

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6718458号
(P6718458)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月16日(2020.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A61N 1/44 (2006.01)

A61N 1/44

A61L 2/14 (2006.01)

A61L 2/14

H05H 1/24 (2006.01)

H05H 1/24

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-538456 (P2017-538456)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月9日 (2015.10.9)
 (65) 公表番号 特表2017-533060 (P2017-533060A)
 (43) 公表日 平成29年11月9日 (2017.11.9)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2015/073484
 (87) 國際公開番号 WO2016/055654
 (87) 國際公開日 平成28年4月14日 (2016.4.14)
 審査請求日 平成30年9月12日 (2018.9.12)
 (31) 優先権主張番号 102014220488.7
 (32) 優先日 平成26年10月9日 (2014.10.9)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 517124837
 ライブニッツィーインスティトゥート ファ
 ラ プラズマフォルシュング ウント テ
 クノロジー イー ヴイ
 ドイツ国 17489 グライフスヴァル
 ト フェリックスハウスドルフストラッセ
 2
 (74) 代理人 100149032
 弁理士 森本 敏明
 (72) 発明者 マーレンホルツ, カーステン
 ドイツ国 17493 グライフスヴァル
 ト アン デ ミューレ 10エー
 (72) 発明者 グーラ, トビアス
 ドイツ国 17367 エックジン バー
 ンホーフストラッセ 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】低温大気圧プラズマを発生するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処置されるべき表面に對面する面(3)及び処置されるべき表面から離れた面(4)を有する可撓性の平面多層システム(2)を備えた、ヒト及び/または動物の表面の処置のための低温大気圧プラズマを発生するための装置(1)であって、該多層システム(2)は、以下の層：

- 該多層システム(2)の該離れた面(4)側の第1の電極層(12)、
- 該多層システム(2)の該對面する面(3)側の第2の電極層(14)、ここで、該電極層は多数の凹部(90)を備え、または蛇行若しくはグリッド様に形成され、
- 該第1の電極層(12)と該第2の電極層(14)との間に配置された誘電体層(13)、及び
- 該多層システム(2)の該對面する面(4)側の該第2の電極層(14)の上部に配置されるスペーサー層(16)、
- 第3の絶縁層(17)であって、該第3の絶縁層(17)は、該多層システム(2)の前記処置されるべき表面に對面する面(3)側に、前記スペーサー層(16)に近接して配置される、

を備えた、前記装置(1)。

【請求項 2】

前記多層システム(2)は、さらに第1の絶縁層(11)を備え、ここで、該第1の絶縁層(11)は、該多層システム(2)の前記処置されるべき表面から離れた面(4)側に

、前記第1の電極層(12)に近接して配置される、請求項1に記載の装置(1)。

【請求項3】

前記多層システム(2)は、さらに第2の絶縁層(15)を備え、ここで、該第2の絶縁層(15)は、該多層システム(2)の前記処置されるべき表面に対面する面(3)側に、前記第2の電極層(14)に近接して配置される、請求項1または2に記載の装置(1)。

【請求項4】

前記第2の絶縁層(15)は、10μmから300μmの間の厚さを有する、請求項3に記載の装置(1)。

【請求項5】

前記第3の絶縁層(17)は、50μmから300μmの間の厚さを有することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の装置(1)。

【請求項6】

前記第1の電極層(12)は連続で、または複数の凹型を有して形成される、請求項1～5のいずれか1項に記載の装置(1)。

【請求項7】

前記第2の電極層(14)における前記凹部(90)が、穴形(91)、帯形(92)、蛇行(95)、ハニカム形(94)、円形(96)及び/または四角形(93)の形状を有する、請求項1～6のいずれか1項に記載の装置(1)。

【請求項8】

前記第1の電極層(12)における前記凹部(90)が、穴形(91)、帯形(92)、蛇行(95)、ハニカム形(94)、円形(96)及び/または四角形(93)の形状を有する、請求項6に記載の装置(1)。

【請求項9】

前記装置(1)は、情報担体(80)を備え、前記装置(1)を動作させるための少なくとも1つの動作パラメーターが記録されている、請求項1～8のいずれか1項に記載の装置(1)。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載の装置(1)へ接続するためのケーブル(5)であって、該ケーブル(5)は、該装置(1)と該ケーブル(5)との間のプラグイン高電圧接続を提供するように構成されたプラグ(30)を有し、かつ該ケーブル(5)はクランプ装置(33)を有し、及び該クランプ装置(33)は、開位置(A)と閉位置(B)との間で移動可能であり、ここで、該閉位置(B)においては、前記装置(1)は電気的に該ケーブル(5)に接続され、及び該開位置(A)においては、前記装置は電気的に該ケーブル(5)からは切り離されている、前記ケーブル(5)。

【請求項11】

低温大気圧プラズマを発生するための高電圧を供給するための発電機ユニット(70)であって、ヒト及び/または動物の表面を処置するための、請求項1～9のいずれか1つに記載の装置(1)を備え、ここで、該発電機ユニット(70)は該装置(1)を制御するよう構成される、前記発電機ユニット(70)。

【請求項12】

前記発電機ユニット(70)は、さらに、前記装置(1)中または前記装置(1)にある、情報担体(80)から、該装置を制御するための動作パラメーターを読み出すように構成される、請求項11に記載の発電機ユニット(70)。

