(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2022 003 509 T5** 2024.05.23

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/288194**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 003 509.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2022/073594**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.07.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **19.01.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: ***A61L 31/14*** (2006.01)
A61L 31/08 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
63/203,176 **12.07.2021** **US**

(71) Anmelder:
Gyrus ACMI, Inc. d/b/a Olympus Surgical Technologies America, Westborough, MA, US

(74) Vertreter:
Noack, Andreas, Dipl.-Ing. (FH), 20354 Hamburg, DE

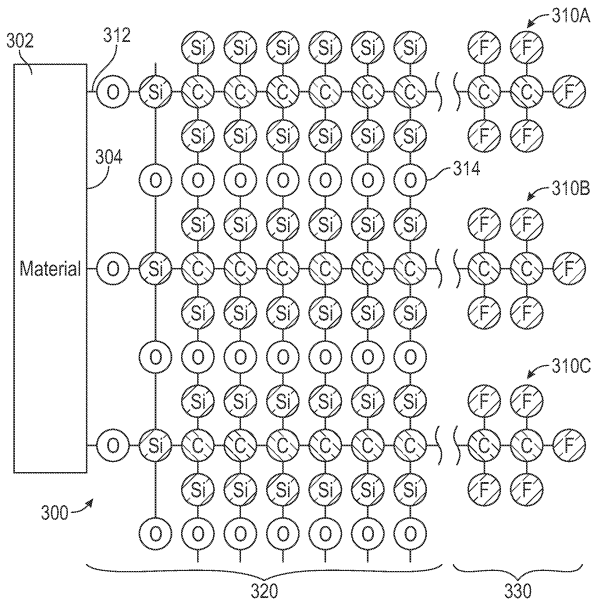
(72) Erfinder:
Akagane, Tsunetaka, Hachioji-shi, Tokyo, JP; Maeda, Issei, Hachioji-shi, Tokyo, JP; Batchelor, Kester Julian, Mound, MN, US; Yang, Teo Heng Jimmy, Heath, Cardiff, GB; Onaga, Takeshi, Medina, MN, US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **HYDROPHOBE BESCHICHTUNG UND VERFAHREN FÜR MEDIZINISCHE GERÄTE**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein medizinisches Gerät und zugehörige Verfahren offenbart. In einem Beispiel umfasst die medizinische Vorrichtung eine hydrophobe Beschichtung. Es werden hydrophobe Beschichtungen gezeigt, die eine Substratbindemolekülkette, ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der Substratbindemolekülkette gebunden ist, und ein reaktives Ende, das an ein zweites Ende der Substratbindemolekülkette gebunden ist, umfassen. In ausgewählten Beispielen sind die substratbindenden Molekülketten in einem an die Oberfläche des Bauteils angrenzenden Bindungsbereich aneinander gebunden.



Beschreibung

Prioritätsanspruch

[0001] Diese Patentanmeldung beansprucht gemäß 35 U.S.C. § 119(e) die Priorität der am 12. Juli 2021 eingereichten vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 63/203,176 mit dem Titel „ HYDROPHOBIC COATING AND METHOD FOR ELECTROSURGICAL DEVICES", die hiermit durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit aufgenommen wird.

Technischer Bereich

[0002] Die hier beschriebenen Ausführungsformen beziehen sich im Allgemeinen auf medizinische Geräte. Spezifische Beispiele für medizinische Geräte beinhalten elektrochirurgische Geräte.

Hintergrund

[0003] Mehrere medizinische Geräte profitieren von einer Verringerung des Anhaftens von Material an einer oder mehreren Oberflächen. Zum Beispiel können bei medizinischen Schneidegeräten Koagulationen und/oder Gewebe an einer Schneidevorrichtung haften und die Wirksamkeit eines Schneidevorgangs verringern. Insbesondere elektrochirurgische Geräte können präzise Anforderungen an die Abgabe von Energie an das Gewebe stellen, und die Verringerung der Adhäsion ohne Beeinträchtigung der elektrischen Eigenschaften ist eine technische Herausforderung. Verbesserte medizinische Schneidevorrichtungen und andere medizinische Geräte mit Oberflächen mit reduzierter Adhäsion sind erwünscht.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0004] In den Zeichnungen, die nicht unbedingt maßstabsgetreu sind, können gleiche Ziffern ähnliche Bauteile in verschiedenen Ansichten beschreiben. Gleiche Ziffern mit unterschiedlichen Buchstabensuffixen können unterschiedliche Ausprägungen ähnlicher Bauteile darstellen. Die Zeichnungen veranschaulichen allgemein, beispielhaft, aber nicht einschränkend, verschiedene Ausführungsformen, die im vorliegenden Dokument behandelt werden.

Fig. 1A zeigt die Stufen von hydrophilen zu superhydrophoben Kontaktwinkeln gemäß einem Beispiel.

Fig. 1B zeigt einen Cassie-Zustand von hydrophoben Säulen gemäß einem Beispiel.

Abb. 1C zeigt einen Wenzel-Zustand von hydrophoben Säulen gemäß einem Beispiel.

Fig. 2 zeigt ein Beschichtungsmolekül gemäß einem Beispiel.

Fig. 3 zeigt einen Teil einer hydrophoben Beschichtung gemäß einem Beispiel.

Abb. 4 zeigt die elektrische Oberflächenimpedanz von unbeschichtetem Stahl im Vergleich zu HMDSO bei etwa 85 nm im Vergleich zu einer hydrophoben Beschichtung gemäß einem Beispiel bei 1000 nm für eine einzelne Backe einer laparoskopischen RF-Gefäßverschlussvorrichtung.

Fig. 5 zeigt eine monopolare Kolpotomievorrichtung gemäß einem Beispiel.

Fig. 6 zeigt eine bipolare Gefäßverschlussvorrichtung gemäß einem Beispiel.

Fig. 7 zeigt einen monopolaren Stift gemäß einem Beispiel.

Fig. 8 zeigt ein Ultraschallgerät gemäß einem Beispiel.

Fig. 9 zeigt ein kombiniertes bipolares HF- und Ultraschallgerät gemäß einem Beispiel.

Fig. 10 zeigt Geräte zur Erzeugung von Läsionen gemäß einem Beispiel.

Fig. 11 zeigt eine Kathetervorrichtung gemäß einem Beispiel.

Fig. 12 zeigt eine Vorrichtung zur Resektion fester Organe gemäß einem Beispiel.

Detaillierte Beschreibung

[0005] Die folgende Beschreibung und die Zeichnungen veranschaulichen bestimmte Ausführungsformen hinreichend, um es dem Fachmann zu ermöglichen, sie zu verwirklichen. Andere Ausführungsformen können strukturelle, logische, elektrische, verfahrenstechnische und andere Änderungen aufnehmen. Teile und Merkmale einiger Ausführungsformen können in solchen von anderen Ausführungsformen enthalten sein oder diese ersetzen. Die in den Ansprüchen dargelegten Ausführungsformen umfassen alle verfügbaren Äquivalente dieser Ansprüche.

[0006] Der Einfachheit halber wird ein Beispiel für ein bipolares HF-Energiezufuhrgerät als Indikator für eine der technisch anspruchsvolleren Varianten verwendet, in die diese Erfindung aufgenommen werden kann, doch soll sie nicht darauf beschränkt sein. Diese Technologie könnte auch bei monopolaren HF-Schneidegeräten, Ultraschallversiegelungsgeräten, Mikrowellenablationsgeräten und Varianten davon eingesetzt werden, die die oben erwähnte Gewebemodifikation mit diesen Energieabgabemodalitäten erreichen.

[0007] Zu den Geräten, die von hydrophoben Beschichtungen profitieren, gehören neben HF-Energiegeräten auch alle medizinischen Geräte, bei

denen Gewebe- oder Flüssigkeitsanhaftungen ein Problem darstellen. Beispiele für Geräte sind unter anderem Visualisierungsgeräte wie Endoskope, Duodenoskope, Bronchoskope usw. Beispiele für Vorrichtungen sind mechanische Vorrichtungen wie Lithotripsievorrichtungen usw., ohne darauf beschränkt zu sein. Beispiele für Vorrichtungen sind unter anderem Schneidevorrichtungen, wie z. B. Klingenvorrichtungen usw., ohne darauf eingeschränkt zu sein. Zu den Beispielgeräten gehören unter anderem, aber nicht ausschließlich, Energiegeräte, die keine HF-Energiegeräte sind, wie Ablationsgeräte, Lasergeräte, Widerstandsheizgeräte usw.

[0008] Ein Beispiel ist ein bipolares HF-Gerät, das mindestens eine Gewebeversiegelungsplatte mit einer Antihaftbeschichtung enthält, die dazu eingerichtet ist, das Anhaften von Weichgewebe an der Versiegelungsplatte während der Anmeldung von HF-Energie zu verringern.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein elektrochirurgisches Instrument bereitgestellt, das mindestens ein Backenelement mit einer elektrisch leitenden Gewebeabdichtungsplatte, die dazu eingerichtet ist, sich mit einer elektrochirurgischen Energiequelle zur Behandlung von Gewebe funktionsfähig zu verbinden, und eine hydrophobe Beschichtung mit einer Dicke von etwa 35 nm bis 2000 nm umfasst, die auf mindestens einem Teil der Gewebeabdichtungsplatte angeordnet ist. In einem Beispiel bieten die beschriebenen Beschichtungsmoleküle eine besonders vorteilhafte Kombination von Eigenschaften in einer Beschichtung - sie sind mechanisch sehr robust und aufgrund einer Kombination von Molekülkomponenten, die weiter unten beschrieben werden, auch sehr hydrophob. Chirurgische Geräte mit den beschriebenen Beschichtungen können mehrfach verwendet werden, ohne dass sich die Beschichtung wesentlich verschlechtert.

