



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 030 913.3**
(22) Anmeldetag: **02.07.2008**
(43) Offenlegungstag: **07.01.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.03.2013**

(51) Int Cl.: **A61L 2/14 (2006.01)**
A61L 15/58 (2006.01)
A61F 13/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Reinhausen Plasma GmbH, 93057, Regensburg, DE

(74) Vertreter:
Reichert & Kollegen, 93047, Regensburg, DE

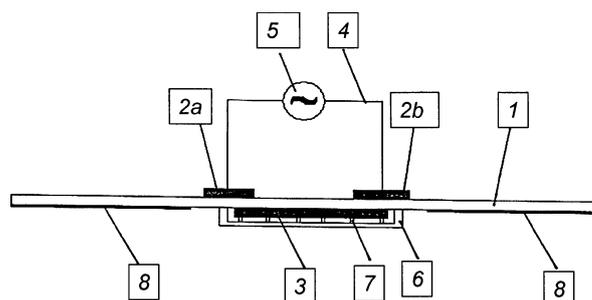
(72) Erfinder:
Bisges, Michael, 93161, Sinzing, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	10 2004 049 783	A1
DE	696 31 587	T2
DE	698 02 094	T2
EP	1 092 404	A1
WO	02/ 068 045	A1
WO	02/ 089 911	A1

(54) Bezeichnung: **Wundschnellverband**

(57) Hauptanspruch: Wundschnellverband, bestehend aus einer Wundauflage (6) und einer Fixierbahn (1), dadurch gekennzeichnet, dass an der der Wundauflage (6) abgewandten Seite der Fixierbahn (1) mindestens zwei Einkopplungselektroden (2a und 2b) vorgesehen sind, dass an der der Wundauflage (6) zugewandten Seite der Fixierbahn (1) wenigstens eine Gegenelektrode (3) angeordnet ist, derart, dass die Einkopplungselektroden (2a und 2b) zumindest zeitweise mit Spannung beaufschlagbar sind und diese dabei mit der Gegenelektrode (3) in kapazitiver Wirkverbindung stehen, dass die Einkopplungselektroden (2a und 2b) und die Gegenelektrode (3) gegenseitig elektrisch isoliert sind, dass die Gegenelektrode (3) von der Wundauflage (6) umgeben ist, und dass die Wundauflage (6) wenigstens teilweise von der Gegenelektrode (3) beabstandet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wundschnellverband.

[0002] Übliche Wundschnellverbände bestehen aus einem Stück Wundaufgabe, das auf die zu schützende Hautoberfläche, bzw. Wunde aufgebracht wird, wobei die Wundaufgabe mit einer flexiblen Fixierbahn verbunden ist. Die Wundaufgabe ist dabei oftmals mit antibakteriell wirkenden Substanzen präpariert und dient dazu, die Wunde schützend abzudecken. Die Fixierbahn erfüllt hingegen die Aufgabe, die Wundaufgabe aufzunehmen und den Wundschnellverband in einer gewünschten Position zu fixieren.

[0003] Für einen erfolgreichen Wundheilungsprozess ist es mit ausschlaggebend, die Wunde vor äußeren bakteriellen Einflüssen zu schützen. Hierfür ist es seit jeher bekannt, Wundschnellverbände zu verwenden und diese vor deren Anwendung zu entkeimen bzw. annähernd steril zu verpacken. Dennoch kann damit nicht verhindert werden, dass sich in dem feuchten Milieu zwischen Wunde und Wundschnellverband Keime ausbilden, die die Wundheilung behindern. Für diesen Fall ist es weiterhin bekannt, beispielsweise jodhaltige Substanzen für die direkte Sterilisation der Wunden zu verwenden.

[0004] Neben den jodhaltigen Substanzen gibt es auch entkeimende bzw. sterilisierende Verfahren mittels kalter atmosphärischer Gasentladung. Hier entsteht durch die Gasentladung, bei der Sauerstoff dissoziiert wird, Ozon, das sich auf Grund seiner chemischen Eigenschaften besonders bevorzugt zum Sterilisieren oder Desinfizieren von beispielsweise organischen Materialien eignet, da es eine kurze Halbwertszeit aufweist und sich nach der Behandlung wieder vollständig in Sauerstoff abbaut, ohne dabei toxische Rückstände zu bilden. Die Erzeugung von Ozon erfolgt üblicherweise durch den Betrieb einer mit Hochspannung angeregten dielektrisch behinderten Entladung in einem sauerstoffhaltigen Gas. Dieser Typ von Gasentladung wird aufgrund einer vorhandenen elektrischen Isolierung der Elektroden auch Barriereentladung genannt. Die Barriereentladung spaltet dafür die Sauerstoffmoleküle in den chemisch sehr aktiven atomaren Sauerstoff, welcher sich sofort mit dem nächsten Sauerstoffmolekül zu Ozon (O_3) verbindet. Diese exotherme Reaktion ist sehr schnell und läuft während der Gasentladung ab.