【請求項13】

請求項1～9のいずれか1つに記載の装置(1)、請求項10に記載のケーブル(5)及び請求項11または12に記載の発電機ユニット(70)を有するシステム(100)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、請求項 1 に記載のヒト及び／または動物の表面の処置のための低温大気圧プラズマを発生するための装置、請求項 1 2 に記載のケーブル、請求項 1 4 に記載の高電圧を供給するための発電機ユニット、及び請求項 1 6 に記載のシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

プラズマ医学では、古典的なプラズマ物理学と生命科学との協力から、ここ数年間で生体組織の処置における有望な用途が開発されている。プラズマの用途の焦点は、生体組織の滅菌までの除染、すなわち生体組織上または内の病原体の死滅のための非熱大気圧プラズマの使用であった。しかし、プラズマ処置は消毒及び滅菌に限定されるわけではない。プラズマの特定の特性を利用する他の用途もまた、医薬品に対して有益な効果を有し得る。

10

【0003】

プラズマが使用可能なのは、慢性及び／または術後創傷といった創傷の治癒の促進だけでなく、火傷、擦過傷、眼及び粘膜感染などの処置もある。さらに、消毒、しわの処置及び／または他の美容処置を想定することができる。特に糖尿病誘発性創傷のような、慢性的な創傷は、その発症している患者に大きな苦痛をもたらし、そして、しばしばその患者にとって高ストレスを伴う。多くの場合において従来の治療アプローチは、創傷に必要な治癒に至らず、しばしば現状を維持するだけである。

【0004】

慢性創傷の治療への有望なアプローチは、低温プラズマ、いわゆる大気圧プラズマの使用である。プラズマは物質の第 4 の状態と考えられており、物理的な特性を有するイオン化されたガスからなる。プラズマは、帯電したガスであり、電流を伝導する。さらに、それは、自由電子、イオン、及び／または他の励起種といった様々なラジカルを含む。さらに、プラズマは UV 及び可視光だけでなく電磁場も発する。

20

【0005】

40 以下の温度を有する生体適合性のあるプラズマの開発により、新しい、高い現実的な研究分野 - プラズマ医学が出現した。これらの「低温プラズマ」はプラズマ医学における多くの異なる用途の基礎となる。公知の、入手可能なプラズマ源は、種々の皮膚疾患の処置及び／または臨床試験の慢性的な創傷の治療の環境においてそれらの能力を実証してきた。しかしながら、既存のプラズマ源の実質的な欠点は、これまで既存のプラズマ源が比較的小さいことから小さな創傷領域しか処置できないことである。さらに、既存のプラズマ源は制御が難しい、すなわち用量と取扱いが難しい。

30

【0006】

したがって、大気圧プラズマ、特にヒト及び／または動物の表面の処置のための、改善された大きな領域のプラズマ源が必要とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、ヒト及び／または動物の表面の処置のための低温大気圧プラズマを発生させる装置を提供することであり、ここで、大面積の、特に約 400 cm^2 のプラズマ源が提供される。さらに、プラズマ源は、処置されるべき表面のトポグラフィに、特に適用領域及び用途の異なる大きさ及び形状に柔軟に適用させるべきである。本発明の目的はまた、ヒト及び／または動物の表面の処置のための、大面積で低温大気圧プラズマを発生させるための、ケーブル、発電機及び（プラズマ）装置動作システムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、請求項 1 に記載のヒト及び／または動物の表面を処置するための低温大気圧プラズマを発生させる装置、請求項 2 に記載のケーブル、請求項 1 4 に記載の高電圧発電機ユニット並びに、請求項 1 6 に記載のシステムによる本発明にしたがって達成される。従属請求項に記載の主題は、本発明の好ましい形態を記載する。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、表面の処置のための低温大気圧プラズマを発生させる装置の概略斜視図を示している。

【図2】図2は、図1に示す該装置の分解図を示している。

【図3】図3は、プラグ付きケーブルの好ましい実施態様の概略図を示している。

【図4】図4は、プラグハウジングの実施態様の概略図である。

【図5】図5は、表面を処置するための装置及びプラグの概略斜視図である。

【図6】図6は、プラグのクランプ装置についての好ましい実施態様である。

【図7】図7は、発電機の好ましい実施態様である。

10

【図8】図8は、装置、発電機及び該装置と該発電機を接続するためのケーブルを有するシステムの好ましい実施態様の概略図である。

【図9】図9は、処置する表面の装置について、該電極層における特に凹部の好ましい実施態様である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の第1の側面は、装置、特にヒト及び／または動物の表面を処置するためのプラズマを発生するための装置であり、該装置は、処置されるべきの表面に対面する面及び処置されるべきの表面から離れた面を有する可撓性の平面多層システムを備えており、ここで該多層システムは、以下の層、すなわち該多層システムの該離れた面側の第1の電極層、該多層システムの該対面する面側の第2の電極層、ここで該電極層は、多数の凹部を有し、またはグリッド若しくは蛇行した形状をし、該第1の電極層と該第2の電極層との間に配置された誘電体層、及び該多層システムの該対面する面側の該第2の電極層に近接する少なくともひとつのスペーサー、またはスペーサー層を備える。

20

【0011】

以下において、本発明の概念を、本発明を限定することなく例として説明する。本発明による前記装置、特にプラズマ装置は、ヒト及び／動物の表面の処置のため、特に例えば慢性及び／または術後の創傷のような創傷の処置のために本質的に貢献する。さらに、火傷、擦り傷、眼及び粘膜感染などの処置にも使用される。消毒、しわの処置及び／または他の美容処置のための使用も考えられる。