[0010] **Abb.** 2 zeigt ein Beispiel für ein Beschichtungsmolekül 200, das zur Bildung einer hydrophoben Beschichtung verwendet werden kann. In dem Beispiel von **Abb.** 2 enthält das Beschichtungsmolekül 200 eine Substratbindungsmolekülkette 210. Das Beschichtungsmolekül 200 umfasst auch ein hydrophobes Molekül 220, das an ein erstes Ende 207 der Substratbindungsmolekülkette 210 gebunden ist. Das Beschichtungsmolekül 200 umfasst auch ein reaktives Ende 230, das an ein zweites Ende 208 der Substratbindungsmolekülkette 210 gebunden ist.

[0011] In einem Beispiel umfasst die Kette der Substratbindungsmoleküle 210 ein Grundgerüst 202. In dem Beispiel von **Fig.** 2 enthält das Rückgrat 202 Kohlenstoffatome 204. In dem gezeigten Beispiel umfasst das gesamte Grundgerüst 202 Kohlenstoffatome 204, obwohl die Erfindung nicht so beschränkt ist. Andere Grundgerüste können aus Siliziumatomen, alternierenden Silizium- und Sauerstoffatomen oder anderen geeigneten Grundgerüstchemien gebildet werden.

[0012] In einem Beispiel umfasst die Kette der Substratbindungsmoleküle 210 Silizium-Seitengruppen 206. In dem Beispiel von **Abb.** 2 können die Silizium-Seitengruppen außerdem Sauerstoff- und R3-Gruppen enthalten, die an das Silizium gebunden sind. Wie nachstehend unter Bezugnahme auf **Abb.** 3 ausführlicher beschrieben, können die Seitengruppen 206 an der Substratbindungsmolekülkette 210 zur Bildung intermolekularer Bindungen zwischen benachbarten Substratbindungsmolekülketten 210 verwendet werden. Obwohl das Beispiel in **Abb.** 2 Siloxangruppen (Silizium und Sauerstoff) zeigt, fallen auch andere Seitengruppen, die in der Lage sind, an benachbarte Substratbindungsmolekülketten 210 zu binden, in den Anwendungsbereich der Erfindung.

[0013] In einem Beispiel umfasst das hydrophobe Molekül 220 ein Grundgerüst 222. Ähnlich wie bei der Beschreibung der Substratbindungsmolekülkette 210 kann das Grundgerüst 222 des hydrophoben Moleküls 220 Kohlenstoffatome 224, wie dargestellt, oder andere Grundgerüstchemien wie Silizium, Siloxan usw. enthalten. In dem Beispiel von **Abb.** 2 enthält das hydrophobe Molekül 220 Seitengruppen 225. In dem gezeigten Beispiel handelt es sich bei den Seitengruppen um Fluoratome. Andere Beispiele für Seitengruppen, die gute hydrophobe Eigenschaften bieten, können Methylgruppen oder andere hydrophobe Seitengruppen sein.

[0014] In einem Beispiel ist das hydrophobe Molekül 220 ein Fluorpolymer. Das in **Abb.** 2 gezeigte hydrophobe Molekül 220 weist ein kurzes Grundgerüst 222 mit zwei Kohlenstoffen auf. In einem Beispiel wird das hydrophobe Molekül 220 trotz des kurzen Grundgerüsts mit zwei Kohlenstoffatomen als Fluorpolymer bezeichnet. Andere Längen des Grundgerüsts 222 liegen ebenfalls im Rahmen des Endoskops der Erfindung.

[0015] In einem Beispiel ist die substratbindende Molekülkette 210 länger als die des hydrophoben Moleküls 220. Die relative Länge der substratbindenden Molekülkette 210 im Vergleich zum hydrophoben Molekül 220 bietet eine Reihe von Vorteilen. In einem Beispiel erleichtert eine relativ lange substratbindende Molekülkette 210 die Bindung zwischen benachbarten substratbindenden Molekülketten 210 in anderen Beschichtungsmolekülen, wie in **Abb.** 3 dargestellt. Eine längere substratbindende Molekülkette 210 sorgt für eine mechanisch robustere Beschichtung aufgrund der erhöhten Festigkeit zwischen den Beschichtungsmolekülen 200.

[0016] Ein relativ kürzeres hydrophobes Molekül 220 ist auch mechanisch robuster. Längere hydrophobe Moleküle 220 können eher dazu neigen, sich von der Kette der substratbindenden Moleküle 210 zu lösen oder entlang ihres Grundgerüsts 222 zu brechen. Die Kombination aus einer substratbindenden Molekülkette 210, die länger ist als das hydrophobe Molekül 220, bietet sowohl die Eigenschaften einer erhöhten Festigkeit zwischen den Beschichtungsmolekülen 200 als auch kürzere, robustere hydrophobe Moleküle 220.

[0017] In einem Beispiel enthält das reaktive Ende 230 ein Siliziumatom 232. In dem gezeigten Beispiel befindet sich ein Sauerstoffatom 234 an einem freiliegenden Ende 201 des reaktiven Endes 230, um sich mit einer Oberfläche einer Komponente eines chirurgischen Instruments zu verbinden, obwohl die Erfindung nicht so beschränkt ist. Andere chemische Zusammensetzungen des reaktiven Endes 230 liegen im Rahmen des Endoskops der Erfindung und können von dem Material der chirurgischen Gerätekomponente abhängen, an die eine hydrophobe Beschichtung gebunden werden soll.

[0018] **Abb.** 3 zeigt einen Teil einer Beschichtung 300. Es wird ein Substrat 302 gezeigt, das Teil einer beliebigen Anzahl von chirurgischen Geräten sein kann. Ausgewählte Beispiele für Komponenten mit Substraten 302 sind u. a. HF-Elektroden in elektrochirurgischen Geräten, monopolare Elektroden in elektrochirurgischen Geräten, Schneidklingen, Außen- oder Innenseiten von Kathetern usw. Wie bereits erwähnt, sind andere Beispiele für Substrate 302 alle medizinischen Geräte, bei denen Gewebe- oder Flüssigkeitsanhaftungen ein Problem darstellen. Beispiele für solche Geräte sind unter anderem Visualisierungsgeräte wie Endoskope, Duodenoskope, Bronchoskope usw. Beispiele für Vorrichtungen sind mechanische Vorrichtungen wie Lithotripsievorrichtungen usw., ohne darauf beschränkt zu sein. Beispiele für Vorrichtungen sind unter anderem Schneidevorrichtungen, wie z. B. Klingenvorrichtungen usw. Zu den Beispielgeräten gehören unter anderem, aber nicht ausschließlich, Energiegeräte, die keine HF-Energiegeräte sind, wie Ablationsgeräte, Lasergeräte, Widerstandsheizgeräte usw.

[0019] **Abb.** 3 zeigt drei Beschichtungsmoleküle 310A, 310B, 310C ähnlich dem Beschichtungsmolekül 200 aus **Abb.** 2. Die drei Beschichtungsmoleküle 310A, 310B, 310C enthalten jeweils eine substratbindende Molekülkette und ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist. Ein reaktives Ende ist dargestellt, das das Molekül 310A an Bindungsstellen 312an eine Oberfläche 304 des Bauteilsubstrats 302 bindet. Die Beschichtungsmoleküle 310A, 310B, 310C sind außerdem an Bindungsstellen 314 aneinander gebunden dargestellt. In dem gezeigten Beispiel umfassen die Bindungsstellen 314 Siloxanbindungen, obwohl die Erfindung nicht so beschränkt ist.

[0020] In einem Beispiel kann die Oberfläche 304 vor der Anmeldung der Beschichtung modifiziert werden, obwohl die Erfindung nicht so beschränkt ist. Beispiele für Oberflächenmodifikationen können Sandstrahlen oder Ätzen sein, um die Oberfläche aufzurauen und die Haftung zu verbessern. In einem Beispiel entdeckten die Erfinder, dass Sandstrahlen mit der Körnung 1000, einer Körnung, die normalerweise bei der Vorbereitung solcher Oberflächen und Beschichtungsmaterialien nicht verwendet wird, zum Aufrauen einer Oberfläche vor der Beschichtung verwendet werden kann. In einem Beispiel besteht das Substrat 302 aus keramischem Material, und andere große Körnungen können das Keramiksubstrat 302 beschädigen. Das Sandstrahlen mit kleinen Körnungen, wie es hier beschrieben wird, bietet auch ein Maß an Kontrolle über die Abmessungen des Endprodukts, das mit größeren Körnungen nicht möglich ist. In einem Beispiel wird für das Aufrauen der Oberfläche ein Sandstrahlkorn mit einer Körnung zwischen 800 und 1200 verwendet. In einem Beispiel liegt die Körnung dss für das Aufrauen der Oberfläche verwendeten Sandstrahlkorns zwischen 900 und 1100. In einem Beispiel liegt die Körnung des für die Aufrauhung der Oberfläche verwendeten Sandstrahlkorns zwischen 950 und 1050. Die Modifizierung der Oberflächenrauheit kann die Oberfläche vergrößern, um eine Bindung zu verstärken. Die Modifizierung der Oberflächenrauheit kann auch eine mechanische Struktur schaffen, die die Haftung einer Beschichtung verbessert.

[0021] Jedes Maß an Bindung zwischen den Beschichtungsmolekülen 310A, 310B, 310C erhöht die mechanische Festigkeit der resultierenden Beschichtung. Wie bereits erwähnt, erleichtert eine relativ lange substratbindende Molekülkette größere Mengen von Bindungen zwischen benachbarten substratbindenden Molekülketten in benachbarten Beschichtungsmolekülen 310A, 310B, 310C. Indem nur die Substratbindungsmolekülketten 210 für die Bindung zwischen Beschichtungsmolekülen verwendet werden, können die hydrophoben Moleküle ausschließlich für hydrophobe Eigenschaften verwendet werden. So können beispielsweise alle Seitengruppen 225, wie in **Abb.** 2 dargestellt, Fluoratome enthalten, um eine hohe Hydrophobie zu erzielen.