[0005] Aufgrund seiner Instabilität kann Ozon jedoch nicht über längere Zeit gelagert oder wie andere industriell verwendete Gase in Druckflaschen gekauft werden. Es ist daher erforderlich, das Ozon vor seiner Anwendung an Ort und Stelle zu erzeugen.

[0006] In der Patentschrift DE 103 24 926 B3 wird eine Vorrichtung zur Behandlung organischen Mate-

rials mittels einer kalten atmosphärischen Gasentladung offenbart, die als wesentliche Bestandteile eine stiftförmige Elektrode, ein die abgerundete Spitze der Elektrode umgreifendes Dielektrikum und einen Wechselhochspannungsgenerator aufweist, der eine Wechselspannung erzeugt, welche im Betrieb der Vorrichtung an der Elektrode anliegt. Die somit in Längsrichtung, an der Spitze der Elektrode erzeugte Gasentladung bildet bei Anwesenheit von Sauerstoff Ozon, das auf ein von der Spitze der Elektrode beabstandetes biologisches Material abschieden werden kann, so dass beispielweise Mikroorganismen an der Oberfläche des zu behandelnden biologischen Materials gezielt abgetötet werden.

[0007] Zwar ist mit der offenbarten Vorrichtung eine Entkeimung oder Sterilisation von biologischem Material, insbesondere einer Wunde möglich, nicht jedoch ein Schutz dieser vor äußeren bakteriellen Einflüssen. Zudem ist der Entkeimungsvorgang relativ umständlich und nur schwer in alltäglichen Situationen einsetzbar, da es zwingend erforderlich ist, die bekannte Vorrichtung mit sich zu tragen und man zudem eine stationäre Energieversorgung benötigt.

[0008] Eine Vorrichtung zur Erzeugung von Ozon unter Zuhilfenahme einer elektrischen Entladung ist aus der DE 10 2004 049 783 A1 bekannt. Das Prinzip dieser Vorrichtung besteht im Wesentlichen darin, an der Außenseite der Wand einer abgeschlossenen Aufnahmekammer zwei Elektroden und an der Innenseite dieser gleichen Wand eine Gegenelektrode fest anzuordnen. Die innere Gegenelektrode ist dabei kapazitiv zu den beiden äußeren Elektroden gekoppelt, derart, dass an den beiden äußeren Elektroden eine Wechselspannung anlegbar ist, die an die innere, kapazitiv gekoppelte Gegenelektrode von der äußeren Elektrode lediglich induziert wird. Die innere Gegenelektrode ist isoliert, also gesondert von den äußeren Elektroden und gesondert von einer Spannungsversorgungseinrichtung angeordnet. Insbesondere sind keine elektrischen Zuleitungen zwischen der inneren und den äußeren Elektroden vorgesehen. Mit der bekannten Vorrichtung kann damit eine ausreichend hohe Menge an Ozon über einen ausreichend langen Zeitraum bereitgestellt werden, so dass eine Entkeimung eines beispielsweise temperaturempfindlichen Produktes, eine Desinfektion oder Teilentkeimung von Kosmetika oder Lebensmittel, die sich innerhalb der abgeschlossen Aufnahmekammer befinden, erfolgt.

[0009] Mit der bekannten Lösung wird damit eine Vorrichtung vorgeschlagen, die eine ausreichend hohe Menge eines desinfizierenden Gases bereitstellt, jedoch keine Vorrichtung, die es ermöglicht, den Wundheilungsprozess organischen Materials durch Desinfektion zu beschleunigen. Die bekannte Vorrichtung wäre dafür, auf Grund der notwendigen abgeschlossenen Aufnahmekammer in der das zu be-

handelnde Gut positioniert werden muss, denkbar ungeeignet.

