



(10) **DE 10 2017 100 192 A1** 2018.07.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 100 192.1**

(22) Anmeldetag: **06.01.2017**

(43) Offenlegungstag: **12.07.2018**

(51) Int Cl.: **H05H 1/46 (2006.01)**

A61L 2/14 (2006.01)

(71) Anmelder:

CINOGY GmbH, 37115 Duderstadt, DE

(74) Vertreter:

**Gramm, Lins & Partner Patent- und
Rechtsanwälte PartGmbH, 38122 Braunschweig,
DE**

(72) Erfinder:

**Hahnl, Mirko, 37339 Berlingerode, DE; Storck,
Karl-Otto, 37115 Duderstadt, DE; Trutwig,
Leonhard, 37115 Duderstadt, DE; Wandke, Dirk,
Dr., 37308 Heilbad Heiligenstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

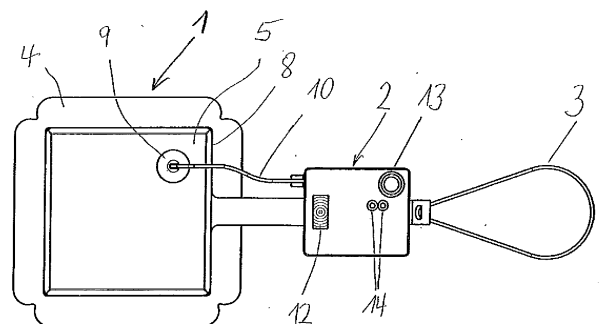
DE	10 2013 226 708	A1
DE	10 2014 013 716	A1
DE	10 2014 220 488	A1
DE	698 02 094	T2
US	2013 / 0 218 049	A1
US	2015 / 0 343 231	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Permanente Wundauflage mit Plasmaelektrode**

(57) Zusammenfassung: Ein Behandlungsgerät für eine dielektrisch behinderte Plasmabehandlung einer Wund- oder Hautfläche, mit einer flexiblen flächigen Elektrodenanordnung mit wenigstens einer flächigen Elektrode (6, 6') und einer die wenigstens eine Elektrode (6, 6') zumindest teilweise einbettenden Dielektrikumsschicht (5), die eine der Wund- oder Hautfläche zugewandte Auflageseite (7) aufweist und die flächige Elektrode (6, 6') elektrisch von der Wund- oder Hautfläche so abschirmt, dass nur ein dielektrisch behinderter Stromfluss von der Elektrode (6, 6') zur Wund- oder Hautfläche möglich ist, und mit einem ein separates Gehäuse (25) aufweisenden Steuergerät (2), über das die Elektrode (6, 6') mit einer Betriebsspannung verbindbar ist, ermöglicht eine vereinfachte Wundbehandlung dadurch, dass die Anordnung aus Elektrode (6, 6') und Dielektrikumsschicht (5) für eine ununterbrochene Auflage auf der Wund- oder Hautfläche ausgelegt ist und dass das Gehäuse (25) des Steuergeräts (2) mit einer Befestigungsvorrichtung (3, 3') an dem die Wund- oder Hautfläche aufweisenden Körper befestigbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Behandlungsgerät für eine dielektrisch behinderte Plasmabehandlung einer Wund- oder Hautfläche, mit einer flexiblen flächigen Elektrodenanordnung mit wenigstens einer flächigen Elektrode und einer die wenigstens eine Elektrode zumindest teilweise einbettenden, Dielektrikumsschicht, die eine der Wund- oder Hautfläche zugewandte Auflageseite aufweist und die flächige Elektrode elektrisch von der Wund- oder Hautfläche so abschirmt, dass nur ein dielektrisch behinderter Stromfluss von der Elektrode zur Wund- oder Hautfläche möglich ist, und mit einem ein separates Gehäuse aufweisenden Steuergerät, über das die Elektrode mit einer Betriebsspannung verbindbar ist.

[0002] Ein derartiges Behandlungsgerät ist durch DE 10 2014 013 716 A1 bekannt. Die flexible flächige Elektrodenanordnung ist dabei so ausgebildet, dass sie mit ihrer Auflageseite unmittelbar auf einer Wundfläche aufliegen kann. Hierzu ist das Dielektrikum selbst aus einem wundverträglichen Material gebildet oder das Dielektrikum auf der Auflageseite mit einer wundheilenden Schicht versehen, die als übliche Mull-Zelluloseschicht oder auch als eine Schicht aus einer festen, offenporigen Matrix aus einem pflegenden oder heilungsfördernden Material sein kann. Die Schicht kann dabei unmittelbar auf das Dielektrikum aufgewachsen sein. Aufgrund der Offenporigkeit der Schicht kann sich das gewünschte Plasma in dem Material der Matrix ausbilden. Das Dielektrikum selbst kann auf der Auflageseite mit einer Struktur versehen sein, die beispielsweise aus Noppen bestehen und auf der Wundfläche aufliegen kann und zwischen sich Lufträume ausbildet, in denen das Plasma aufgrund der elektrischen Ansteuerung der Elektrode entstehen kann. Bei dem bekannten Behandlungsgerät kann die flächige Elektrodenanordnung als ein einstückiges Auflagestück ausgebildet sein und einen zungenförmigen Ansatz aufweisen, mit dem das Auflagestück in einen Aufnahmeschlitz des als Griff ausgebildeten Gehäuses des Steuergeräts einsteckbar sein kann. Im eingesteckten Zustand kann die Elektrode mit der im Steuergerät gebildeten Betriebsspannung in Form von für die Plasmabildung geeigneten Hochspannungssignalen kontaktiert werden. Sowohl die Dielektrikumsschicht als auch die flächige Elektrode können dabei mit Durchgangsöffnungen versehen sein, die sowohl für eine Absaugung von Fluid aus dem Wundbereich als auch für das Einblasen von für die Wundheilung fördernden Gasen geeignet sind.

[0003] Das bekannte Behandlungsgerät ist dafür geeignet, mit einer kurzzeitigen Plasmabehandlung die Wundfläche zu desinfizieren, sodass danach eine übliche Wundabdeckung, ggf. getränkt mit einem die Wundheilung fördernden Arzneimittel wieder für einige Stunden aufgelegt werden kann. Danach wird

die Wundauflage wieder abgenommen und eine erneute Plasmabehandlung mit dem Behandlungsgerät durchgeführt, um eine Anreicherung von Mikroorganismen in der Wundfläche bzw. in dem Wundsekret zu vermeiden. Neben der Desinfektionswirkung wird durch die Plasmabehandlung die Mikrozirkulation in der Haut angeregt.

[0004] Es ist daher auch bekannt, eine nicht durch eine Wunde gestörte Hautfläche einer Plasmabehandlung zu unterziehen, um neben der Desinfektionswirkung insbesondere eine heilende oder strafende Wirkung durch die erhöhte Mikrozirkulation zu erreichen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Behandlungsgerät der genannten Art so auszubilden, dass eine verbesserte Behandlung einer Wund- oder Hautfläche möglich ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Behandlungsgerät der eingangs erwähnten Art dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht für eine ununterbrochene Auflage auf der Wund- oder Hautfläche ausgelegt ist und dass das Gehäuse des Steuergeräts mit einer Befestigungsvorrichtung an dem die Wund- oder Hautfläche aufweisenden Körper befestigbar ist.

[0007] Das erfindungsgemäße Behandlungsgerät ist somit dafür ausgelegt, mit der Elektrodenanordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht dauerhaft auf die Wund- oder Hautfläche aufgelegt zu werden, also nicht nur für die Zeit der Behandlung der Wund- oder Hautfläche mit einem Plasma zum Zwecke der Abtötung von Keimen und/oder Anregung der Mikrozirkulation im Gewebe. Es entfällt somit der bisher übliche Wechsel zwischen einer herkömmlichen Wundauflage und der Auflage einer Elektrodenanordnung zur Durchführung einer desinfizierenden Plasmabehandlung der Wundfläche. Damit die Anordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht als in diesem Sinne ununterbrochene Auflage auf einer Wund- oder Hautfläche geeignet ist, ist die Anordnung so ausgebildet, dass eine Ansammlung von Wundsekret auf der Auflageseite durch die Durchgangsöffnungen abführbar ist. Dies wird dadurch unterstützt, dass auf der Oberseite der Dielektrikumsschicht, die der Auflageseite gegenüberliegt, aufsaugendes Material angeordnet wird, mit dem Wundsekret von der Auflageseite der Anordnung durch Durchgangsöffnungen transportiert wird, um an der Oberseite der Dielektrikumsschicht zu verbleiben. Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Abtransport von Wundsekret von der Wundfläche durch eine Unterdruckausbildung mittels einer Saugpumpe in an sich bekannter Weise gefördert wird. Für die Behandlung einer nicht mit einer Wundfläche versehenen Hautfläche können die

Durchgangsöffnungen ggf. zur Zuführung einer heilenden Substanz verwendet werden.