[0022] In ausgewählten Beispielen können Beschichtungen zusätzlich zur chemischen Hydrophobie, die mit der Oberflächenenergie zusammenhängt, auch eine physikalische Struktur aufweisen, die ihnen zusätzliche Hydrophobie verleiht. Beispiele für ultrahydrophobe physikalische Strukturen sind in den **Abb.** 1A-1C dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In ausgewählten Beispielen

kann die ultrahydrophobe physikalische Struktur aus der Molekularstruktur resultieren. In anderen ausgewählten Beispielen kann die ultrahydrophobe physikalische Struktur das Ergebnis einer Oberflächenmodifikation sein. Beispiele für Oberflächenmodifikation können Ätzen, Lasermusterung oder andere Mechanismen zur Bildung einer physikalischen Oberflächenstruktur umfassen.

[0023] In einem Beispiel wird die hydrophobe Beschichtung durch Tauchbeschichtung aufgebracht, obwohl die Erfindung nicht so beschränkt ist. Weitere Beispiele für Beschichtungsverfahren sind das Aufsprühen einer einzelnen Schicht, das Aufsprühen mehrerer Schichten, das Aufbringen mehrerer Schichten im Tauchverfahren, andere Anstrichverfahren, die chemische Abscheidung aus der Gasphase, die physikalische Abscheidung aus der Gasphase, usw. Ein Fachmann wird erkennen, dass verschiedene Verfahren der Abscheidung zu unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der fertigen Beschichtung führen, wie z. B. Gleichmäßigkeit der Beschichtung, Dickenvariationen usw., die bei einer Inspektion erkannt werden können. In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke von etwa 1000nm. In einem Beispiel hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke im Bereich von 1nm bis 1000nm. In einem Beispiel hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke im Bereich von 2nm bis 600nm. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke auf. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine ungleichmäßige Dicke auf. Die oben beschriebenen Dicken und Dickenbereiche verleihen den Beschichtungen hydrophobe Antihafteigenschaften und mechanische Festigkeit, während sie gleichzeitig akzeptable elektrische Eigenschaften bieten, die dickere Beschichtungen möglicherweise nicht bieten. Die Erfinder haben entdeckt, dass diese Kombination von Eigenschaften für die in der vorliegenden Offenbarung beschriebenen chirurgischen Geräte von Vorteil sein kann.

[0024] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung diskontinuierlich. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung kontinuierlich. In einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst das elektrochirurgische Instrument eine isolierende Schicht, die auf mindestens einem Teil der Gewebeversiegelungsplatte angeordnet ist. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung auf mindestens einem Teil jedes der gegenüberliegenden Backenelemente angeordnet. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die Gewebeversiegelungsplatte aus rostfreiem Stahl hergestellt. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung auf der Stützbasis der Backe und nicht auf der Gewebeversiegelungsplatte angeordnet. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung auf mindestens einem Teil der Stützbasis der Backe und auf den Gewebeversiegelungsplatten angeordnet. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung zumindest teilweise auf der Stützbasis der Backe, der Gewebeversiegelungsplatte und den mit den Gewebeversiegelungsplatten verbundenen kurzschlussverhindernden „Anschlägen“ angeordnet. In einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung zumindest teilweise auf einem oder allen den Gewebeversiegelungsplatten zugeordneten „Anschlägen“ zur Verhinderung von Kurzschlüssen angeordnet.

[0025] Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein elektrochirurgisches Instrument bereitgestellt, das ein Paar gegenüberliegender Backenelemente umfasst. Jedes der gegenüberliegenden Backenelemente umfasst eine elektrisch leitende Gewebeversiegelungsplatte, die dazu eingerichtet ist, sich mit einer elektrochirurgischen Energiequelle zu verbinden, um Gewebe zu behandeln, eine Trägerbasis, die dazu eingerichtet ist, die Gewebeversiegelungsplatte zu tragen, und ein isolierendes Gehäuse, das dazu eingerichtet ist, die Gewebeversiegelungsplatte an der Trägerbasis zu befestigen.

[0026] Eine hydrophobe Beschichtung mit einer Dicke von etwa 35 nm bis 2000 nm ist auf mindestens einem Teil von mindestens einem der gegenüberliegenden Backenelemente angeordnet.

[0027] In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung auf mindestens einem Teil jeder der Dichtungsplatten, der Trägerbasis und des Isoliergehäuses angeordnet. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke von etwa 1000nm. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke auf. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine ungleichmäßige Dicke auf.

[0028] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung diskontinuierlich. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung kontinuierlich.

[0029] Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird eine elektrisch leitfä-

hige Gewebeversiegelungsplatte bereitgestellt, die eine Schicht aus rostfreiem Stahl mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche aufweist. Die Schicht aus rostfreiem Stahl ist dazu eingerichtet, Energie an das Gewebe abzugeben. Eine isolierende Schicht ist auf der Oberfläche der Edelstahlschicht angeordnet und eine hydrophobe Beschichtung mit einer Dicke von etwa 35nm bis etwa 2000nm ist auf mindestens einem Teil der ersten Oberfläche der Edelstahlschicht angeordnet.

[0030] In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke von etwa 1000nm. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine ungleichmäßige Dicke auf. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung, die hydrophobe Beschichtung ist diskontinuierlich.

[0031] Gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren zur Verhinderung des Anhaftens von Gewebe an einer elektrisch leitenden Komponente einer elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsvorrichtung während der Anmeldung von Energie auf Gewebe bereitgestellt. Das Verfahren umfasst das Aufbringen einer hydrophoben Beschichtung auf mindestens einen Teil einer elektrisch leitenden Komponente einer elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsvorrichtung unter Verwendung einer Tauchtechnik. Das Substrat oder die Oberfläche, die die Beschichtung aufnimmt, kann z. B. sandgestrahlt oder chemisch behandelt werden, um die Haftung der Beschichtung zu verbessern. Das Verfahren umfasst das Aufbringen einer hydrophoben Beschichtung auf mindestens einen Teil einer elektrisch leitenden Komponente einer elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsvorrichtung unter Verwendung einer Sprühtechnik. Das Verfahren umfasst das Aufbringen einer hydrophoben Beschichtung auf mindestens einen Teil einer elektrisch leitenden Komponente einer elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsvorrichtung unter Verwendung einer Lackiertechnik. Das Verfahren kann die Steuerung einer Dicke der aufgebrachten Polytetrafluorethylen-Beschichtung von etwa 35 nm bis 2000 nm umfassen. Eine andere mögliche Beschichtungstechnik ist die Schleuderbeschichtung, um eine gleichmäßige Dicke zu erreichen. Der Beschichtungsprozess kann bei erhöhter Temperatur, z. B. im Ofen, ausgehärtet werden, um einen verfestigten Zustand zu erreichen.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein elektrochirurgisches Instrument bereitgestellt, das ein Paar Backenelemente umfasst, die jeweils eine elektrisch leitende Versiegelungsplatte aufweisen, die dazu eingerichtet ist, eine funktionsfähige Verbindung mit einer elektrochirurgischen Energiequelle herzustellen. Die Gewebeversiegelungsplatten sind so eingerichtet, dass sie elektrochirurgische Energie auf der Grundlage mindestens eines erfassten Gewebeparameters an das Gewebe abgeben. Das elektrochirurgische Instrument umfasst eine Antihaftbeschichtung, die auf mindestens einem Teil jeder Gewebeversiegelungsplatte angeordnet ist. Die Antihaftbeschichtung weist eine Dicke auf, die so gesteuert wird, dass das Verkleben der elektrisch leitenden Dichtungsplatten während der Abgabe von elektrochirurgischer Energie an das Gewebe verringert wird und eine Erfassung des mindestens einen Gewebeparameters möglich ist. In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung mit einer Dicke von etwa 35 nm bis etwa 2000 nm auf mindestens einem Teil der ersten Oberfläche der Edelstahlschicht angeordnet. In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke von etwa 1000nm. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hydrophobe Beschichtung eine ungleichmäßige Dicke auf. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung diskontinuierlich. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist der mindestens eine Gewebeparameter aus der Gruppe ausgewählt, die aus Temperatur, Widerstand, Licht und Impedanz besteht.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren zur Verhinderung des Anhaftens von Gewebe an einer elektrisch leitenden Komponente einer elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsvorrichtung während der Anwendung von Energie auf Gewebe bereitgestellt.

[0034] Besondere Aspekte der vorliegenden elektrochirurgischen Gewebeversiegelungsinstrumente werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben; es versteht sich jedoch von selbst, dass die offengelegten Aspekte lediglich Beispiele für die Offenbarung sind und in verschiedenen Formen verwirklicht werden können. Bekannte Funktionen oder Konstruktionen werden nicht im Detail beschrieben, um die vorliegende Offenbarung nicht mit unnötigen Einzelheiten zu überfrachten. Daher sind spezifische strukturelle und funktionelle Details, die hier offenbart werden, nicht als einschränkend zu verstehen, sondern lediglich als Grundlage für die Ansprüche und als repräsentative Basis, um einem Fachmann zu zeigen, wie er die Konzepte der vorliegenden Offenbarung in praktisch jeder angemessen detaillierten Struktur auf verschiedene Weise anwenden kann.

[0035] Gleiche Referenznummern können sich auf ähnliche oder identische Elemente in der gesamten

Beschreibung der Figuren beziehen. Wie in den Zeichnungen dargestellt und in der folgenden Beschreibung beschrieben, bezieht sich der Begriff „proximal“ auf das Ende des Geräts, das sich näher am Benutzer befindet, und der Begriff „distal“ auf das Ende des Geräts, das weiter vom Benutzer entfernt ist, wie es üblich ist, wenn man sich auf die relative Positionierung eines chirurgischen Instruments bezieht. Der Begriff „Kliniker“ bezieht sich auf jede medizinische Fachkraft (d.h. Arzt, Chirurg, Krankenschwester o.ä.), die ein medizinisches Verfahren durchführt, bei dem die hier beschriebenen Aspekte verwendet werden.

[0036] Wie nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Abbildungen näher beschrieben, bezieht sich die vorliegende Offenbarung auf elektrochirurgische Instrumente mit einer Antihaftbeschichtung auf einer oder mehreren Komponenten (z. B. Gewebeversiegelungsplatten, Backenelemente, elektrische Leitungen, Isolatoren usw.). The thickness of the non-stick coating is carefully controlled, allowing for desired electrical performance while providing tissue sticking reduction during tissue sealing.

