなる設計を特徴とする。

## 【0263】

装置1は、インターフェース6を介して互いに抜き差し可能に接続されるヘッド要素7および本体要素9を備える。好ましくは、図示された実施形態において、治療面3および制御装置（見て取ることができない）が、ヘッド要素7内に存在する一方で、操作要素5およびエネルギー貯蔵部（見て取ることができない）は、本体要素9内に存在する。

20

## 【0264】

図2が、2つの部分からなる装置1を、接続された状態または組み立てられた状態で示している一方で、図3は、切り離された状態のヘッド要素7を示しており、インターフェース6を見て取ることができる。インターフェース6は、好ましくは、モバイルデバイスへのUSBタイプCまたはLightningプラグ接続を可能にすることができる。インターフェース6は、データの交換および／または電源などのインターフェースに関して説明される他の機能に加えて、機械的安定性も提供する。

## 【0265】

図2および図3から見て取ることができるとおり、治療面3は、ヘッド要素7において、インターフェース6（または、インターフェースに接続された本体要素9）の反対側に位置する。ヘッド要素7はエネルギー貯蔵部を必要としないため、例えば、15mm～25mmの幅14、10mm～20mmの厚さ15、および15mm～30mmの長さ13という寸法を達成できるように、きわめてコンパクトに保つことができる。

30

## 【0266】

このコンパクトなヘッド要素7を、治療のためにモバイルデバイスに取り付けることが可能である。この目的のために、ヘッド要素7と本体要素9とが分離され、利用可能なインターフェース6を介してモバイルデバイスに接続される。インターフェース6は、今やモバイルデバイスへのインターフェースとして機能し、したがって接続された状態または取り付けられた状態において、モバイルデバイスによって治療プログラムの選択および電力の供給の両方が可能である。

40

## 【0267】

上述の実施形態の場合と同様に、この目的のために、対応するソフトウェア（「アプリ」）をモバイルデバイス上に用意することができる。しかしながら、好都合には、モバイルデバイスは、治療プログラムについていかなる安全関連の変更を行うことも可能にしない。代わりに、この実施形態においても、モバイルデバイスは、好ましくは、ヘッド要素の制御装置（例えば、ファームウェア内）に保存された治療プログラムを選択することだけが可能である。好ましくは、治療を、モバイルデバイス上のアプリにおける適切な操作入力によって開始させることができる。

## 【0268】

他方で、装置1は、スタンドアロンの装置として、すなわちモバイルデバイスから独立し

50



て、好都合に使用することも可能である。これは、組み立てられた状態（図2を参照）、すなわちヘッド要素7と本体要素9とがインターフェース6を介して接続された状態で行われることが好ましい。エネルギーは、好ましくは、本体要素9内のエネルギー貯蔵部、例えばリチウム電池を介して供給される。

#### 【0269】

最後に選択された治療プログラムが、操作要素5の操作後に実行されることが好ましい。好ましくは、この治療プログラムは、ヘッド要素7とモバイルデバイスとが接続されているときに選択された治療プログラムに対応する。しかしながら、2つの部分からなる装置1は、好ましくは、モバイルデバイスとの接続のために2つのインターフェース6を備えることも可能である。一方で、本体とヘッド要素との間のインターフェース6を、好ましくは、モバイルデバイスへの第1のインターフェースとして使用することができる。他方で、装置は、モバイルデバイスとの第2のインターフェースのために、例えばBluetoothインターフェースなど、好ましくは無線のさらなるインターフェースを備えることができる。無線の第2のインターフェースは、装置が組み立てられたとき（図2を参照）でも装置1とモバイルデバイスとの接続を可能にする。これは、ヘッド要素7がインターフェース6を介して本体要素9に接続されている状態において、インターフェース6をモバイルデバイスとの接続に利用できないことを意味する。

#### 【0270】

保管の目的のために、装置1は、好ましくは、分離され、あるいは切り離されたときのヘッド要素7上のインターフェース6を保護するために使用されるキャップ11を有することができる。好ましくは、キャップ11ならびに本体要素9およびヘッド要素7は、キャップ11が接続された状態の本体要素9の開放端に配置され、失くしてしまう可能性がないようなやり方で寸法付けられる。図示の2つの部分からなる装置1の一変種は、種々の個別の要件を大いに満たす高度な柔軟性および使いやすさを可能にする。好ましい寸法として、装置1は、例えば、15mm～25mmの幅14、10mm～20mmの厚さ15、および60mm～120mm、好ましくは70mm～100mmの長さ13を呈することができる。