30

【0012】

該装置は、広範囲のプラズマ、特に低温大気圧プラズマの発生のために少なくとも2つの電極層、いわゆる高電圧電極及び接地電極を有し、該2つの電極の間に誘電体層の補助を有するように配置された特殊で可撓性の（可能性として弾性の）電極を使用する。したがって、本発明に記載の該装置は、例えば患者の顔面といった任意に湾曲した表面に、柔軟に、特に積極的に、適応するように構成され、したがって、例えば指またはつま先といった、既知で可撓性でないプラズマ源が接近できない皮膚の領域にもプラズマ処置のために接近することもできる。該装置は、広範囲のプラズマを該装置のひとつの面で発生し、及び処置されるべき表面上、特に創傷上にこの面を置き、該プラズマの有利な効果／特性が該表面と作用するまはたそれと相互作用する。

40

【0013】

本発明によれば、可撓性のある大面積の誘電体バリア面の放電を提供するために、少なくとも4層が設けられている：2つまたは3つの可撓性電極、例えば銅箔または、他の導電性材料のような、いわゆる各電極面における第1及び第2の電極層、例えばシリコン、カプトン、PVDF、ETFEといった、それぞれの電極間の可撓性及び／または非可撓性の機能性誘電体、及びスペーサー層。

【0014】

機能性誘電体は可撓性を有するように設計されていることが好ましい。しかし、非可撓性ではあるが柔軟に相互接続された材料も使用することが可能である。

【0015】

50

好ましくは、ポリマーが使用されるが、これに限定されない。

【0016】

他の例示的な実施態様では、エラストマー、織物、または例えばシリコンマトリックス中に含有されるセラミックス、または例えばキトサン若しくはキトサン石膏といったキチン物質のようなオーブンセル発泡体が使用される。プラズマを点火するために2つの電極の一方に高電圧が加印され、該第2の電極がアースまたは接地電位にあり、従って高電圧電極の対極電極を形成する。

【0017】

2電極間は高電圧領域であり、ここで電極間の電気アーク形成における短絡が誘電体層によって、防止または予防されている。代わりに、大面積の誘電体バリア大気圧プラズマが形成される。

10

【0018】

プラズマの特性はガス空間の厚さ、特に、接地電極と処置すべき表面、特に皮膚上との間のガス容積に強く依存するため、規定されたプラズマ特性を有するプラズマを発生するために、信頼性及び再現性のある十分なガスの量の供給を可能にするスペーサー層が供給される。

【0019】

イオン化されるガスは、作動ガスまたは混合ガスのいずれか、及び／または周囲の若しくは外部の空気である。本発明を限定するものではなく、スペーサー層は、例えば、従来の創傷被覆材の泡、蜘蛛の巣、凹部、瘤、泡、及び／または、従来の創傷被覆材などの様々な方法で実施することができ、これらは、異なる形状と厚さを有することができる。例えば、スペーサー層はまた、装置を患者に付着する、自己接着縁の形状に設計することもできる。前記電極は、好ましくは、導電性材料で、特に、例えば薄金属層、フィルム、格子の形態の金属で、及び／または、導電性高分子層で形成される。これら及びさらなる本発明の好ましい実施態様は、従属請求項の主題であり、及び課題の文脈において、本発明がどのようにして実現され、設計され得るか有利な可能性だけでなく、さらなる利点に関して、詳細に開示する。

20

【0020】

ある実施態様において、好ましくは、前記スペース支持層は少なくとも1つの高分子、特にエラストマー及び／または、織物で形成され、及び0.5mmから5mmの間の厚さを有する。

30

【0021】

適した実施態様においては、さらに第1の絶縁層を有している前記多層システムを提供してもよく、ここで、該第1の絶縁層は、該多層システムの処置されるべき表面から離れた面側の第1の電極層に近接して配置される。該第1の絶縁層は、該多層システムの処置されるべき表面から離れた面側に配置され、及び好ましい実施態様では、0.5mmから5mmの間、好ましくは2mmの厚みを有する。

【0022】

第1の絶縁層は、本質的に、高電圧電極層として、すなわち高電圧が加印される電極層として設計されることが好ましい前記第1の電極層の電気絶縁として役割を果たす。この実施態様の更なる発展においては、該第1の電極層は、いくつかの面で、特に全面で絶縁されている。

40

【0023】

有利な実施態様として、さらに第2の絶縁層を有し、該第2の絶縁層が、前記多層システムの処置されるべき表面に対面する面側の第2の電極層に近接して配置されている、前記多層システムが提供されてもよい。このましくは、該第2絶縁層は10μmから300μmの間の厚さを有してもよい。

【0024】

さらなる実施態様は、さらに第3の絶縁層を有し、該第3の絶縁層が、前記多層システムの処置されるべき表面に対面する面側のスペーサー層に近接して配置されている、前記多

50

層システムが提供されてもよい。好ましくは、該絶縁層は、皮膚及び／または創傷に適合する材料で形成され、好ましくは防腐性及び／または非外傷性の特性を有する。さらなる有利な実施態様として、該第3の絶縁層は、50 μmから300 μmの間、好ましくは200 μmの厚さを有する。