[0037] Als Antihaftbeschichtung kann jedes Material verwendet werden, das die gewünschte Funktionalität bietet (d. h. Verringerung des Anhaftens von Gewebe bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer ausreichenden elektrischen Übertragung, um eine Gewebeversiegelung zu ermöglichen), sofern es eine angemessene Biokompatibilität aufweist.

[0038] Zu den bereits veröffentlichten Materialien gehören HMDSO, die die Verwendung und Anmeldung von HMDSO auf ähnlichen Energiezuführungsgeräten offenlegen. In ihrer Offenlegung enthalten sie auch andere Materialien wie TMDSO und das Plasmaabscheidungssystem zur Erzielung einer Antihaftwirkung auf Instrumenten zur Gewebekontaktmodifikation.

[0039] Wenn diese Beschichtungen in solchen Verfahren und in den beanspruchten Schichtdicken eingesetzt werden, ergeben sie „superhydrophobe“ Beschichtungen. Superhydrophobe Beschichtungen unterscheiden sich von typischen Materialien mit geringer Oberflächenenergie, da die Funktion dieser Beschichtungen erfordert, dass die Beschichtungsstruktur so aufgebracht wird, dass hydrophobe Säulen entstehen, die Wasser, Öle und Blut in einer Weise abweisen, die mit geringer Oberflächenenergie allein nicht möglich ist.

[0040] Im gegenwärtigen Stand der Technik ist eine hydrophile Beschichtung eine Oberfläche mit einem Wasserkontaktwinkel von weniger als 90°. Eine hydrophobe Oberfläche ist eine Oberfläche mit einem Wasserkontaktwinkel zwischen 90° und 150° und eine superhydrophobe Oberfläche (auch bekannt als ultrahydrophobe Oberfläche) ist eine Oberfläche, die einen Wasserkontaktwinkel von 150° und mehr aufweist. Siehe **Abb.** 1A-1C. HMDSO kann, wenn es auf eine Oberfläche aufgebracht wird, zu einem superhydrophoben Zustand tendieren (je nach Anwendungseinstellungen) oder zumindest über den Werten liegen, die typischerweise durch die gleichen Materialien erreicht werden, die in einem nichthydrophoben Säulenbildungsprozess oder einer anderen chemischen Zusammensetzung dieser Materialien aufgebracht werden, die sich nicht zur Bildung dieser Polymerstruktur verbinden. **Abb.** 1B zeigt den „Cassie-Zustand“ von hydrophoben Säulen und **Abb.** 1C den „Wenzel-Zustand“ von hydrophoben Säulen.

[0041] Die elektrischen Eigenschaften können die nutzbare Dicke einer Beschichtung auf einer Oberfläche bestimmen, die zur Abgabe elektrischer Energie oder zum Empfang elektrischer Rückmeldungen vom Kontaktgewebe verwendet werden soll. Die Dicke der Beschichtung ist zwar wichtig, hängt aber von der verwendeten elektrischen Modalität ab. Höhere Frequenzen der elektrischen Wechselstromabgabe erfordern andere Überlegungen als niedrigere Frequenzen. In den angeführten Beispielen unterscheidet sich die Dicke der Beschichtung für die Mikrowellenübertragung von derjenigen, die für die Hochfrequenzübertragung erforderlich ist, und diese unterscheidet sich wiederum von anderen Energiemodalitäten, wie z. B. Ultraschallmodalitäten, bei denen die Übertragung und Absorption von Schwingungen unterschiedliche Beschichtungsdicken erfordert.

[0042] Das in dieser Offenlegung verwendete Beispiel ist ein Paar Backenelemente, die jeweils eine elektrisch leitende Versiegelungsplatte aufweisen, die dazu eingerichtet ist, mit einer elektrochirurgischen Energiequelle verbunden zu werden. Die Gewebeversiegelungsplatten sind so eingerichtet, dass sie elektrochirurgische Energie auf der Grundlage mindestens eines erfassten Gewebeparameters an das Gewebe abgeben. Das elektrochirurgische Instrument umfasst eine Antihaftbeschichtung, die auf mindestens einem Teil jeder Gewebeversiegelungsplatte angeordnet ist. Die Antihaftbeschichtung weist eine Dicke auf, die so gesteuert wird, dass das Verkleben der elektrisch leitenden Dichtungsplatten während der Abgabe von elektrochirurgischer Energie an das Gewebe verringert wird und eine Erfassung des mindestens einen Gewebeparameters möglich ist. In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung mit einer Dicke von etwa 35 nm bis etwa 2000 nm auf mindestens einem Teil der ersten Oberfläche der Edelstahlschicht angeordnet. In einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung hat die hydrophobe Beschichtung eine Dicke von etwa 1000nm. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist die hyd-

rophobe Beschichtung eine ungleichmäßige Dicke auf. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist die hydrophobe Beschichtung diskontinuierlich. In einem anderen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist der mindestens eine Gewebeparameter aus der Gruppe ausgewählt, die aus Temperatur, Widerstand, Licht und Impedanz besteht.

[0043] Die Grenzen der Dickenparameter werden in diesem Fall durch die gewünschte Fähigkeit zur Abgabe von elektrischer HF-Energie sowie in einigen Fällen zur Rückkopplung durch eine solche Beschichtung gesetzt. Dicken von etwa 2000 nm und darüber werden zu signifikant und führen zu Genauigkeitsverlusten bei der Energieabgabe und Rückkopplung, die unerwünscht und unnötig sind, wenn man die voraussichtliche normale Nutzungsdauer eines solchen Geräts berücksichtigt.

[0044] Bei etwa 1000 nm hat die beschriebene hydrophobe Beschichtung ein akzeptables Maß an elektrischer Leistung und bietet gleichzeitig hydrophobe bzw. nicht klebende Eigenschaften, die den Einsatz in klinischen Verfahren verbessern.

[0045] Abb. 4 vergleicht die elektrischen Eigenaschaften von 1) einer unbeschichteten elektrisch leitenden Versiegelungsplatte aus Stahl (mit Oberflächenverunreinigungen und Verschmutzungen, die typisch für die Verfahren zur Herstellung eines Geräts dieser Art sind), 2) einer etwa 85 nm dicken HMDSO-Beschichtung einer elektrisch leitenden Dichtungsplatte aus Stahl und 3) einer etwa 1000 nm dicken hydrophoben Beschichtung, wie in **Abb.** 3 dargestellt, bei einer Frequenz von 400 kHz (RF).

[0046] Diejenigen, die sich mit der Materie auskennen, werden nun verstehen, wie diese Dicken je nach Wellenlänge (Frequenz) der zugeführten Energie modifiziert werden müssen und wie sich die hydrophobe Beschichtung elektrisch zu der zuvor offenbarten Antihaft-HMDSO-Technologie und keiner Beschichtung verhält.

[0047] In den **Abb.** 5 bis 12 sind weitere Geräte dargestellt, die die hydrophobe Beschichtung aufnehmen können, um die Vielfalt der Energieabgabe- und Gewebemodifikationsgeräte zu demonstrieren, die durch die Aufnahme dieser Technologie verbessert werden können. In diesen Beispielen wird davon ausgegangen, dass die hydrophobe Beschichtung teilweise oder vollständig auf dem Element zur Energieanwendung und optional in der umgebenden Gerätestruktur angeordnet ist, wo Gewebekontakt auftreten kann. Entweder teilweise oder vollständig und in Dicken, wie zuvor in dieser Offenlegung beschrieben.

[0048] Zur besseren Veranschaulichung der hier offengelegten Verfahren und Vorrichtungen wird hier eine nicht einschränkende Liste von Ausführungsbeispielen aufgeführt:

Beispiel 1 umfasst eine chirurgische Vorrichtung. Die chirurgische Vorrichtung umfasst eine Komponente der chirurgischen Vorrichtung und eine Beschichtung, die die Komponente der chirurgischen Vorrichtung zumindest teilweise bedeckt, wobei die Beschichtung gemäß einem Beispiel der vorliegenden Offenbarung eingerichtet ist.

Beispiel 2 umfasst eine chirurgische Vorrichtung. Die chirurgische Vorrichtung umfasst eine Komponente der chirurgischen Vorrichtung und eine hydrophobe Beschichtung, die die Komponente der chirurgischen Vorrichtung zumindest teilweise bedeckt. Die hydrophobe Beschichtung wird aus Beschichtungsmolekülen gebildet, die eine substratbindende Molekülkette, ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist, und ein reaktives Ende, das an ein zweites Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist, umfassen, wobei die substratbindende Molekülkette länger ist als das hydrophobe Molekül.

Beispiel 3 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus Beispiel 2, wobei die Kette der Substratbindungsmoleküle ein Kohlenstoffatomgerüst umfasst.

Beispiel 4 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 2 bis 3, wobei die Kette der Substratbindungsmoleküle ein Siliziumatomgerüst umfasst.

Beispiel 5 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 2 bis 4, wobei das hydrophobe Molekül ein Fluorpolymer umfasst.

Beispiel 6 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 2 bis 5, wobei das hydrophobe Molekül ein Siloxan-Grundgerüst aufweist.

Beispiel 7 umfasst eine chirurgische Vorrichtung. Die chirurgische Vorrichtung umfasst eine Komponente der chirurgischen Vorrichtung und eine hydrophobe Beschichtung, die die Komponente der chirurgischen Vorrichtung zumindest teilweise bedeckt. Die hydrophobe Beschichtung wird aus Beschichtungsmolekülen gebildet, die eine substratbindende Molekülkette, ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist, und ein reaktives Ende, das an ein zweites Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist, umfassen, wobei die substratbindenden Molekülketten am reaktiven Ende an eine Oberfläche der Komponente

gebunden sind und in einem an die Oberfläche der Komponente angrenzenden Bindungsbereich aneinander gebunden sind.

Beispiel 8 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus Beispiel 7, wobei die Kette der Substratbindungsmoleküle ein Siliziumatomgerüst umfasst.

Beispiel 9 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 7 bis 8, wobei die Kette der Substratbindungsmoleküle ein Kohlenstoffatomgerüst umfasst.