#### 【0271】

好ましい実施形態において、図3に示したヘッド要素7は、独立した装置1としてさらに機能することができ、取り付けられた状態での治療は、モバイルデバイスを使用して上述したように実行される。

#### 【0272】

本発明の上述した実施形態に対するさまざまな代案を使用して、本発明を実施し、本発明による解決策に到達できることに、留意されたい。したがって、本発明による装置、システム、またはキットは、上述の好ましい実施形態に限定されるものではない。むしろ、提示した解決策から逸脱してもよいさまざまな実施形態が考えられる。特許請求の範囲の目的は、本発明の保護の範囲を定義することである。特許請求の範囲の保護の範囲は、装置、システム、またはキット、ならびにこれらの同等の実施形態を包含することを目的とする。

#### 【符号の説明】

#### 【0273】

- 1 装置
- 3 治療面
- 5 操作要素またはトリガ
- 6 インターフェース
- 7 ヘッド要素
- 9 本体要素
- 11 キャップ

10

20

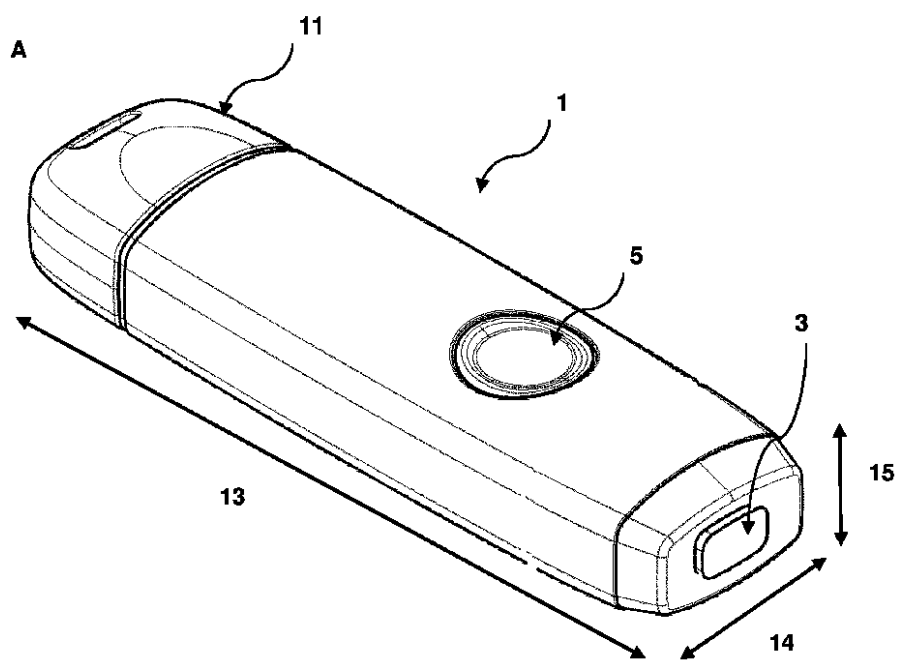
30

40

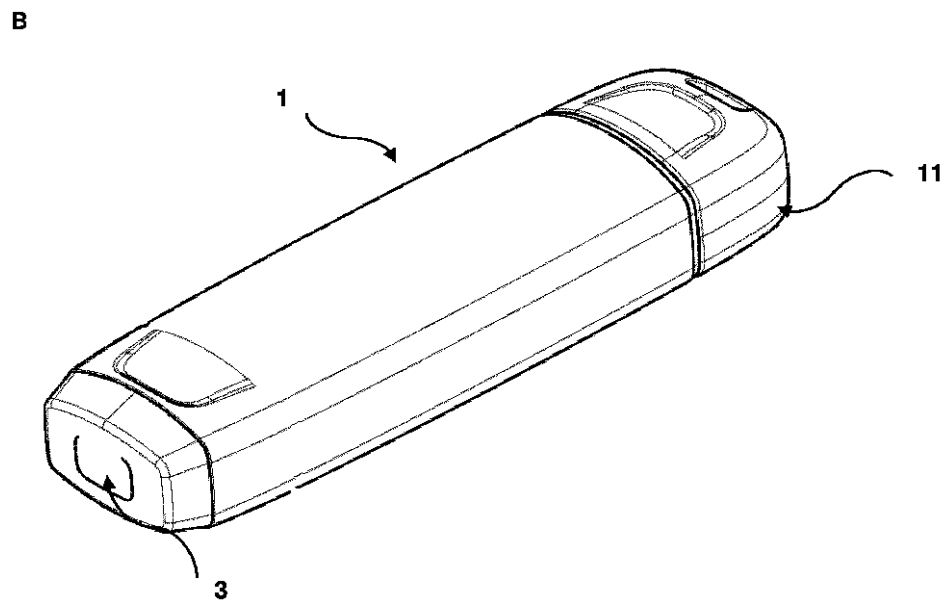
50



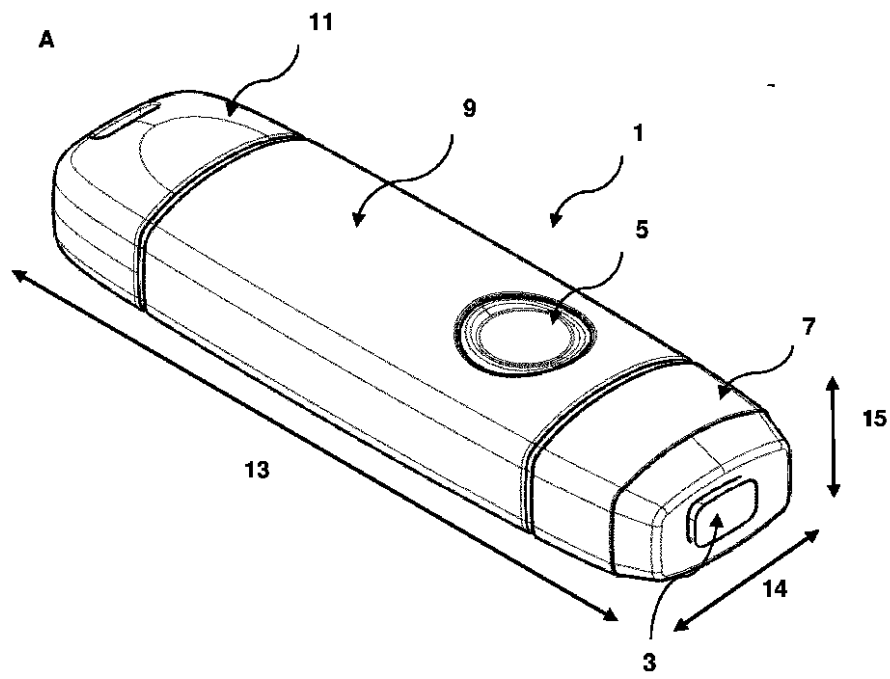
【図 1 A】



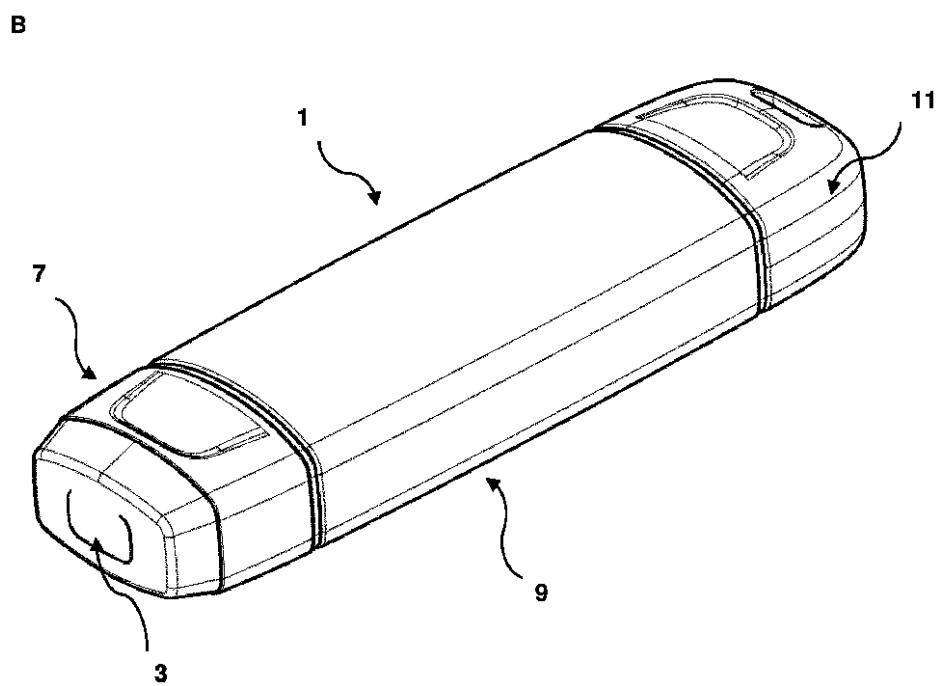
【図 1 B】



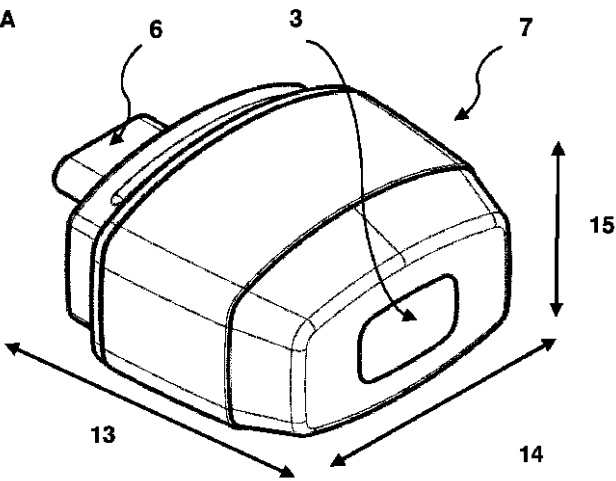
【図 2 A】



【図 2 B】

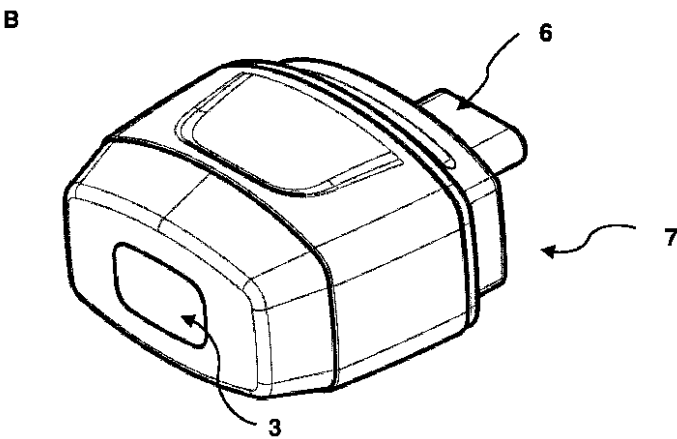