[0010] Die deutsche Übersetzung DE 696 31 587 T2 der europäischen Patentschrift EP 0 820 262 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Regulieren der Sauerstoffzufuhr für die topische Behandlung von Hautwunden. Die Vorrichtung umfasst ein Wundverbandstück oder einen Verband, das auf einer mit Sauerstoff zu behandelnden Hautwunde aufgebracht werden kann. Zum Regulieren der Sauerstoffzufuhr dient eine Einrichtung zur elektrochemischen Erzeugung des erforderlichen Sauerstoffs. Sie besteht aus einer Kathode, um Sauerstoff in einer Gaszufuhr zu negativen Ionen und/oder neutralen Spezies zu reduzieren, einem Elektrolyten, um die negativen Ionen und/oder neutralen Spezies das Diffundieren zu ermöglichen, und einer Anode, die mit dem Elektrolyt in Verbindung steht, um die negativen Ionen und/oder neutralen Spezies zu oxidieren. Mit der Einrichtung kann die Sauerstoffkonzentration und auch der Druck auf der Hautwunde eingestellt, jedoch kein Plasma, insbesondere kein kaltes Plasma aus einer Grenzschichtentladung, erzeugt werden.

[0011] Die europäische Patentanmeldung EP 1 092 404 A1 beschreibt eine Wundabdeckung mit einer ringförmigen Befestigung. Ein offener Bereich der Befestigung wird mit einer Haube luftdicht überdeckt. Die Haube ist von der Wunde derart beabstandet, so dass sich ein Freiraum über der Wunde ausbildet. Zur Sterilisierung und Keimabtötung können über einen absperrbaren Gaseinlass bzw. einen absperrbareren Gasauslass Gase wie Ozon in den Freiraum ein- bzw. ausgeleitet werden.

[0012] Die internationale Patentanmeldung WO 02/068045 A1 offenbart eine Wundauflage, die zur Stimulationsbehandlung, insbesondere zur Verwendung mit Elektrostimulationsgeräten geeignet ist. Sie besteht aus einer Kombination eines Energieübertragungsmediums und mindestens einem Wundauflagemittel. Das Energieübertragungsmedium ist als scheiben-, netz-, folien-, oder plattenförmiger Körper ausgeformt und wird auf mindestens einer Flächenseite des Wundauflagemittels aufgebracht. Durch geeignete Formgebung und Materialwahl des Energieübertragungsmediums ist es möglich, eine optionale physikalische, physiologische oder chemische und biologische Wundversorgung durchzuführen und den Wundheilungsprozess dem jeweiligen Heilungsstadium angepasst zu fördern. Die deutsche Übersetzung DE 698 02 094 T2 der europäischen Patentschrift EP 0 998 326 B1 beschreibt ebenfalls eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung von Wunden. Insbesondere kann der Verband mit einer Schicht zur Absorption der Wundexsudate und Elektroden versehen sein. Vermittels der Elektroden kann ein Stromfluss in der Wunde erzeugt werden.

[0013] Die internationale Patentanmeldung WO 02/089911 A1 offenbart eine zweiteilige Bandage zur transkutanen elektrischen Nervenstimulation (TENS). Mit einem ebenfalls offenbarten Therapieverfahren können auch blutende Wunden durch die Bandage gestillt und gleichzeitig elektrisch therapiert werden.

[0014] Der Erfindung liegt ausgehend von dem bekannten Stand der Technik die Aufgabe zu Grunde, einen Wundschnellverband bereitzustellen, der eine effiziente Entkeimung, im Speziellen einer Wunde ermöglicht und diese dabei zusätzlich zwischen den Entkeimungsintervallen vor dem Eindringen von Krankheitserregern oder Fremdkörpern schützt. Weiterhin ist es eine Aufgabe der Erfindung, dafür eine einfache und in der Handhabung unkomplizierte Lösung zu bieten, die insbesondere im Alltag Anwendung finden kann.

[0015] Diese Aufgabe wird durch einen Wundschnellverband mit den Merkmalen des ersten Patensanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0016] Der erfindungsgemäße Wundschnellverband sieht dafür eine zusätzliche Elektrodenanordnung vor, bestehend aus zwei äußeren Einkopplungselektroden und einer dazu kapazitiv beabstandeten inneren Gegenelektrode, die mittels der flexiblen Fixierbahn elektrisch zueinander isoliert sind. Die beiden äußeren Einkopplungselektroden sind dabei auf der der Wundauflage abgewandten Seite der Fixierbahn, die innere Gegenelektrode auf der der Wundauflage zugewandten Seite der Fixierbahn angeordnet.