Beispiel 10 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 7 bis 9, wobei die Ketten der substratbindenden Moleküle durch Siloxanbindungen aneinander gebunden sind.

Beispiel 11 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 7-10, wobei die Substratbindemolekülketten über Siloxanbindungen an das Substrat gebunden sind.

Beispiel 12 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 7-11, wobei das hydrophobe Molekül ein Fluorpolymer umfasst.

Beispiel 13 umfasst die chirurgische Vorrichtung aus einem der Beispiele 7-12, wobei die Kette des substratbindenden Moleküls länger ist als das hydrophobe Molekül.

[0049] In dieser Spezifikation können mehrere Instanzen Komponenten, Operationen oder Strukturen implementieren, die als eine einzige Instanz beschrieben werden. Obwohl einzelne Vorgänge eines oder mehrerer Verfahren als separate Vorgänge dargestellt und beschrieben werden, können einer oder mehrere der einzelnen Vorgänge gleichzeitig ausgeführt werden, und nichts verlangt, dass die Vorgänge in der dargestellten Reihenfolge ausgeführt werden. Strukturen und Funktionen, die in den Beispielkonfigurationen als separate Komponenten dargestellt sind, können als kombinierte Struktur oder Komponente implementiert werden. Ebenso können Strukturen und Funktionen, die als eine einzige Komponente dargestellt sind, als separate Komponenten implementiert werden. Diese und andere Variationen, Änderungen, Ergänzungen und Verbesserungen fallen in das Umfang des vorliegenden Gegenstands.

[0050] Obwohl ein Überblick über den Erfindungsgegenstand unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, können an diesen Ausführungsbeispielen verschiedene Modifikationen und Änderungen vorgenommen werden, ohne dass dadurch der breitere Anwendungsbereich der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung verlassen wird. Auf solche Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes kann hier einzeln oder gemeinsam mit dem Begriff „Erfindung“ Bezug genommen werden, und zwar nur der Einfachheit halber und ohne die Absicht, den Umfang dieser Anmeldung freiwillig auf eine einzelne Offenbarung oder ein einzelnes Erfindungskonzept zu beschränken, wenn tatsächlich mehr als eines offenbart ist.

[0051] Die hier dargestellten Ausführungsformen sind ausreichend detailliert beschrieben, um den Fachleuten die Umsetzung der offengelegten Lehren zu ermöglichen. Andere Ausführungsformen können verwendet und davon abgeleitet werden, so dass strukturelle und logische Substitutionen und Änderungen vorgenommen werden können, ohne vom Umfang dieser Offenbarung abzuweichen. Die ausführliche Beschreibung ist daher nicht in einem einschränkenden Sinne zu verstehen, und der Umfang der verschiedenen Ausführungsformen wird nur durch die beigefügten Ansprüche definiert, zusammen mit dem vollen Umfang der Äquivalente, auf die diese Ansprüche Anspruch haben.

[0052] Wie hierin verwendet, kann der Begriff „oder“ sowohl im einschließenden als auch im ausschließenden Sinne verstanden werden. Außerdem können mehrere Instanzen für Ressourcen, Operationen oder Strukturen angegeben werden, die hier als eine einzige Instanz beschrieben werden. Darüber hinaus sind die Grenzen zwischen verschiedenen Ressourcen, Operationen, Modulen, Motoren und Datenspeichern etwas willkürlich, und bestimmte Operationen werden im Zusammenhang mit bestimmten illustrativen Konfigurationen dargestellt. Andere Zuordnungen von Funktionen sind denkbar und können in das Endoskop verschiedener Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung fallen. Im Allgemeinen können Strukturen und Funktionen, die in den Beispielkonfigurationen als separate Ressourcen dargestellt sind, als eine kombinierte Struktur oder Ressource implementiert werden. Ebenso können Strukturen und Funktionen, die als eine einzige Ressource dargestellt sind, als separate Ressourcen implementiert werden. Diese und andere Variationen, Modifikationen, Ergänzungen und Verbesserungen fallen in den Umfang der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung, wie sie in den beiliegenden Ansprüchen dargestellt sind. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind dementsprechend eher illustrativ als einschränkend zu verstehen.

[0053] Die vorstehende Beschreibung wurde zum Zwecke der Erläuterung unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsbeispiele beschrieben. Die obigen Erläuterungen erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und beschränken die möglichen Ausführungsbeispiele nicht auf die genauen Formen, die offengelegt wurden. Viele Modifikationen und Variationen sind in Anbetracht der obigen Lehren möglich. Die Beispielausführungen wurden ausgewählt und beschrieben, um die beteiligten Prinzipien und ihre praktischen Anmeldungen bestmöglich zu

erläutern und dadurch andere Fachleute in die Lage zu versetzen, die verschiedenen Beispielausführungen mit verschiedenen Modifikationen, die für die jeweilige Verwendung geeignet sind, bestmöglich zu nutzen.

[0054] Es versteht sich auch, dass die Begriffe „erstes“, „zweites“ usw. hier zwar zur Beschreibung verschiedener Elemente verwendet werden können, diese Elemente aber nicht durch diese Begriffe eingeschränkt werden sollten. Diese Begriffe werden nur verwendet, um ein Element von einem anderen zu unterscheiden. So könnte beispielsweise ein erster Kontakt als zweiter Kontakt bezeichnet werden, und ebenso könnte ein zweiter Kontakt als erster Kontakt bezeichnet werden, ohne dass dies vom Umfang der vorliegenden Ausführungsbeispiele abweicht. Der erste Kontakt und der zweite Kontakt sind beide Kontakte, aber sie sind nicht derselbe Kontakt.

[0055] Die in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele verwendete Terminologie dient nur der Beschreibung bestimmter Ausführungsbeispiele und ist nicht als einschränkend zu verstehen. Die in der Beschreibung der Ausführungsbeispiele und der beigefügten Beispiele verwendeten Singularformen „ein“, „eine“ und „das“ schließen auch die Pluralformen ein, sofern der Kontext nicht eindeutig etwas anderes anzeigt. Es versteht sich auch, dass der Begriff „und/oder“, wie er hier verwendet wird, sich auf alle möglichen Kombinationen von einem oder mehreren der aufgelisteten Elemente bezieht und diese einschließt. Es versteht sich ferner, dass die Begriffe „umfasst“ und/oder „beinhaltend“, wenn sie in dieser Beschreibung verwendet werden, das Vorhandensein der angegebenen Merkmale, ganzen Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten spezifizieren, aber nicht das Vorhandensein oder Hinzufügen eines oder mehrerer anderer Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Komponenten und/oder Gruppen davon ausschließen.

[0056] Wie hierin verwendet, kann der Begriff „wenn“ je nach Kontext als „wenn“ oder „bei“ oder „als Reaktion auf die Feststellung“ oder „als Reaktion auf die Erkennung“ verstanden werden. Ebenso kann die Formulierung „wenn festgestellt wird“ oder „wenn [ein bestimmter Zustand oder ein bestimmtes Ereignis] erkannt wird“ je nach Kontext als „bei der Feststellung“ oder „als Reaktion auf die Feststellung“ oder „bei der Erkennung [des bestimmten Zustands oder Ereignisses]“ oder „als Reaktion auf die Erkennung [des bestimmten Zustands oder Ereignisses]“ aufgefasst werden.

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

- US 63/203176 [0001]

Patentansprüche

1. Chirurgische Vorrichtung, umfassend:
eine Komponente der chirurgischen Vorrichtung;
eine hydrophobe Beschichtung, die die Komponente der chirurgischen Vorrichtung zumindest teilweise bedeckt, wobei die hydrophobe Beschichtung aus Beschichtungsmolekülen gebildet ist, die Folgendes umfassen;
eine substratbindende Molekülkette;
ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist;
ein reaktives Ende, das an ein zweites Ende der Substratbindungsmolekülkette gebunden ist;
wobei die Kette des substratbindenden Moleküls länger ist als das hydrophobe Molekül.

2. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Kette der substratbindenden Moleküle ein Kohlenstoffatom-Grundgerüst aufweist.

3. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Substratbindungsmolekülkette ein Siliziumatom-Grundgerüst umfasst.

4. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das hydrophobe Molekül ein Fluorpolymer enthält.

5. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das hydrophobe Molekül ein Siloxan-Grundgerüst enthält.

6. Chirurgische Vorrichtung, umfassend:
eine chirurgische Vorrichtungskomponente;
eine hydrophobe Beschichtung, die die Komponente der chirurgischen Vorrichtung zumindest teilweise bedeckt, wobei die hydrophobe Beschichtung aus Beschichtungsmolekülen gebildet ist, die Folgendes umfassen;
eine substratbindende Molekülkette;
ein hydrophobes Molekül, das an ein erstes Ende der substratbindenden Molekülkette gebunden ist;
ein reaktives Ende, das an ein zweites Ende der Substratbindungsmolekülkette gebunden ist;
wobei die Substratbindungsmolekülketten am reaktiven Ende an eine Oberfläche der Komponente gebunden sind und in einem an die Oberfläche der Komponente angrenzenden Bindungsbereich aneinander gebunden sind.

7. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Substratbindungsmolekülkette ein Siliziumatom-Grundgerüst enthält.

8. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Substratbindungsmolekülkette ein Kohlenstoffatom-Grundgerüst umfasst.

9. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Substratbindungsmolekülketten durch Siloxanbindungen aneinander gebunden sind.

10. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die substratbindenden Molekülketten über Siloxanbindungen an das Substrat gebunden sind.

11. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das hydrophobe Molekül ein Fluorpolymer enthält.