【0025】

一実施態様では、多層システムはそれぞれ5cmから25cmの間の長さと幅を備える寸法を有する。

【0026】

特に有利な実施態様は、前記第1の電極層が連続的に、または複数の凹部が形成される、多層システムに関する。

10

【0027】

適切な実施態様においては、前記第1及び／または前記第2の電極層の凹部は、穴形状、帯形状、蛇行形状、ハニカム形状、円形及びまたは四角形の形状を有するように提供してもよい。

【0028】

例えば、円形及び／またはハニカム形状の凹部は、列に並んで、及び／またはねじれて並列して配置される、3mmから5mmの直径を有する孔として形成されてもよい。

【0029】

別の例示的な実施態様においては、3mm×3mmから5mm×5mm、好ましくは4mm×4mmの寸法を有する四角形の凹部が提供され、ここで、凹部間の網目（Webs）は0.1mmから5mmの間の幅である。

20

【0030】

再び、別の実施態様では、1mmから10mmの間の幅、好ましくは6mmの幅を有する帯形状の凹部が使用される。該帯形状の凹部は、例えば平行、円形、半円形、螺旋状及び／または蛇行状に配置される。

【0031】

好ましい実施態様においては、前記装置を動作させるための動作パラメーターが記憶されている、情報担体、例えばチップ若しくはラベル、またはラベル若しくは別の情報及び記憶媒体を備える前記装置を提供する。

30

【0032】

特に、前記装置の複合使用の場合、該装置特有のデータ、特に動作パラメーターは、記憶され、または保存され、または情報記憶及び記憶媒体内、例えばマイクロチップの装置に保存されることが有利であり、それらは事前に及び／または装置を動作中に読み出すことができる。

【0033】

好ましく保存される可能なデータは、処置スキーム、適用期間、寿命、パルスパターン。強度（供給電圧の振幅）、IDまたはシリアル番号、依然のアプリケーション数、衛生学的状態（非滅菌、使用済、消毒、滅菌など）、装置を使用中のエラー若しくはエラーメッセージ（例えば故障、短絡または動作パラメーターの変動）、使用可能性／使用状態（例えば、有効または無効）などに関するデータである。

40

【0034】

情報担体または記憶媒体の読み出しが、例えばケーブルによって、光学的にまたは無線の技術によって行ってもよい。さらに、例えば必要な前提条件が満たされている場合にのみ前記装置の動作を解放する、そのような情報担体を有するセキュリティ要素も提供される。また、該情報担体の助けによって、例えば、装置が衛生上の理由で一度のみ使用されてもよい場合、該装置の複数の使用を防止することができる。コストの理由のため、そのような一度きりの装置については、バーコードまたはQRコード（登録商標）の解決策が好ましい。この場合、例えば、処置パラメーター（動作パラメーター及び許容表示）はコード化されなければならず、それにより、例えば該装置の確実性（独創性）をチェックすることができる。この機能は、例えば暗号化された番号回路によって実現される。

50

【0035】

本発明の第2の側面は、本発明の第1の側面に記載の装置に接続するためのケーブルであって、該装置と該ケーブル間にプラグ可能な高電圧接続を提供するように構成されたコネクタを有するケーブルに関する。

【0036】

一方で、前記ケーブルは本発明の第1の側面に記載の（プラズマ）装置に高電圧を供給する働きをする；一方、該ケーブルは、供給ユニットと該装置との間を制御技術信号が伝達するように設計されることが好ましい。該信号は、例えば該プラズマ装置から供給／制御ユニットへ、及び逆も同様に、双方向に伝達される。

【0037】

しかし、前記ケーブルの本質的な役割は、高電圧発生装置から該装置へ、プラズマを発生させるのに必要な高電圧を伝達することである。ケーブルの本質的な機能は、高電圧の安全な伝達、外部へ（接触保護）及び内部へ（絶縁耐力）の安全な絶縁である。さらに該ケーブルは可撓でなければならない。したがって、該ケーブルは、該装置と該高電圧発電機との間に電気的な高電圧接続を提供し、該ケーブルは少なくとも1つのHV導体、絶縁体及び接地線を備える。電気的安全性及びEMCの理由から、接地線と同一であるか、または独立して保護導体（PE）へ接続されているかのいずれかの付加的な遮蔽が提供されることが好ましい。遮蔽の型は主に発生する妨害に依存する。特に優れた遮蔽性能は、二重遮蔽（金属のまたは金属化された箔及びスクリーン編組）によって達成される。該ケーブルは、実際にはしばしば、患者の体にパッチ手法で固定されるため、高電圧ケーブルの外側絶縁については、生体適合性で、消毒可能な材料が好ましい。

10

【0038】

さらに、さらなる電気的（制御）ライン、例えば前記装置中に集積されたメモリチップと通信するためのデータラインを提供することができる。加えて、または代替として、二重遮蔽及び／またはEMC改善のためのフェライト核、加湿空気及び／または希ガスのような作用ガスだけでなく特別な混合ガスを供給するための、若しくは望ましくない、例えばオゾンの様なガス成分を排出（吸引ライン）するためのガスライン、も提供することができる。

20

【0039】

EMC特性を改善するために、本発明の第1の側面に記載の装置とHV-ケーブルとの間に、コイル、コンデンサ、及びフィルタのような1つ以上のさらなる電子部品を組み込むことが必要であってもよい。さらに、該装置と該HV-ケーブルとの間に、電気安全性及びEMCを改善するための上記の処置を提供してもよい。