[0008] Damit das erfindungsgemäße Behandlungsgerät für eine dauerhafte Wund- oder Hauptauflage geeignet ist, wird das Steuergerät vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der als Wund- oder Hauptauflage dienenden Anordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht an dem die Wund- oder Hautfläche aufweisenden Körper des Lebewesens befestigt. Auf diese Weise ist es dem Träger des Behandlungsgeräts möglich, während der Wundheilung oder der Hautbehandlung mobil zu bleiben und die Bewegungsfreiheit wie mit einem herkömmlichen Wundverband, der die Möglichkeit einer Plasmabehandlung nicht bietet, zu haben. Dabei ist das Steuergerät klein und leicht ausgebildet und kann vorzugsweise direkt am Körper befestigt werden, beispielsweise durch eine Befestigungsschleufe, die beispielsweise um den Hals gelegt wird und/oder mit Hilfe eines Saugnapfes, mit dem eine Fixierung auf der Haut nach Art von EKG-Elektroden möglich ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Steuergerät auf die Haut mit üblichen Pflasterklebstoffen aufzukleben. Dabei kann die Klebverbindung allein oder in Verbindung mit einer mechanischen Befestigung vorgesehen werden. Welche Art der Befestigung im Einzelfall sinnvoll ist, entscheidet sich nach der Lage der Wund- oder Hautfläche und den in der Umgebung der Wund- oder Hautfläche bestehenden Befestigungsmöglichkeiten. Angestrebt wird dabei jeweils, eine kurze Strecke zwischen der Auflageanordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht einerseits und dem Steuergerät andererseits, insbesondere wenn über diese Verbindung ein Hochspannungssignal (Spitzenspannung von einigen kV) übertragen wird.

[0009] Zur Ermöglichung einer wirkungsvollen Absaugung ist in einer Ausführungsform des Behandlungsgeräts vorgesehen, dass die Dielektrikumsschicht mit Durchgangsöffnungen versehen ist und die Anordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht im Bereich der Durchgangsöffnungen mit einer luftdichten Abdeckung gasdicht abgedichtet überdeckt ist und so einen mit den Durchgangslöchern kommunizierenden Fluidraum begrenzt, dass an die Abdeckung eine Leitung angeschlossen ist. Dabei kann das Steuergerät eine Pumpe enthalten, die über die Leitung mit dem Fluidraum verbindbar ist. In dieser Ausführungsform weist das Behandlungsgerät selbst die Pumpe auf, mit der beispielsweise eine Absaugung von Wundsekret, erfolgen kann, ohne dass dadurch die Handhabbarkeit des Behandlungsgeräts und die Beweglichkeit des Patienten beeinträchtigt werden.

[0010] Die abgesaugte Flüssigkeit kann in dem Absaugraum oberhalb der Dielektrikumsschicht gesammelt werden, wenn der Absaugraum zumindest

teilweise mit einem flüssigkeitsabsorbierenden Material gefüllt ist.

[0011] In einer anderen Ausführungsform ist in dem Steuergerät der Pumpe im Strömungsweg ein Behälter zur Aufnahme von durch die Pumpe transportierten Fluid vorgeschaltet. Dadurch ist es möglich, auch Wundflächen zu behandeln, die große Mengen von Wundsekret absondern. Der Behälter ist vorzugsweise auswechselbar mit der Pumpe und/oder dem Gehäuse verbunden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich in dem Behälter im Strömungsweg zur Pumpe ein gasdurchlässiger, flüssigkeitszurückhaltender Filter befindet. Dadurch wird sichergestellt, dass keine abgesaugte Flüssigkeit in die Pumpe gerät, sondern in dem Behälter zurückgehalten wird. Wenn der Behälter austauschbar befestigt ist, kann das Steuergerät unproblematisch für einen weiteren Einsatzfall verwendet werden. Da die Komponenten des Steuergeräts billige Massenkomponten sind, kann es für bestimmte Anwendungsfälle zweckmäßig sein, von einer Sterilisierung des Steuergeräts nach einem Einsatz abzusehen und das Steuergerät zusammen mit dem durch Elektrode und Dielektrikumsschicht gebildeten Auflagestück zu entsorgen.

[0012] Die beschriebene Anordnung mit den Durchgangsöffnungen und einer luftdichten Abdeckung eignet sich nicht nur zur Durchführung einer Absaugung, sondern auch zur Zuführung einer heilenden oder hautpflegenden Substanz in den Bereich der Hautfläche, in dem die Plasmabehandlung stattfindet. Hierdurch kann die Plasmabehandlung ggfs. wirkungsvoll unterstützt werden, weil durch die Plasmabehandlung die Aufnahmefähigkeit der Haut für zugeführte heilende oder pflegende Substanzen deutlich erhöht wird. Die Zuführung der Substanz kann dabei automatisiert erfolgen, wenn das Steuergerät hierfür eine Zuführpumpe aufweist, deren Ein- und Ausschaltung durch einen Mikrocontroller, vorzugsweise in Koordination mit Perioden der Plasmabehandlung, gesteuert wird.

[0013] Für das Behandlungsgerät kann es vorteilhaft sein, wenn die Anordnung aus Elektrode und Dielektrikumsschicht ein zungenförmiges Anschlussstück ausbildet, das als schmaler Steg in einen Aufnahmeschlitz des Steuergeräts zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen der Betriebsspannung und der Elektrode einschiebbar und festlegbar ist. Auf diese Weise ist eine direkte Kontaktierung der Elektrode möglich, ohne dass hierfür ein Verbindungskabel benötigt wird. Die Verbindung zwischen der Anordnung und dem Steuergerät kann mittels einer Bedientaste lösbar ausgebildet sein.

[0014] In einer Ausführungsform des Behandlungsgeräts sind die wenigstens eine Elektrode und die Dielektrikumsschicht in einem einstückigen Auflagestück enthalten. Das Auflagestück ist erfindungsge-

mäß als dauerhafte Wund- oder Hautauflage ausgebildet.

[0015] In einer Ausführungsform des Steuergeräts ist die im Steuergerät der Elektrode zugeführte Betriebsspannung durch Hochspannungssignale gebildet, mit denen die dielektrisch behinderte Plasmaentladung auf der Anlagenseite der Dielektrikumsschicht entsteht, wobei der Körper im Bereich der Wund- oder Hautfläche als Gegenelektrode fungiert

[0016] In einer anderen Ausführungsform ist die im Steuergerät der Elektrode zugeführte Betriebsspannung eine Wechselspannung, die noch keine Hochspannung darstellt, sondern die über eine Hochspannungsstufe auf die Elektrode gelangt, wobei die Hochspannungsstufe auf dem Auflagestück angeordnet ist oder in das Auflagestück integriert ist. Ein Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass die Hochspannung unmittelbar an der Elektrode generiert werden kann und daher nicht über ein Verbindungsstück vom Steuergerät auf die Elektrode geleitet werden muss.

[0017] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Behandlungsgeräts werden noch dadurch verstärkt, dass das Steuergerät eine Batteriespannungsversorgung aufweist, deren Ausgangsgleichspannung in dem Steuergerät mit einer Wandlerstufe in Wechselspannungssignale gewandelt wird. Die Batteriespannungsversorgung kann dabei mit üblichen Einmalbatterien, aber auch mit wiederaufladbaren Batterien (Akkumulatoren) gebildet sein.