12. Chirurgische Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Kette des substratbindenden Moleküls länger ist als das hydrophobe Molekül.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

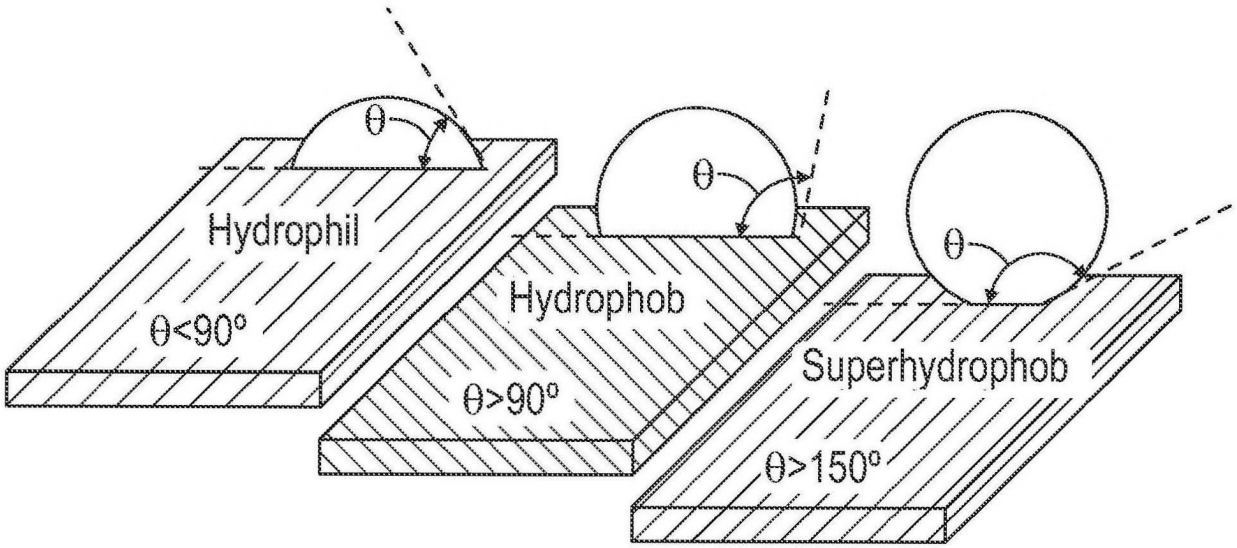


FIG. 1A

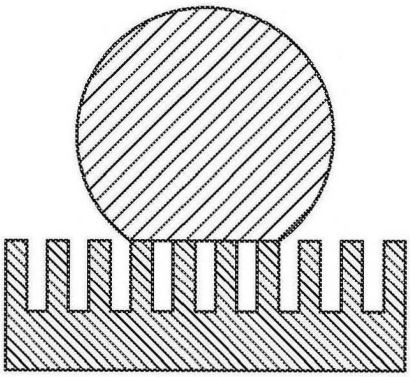


FIG. 1B

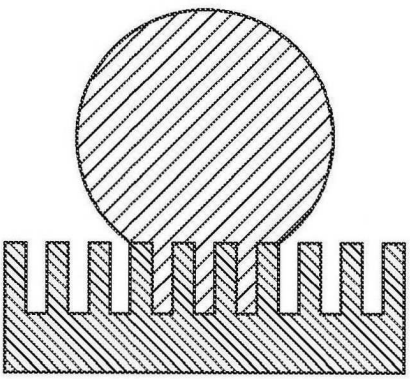


FIG. 1C

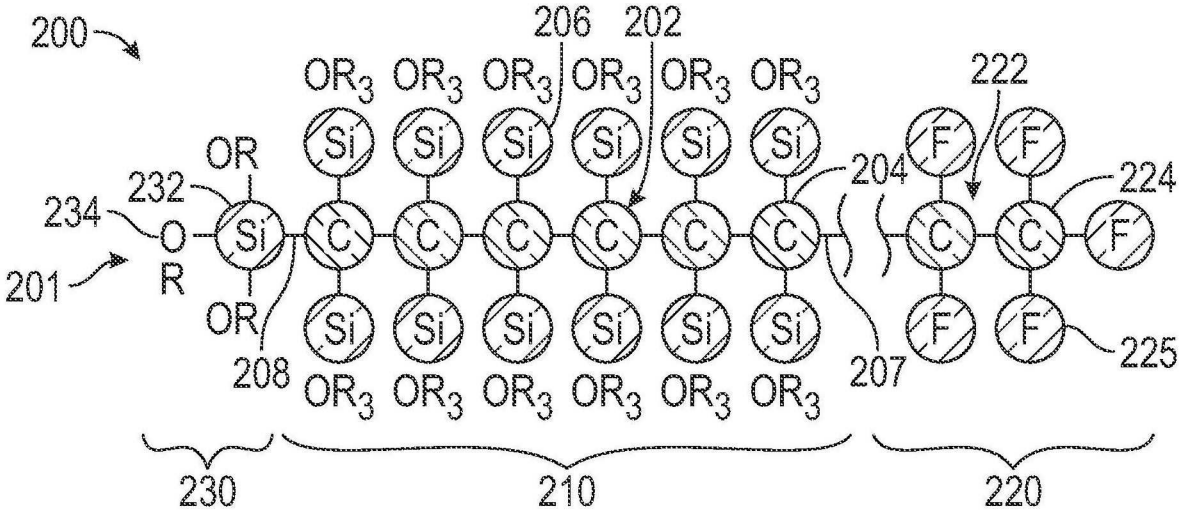

200
206
202
222
OR3
Si
F
OR
232
234
O
R
201
204
224
C
208
207
225
230
210
220

FIG. 2

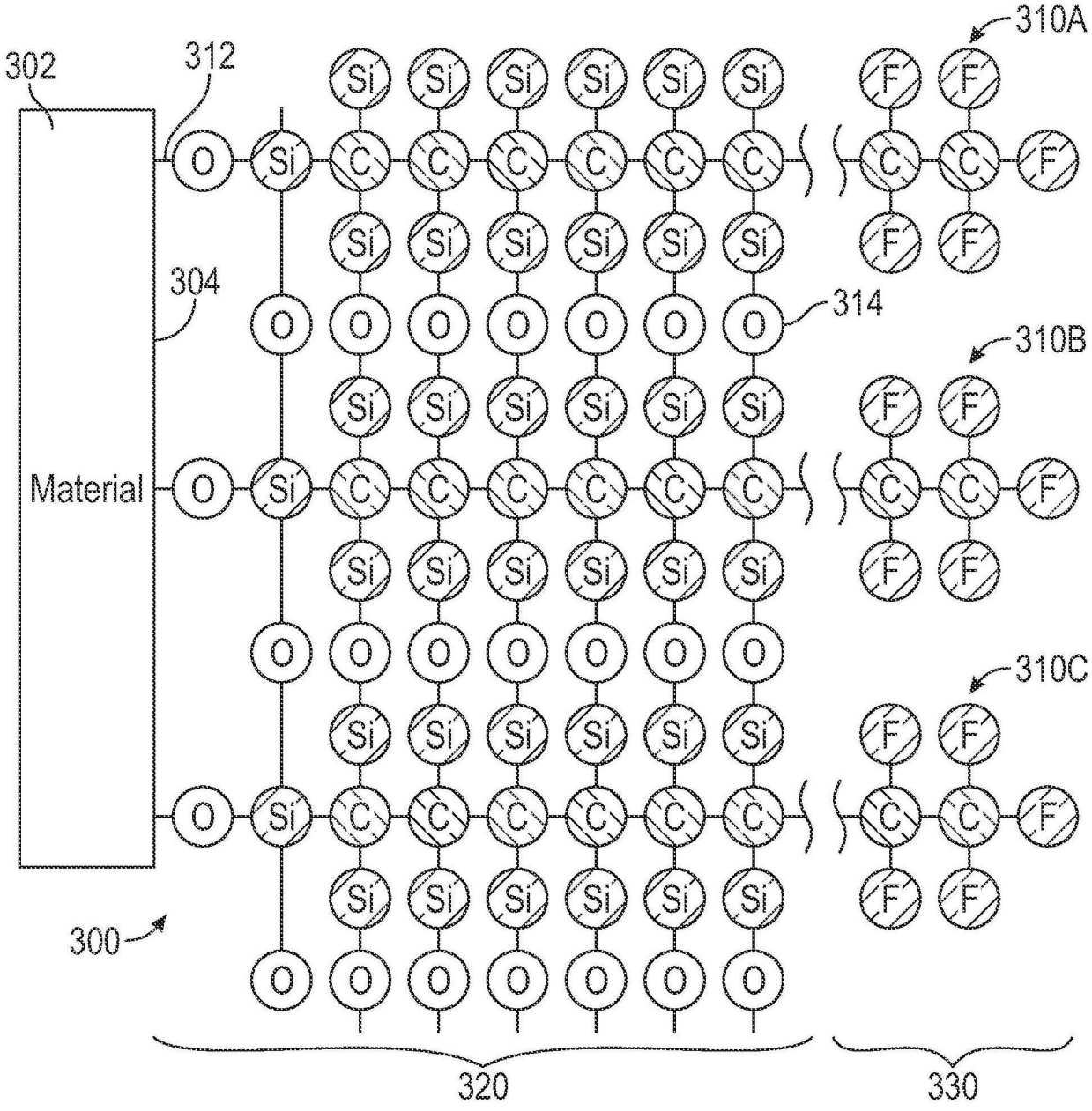

310A
302
312
Si
F
C
O
304
314
310B
Material
310C
300
320
330

FIG. 3

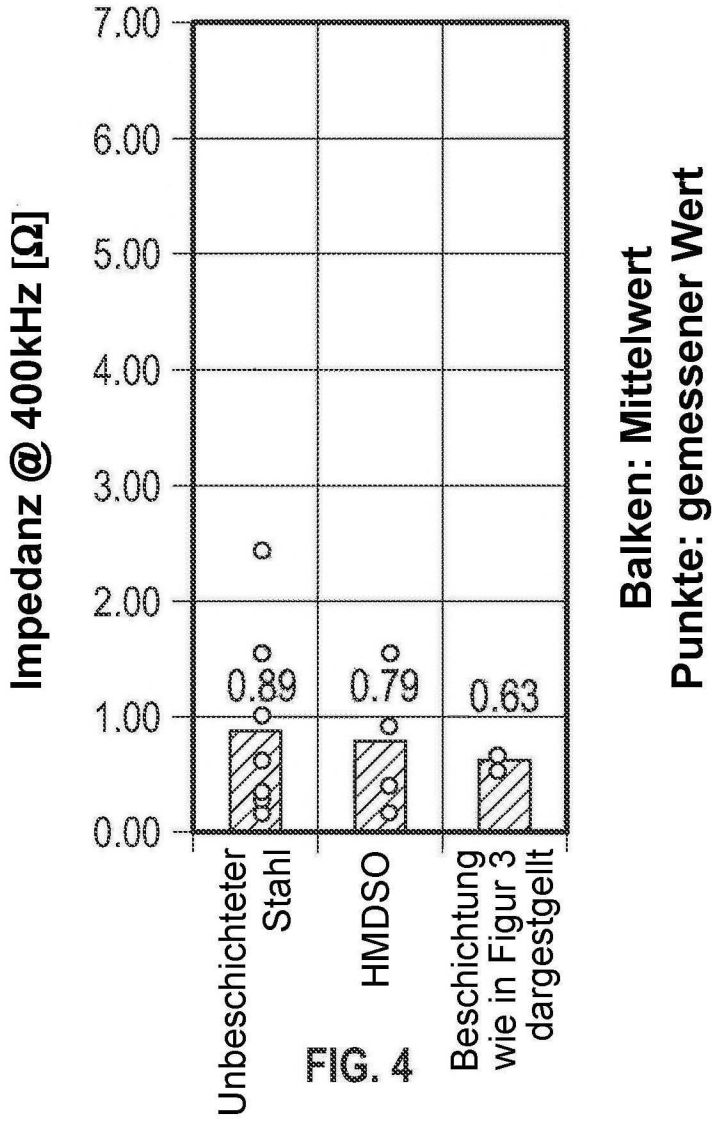

Impedanz @ 400kHz [Ω]
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
0.89
0.79
0.63
Unbeschichteter Stahl
HMDSO
Beschichtung wie in Figur 3 dargestgellt
Balken: Mittelwert
Punkte: gemessener Wert