30

【0040】

前記装置への前記ケーブルの接続は任意に固定してもよいし、またはプラグインシステムを介してもよい。該プラグの変形体によってケーブルの欠陥を容易に交換したり、清掃／消毒を容易に行ったりすることができる。さらに1m～20mの可能な全ケーブルが提供される。

【0041】

好ましくは、ある実施態様では、前記ケーブルはクランプ装置を有し、ここで、該クランプ装置は開位置と閉位置との間で移動可能であり、閉位置では該装置は該ケーブルと電気的に接続され、開位置では該装置は該ケーブルと電気的に切断されている。

40

【0042】

好ましくは、前記ケーブル及びクランプ装置は、（高電圧）一度きりの製品として設計され、ここで、例えば衛生的理由のため一度だけ使用される場合には、処置後に1回限りの製品の無効化が提供される。

【0043】

前記ケーブルのプラグにおいては、接地と高電圧の接続は、横並びにオフセットで配置されるのがこのましい。

【0044】

50

本発明の第3の実施態様は、ヒト及び動物の表面の処置のための本発明の第1の側面に記載の装置を有する、低温大気圧プラズマを発生させるための高電圧を提供する発電機ユニットであって、該装置を制御するよう構成されている該発電機ユニットに関する。

【0045】

前記発電機ユニットは、該（プラズマ）装置のための中央制御ユニットであり、主として、該装置のために高電圧を発生する装置よって高電圧を提供する役割である。該発電機ユニットは、制御ユニットを有する高電圧発電機、及び該（プラズマ）装置の該（供給）ケーブルについて少なくとも1つの接続、だけでなく、電源スイッチ（主スイッチ）を有する電源接続と、可能な限り統合されたネットワークと電子機器を冷却する冷却装置と、を備える。任意に、ガス接続部は、ガス流量制御装置及び／または、圧縮機、及び／または、吸引装置を備えて提供される。さらに、さらなる制御ユニット、マイクロ制御装置、ボード、ディスプレイ、特にタッチスクリーンディスプレイ、ホイールキーパッドなどを、発電機ユニットの動作のために、提供されることが好ましい。

10

【0046】

適切な実施態様では、さらに、前記装置上、または装置内の、特にチップ、ラベル、及び／または、他の情報記憶媒体といった情報担体から、または情報担体内で、該装置を制御するための動作パラメーターを読み出すように構成される発電機ユニットが提供されてもよい。接続された装置の型に依存して、特にサイズ、及び／または特定の処置パラメーターに依存して、対応する動作パラメーターは情報担体から読み出され、及び発電機ユニットに提供される。例えば、これらはまた、発電機ユニットのディスプレイ上、特にタッチスクリーンディスプレイ上に表示されてもよい。

20

【0047】

本発明の第4の側面は、本発明の第1の側面に記載の装置、本発明の第2の側面に記載のケーブル及び本発明の第3の側面に記載の発電機ユニットを備えるシステムに関する。

【0048】

本発明の実施態様は図面を参照して以下に記載する。これらは、模式的な実施態様を縮尺どおりに表すことを意図したものではなく、むしろ、図面は、概略的な及び／または僅かにゆがんだ形状で設計されている。本明細書、本図面及び特許請求の範囲に開示されているこれらの図面は、本発明の実現のために個々に及びいくつかの組み合わせの両方が本質的でありえる。同一のまたは類似の機能を有する同一及び／または類似の構造は、適切な場所に同じ参照符号により提供される。本発明のさらなる利点、特徴、詳細は好ましい例示的な実施態様の以下の記述からだけでなく、図面からも収集することができる。

30

【0049】

図1は、低温大気圧プラズマを発生させるための装置1の斜視図である。プラズマパッチとも呼ばれる、該図示された装置1は、ヒト及び／または動物の表面の処置、特に創傷を処置し、及び創傷の治癒を促進するための大面積プラズマ発生源である。該装置は、2つの電極層間の誘電体層によって広範囲プラズマを発生させるための2つの電極層、いわゆる高電圧電極及び接地電極を有する、特別な、可撓性の電極配置を利用し、ここで、該装置は、任意に湾曲した表面に柔軟に配置されるように構成され、したがって、病変／損傷した皮膚のプラズマ処置に適している。この場合、装置1は該装置の一方の面に広範囲プラズマを発生させ、ここで該装置は処置されるべき表面、特に創傷上にこの面を配置し、それにより、プラズマの有利な効果／特性を該表面に作用させることができる。

40

【0050】

該装置1は、処置されるべき表面に対面した面3及び処置されるべき表面から離れた面4を有する可撓性で広範囲な多層システム2を備える。これにより該多層システム2はいくつかの層で形成され、それらは図2に詳細が記載されている。外側の寸法、特に該多層システム2の寸法は、5cmから25cm間、好ましくは20cmの長さL2及び幅B2を有する。しかし、本発明はこれに限定されず、四角形だけでなく、他の形状もまた提供することができる。これらは例えば患者の顔といった表面に積極的にフィットすることができる。カフ、パッド、ベッドカバー、ベッドシーツなどの形状の装置も提供される。

50

【0051】

図2は、多層システム2を有する、図1で表示した該装置の分解図を示す。該多層システム2は、(下から)いわゆる以下の層を有する:

- 第1の絶縁体層 11、
- 第1の電極層 12、
- 誘電体層 13、
- 第2の電極層 14、
- 第2の絶縁体層 15、
- スペーサー層 16、及び
- 第3の絶縁体層 17。