[0018] Die Erfindung soll im Folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erste Ausführungsform eines Behandlungsgeräts mit einer Absaugvorrichtung;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Behandlungsgeräts gemäß **Fig. 1**;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Aufbaus des Steuergeräts der ersten Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines Behandlungsgeräts;

Fig. 5 eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß **Fig. 4**;

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Aufbaus des Steuergeräts gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 7 eine Draufsicht auf ein Auflagestück für die erste und zweite Ausführungsform;

Fig. 8 ein Hochschnitt durch das Auflagestück;

Fig. 9 eine Ansicht des Auflagestücks von der Aufлагeseite (von unten);

Fig. 10 eine Ansicht von unten auf eine Aufлагeseite einer Elektrodenanordnung mit einer einzigen flächigen Elektrode, wobei in die Dielektrikumsschicht eine Hochspannungsstufe integriert ist;

Fig. 11 einen Hochschnitt durch die Anordnung gemäß **Fig. 10**;

Fig. 12 eine Ansicht auf die Aufлагeseite einer Elektrodenanordnung mit zwei Elektroden, die beide mit gegenphasigen Hochspannungssignalen versorgt werden, die in einer in das Auflagestück integrierte Hochspannungsstufe erzeugt werden;

Fig. 13 einen Hochschnitt entlang der Linie A-A in **Fig. 12**;

Fig. 14 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform des Behandlungsgeräts, bei der keine Absaugung mit einer Pumpe stattfindet;

Fig. 15 eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß **Fig. 14**;

Fig. 16 eine schematische Darstellung des Aufbaus des Steuergeräts für die dritte Ausführungsform.

[0019] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellte erste Ausführungsform lässt ein Auflagestück **1** erkennen, das unmittelbar mit einem Steuergerät **2** verbunden ist. Das Steuergerät **2** ist mit einer Befestigungsvorrichtung **3** in Form einer Befestigungsschleufe versehen, um das Steuergerät **2** am Körper eines Patienten anzubringen.

[0020] Das Auflagestück **1** besteht aus einem rahmenförmigen Randstück **4**, das an einer Unterseite mit einem Haftkleber versehen ist und zur haftenden Auflage auf der Haut eines Patienten, ggf. um eine Wundfläche herum, vorgesehen ist. Das Randstück **4** überragt allseitig eine Dielektrikumsschicht **5**, die flächig und flexibel ausgebildet ist und eine flächige und flexible Elektrode **6** einbettet und allseitig gegen Berührung abschirmt. Die Dielektrikumsschicht **5** verhindert, dass von der Elektrode **6** zur als Gegenelektrode fungierenden Haut des Patienten ein direkter galvanischer Strom fließt, wenn die Dielektrikumsschicht mit ihrer Unterseite (Aufлагeseite **7**) auf der Haut des Patienten im Bereich einer Wund- oder Hautfläche aufliegt. Auf der Oberseite der Dielektrikumsschicht **5**, also auf der der Aufлагeseite gegenüberliegenden Seite ist die Dielektrikumsschicht **5** mit einer gasdichten Abdeckung **8** luftdicht abgedeckt. Die Abdeckung beeinträchtigt die Flexibilität des Auflagestücks **1** nicht und ist beispielsweise in Form einer Folie ausgebildet. Auf eine Öffnung der Abdeckung **8** ist ein Absaugnapf **9** angeordnet, an den ei-

ne Schlauchleitung **10** angeschlossen ist, die zu dem Steuergerät **2** führt.

[0021] Die Elektrode **6** und die Dielektrikumsschicht **5** bilden gemeinsam einen zungenförmigen Ansatz **11** aus, mit dem sich die von der Dielektrikumsschicht **5** umhüllte Elektrode **6** in das Steuergerät **2** hineinstrecken. Das Steuergerät **2** ist mit einer Taste **12** versehen, mit der die Verbindung des zungenförmigen Ansatzes **11** mit dem Steuergerät **2** lösbar ist. Figur **1** lässt ferner eine Ein-/Aus-Taste **13** sowie zwei Anzeigeleuchten **14** zur Anzeige von Betriebszuständen des Steuergeräts **2** erkennen.

[0022] Fig. **2** verdeutlicht ferner, dass das Steuergerät **2** noch mittels einer weiteren Befestigungsvorrichtung **3'**, hier in Form eines Saugnapfes, am Körper des Patienten festlegbar ist. Die Befestigungsvorrichtungen **3** und **3'** wirken somit zur Fixierung des Steuergeräts **2** am Körper des Patienten zusammen. Das in Fig. **3** dargestellte Steuergerät **2** ist als kabelloses Gerät dargestellt und weist drei Batterien **15** auf, mit denen eine Batteriespannungsversorgung hergestellt wird. Die Versorgungsspannung durch die Batterien **15** gelangt auf einen Mikrocontroller **16**, der den Ablauf des Steuergeräts **2** steuert. Der Mikrocontroller **16** steuert eine Wechselrichterstufe **17**, mit der in an sich bekannter Weise aus der Gleichspannung der Batterien **15** eine Wechselspannung mit einer erhöhten Scheitelspannung von beispielsweise 250 V erzeugt wird. Die Wechselrichterstufe **17** speist über einen ersten Ausgang **18** eine Hochspannungsstufe **19**, in der Hochspannungsimpulse entgegengesetzter Polarität von einigen 10 kV erzeugt werden. Dies geschieht in an sich bekannter Weise mit Hilfe von (nicht dargestellten) Zündstrecken, die bei Überschreiten einer Schwellspannung zünden und einen Stromimpuls durch eine Primärspule verursachen. Eine mit einem geeigneten Übertragerverhältnis gewickelte Sekundärspule lässt an ihrem Ausgang einen Hochspannungsimpuls entstehen, der auf einen Kontakt **20** einer Kontakteinrichtung **21** geleitet wird. Die Kontakteinrichtung **21** kann mit der Taste **12** verriegelt und entriegelt werden.

[0023] Ein zweiter Ausgang **22** der Wechselrichterstufe **17** speist eine Ansaugpumpe **23**, die mit einem Schlauchstutzen **24** aus einem das Steuergerät **2** umgebenden Gehäuse **25** herausragt und die Verbindung mit der Schlauchleitung **10** ermöglicht.

[0024] Die Einschaltung und Ausschaltung der Hochspannungsversorgung durch die Hochspannungsstufe **19** kann zweckmäßigerweise durch ein im Mikrocontroller **16** abgelegtes Programm gesteuert werden. Beispielsweise kann die Plasmabehandlung über eine Zeitdauer von 1 bis 2 Minuten erfolgen, woran sich jeweils eine Pause von mehreren Stunden anschließen kann. Ferner kann die Absaugung durch die Ansaugpumpe **23** in geeigneter Weise pe-

riodisch gesteuert werden, beispielsweise jeweils für einige Sekunden in Zeitabständen zwischen 10 und 60 Minuten bei akut nässenden Wunden erfolgen.

[0025] Bei der in den Fig. **4** bis Fig. **6** dargestellten Ausführungsform ist ein praktisch gleicher Aufbau des Auflagestücks **1** und des Steuergeräts **2** realisiert. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Ansaugpumpe **23** einen angesetzten Behälter **26** aufweist, der eine Aufnahmekammer (verdeutlicht durch Symbol **27**) und einen Filter (verdeutlicht durch Symbol **28**) aufweist. In der Aufnahmekammer **27** des Behälters **26** wird abgesaugte Flüssigkeit gesammelt. Der Filter **28** verhindert, dass die abgesaugte Flüssigkeit in die Ansaugpumpe **23** gerät. Nach Beendigung der Behandlung kann der Behälter **26** von der Pumpe **23** gelöst und mit der abgesaugten Flüssigkeit entsorgt werden. Figur **6** lässt erkennen, dass der Behälter **26** zwischen der Pumpe **23** und dem Anschlussstutzen **24** angeordnet ist.

[0026] Die Fig. **7** bis Fig. **9** verdeutlichen in vergrößerter Darstellung den Aufbau des Auflagestücks **1**. Insbesondere ist erkennbar, dass die Dielektrikumsschicht **5** an der Auflageseite **7** eine gitterförmige Struktur **29** ausbildet, die durch sich kreuzende, senkrecht zueinander stehende Stege **30** gleicher Höhe entsteht. Dadurch werden zur Auflageseite **7** hin offene Kammern **31** gebildet, die an ihrer Oberseite durch eine durchgehende Lage der Dielektrikumsschicht **5** von der in die Dielektrikumsschicht **5** eingebetteten Elektrode **6** abgeschirmt sind. Die Form der Kammern **31** kann auch rautenförmig, wabenförmig oder auch rund ausgebildet sein. Die Dielektrikumsschicht weist mittig in den Kammern **31** jeweils eine Durchgangsöffnung **32** auf, die in einen Absaugraum **33** münden, der durch die Abdeckung **8** einerseits und die Dielektrikumsschicht **5** andererseits begrenzt ist. Der Absaugraum **33** kann mit einem saugfähigen Material ausgefüllt sein, das die Luft-Absaugströmung durch die Ansaugpumpe **23** durchlässt, jedoch die abgesaugte Flüssigkeit aufhält. Die Füllung des Absaugraums **33** mit einem flüssigkeitsabsorbierenden Material ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn gemäß der ersten Ausführungsform die Ansaugpumpe **23** ohne vorgeschalteten Behälter **26** verwendet wird.