FIG. 4

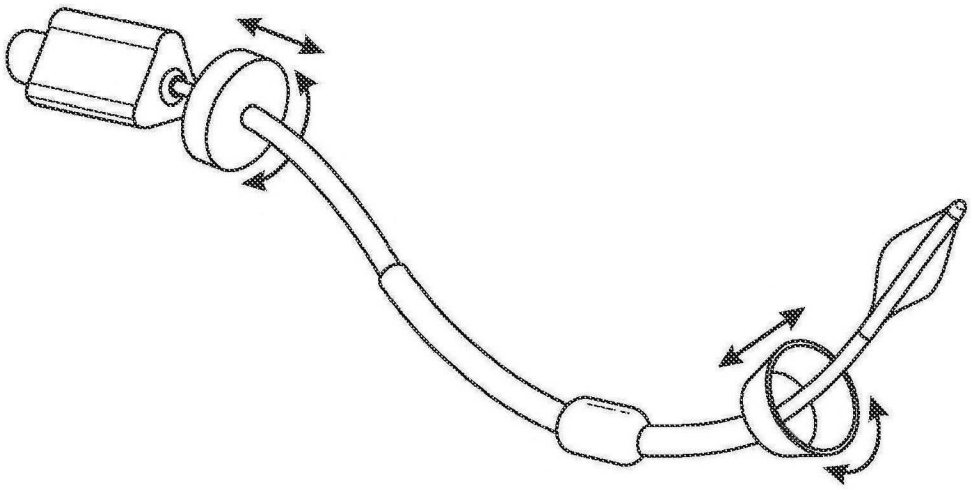


FIG. 5

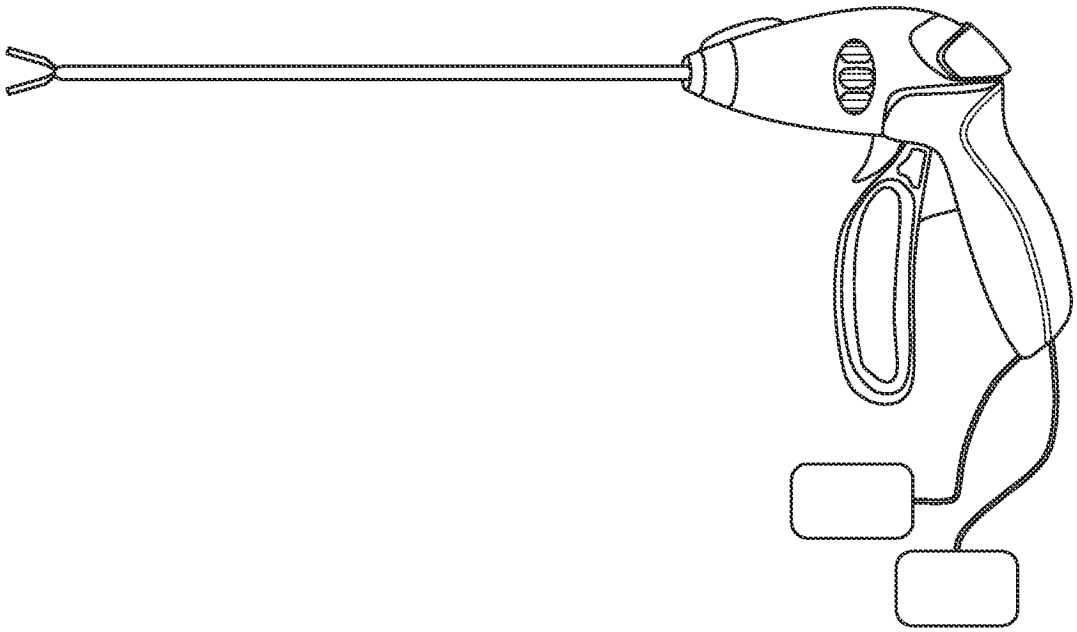


FIG. 6

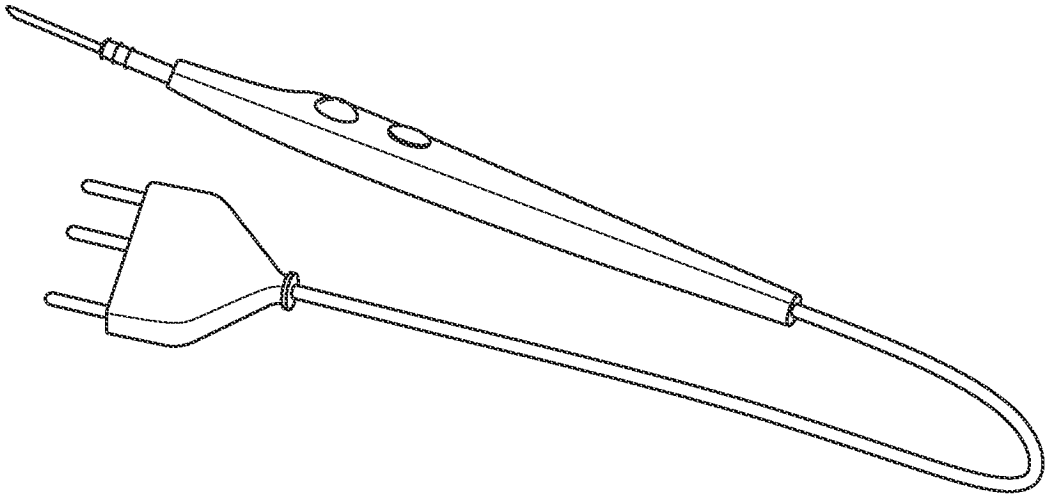


FIG. 7

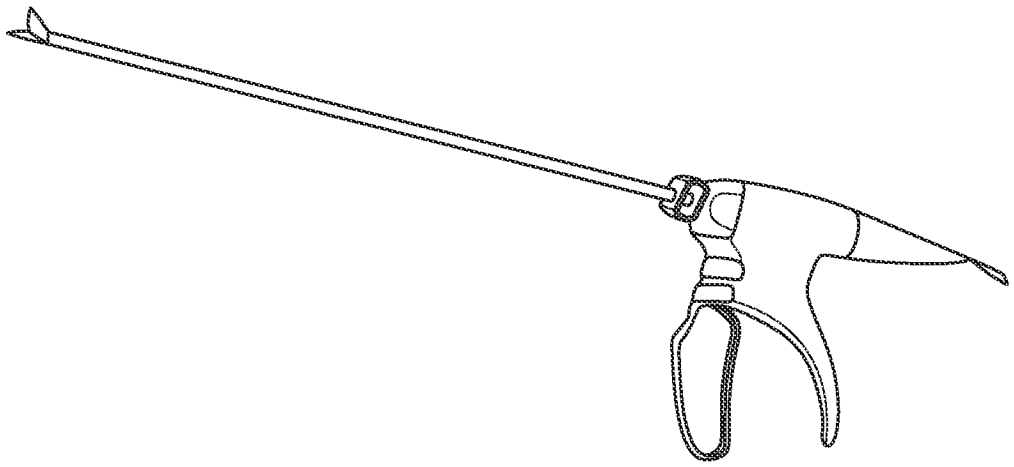


FIG. 8

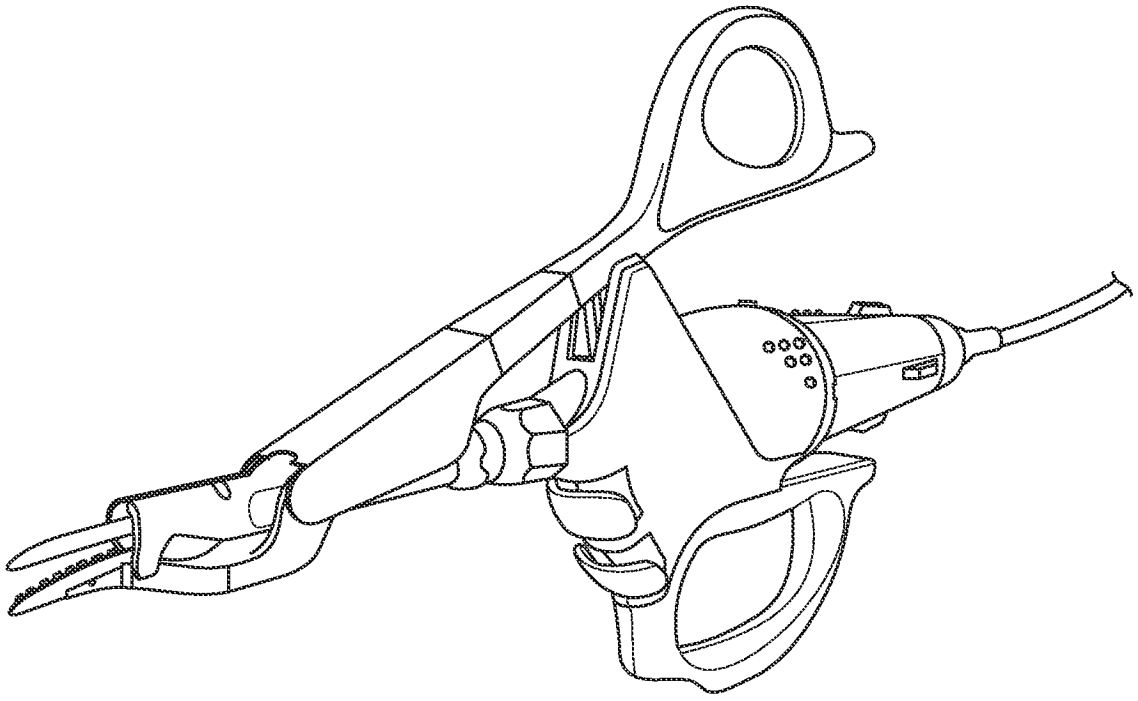