【図 3 A】



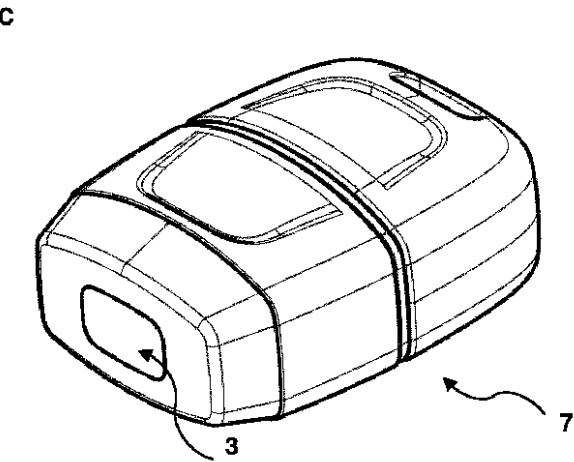
10

【図 3 B】



20

【図 3 C】



30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和3年7月27日(2021.7.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

10

a. 少なくとも1つの治療面(3)と、

b. 昇温段階において前記治療面を治療プログラムの所定の治療パラメータに従って少なくとも1つの加熱要素を加熱することによって40℃～65℃の間の治療温度へと調整し、1～12秒の間の治療時間にわたって前記治療温度を維持するように構成された制御装置と