10

【0052】

前記第1の絶縁体層11は、前記多層システム2の処置されるべき表面から離れた面4側に配置され、0.5mmから4mmの間、好ましくは2mmの厚さを有する。該第1の絶縁層11は本質的に、高電圧を提供するための電極層である高電圧層を形成するのが好ましい前記第1の電極層12を絶縁するためのものである。

【0053】

前記誘電体層13は、前記第1の電極層12と前記第2の電極層14との間に配置され、該第2電極層14は接地層として設計されることが好ましい。該誘電体層13は、本質的には、特に電気アークの形態で、第1及び第2の電極間の短絡を防止する。

20

【0054】

さらに好ましい実施形態では、前記第2の電極層14上に第2の絶縁層15は10μmから300μmの間の厚さを有して配置される。

【0055】

第2の電極層14または第2の絶縁層15の上部、すなわち前記多層システム2の処置されるべき表面に対面する面3側に、前記スペーサー層16が配置され、これにより十分なガス量が提供されることが確保され、それによりプラズマが点火することができる。

30

【0056】

最後に、第3の絶縁層17は、多層システム2の処置されるべき表面に対面する面3側の、及びスペーサー16の上部に配置される。該第3の絶縁層17は、100μmから300μmの間、好ましくは200μmの厚さを有し、処置されるべき表面と直接接している。好ましくは、該第3の絶縁層17は、皮膚及び/または創傷の適合性材料で形成され、殺菌性及び/または非外傷性の性質を有することがこのましい。

【0057】

この場合、図2に示すとおり、前記第2の電極層14は複数の凹部、特に格子状で形成されている。しかし、本発明はこれに制限されず、該凹部は穴、帯、蛇行、ハニカム、円形及び/または四角形の形状で設計することができる。

40

【0058】

さらに、前記スペーサー層16は、ハニカムの形状で形成することができ、ここで該スペーサー層16は、本発明を制限することなく、突起または蜘蛛の巣の形状によって実現することができる。スペーサー層16のための可能な材料は、高分子、エラストマー及び/またはシリコン等である。原則として、多数の使用可能な材料としては、例えば、無機または有機材料のような、特に、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂及び/またはエラストマーといった、天然及び/または合成の材料のようなものである。さらに可能な材料については、カールオベルバッハ及びハンスユルゲンシーケリンによる書籍「Kunststoff - Taschenbuch」(第28版)を参照してもよい。好ましい実施態様では、スペーサー層は0.5mmから10mmの間の高さを有し、突起及び/または蜘蛛の巣の形状を有して形成される。

【0059】

全体として、図2に示す前記多層システムは、2mmから15mmの間の厚さD2を有する。ここで、処置されるべき表面と直接接する層は、耐熱性であり、生体適合性であり及

50

び化学的安定性であるプラスチックが提供される。

【0060】

図3は、プラグ30を有するケーブル5の好ましい実施態様の概略図を示す。該ケーブル5の本質的な役割は、高電圧発電機(図示せず)からプラズマの発生に必要な高電圧を前記装置へ送達することであり、ここで、該ケーブルは少なくとも1つのHV導体、絶縁体及び接地線(図示せず)を備える。前記装置への該ケーブルの接続は、任意に固定することができ、または、欠陥の場合に及び／または洗浄／消毒の目的のために容易なケーブル交換を可能にするプラグ変形体によるプラグシステムを介する。さらに、1m～20mのすべてのケーブル長が提供される。

【0061】

図3に示す実施態様は可能なプラグを有するケーブルを示し、該プラグ30は下部プラグハウジング31、上部プラグハウジング32、及びクランプ装置33を備える。さらに、該プラグ30は前記装置の第1の電極(図示なし)のための第1の端子34、装置の第2の電極のための第2の端子36、及び制御信号のため、及び／または例えば前記装置中のチップに保存されている該装置のための動作パラメーターを読み取るための、更なる端子35を備える。

【0062】

図示されたプラグ30のクランプ装置33は、第1の開位置と第2の閉位置との間で移動可能である。ここで、前記装置(図示せず)は該閉位置で前記ケーブル5と電気的に接続し、及び該開位置で前記装置は電気的に前記ケーブル5から切断される。

【0063】

図4は、図3で例として図示及び説明したプラグ30の内部の可能な実施態様を示す。該コネクタ、特に下部プラグハウジング31は第1のクランプ舌片37及び第2のクランプ舌片38を備え、それぞれは、前記装置(図示なし)の第1または第2の電極を、高電圧端子39または前記ケーブルの接地端子40に接続するように構成され、ここで該ケーブルはケーブル接続部41を介して、該プラグ30へ接続される。さらに、該プラグ30は少なくとも1つのジョイント42を備える。ジョイント42によって、前記クランプ装置33は開位置から閉位置へ移動し、逆も同様である。ここでクランプ装置は、閉位置で前記第1のクランプ舌片37及び前記第2のクランプ舌片と相互作用し、それにより、前記装置の前記第1の及び／または前記第2の電極は、ケーブルの高電圧接続39または接地接続40に電気的に接続する。前記クランプ装置の開位置においては、クランプ舌片はそれぞれの電極を解放しており、それによってそれらは該ケーブルと電気的に接続されない。プラグ及びクランプ装置は高電圧要件を満たすように設計される。