[0017] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die kapazitiv gekoppelte Gegenelektrode auf der der Wunde zugewandten Seite von einer gasdurchlässigen Wundauflage umgeben. Damit ist die mindestens eine Gegenelektrode gegenüber dem empfindlichen Bereich der Wunde geschützt. Zudem sorgen Abstandshalter zwischen Wundauflage und Gegenelektrode für einen definierten Abstand und ermöglichen damit eine Gasentladung, die sich in der damit geschaffenen Kammer bevorzugt an den freien Kanten der Gegenelektrode ausbildet.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes sind die mindestens zwei Einkopplungselektroden nicht dauerhaft an der Fixierbahn befestigt, sondern bilden eine von dieser lösbare bauliche Einheit mit der Spannungsquelle. Im Zuge der Betriebsicherheit sind die beiden Einkopplungselektroden bei dieser Ausführungsform also fest mit der Spannungsquelle verbunden und von einem zusätzlichen Dielektrikum umschlossen.

[0019] Durch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes ist es möglich, eine Sterilisation eines biologischen Materials, insbesondere einer Wunde, durchzuführen, ohne dabei den Heilungsprozess durch Entfernen des Wundschnellverbandes zu stören, da dieser während der Reinigung bzw. Entkeimung auf der Wunde verbleiben kann. Weiterhin bietet diese Lösung gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass sich durch die Entkeimung der Wunde auch gleichzeitig der Bereich zwischen dem verwendeten Wundschnellverband und der Wunde sterilisiert. Die Funktion eines Wundschnellverbandes wird somit länger und effizienter erfüllt. Im Rahmen der Erfindung sind vielerlei Ausprägungen des Wundschnellverbandes möglich, wie beispielsweise in Stripsform oder in jedweder länglicher Form eines Verbandes. Bei letztgenannter Ausprägung sind eine Vielzahl von Elektrodenanordnungen auf dem Wundschnellverband in einem in Längsrichtung definierten Abstand angebracht, die bei Bedarf stückweise abgetrennt werden können. Dadurch bedingt sind auch verschiedene Ausgestaltungen des verwendeten Dielektrikums möglich und ausdrücklich nicht ausschließlich Textilklebebänder.

[0020] Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Zeichnungen beispielhaft noch näher erläutert werden.

[0021] Es zeigen

[0022] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes zur Sterilisation mittels Gasentladung

[0023] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes

[0024] [Fig. 3](#) eine kommerzielle Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes in Stripsform.

[0025] Die [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes, der eine Fixierbahn 1, beispielsweise ein Klebeband oder Textilklebeband, dazu verwendet, um mindestens zwei Einkopplungselektroden 2a und 2b und wenigstens eine dazu kapazitiv gekoppelte Gegenelektrode 3 zueinander elektrisch zu isolieren. Die zwei Einkopplungselektroden 2a und 2b und die Gegenelektrode 3 sind hierfür fest und formschlüssig an der jeweils gegenüberliegenden Seite der Fixierbahn 1 positioniert, derart, dass die mindestens zwei Einkopplungselektroden 2a und 2b an der Außenseite und die wenigstens eine Gegenelektrode 3 an der Innenseite der Fixierbahn 1 befestigt sind. Zudem sind die Einkopplungselektroden 2a und 2b über eine elektrische Leitung 4 mit einer Wechselspannungsquelle 5 verbunden, wobei die Kontaktie-