を備える、かゆみまたはヘルペス疾患の温熱治療のための装置(1)であって、異なる治療パラメータを指定する少なくとも2つの異なる治療プログラムが、前記制御装置に保存され、前記装置(1)は、モバイルデバイスへの接続のための少なくとも1つのインターフェース(6)を有し、前記装置(1)は、前記モバイルデバイスによって前記少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つが選択され、該選択された治療プログラムが、前記装置(1)上または前記モバイルデバイス上に存在する操作要素(5)の操作後に実行されるように構成されており、

20

前記装置(1)が、前記モバイルデバイスが前記治療プログラムによって指定される前記治療パラメータの変更から除外されるようなやり方で構成されている、

ことを特徴とする装置(1)。

【請求項2】

前記治療プログラムによって定められる前記治療パラメータが、治療温度および治療時間を含み、好ましくは、前記昇温段階の時間も治療パラメータとして定められ、かつ／または2～10個の間、好ましくは4～8個の間の治療プログラムが、前記制御装置に保存される、

ことを特徴とする請求項1に記載の装置(1)。

30

【請求項3】

前記装置(1)が、前記選択された治療プログラムに従って前記治療面を加熱するための厳密に1つの操作要素だけを呈し、治療プログラムの手動選択を前記装置(1)自体において手動で行うことは不可能である、

ことを特徴とする請求項1または2に記載の装置(1)。

【請求項4】

前記装置(1)が、モバイルデバイスとの既存の通信とは無関係に、最後に選択された治療プログラムが操作後に実行されるようなやり方で構成されている、

ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の装置(1)。

40

【請求項5】

前記インターフェース(6)および前記制御装置が、モバイルデバイスによる前記少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つの選択が、認証が成功した場合に限って許されるようなやり方で構成されている、

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項6】

前記少なくとも2つの治療プログラムにおいて指定される前記治療温度が、40℃～60℃の間、好ましくは45℃～53℃の間、とくに好ましくは47℃～53℃の間である、

ことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項7】

前記選択可能な治療プログラムのうちの第1の治療プログラムにおいて、1～3秒の治療

50

時間が指定される一方で、前記選択可能な治療プログラムのうちの第2の治療プログラムにおいて、3～12秒の間の治療時間が指定され、かつ／または前記選択可能な治療プログラムのうちの第1の治療プログラムにおいて、48℃～53℃の間の治療温度が指定される一方で、前記選択可能な治療プログラムのうちの第2の治療プログラムにおいて、45℃～48℃の間の治療温度が指定される、ことを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項8】

前記治療面のサイズが、1cm<sup>2</sup>未満、好ましくは20～80mm<sup>2</sup>の間であり、かつ／または

前記治療面のサイズが、1cm<sup>2</sup>～18cm<sup>2</sup>の間、好ましくは6～9cm<sup>2</sup>の間である

10

、ことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項9】

前記装置(1)が、エネルギー貯蔵装置、好ましくは電池、とくに好ましくはリチウムポリマーおよび／または金属水素化物電池を備え、さらには／あるいは前記電池が、固体電池、好ましくはリチウムセラミック電池である、

ことを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項10】

前記インターフェース(6)が、モバイルデバイスによって電力が供給されるようにさらに構成され、かつ／または

20

前記インターフェース(6)が、モバイルデバイスとデータ交換を行うようにさらに構成される、

ことを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項11】

前記装置(1)が、前記治療面の温度を測定するための少なくとも1つの第1の温度センサを備え、前記制御装置が、前記温度センサの測定データに基づいて前記治療面の温度を設定し、かつ／または

ハードウェア実装温度モニタが、前記治療面の最高温度を可逆的に制限し、ヒューズが、短絡または制御されない継続的加熱の場合に前記装置(1)をオフにする、

ことを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の装置(1)。

30

【請求項12】

前記装置(1)が、前記治療面が皮膚に接触しているかどうかを判断することができる接触センサを備える、

ことを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の装置(1)。

【請求項13】

a) 請求項1～12のいずれか一項に記載の装置(1)と、

b) モバイルデバイスへのインストール用のソフトウェアと

を含んでおり、

前記ソフトウェアは、前記装置の前記インターフェース(6)を介して少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成されている、