【0064】

図5は、図3及び4で例として図示及び説明したプラグ30と共に、図1で例として図示及び説明した表面を処置するための装置1の斜視図を示す。

【0065】

図6は、図3及び図4で説明した、プラグ(図示なし)のためのクランプ装置33の好ましい実施態様を示している。概略的に示されているのは、開位置Aから閉位置Bへのクランプ装置の移動であり、矢印は移動中の該クランプ装置の移動方向を示す。

【0066】

図7は、図1及び図2で例として図示及び説明した、装置を動作させるための高電圧を提供するための発電機ユニット70についての好ましい実施態様を示している。該発電機ユニット70は、主に前記装置のための高電圧発電機によって高電圧を提供する。この目的のために、該発電機ユニット70は、制御ユニット及び少なくとも1つの(プラズマ)装置への(供給)ケーブルのための接続部、及び主スイッチを有する主接続を有する高電圧発電機を備える。任意に、ガス接続部は、ガス流量制御装置及び／または圧縮機及び／またはフィルタ及び／または吸引装置を有して提供される。さらに、発電機ユニットを動作するために、ディスプレイ71、さらなる制御ユニット、マイクロコントローラー、ボードなどが提供されることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0067】

発電機ユニット70はまた、装置と相互作用するように、特に、例えば該装置中のチップ80(図8も参照)上に記録されている特定の装置の動作パラメーターを自動的に読み出すように構成される。読み出された動作パラメーターに基づいて、該発電機ユニットは、発電機ユニット上で使用者によって手動でパラメーター設定をする必要なしに自動的に設定されてもよい。該動作パラメーターは、発電機ユニット70のディスプレイまたはスクリーン71に表示してもよい。

【0068】

図8は、図7で説明した発電機ユニットの、図1及び2に例として表示した装置を有するシステム100についての好ましい実施態様の概略図を示す。ここで該装置及び発電機ユニットはケーブル5によって制御可能に接続されている。

10

【0069】

図9は、様々な実施態様、特に図1及び図2に例として表示及び説明した処置する表面のための装置の第1及び第2の電極層中の凹部を示す。様々な実施態様が示されており、各々は第1の電極12、第2の電極14、並びに該第1及び第2の電極12、14の間の誘電体層13を有する。第2の電極14における凹部90についての様々な形状、例えば穴形91、帯形92、蛇行95、ハニカム形94、円形96及び/または四角形93の凹部が示されている。本発明はこれに制限されず、様々な形状の凹部90で形成される該第1及び第2の電極12、14の両方が提供されてもよい。

【符号の説明】

20

【0070】

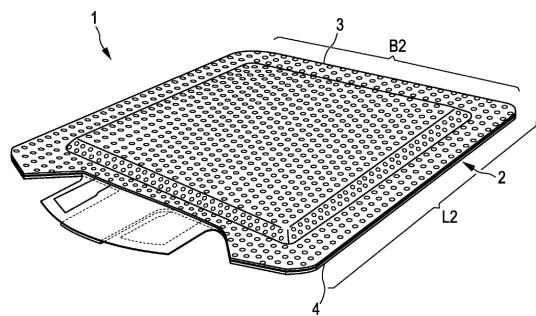
1	装置	
2	多層システム	
3	装置1の対面する面	
4	装置1の離れた面	
5	ケーブル	
1 1	第1の絶縁体層	
1 2	第1の電極層、特に高電圧電極層	
1 3	誘電体層	
1 4	第2の電極層、特に接地電極層	30
1 5	第2の絶縁体層	
1 6	スペーサー層	
1 7	第3の絶縁体層	
3 0	プラグ	
3 1	下部プラグハウジング	
3 2	上部プラグハウジング	
3 3	クランプ装置	
3 4	第2の電極層14への接続部	
3 5	追加接続	
3 6	第1の電極層12への接続部	40
3 7	第1のクランプ舌片	
3 8	第2のクランプ舌片	
3 9	高電圧接続部	
4 0	接地接続部	
4 1	ケーブル接続部	
4 2	ジョイント	
7 0	発電機ユニット	
7 1	ディスプレイ	
8 0	情報担体	
9 0	第1及び第2の電極層における凹部	50

9 1	穴形の凹部
9 2	帯形の凹部
9 3	四角形の凹部
9 4	ハニカム形の凹部
9 5	蛇行凹部
9 6	円形及び／または半円形凹部
1 0 0	システム
A	クランプ装置3 3 の開位置
B	クランプ装置3 3 の閉位置
D 2	多層システム2 の厚さ
L 2	多層システム2 の長さ
B 2	多層システム2 の幅