rung zwischen der elektrischen Leitung 4 und den Einkopplungselektroden 2a und 2b lösbar ist. Da die Wechselspannungsquelle 5 nur im Betrieb an den Einkopplungselektroden 2a und 2b angeschlossen sein muss, kann der erfindungsgemäße Wundschnellverband zwischen den Entkeimungsintervallen wie ein gewöhnlicher Wundschnellverband getragen werden. Die Gegenelektrode 3 ist von einer gasdurchlässigen Wundauflage 6 umgeben, die mittels Abstandshalter 7 von der Gegenelektrode 3 beabstandet gehalten wird. Die Wundauflage 6 steht bei Gebrauch des erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes in direktem Kontakt mit der Wunde, die vorliegend aus Übersichtlichkeitsgründen nicht abgebildet ist. Außerdem ist an den Innenseiten des jeweiligen Flügels der Fixierbahn 1 ein Haftmittel 8 vorgesehen, das den Wundschnellverband lösbar mit einer Wunde verbindet. Nach einer anderen, nicht abgebildeten Ausführungsform, kann das Haftmittel 8 auch umlaufend an der Innenseite der Fixierbahn 1 angebracht sein, so dass damit eine verbesserte Haftung des Wundschnellverbandes erreicht wird. Zur Erzeugung einer Gasentladung werden die äußeren Einkopplungselektroden 2a und 2b zeitweise auf hochfrequente Wechselspannung gelegt und diese auf die kapazitiv gekoppelte Gegenelektrode 3 induziert. Dadurch bildet sich bevorzugt entlang der freien Kanten der Gegenelektrode 3 eine elektrische Oberflächenentladung, also eine Plasma nach Art eines Glimmsaumes, aus. Weiterhin wird bei Anwesenheit von Sauerstoff Ozon gebildet, das sich durch die gasdurchlässige Wundauflage 6 auf die Wunde niederschlägt und diese desinfiziert bzw. entkeimt. Damit ist es mit der vorliegenden Erfindung möglich, die Wunde vor äußeren bakteriellen Einflüssen zu schützen und die im feuchten Milieu zwischen Wunde und Wundschnellverband 1 entstandenen Keime wirkungsvoll abzutöten.

[0026] In [Fig. 2](#) ist eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes gezeigt, bei der die beiden Einkopplungselektroden 2a und 2b nicht direkt auf der Fixierbahn 1 angeordnet sind, sondern eine bauliche Einheit mit der Spannungsquelle 5 bilden. Abweichend der Ausführungsform in [Fig. 1](#) sind die Einkopplungselektrode 2a und 2b dabei fest mit der elektrischen Leitung 4 verbunden und nicht lösbar. Für einen Entkeimungsvorgang wird die Spannungsquelle 5 samt den fest kontaktierten Einkopplungselektroden 2a und 2b auf der flexiblen Fixierbahn 1, direkt gegenüberliegend der Gegenelektrode 3, positioniert und die eingekoppelte Leistung auf die Gegenelektrode 3 induziert. Zudem sind die Einkopplungselektroden 2a und 2b bei dieser Ausführungsform von einem Dielektrikum 9 umschlossen, was eine ausschließlich kapazitive Wirkungsweise dieser mit der Gegenelektrode 3 gewährleistet.

[0027] **Fig. 3** zeigt eine mögliche kommerzielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes in Stripsform nach **Fig. 1**. Die Kontaktierung der abgebildeten Spannungsquelle **5** ist wie bereits geschrieben, lösbar und nur für den intervallmäßigen Entkeimungsbetrieb des erfindungsgemäßen Wundschnellverbandes nötig. Zwischen den Entkeimungsintervallen ist der Wundschnellverband daher wie gewöhnlich zu nutzen.

Patentansprüche

1. Wundschnellverband,
bestehend aus einer Wundauflage (**6**) und einer Fixierbahn (**1**),

dadurch gekennzeichnet,

dass an der der Wundauflage (**6**) abgewandten Seite der Fixierbahn (**1**) mindestens zwei Einkopplungselektroden (**2a** und **2b**) vorgesehen sind,

dass an der der Wundauflage (**6**) zugewandten Seite der Fixierbahn (**1**) wenigstens eine Gegenelektrode (**3**) angeordnet ist, derart,

dass die Einkopplungselektroden (**2a** und **2b**) zumindest zeitweise mit Spannung beaufschlagbar sind und diese dabei mit der Gegenelektrode (**3**) in kapazitiver Wirkverbindung stehen,

dass die Einkopplungselektroden (**2a** und **2b**) und die Gegenelektrode (**3**) gegenseitig elektrisch isoliert sind,

dass die Gegenelektrode (**3**) von der Wundauflage (**6**) umgeben ist, und dass die Wundauflage (**6**) wenigstens teilweise von der Gegenelektrode (**3**) beabstandet ist.

2. Wundschnellverband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Einkopplungselektroden (**2a** und **2b**) über eine elektrische Leitung (**4**) mit einer Spannungsquelle (**5**) kontaktierbar sind.