40

キット。

【請求項14】

a) 請求項1～12のいずれか一項に記載の装置(1)と、

b) モバイルデバイスと

を備えており、

前記装置の前記インターフェース(6)を介して少なくとも2つの治療プログラムのうちの1つを選択するように構成されたソフトウェアが、前記モバイルデバイスにインストールされている、

システム。

50

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/EP2020/051560</b>															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>A61F 7/08(2006.01)i; G16H 40/67(2018.01)i</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61F; G16H Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107280850 A (FAN XIAODONG) 24 October 2017 (2017-10-24) paragraphs [0005] - [0024]; figures 1-2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 101722904 B1 (GO JAE JEONG [KR]; OH SOUNG HO [KR]) 05 April 2017 (2017-04-05) paragraphs [0030] - [0035]; figure 1 paragraphs [0044] - [0062]; figures 2-6 paragraphs [0073] - [0082]; figure 10</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 0134074 A1 (ENDERLEIN DIETMAR [DE]; KRUPPA RAINER [DE]; SCHULDZIG HANSGEORG [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) claims 1-7; figure 2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018369064 A1 (BAXTER AMY L [US] ET AL) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0069] - [0091]; figures 1-4</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	CN 107280850 A (FAN XIAODONG) 24 October 2017 (2017-10-24) paragraphs [0005] - [0024]; figures 1-2	1-15	Y	KR 101722904 B1 (GO JAE JEONG [KR]; OH SOUNG HO [KR]) 05 April 2017 (2017-04-05) paragraphs [0030] - [0035]; figure 1 paragraphs [0044] - [0062]; figures 2-6 paragraphs [0073] - [0082]; figure 10	1-15	A	WO 0134074 A1 (ENDERLEIN DIETMAR [DE]; KRUPPA RAINER [DE]; SCHULDZIG HANSGEORG [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) claims 1-7; figure 2	1-15	A	US 2018369064 A1 (BAXTER AMY L [US] ET AL) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0069] - [0091]; figures 1-4	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	CN 107280850 A (FAN XIAODONG) 24 October 2017 (2017-10-24) paragraphs [0005] - [0024]; figures 1-2	1-15															
Y	KR 101722904 B1 (GO JAE JEONG [KR]; OH SOUNG HO [KR]) 05 April 2017 (2017-04-05) paragraphs [0030] - [0035]; figure 1 paragraphs [0044] - [0062]; figures 2-6 paragraphs [0073] - [0082]; figure 10	1-15															
A	WO 0134074 A1 (ENDERLEIN DIETMAR [DE]; KRUPPA RAINER [DE]; SCHULDZIG HANSGEORG [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) claims 1-7; figure 2	1-15															
A	US 2018369064 A1 (BAXTER AMY L [US] ET AL) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0069] - [0091]; figures 1-4	1-15															
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search <b>18 March 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 April 2020</b>															
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office</b> <b>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk</b> <b>Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Schnurbusch, Daniel</b> Telephone No.															

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/051560

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Karlsruher Institut fuer Technologie. "KIT - Das KIT - Medien - News - News 2017 - Mückenstift fürs Smartphone" 09 August 2017 (2017-08-09), Retrieved from the Internet: <a href="http://www.kit.edu/kit/22473.php?fbclid=IwAR2zK6cFaU8PG1_vOG2jkfd323kj9tfyAVodeVRd3BBlaP3huhKLUln2SvA">http://www.kit.edu/kit/22473.php?fbclid=IwAR2zK6cFaU8PG1_vOG2jkfd323kj9tfyAVodeVRd3BBlaP3huhKLUln2SvA</a> [retrieved on 2019-07-02] XP055601238 the whole document	1-15
X,P	WO 2019020144 A1 (KAMEDI GMBH [DE]) 31 January 2019 (2019-01-31) page 7, line 16 - page 10, line 7; figures 1-3	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/051560**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107280850	A	24 October 2017	NONE			
KR	101722904	B1	05 April 2017	NONE			
WO	0134074	A1	17 May 2001	AT	275902	T	15 October 2004
				AU	2429400	A	06 June 2001
				DE	19954424	A1	07 June 2001
				DE	59910543	D1	21 October 2004
				DK	1231875	T3	24 January 2005
				EP	1231875	A1	21 August 2002
				ES	2229813	T3	16 April 2005
				PT	1231875	E	28 February 2005
				WO	0134074	A1	17 May 2001
US	2018369064	A1	27 December 2018	NONE			
WO	2019020144	A1	31 January 2019	AU	2018305648	A1	23 January 2020
				CA	3069033	A1	31 January 2019
				CN	110799153	A	14 February 2020
				DE	102017006994	A1	24 January 2019
				EP	3621567	A1	18 March 2020
				WO	2019020144	A1	31 January 2019