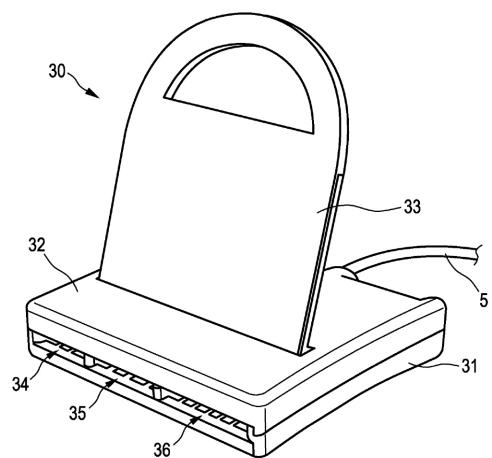
10

20

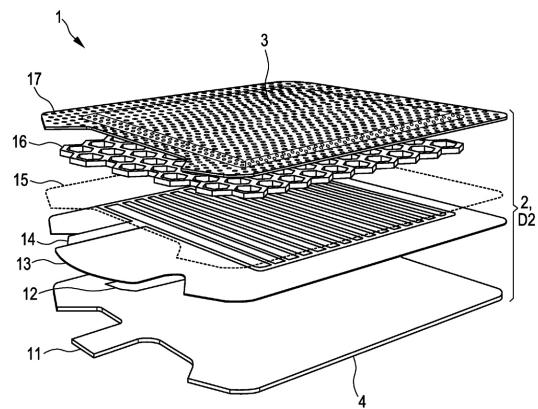
【図1】



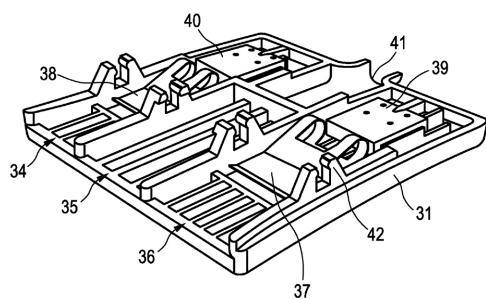
【図3】



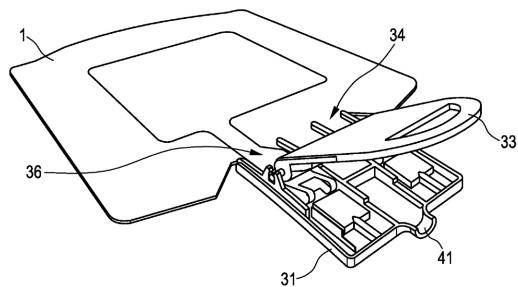
【図2】



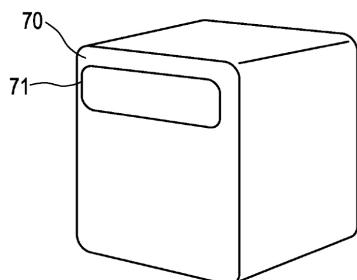
【図4】



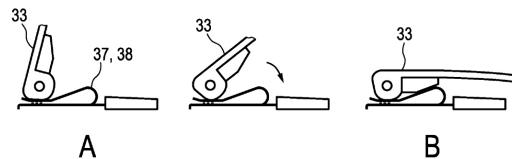
【図5】



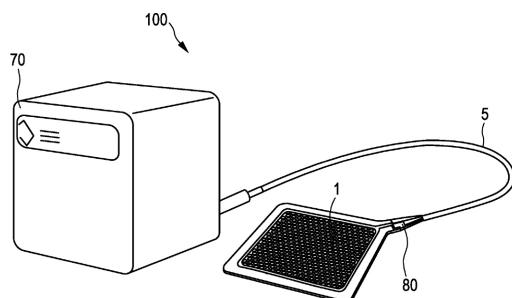
【図7】



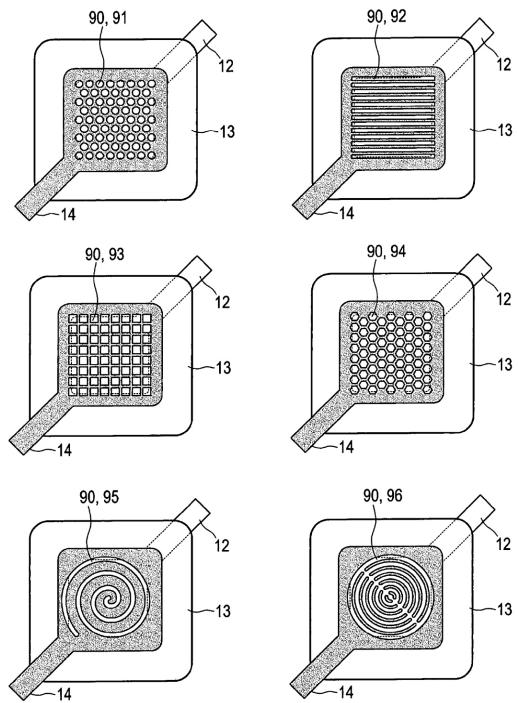
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 ピュシアン , ルネ
　　ドイツ国 14793 グライフスヴァルト シュレードルンヴェーク 15
(72)発明者 クラフチャイク , ステファン
　　ドイツ国 17489 グライフスヴァルト ヴィーゼンストラッセ 85
(72)発明者 スティーバー , マンフレッド
　　ドイツ国 17489 グライフスヴァルト グツコー ランドストラッセ 46
(72)発明者 ホーン , ステファン
　　ドイツ国 17438 ヴォルガスト ブライテ ストラッセ 4
(72)発明者 ブランデンブルク , ロニー
　　ドイツ国 17495 グロースキーゾウ フェルドストラッセ 28エー
(72)発明者 ウェルトマン , クラウスディーター
　　ドイツ国 18609 ヴィンツ ドルアーナーストラッセ 5
(72)発明者 フォン ヴォトケ , トーマス
　　ドイツ国 18519 ゲルデスヴァルテ ゲルデスヴァルテ 12エー

審査官 木村 立人

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0271225(US, A1)
国際公開第2013/167693(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 61 B	18 / 00	
A 61 L	2 / 14	
A 61 N	1 / 00	1 / 44
H 05 H	1 / 24	1 / 52