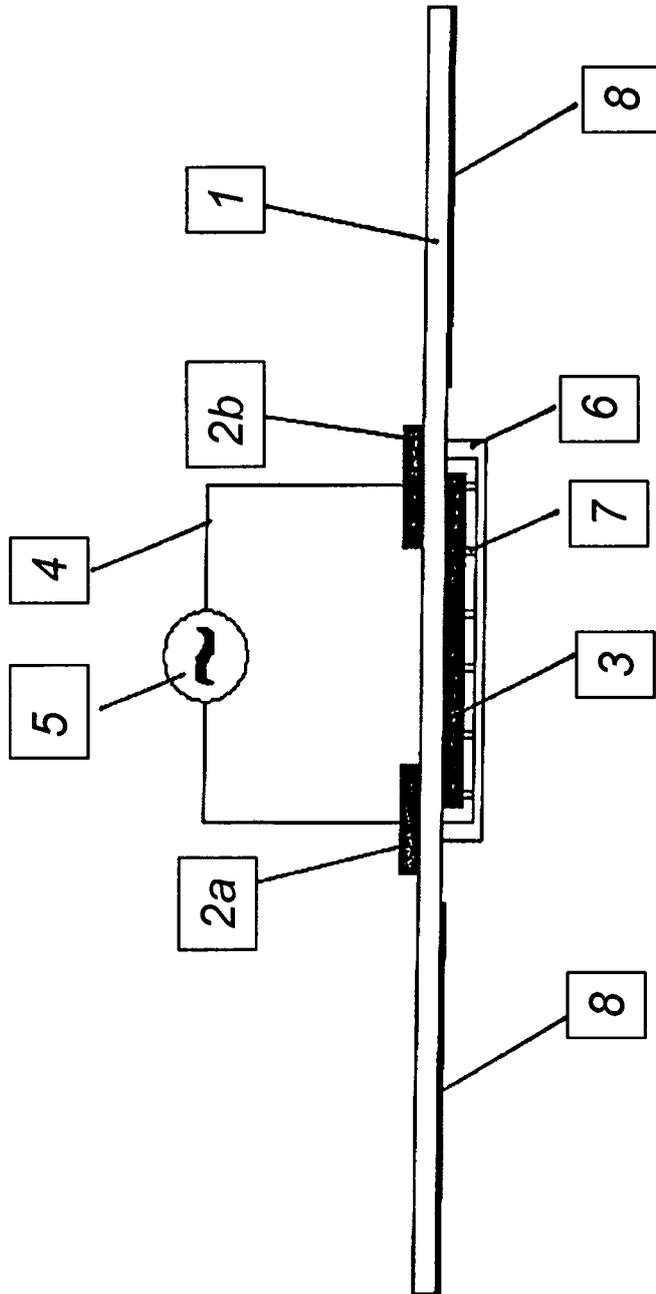
3. Wundschnellverband nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakt zwischen den Einkopplungselektroden (**2a** und **2b**) und der elektrischen Leitung (**4**) als Dauerkontakt ausgebildet ist.

4. Wundschnellverband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wundauflage (**6**) zumindest teilweise gasdurchlässig ausgebildet ist.