[0027] Die Schnittdarstellung der Figur **8** lässt erkennen, dass auch die Elektrode **6** Durchgangsöffnungen aufweist, die mit den Durchgangsöffnungen **32** fluchten, jedoch einen größeren Durchmesser aufweisen, sodass die Dielektrikumsschicht **5** durchgehend die Wandung der Durchgangsöffnungen **32** bildet, sodass ein direkter Kontakt von Flüssigkeit mit der die Hochspannung führenden Elektrode **6** nicht erfolgen kann. Die in den Durchgangsöffnungen **32** befindliche Stärke der Dielektrikumsschicht **5** ist so groß, dass Spannungsdurchschläge oder Mikroentladungen sicher vermieden werden.

[0028] Die **Fig. 7** und **Fig. 9** lassen erkennen, dass sich die Abdeckung **8** über den gesamten Bereich der Elektrode **6** und der Dielektrikumsschicht **5** erstreckt, in dem sich die Durchgangsöffnungen **32** befinden. Somit kommuniziert der Absaugraum **33** mit den Durchgangsöffnungen **32** dichtet aber im Übrigen die Dielektrikumsschicht **5** im Bereich des Absaugraums **33** gasdicht ab.

[0029] Der in **Fig. 7** erkennbare zungenförmige Ansatz **11** enthält einen streifenförmigen Ansatz der Elektrode **6**, der vollständig von der Dielektrikumsschicht **5** umschlossen ist, mit Ausnahme der in **Fig. 7** erkennbaren Ausnehmung **34**, durch die ein kleines Stück der Elektrode **6** zur Oberseite hin freiliegt. Der zungenförmige Ansatz **11** wird in den entsprechenden Aufnahmeschlitz des Steuergeräts **2** eingeschoben, sodass mit Abstand von dem Schlitz innerhalb des Gehäuses **25** des Steuergeräts die Kontaktierung mit dem Kontakt **20** erfolgen kann.

[0030] Die **Fig. 10** und **Fig. 11** lassen das Auflagestück **1** von der Auflageseite her erkennen, wo die Dielektrikumsschicht die Gitterstruktur **29** aufweist. Im Bereich der Gitterstruktur **29** erstreckt sich auch die Ausdehnung der Elektrode **6**, die in diesem Ausführungsbeispiel mit einem flächigen Ansatz **35** mit dem Ausgang einer Hochspannungsstufe **36** verbunden ist, die sich in dieser Ausführungsform innerhalb der Dielektrikumsschicht **5** im Auflagestück **1** befindet. Demgemäß wird das Auflagestück **1** gemäß **Fig. 10** lediglich mit einer Wechselspannung versorgt, wie sie beispielsweise an den Ausgängen **18**, **22** der Wechselrichterstufe **17** in den Ausführungsformen der **Fig. 1** bis **Fig. 6** ansteht.

[0031] Die Hochspannungsstufe **36** ist vorzugsweise in das Material der Dielektrikumsschicht **5** integriert, das hierzu an dem Rand, in dem sich die Hochspannungsstufe **36** befindet, mit einer vergrößerten Dicke ausgebildet sein kann, wie dies die Schnittdarstellung der **Fig. 11** verdeutlicht, in der der betreffende Rand als Ansicht erkennbar ist.

[0032] Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass auch die Wechselrichterstufe **17** in das Material der Dielektrikumsschicht **5** integriert sein kann, sodass das Steuergerät **2** in diesem Fall lediglich die Gleichspannungsversorgung zu liefern hätte.

[0033] Es ist für den Fachmann ferner klar, dass nicht nur die Integration der Hochspannungsstufe **36** und ggf. der Wechselrichterstufe **17** in das Material der Dielektrikumsschicht **5** möglich ist, sondern auch die Anordnung der Hochspannungsstufe **36** und ggf. der Wechselrichterstufe **17** mit Mikrobaulementen auf der Dielektrikumsschicht **5** als Träger, wenn auf die Dielektrikumsschicht **5** in diesem Fall eine Abdeckung, vorzugsweise in flexibler Form, aufgebracht

wird, um einen Berührungsschutz der Bauelemente zu gewährleisten.

[0034] Bei der in den **Fig. 12** und **Fig. 13** dargestellten Modifikation des Auflagestücks sind zwei Elektroden **6**, **6'** vorgesehen, die durch isolierende Abschnitte **37** der Dielektrikumsschicht **5** voneinander getrennt sind.

[0035] Die beiden Elektroden **6**, **6'** arbeiten vorzugsweise beide als Hochspannungselektroden und werden mit gegenpoligen Hochspannungsimpulsen angesteuert. Die Wirkung des Plasmafelds entsteht dadurch, dass beide Elektroden den Körper des Patienten als Gegenelektrode benutzen, dass jedoch zwischen den beiden Elektroden ein verstärktes elektrisches Feld vorhanden ist, dass die Plasmabildung verstärkt und begünstigt.

[0036] Denkbar ist allerdings auch, die Elektroden **6**, **6'** so zu schalten, dass die Elektrode **6'** als Gegenelektrode zur Elektrode **6** fungiert, sodass das Plasmafeld nur durch eine Oberflächenentladung zwischen den Elektroden **6**, **6'** entsteht. Für eine Wundbehandlung ist es allerdings in nahezu allen Fällen sinnvoll, die Haut mit der Wunde des Patienten als Gegenelektrode zu verwenden.

[0037] Die in den **Fig. 14** bis **Fig. 16** dargestellte Ausführungsform entspricht der Ausführungsform gemäß **Fig. 1**, jedoch ohne Absaugpumpe **23**. Die Entfernung des Wundsekrets durch die Durchgangsöffnungen **32** erfolgt hierbei ausschließlich durch das saugende Material im Absaugraum **33**.

[0038] Die beschriebenen Ausführungsformen begrenzen die möglichen Ausbildungen des erfindungsgemäßen Behandlungsgeräts nicht. Insbesondere ist es nicht erforderlich, das Auflagestück **1** unmittelbar über den zungenförmigen Ansatz **11** mit dem Steuergerät zu kontaktieren. Ferner ist es nicht erforderlich, eine lösbare Verbindung zwischen Auflagestück **1** und Steuergerät **2** herzustellen, wenn das Steuergerät **2** nach der Beendigung der Behandlung zusammen mit dem Auflagestück **1** entsorgt wird. In diesem Fall ist eine feste oder klemmende, nicht lösbare Verbindung zwischen Auflagestück **1** und Steuergerät **2** möglich und sinnvoll.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014013716 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Behandlungsgerät für eine dielektrisch behinderte Plasmabehandlung einer Wund- oder Hautfläche, mit einer flexiblen flächigen Elektrodenanordnung mit wenigstens einer flächigen Elektrode (6, 6') und einer die wenigstens eine Elektrode (6, 6') zumindest teilweise einbettenden Dielektrikumsschicht (5), die eine der Wund- oder Hautfläche zugewandte Auflageseite (7) aufweist und die flächige Elektrode (6, 6') elektrisch von der Wund- oder Hautfläche so abschirmt, dass nur ein dielektrisch behinderter Stromfluss von der Elektrode (6, 6') zur Wund- oder Hautfläche möglich ist, und mit einem ein separates Gehäuse (25) aufweisenden Steuergerät (2), über das die Elektrode (6, 6') mit einer Betriebsspannung verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung aus Elektrode (6, 6') und Dielektrikumsschicht (5) für eine ununterbrochene Auflage auf der Wund- oder Hautfläche ausgelegt ist und dass das Gehäuse (25) des Steuergeräts (2) mit einer Befestigungsvorrichtung (3, 3') an dem die Wund- oder Hautfläche aufweisenden Körper befestigbar ist.

2. Behandlungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dielektrikumsschicht (5) mit Durchgangsöffnungen (32) versehen ist und die Anordnung aus Elektrode (6, 6') und Dielektrikumsschicht (5) im Bereich der Durchgangsöffnungen (32) mit einer luftdichten Abdeckung (8) gasdicht abgedichtet überdeckt ist und so einen mit den Durchgangsöffnungen (32) kommunizierenden Fluidraum (33) begrenzt und dass an die Abdeckung (8) eine Leitung (10) angeschlossen ist.

3. Behandlungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (2) eine Pumpe (23) enthält, die über die Leitung (10) mit dem Fluidraum (33) verbindbar ist.

4. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fluidraum (33) zumindest teilweise mit einem flüssigkeitsabsorbierenden Material gefüllt ist.

5. Behandlungsgerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Steuergerät (2) der Pumpe (23) im Strömungsweg ein Behälter (26) zur Aufnahme oder Abgabe von durch die Pumpe (23) transportierter Flüssigkeit vorgeschaltet ist.

6. Behandlungsgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich in dem Behälter (26) im Strömungsweg zur Pumpe ein gasdurchlässiger, Flüssigkeit zurückhaltender Filter (28) befindet.

7. Behandlungsgerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Behälter (26) austauschbar mit der Pumpe (23) und/oder dem Gehäuse (25) verbunden ist.

8. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung aus Elektrode (6, 6') und Dielektrikumsschicht (5) ein zungenförmiges Anschlussstück (11) ausbildet, das als schmaler Steg in einen Aufnahmeschlitz des Steuergeräts (2) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen der Betriebsspannung und der Elektrode (6, 6') einschiebbar und festlegbar ist.

9. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung zwischen der Anordnung aus Elektrode (6, 6') und Dielektrikumsschicht (5) und dem Steuergerät (2) mittels einer Bedientaste (12) lösbar ist.

10. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Steuergerät (2) der Elektrode (6, 6') zugeführte Betriebsspannung Hochspannungssignale sind.

11. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Elektrode (6, 6') und die Dielektrikumsschicht (5) in einem einstückigen Auflagestück (1) enthalten sind.

12. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Steuergerät (2) der Elektrode (6, 6') zugeführte Betriebsspannung eine Wechselspannung ist, die auf die Elektrode (6, 6') über eine Hochspannungsstufe (36) gelangt, die auf dem Auflagestück (1) angeordnet ist.

13. Behandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (2) eine Batteriespannungsversorgung aufweist, deren Ausgangsgleichspannung in dem Steuergerät mit einer Wechselrichterstufe (17) in Wechselspannungssignale gewandelt wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