FIG. 9

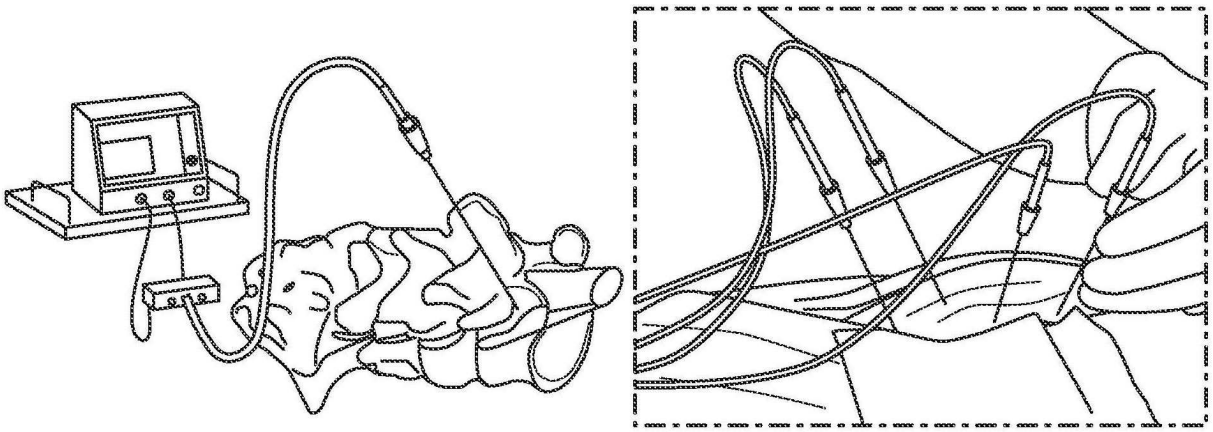


FIG. 10

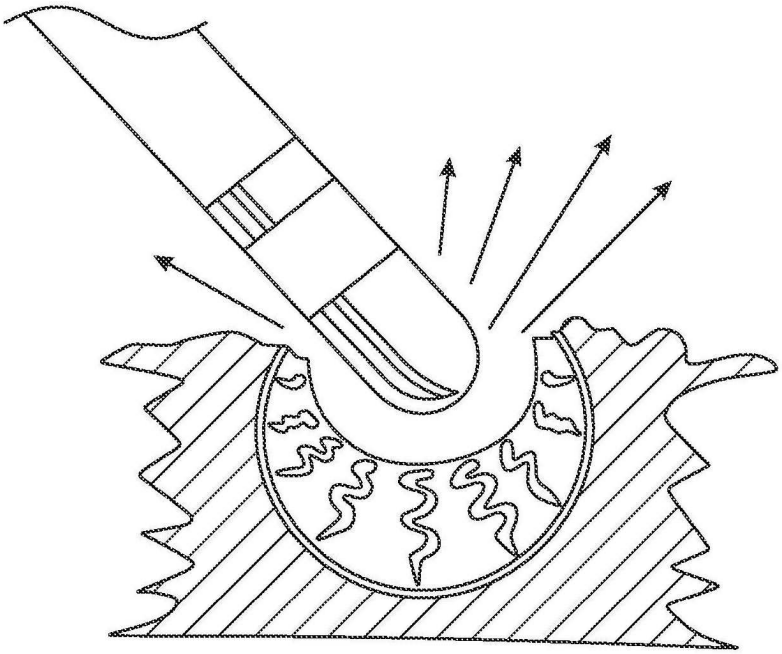


FIG. 11

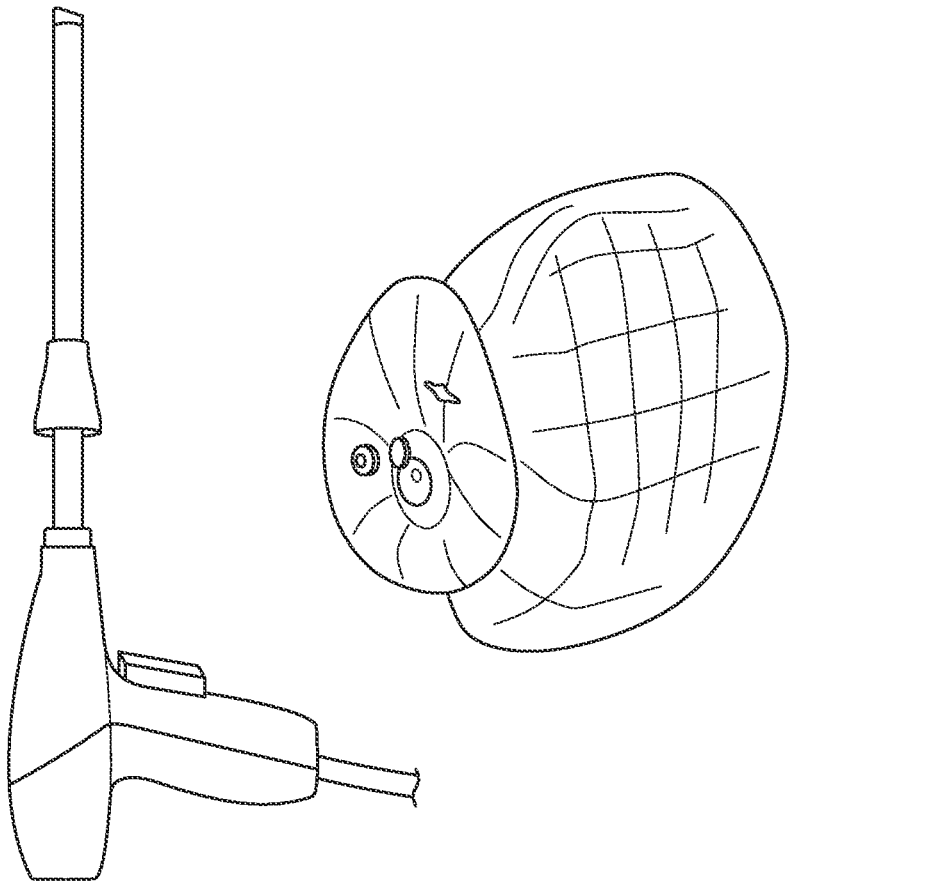
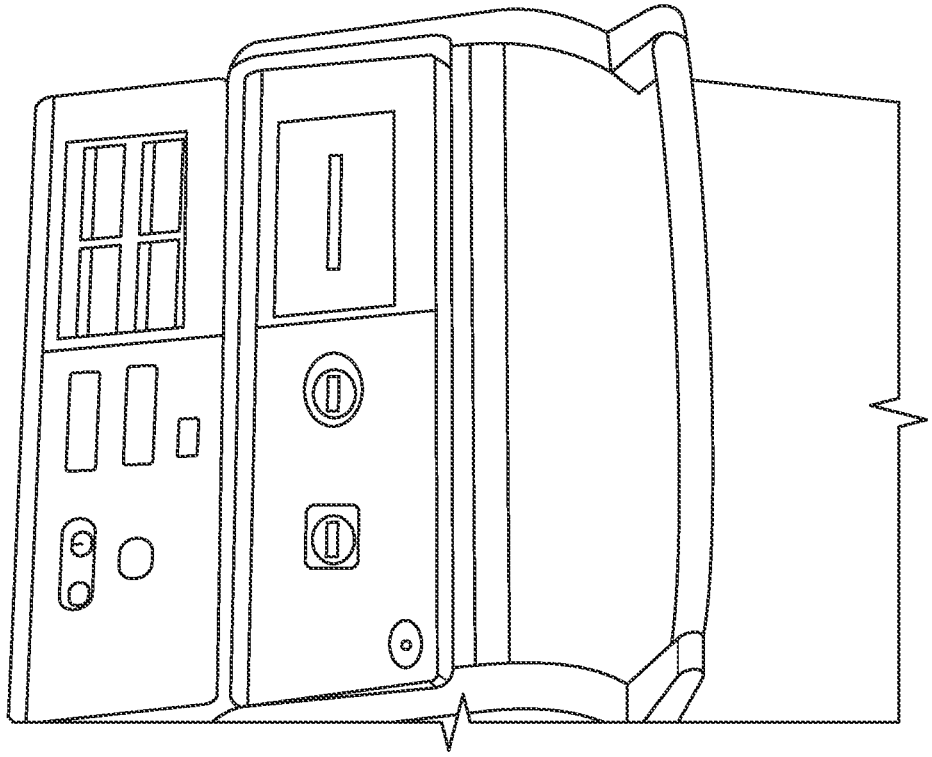


FIG. 12



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.