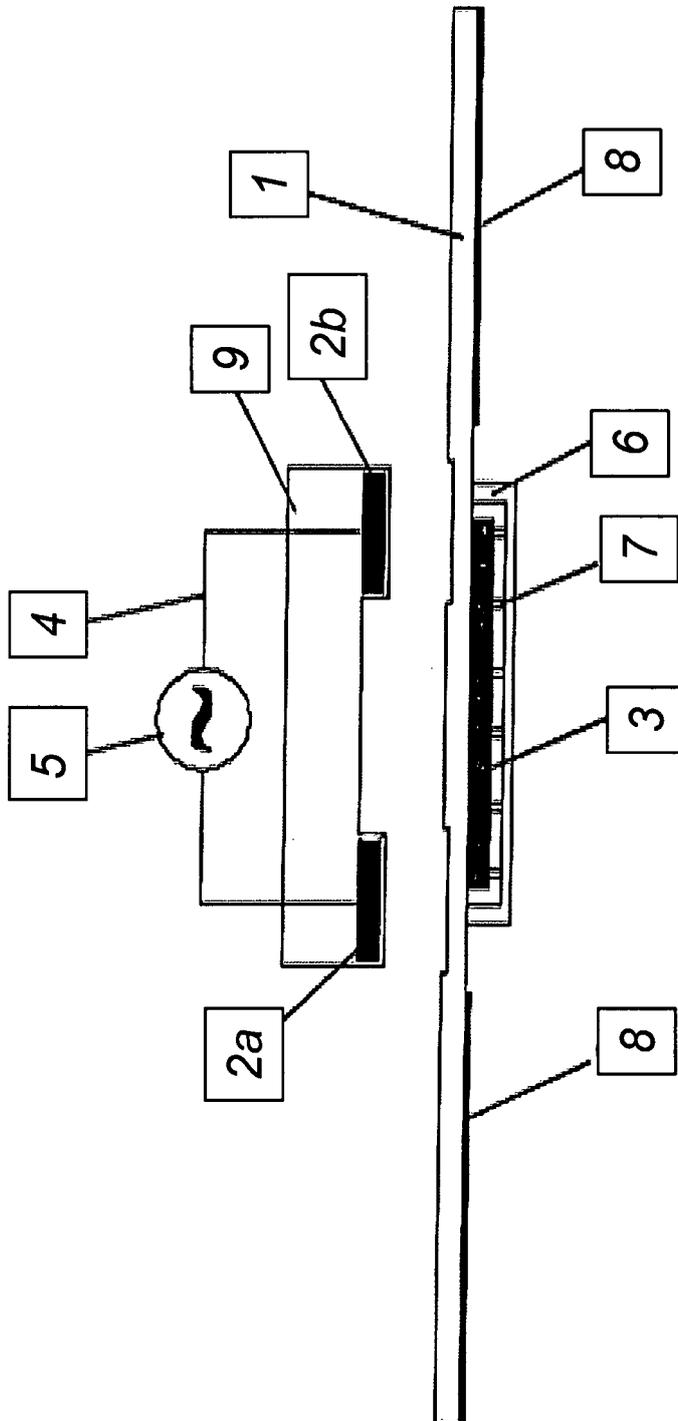
5. Wundschnellverband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der der Wundauflage (**6**) zugewandten Seite der Fixierbahn (**1**) wenigstens ein Haftbereich (**8**) vorgesehen ist, der die Wundauflage (**6**) wenigstens teilweise umschließt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

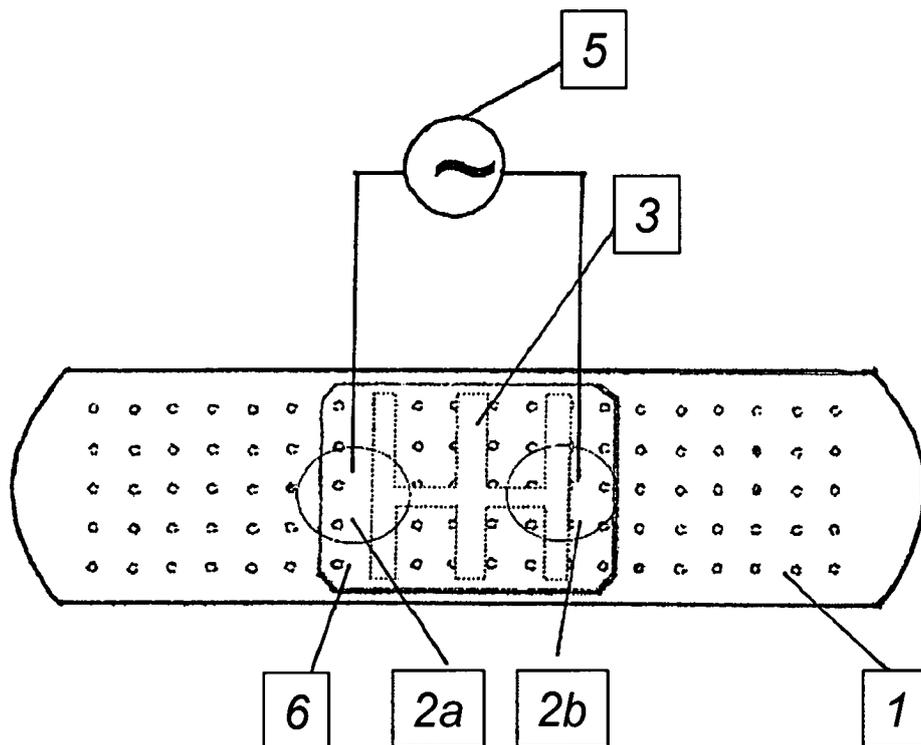
Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2



Figur 3