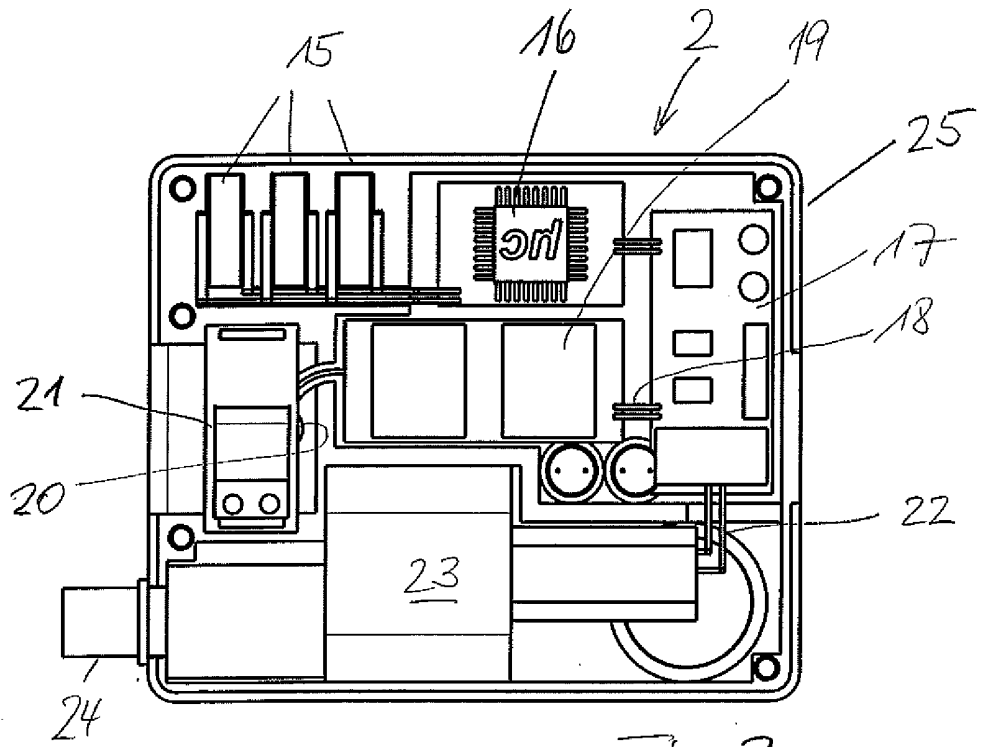


Fig. 3

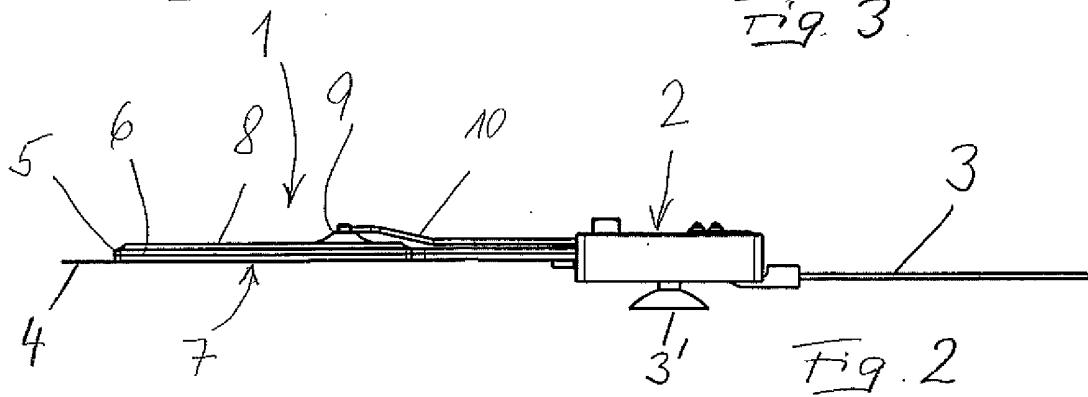


Fig. 2

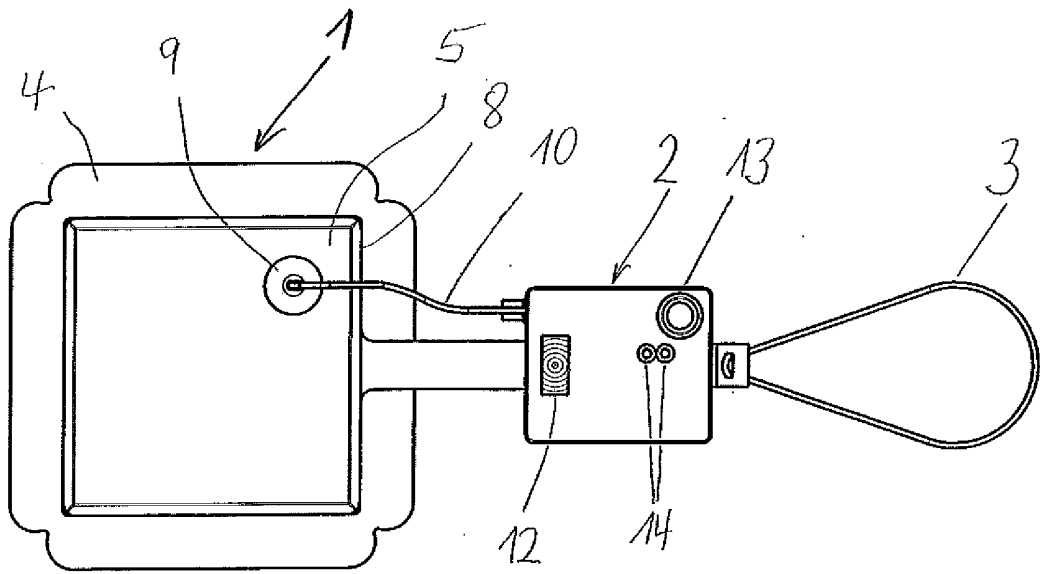
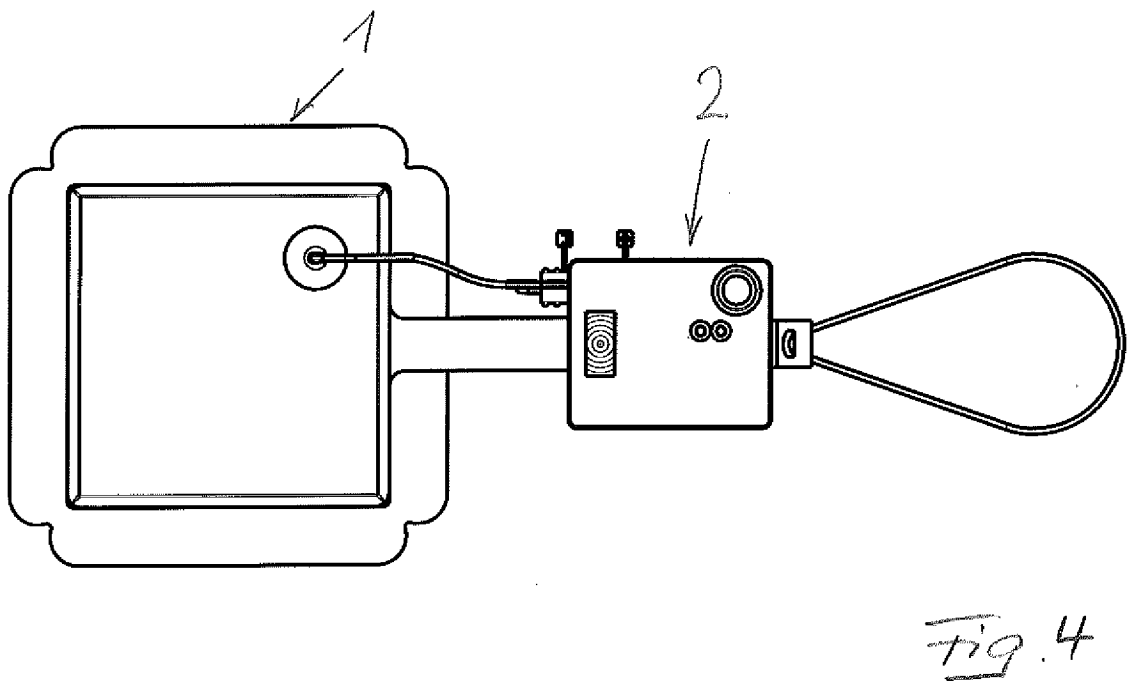