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051560

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61F7/08 G16H40/67  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61F G16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CN 107 280 850 A (FAN XIAODONG) 24. Oktober 2017 (2017-10-24) Absätze [0005] - [0024]; Abbildungen 1-2	1-15
Y	KR 101 722 904 B1 (GO JAE JEONG [KR]; OH SOUNG HO [KR]) 5. April 2017 (2017-04-05) Absätze [0030] - [0035]; Abbildung 1 Absätze [0044] - [0062]; Abbildungen 2-6 Absätze [0073] - [0082]; Abbildung 10	1-15
A	WO 01/34074 A1 (ENDERLEIN DIETMAR [DE]; KRUPPA RAINER [DE]; SCHULDZIG HANSGEORG [DE]) 17. Mai 2001 (2001-05-17) Ansprüche 1-7; Abbildung 2	1-15
A	US 2018/369064 A1 (BAXTER AMY L [US] ET AL) 27. Dezember 2018 (2018-12-27) Absätze [0069] - [0091]; Abbildungen 1-4	1-15
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,  
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist\*E\* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach  
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-  
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer  
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden  
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie  
ausgeführt)\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,  
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach  
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum  
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der  
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der  
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden  
Theorie angegeben ist\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung  
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf  
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung  
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet  
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren  
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und  
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. März 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/04/2020

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schnurbusch, Daniel

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051560

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Karlsruher Institut fuer Technologie: "KIT - Das KIT - Medien - News - News 2017 - Mückenstift fürs Smartphone", 9. August 2017 (2017-08-09), XP055601238, Gefunden im Internet: URL: <a href="http://www.kit.edu/kat/22473.php?fbclid=IwAR2zK6cFaU8PG1_v0G2jkfd323kj9tfyAVodevRd3BB1aP3huhKLUIn2SvA">http://www.kit.edu/kat/22473.php?fbclid=IwAR2zK6cFaU8PG1_v0G2jkfd323kj9tfyAVodevRd3BB1aP3huhKLUIn2SvA</a> [gefunden am 2019-07-02] das ganze Dokument -----	1-15
X,P	W0 2019/020144 A1 (KAMEDI GMBH [DE]) 31. Januar 2019 (2019-01-31) Seite 7, Zeile 16 - Seite 10, Zeile 7; Abbildungen 1-3 -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051560

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CN 107280850	A	24-10-2017	KEINE		
KR 101722904	B1	05-04-2017	KEINE		
WO 0134074	A1	17-05-2001	AT	275902 T	15-10-2004
			AU	2429400 A	06-06-2001
			DE	19954424 A1	07-06-2001
			DE	59910543 D1	21-10-2004
			DK	1231875 T3	24-01-2005
			EP	1231875 A1	21-08-2002
			ES	2229813 T3	16-04-2005
			PT	1231875 E	28-02-2005
			WO	0134074 A1	17-05-2001
US 2018369064	A1	27-12-2018	KEINE		
WO 2019020144	A1	31-01-2019	AU	2018305648 A1	23-01-2020
			CA	3069033 A1	31-01-2019
			CN	110799153 A	14-02-2020
			DE	102017006994 A1	24-01-2019
			EP	3621567 A1	18-03-2020
			WO	2019020144 A1	31-01-2019

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. B L U E T O O T H
2. ブルートゥース
3. Z I G B E E
4. F I R E W I R E
5. ウォークマン
6. i P h o n e
7. i P a d
8. i P o d
9. M a c B o o k
10. i M a c
11. M a c m i n i
12. M a c P r o