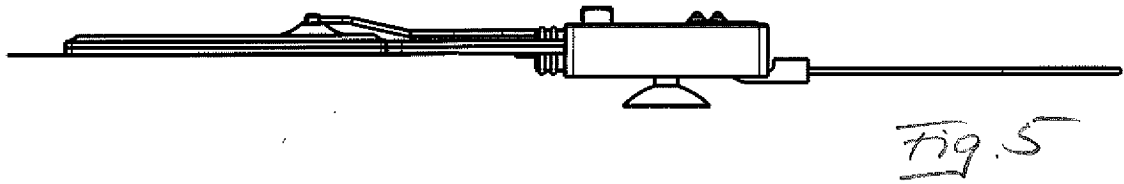
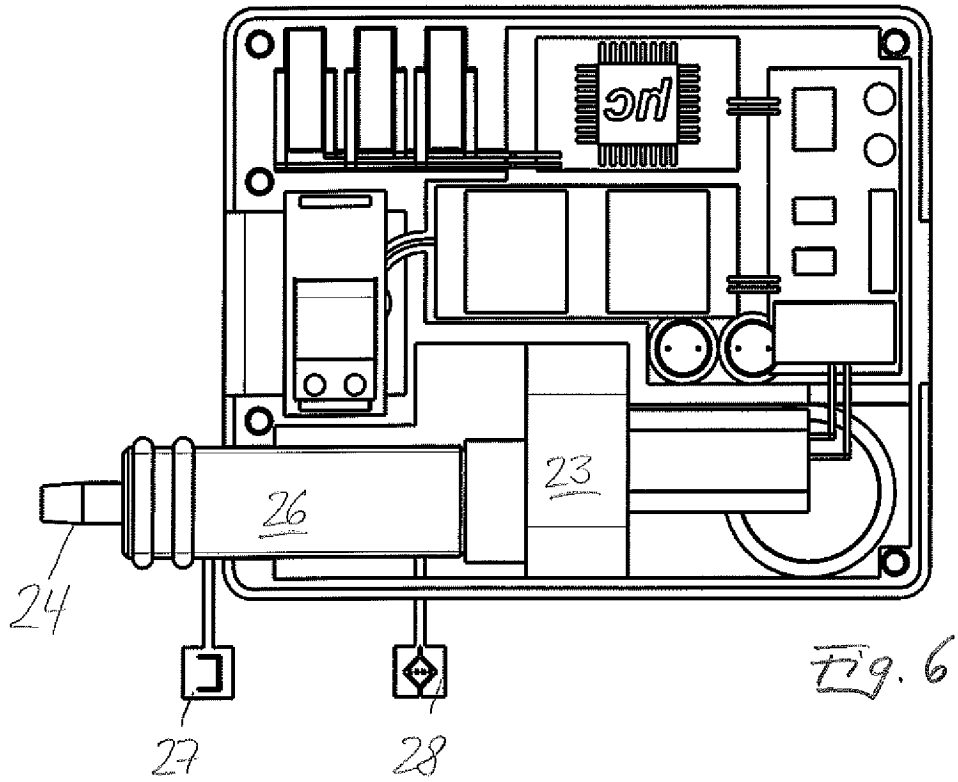
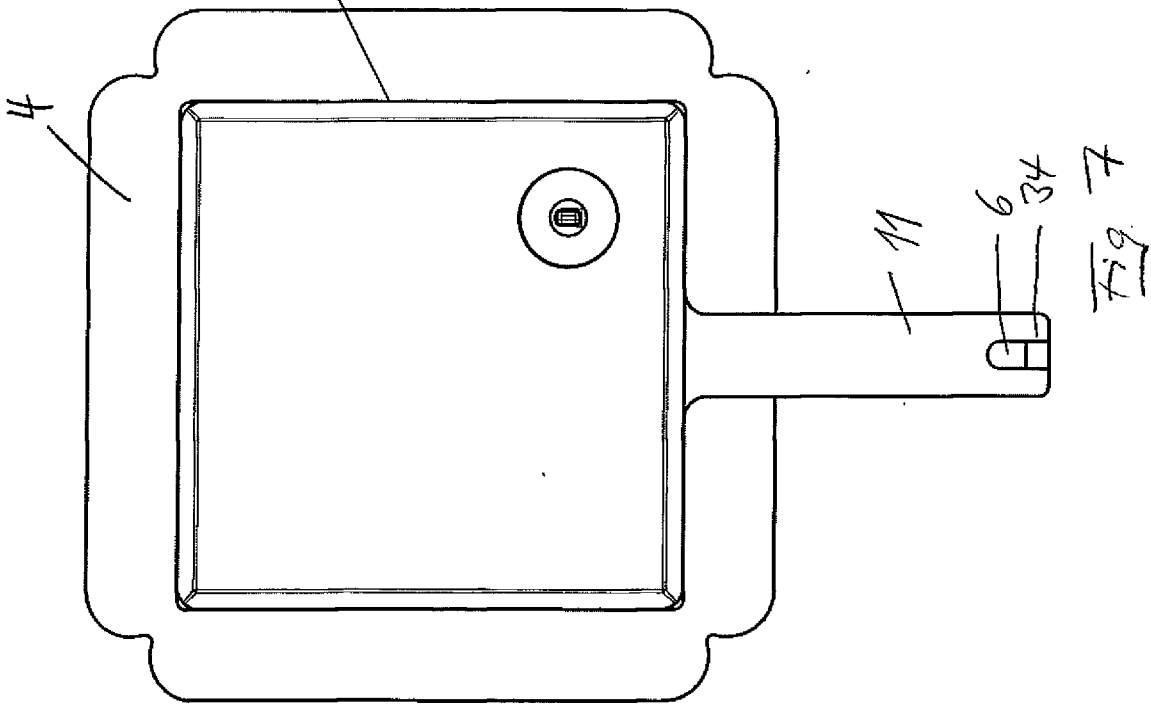
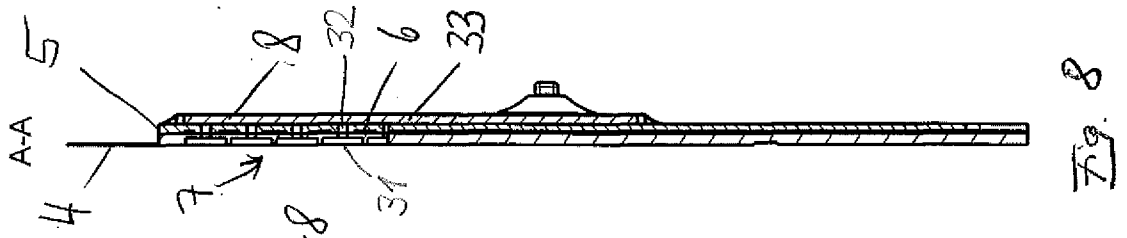
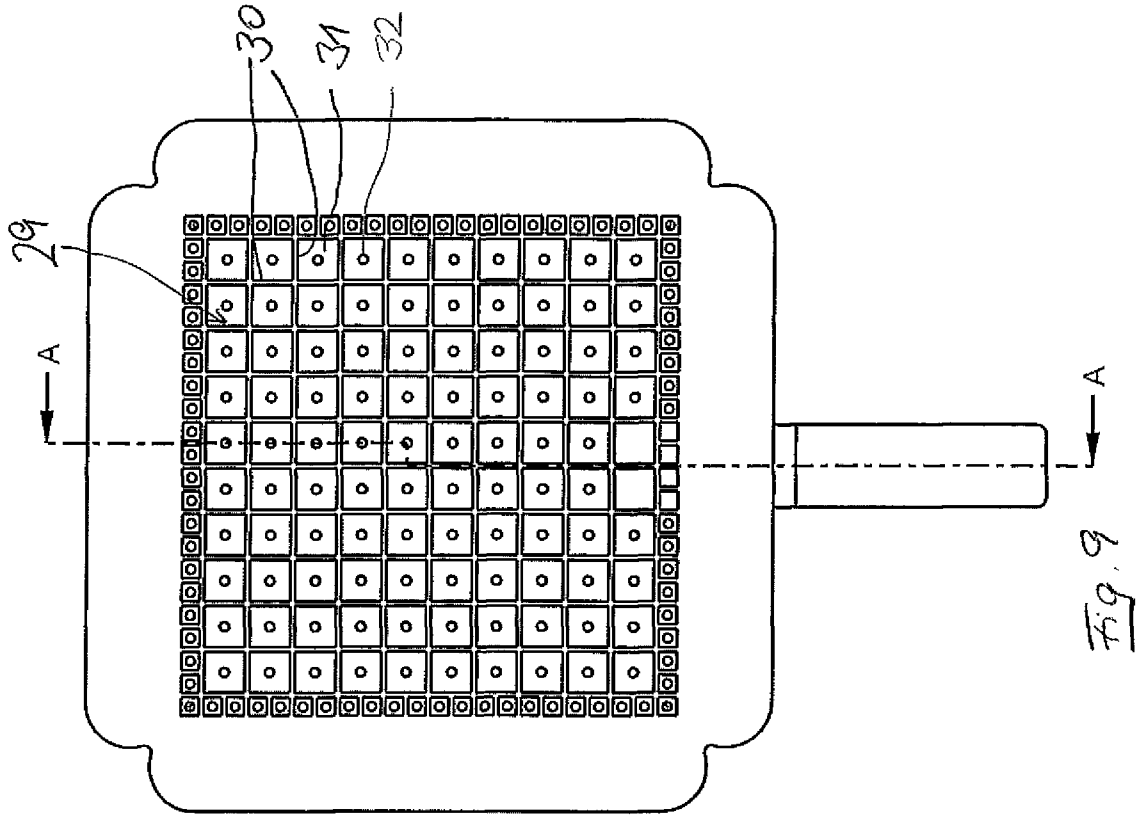


Fig. 1





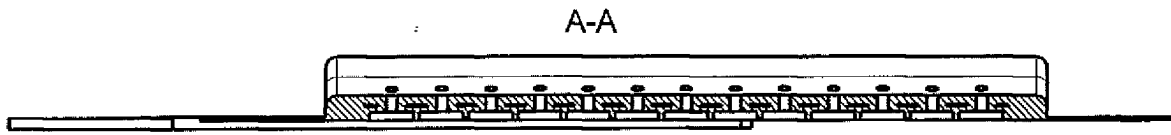


Fig. 11

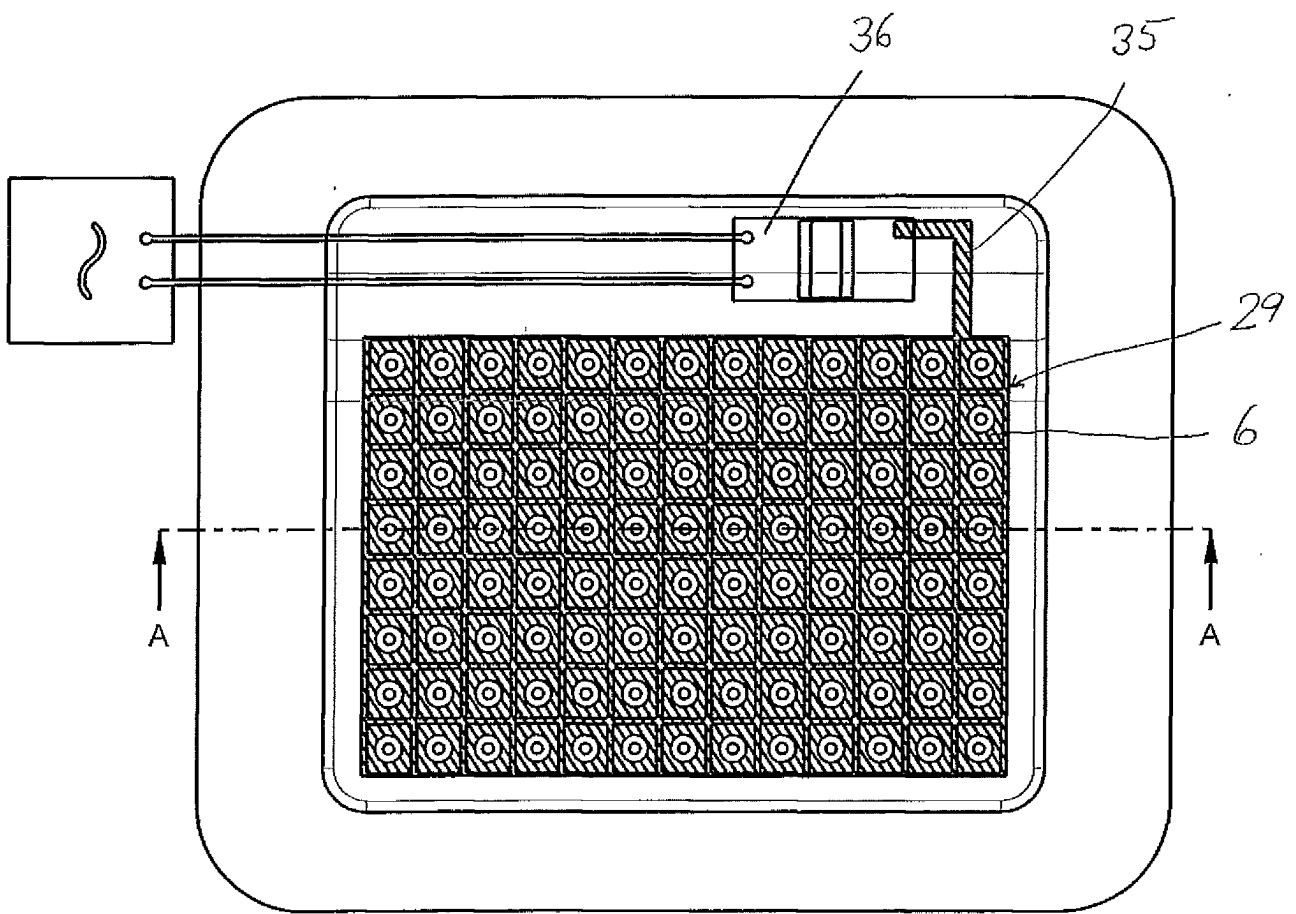


Fig. 10

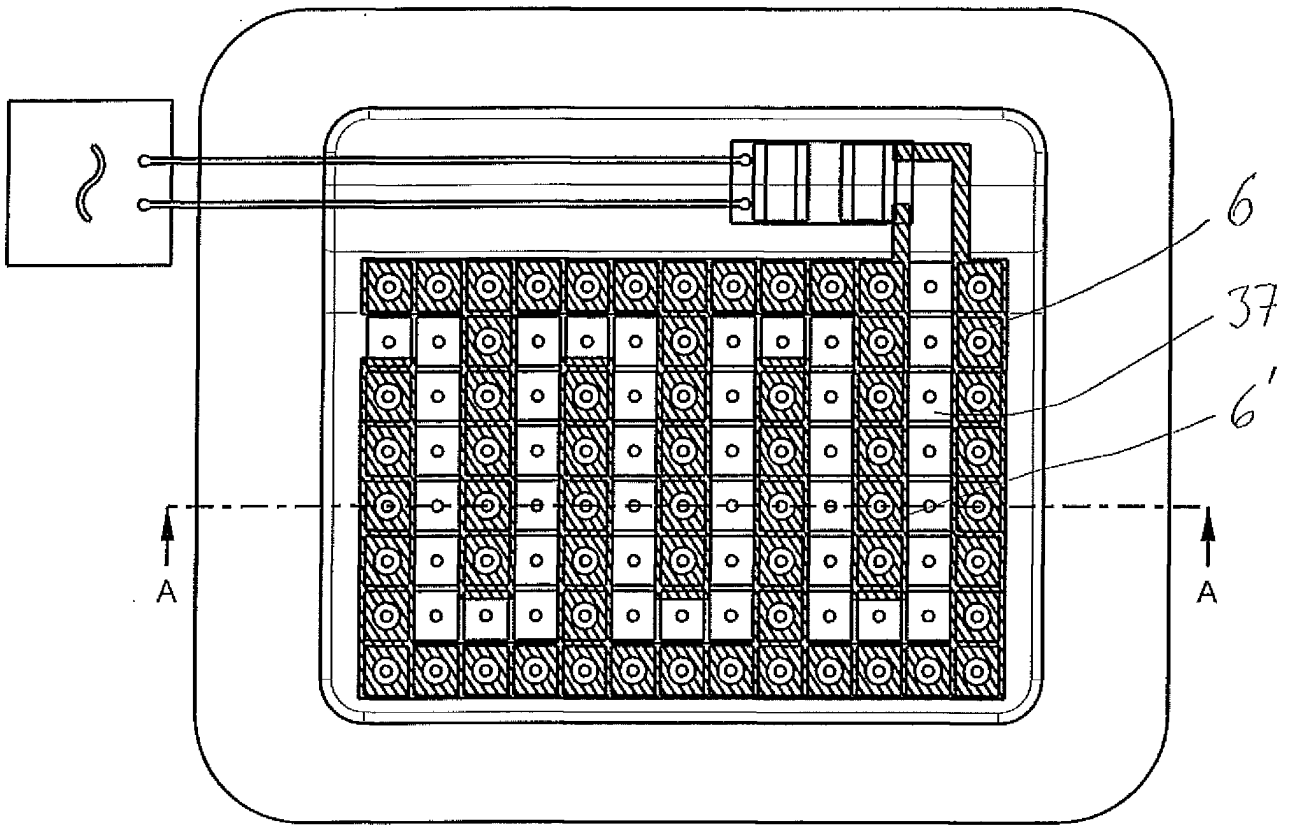
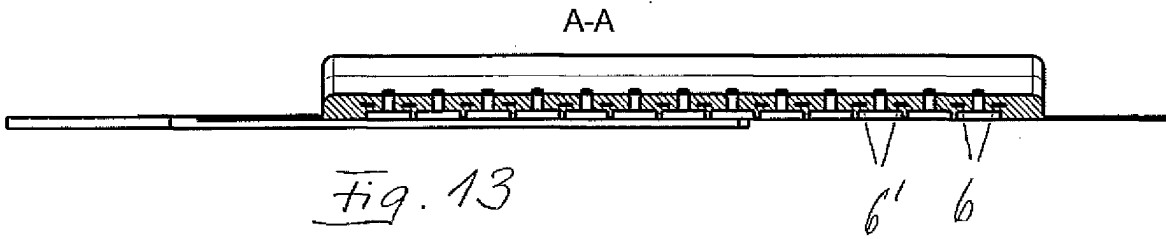


Fig. 12

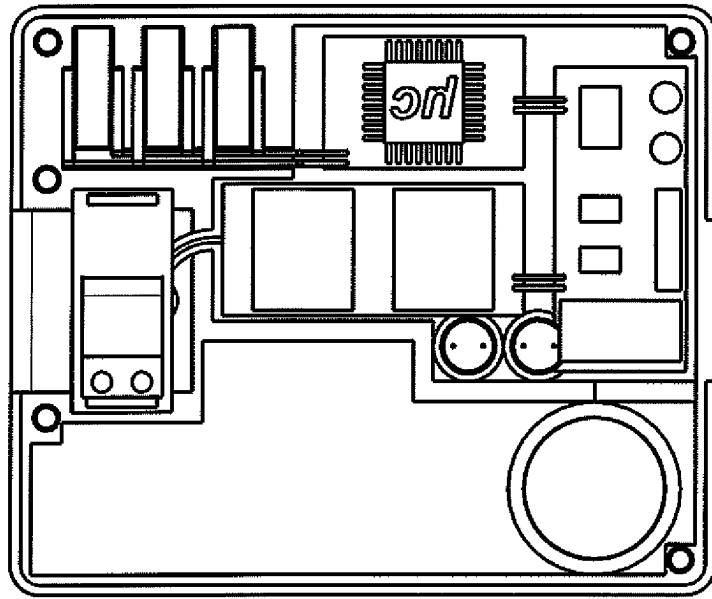


Fig. 16

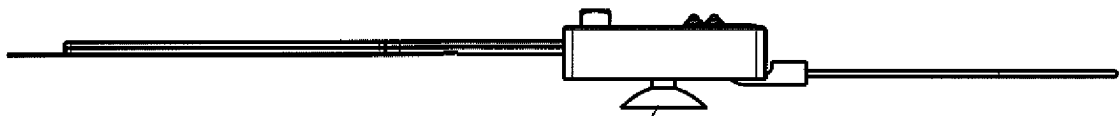


Fig. 15

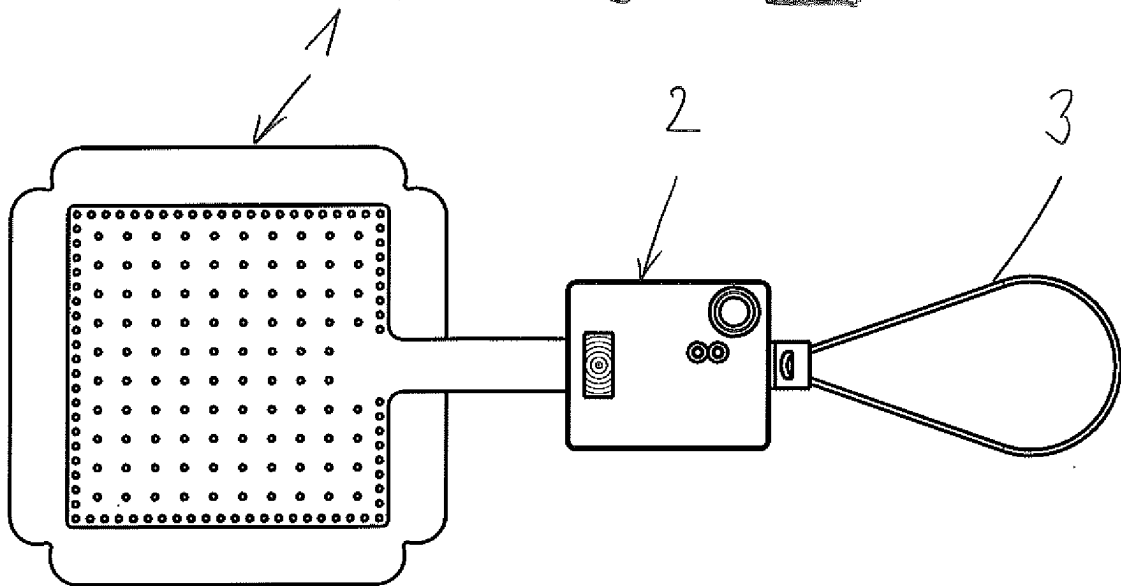


Fig. 14