



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 026 210.2**  
(22) Anmeldetag: **06.07.2010**  
(43) Offenlegungstag: **12.01.2012**

(51) Int Cl.: **A61B 18/14 (2006.01)**  
**A61B 17/94 (2006.01)**  
**A61B 1/307 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Seidel, Wolfgang, 82335, Berg, DE**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

(74) Vertreter:  
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336,  
München, DE**

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

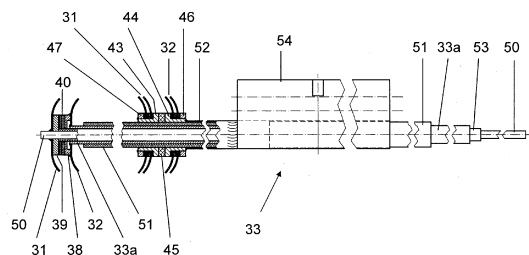
**US 2007/00 93 803 A1**  
**US 58 60 974 A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Koagulation von Körpergewebe enthält eine Elektrodenanordnung mit einer ersten Elektroden-Gruppe (31) und mit einer zweiten Elektroden-Gruppe (32), die beide gegeneinander isolierte, bandförmige und elastische Elektroden (31a bis 31f; 32a bis 32f) aufweisen. Die Elektrodenanordnung weist ein gegenüber einem ersten zentralen Elektroden-Aufnahmeelement (38, 39, 40) axial verschiebbares zweites Elektroden-Aufnahmeelement (42) zur Aufnahme der freien Enden (36a bis 36f) der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (31, 32) auf. Das zweite Elektroden-Aufnahmeelement ist aus einer für die bandförmigen und elastischen Elektroden entspannten Ruhelage in eine zweite Stellung bewegbar, in der die bandförmigen und elastischen Elektroden wie Meridiane eines Ballons aufgespannt sind. Eine mit der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe der Elektrodenanordnung verbundene Hochfrequenz-Regelspannungsvorrichtung (29) liefert einen bipolaren Koagulations-Regelstrom.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung sowie eine Elektrodenanordnung zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen.

**[0002]** Bei solchen therapeutischen Verfahren wird ein elektrisches Hochfrequenzfeld an eine Elektrode gelegt mit der Folge eines Koagulationsstromes, um Gewebe zu erhitzen und/oder zum Schrumpfen zu bringen. Diese Hochfrequenzspannung wird gewöhnlich an eine auf einem aufblasbaren Ballon angeordnete Elektrodenanordnung angeschaltet, die dann über das Körpergewebe zu einem Koagulationsstrom führt.

**[0003]** Aus der US 6 904 303 B2 ist eine Endoskop-Vorrichtung zur Koagulation von Körpergewebe bekannt, die ein durch eine Flüssigkeit aufblasbaren Ballon bestehend aus Wärme leitfähigem Material und die innerhalb des Ballons eine Elektrode zum Erhitzen der Flüssigkeit aufweist. Die Wärme der erhitzten Flüssigkeit wird über den Ballon auf das zu behandelnde Körpergewebe übertragen. Bei einer anderen Ausführungsform wird die erhitzte elektrisch leitfähige Flüssigkeit als Leiter für Hochfrequenz Energie durch poröse Öffnungen des Ballons nach außen auf das Gewebe übertragen.

**[0004]** Die Endoskop Vorrichtung enthält zusätzlich einen Korb für ein multipolares Basket, um ein Mapping Verfahren z. B. in einer pulmonalen Vene zu ermöglichen. Durch ein elektrophysiologisches Mapping wird eine akzessorische Bahn exakt lokalisiert und anschließend von atrialer und/oder ventrikulärer Seite ablatiert. Eine Vielzahl von korbformig aufgespannten Elektrodenträgern ermöglicht eine Vielzahl von bipolaren räumlichen Elektrogrammen. Der Korb dient auch als Anker für das Endoskop, um bei der Koagulation die Genauigkeit der Platzierung des Koagulationsballons zu erhöhen. Bei Vorhofflimmern ist in mehr als 80% aller Patienten der Trigger in den Pulmonalvenen lokalisiert. Mit speziellen 3-D Mapping-kathetern versucht man den Ursprung des Flimmerns dort zu lokalisieren und diese Leitungsbahnen zwischen linkem Vorhof und der Pulmonalvene zu ablatieren.

**[0005]** Aus der US 2007/028 7994 A1 ist ein Endoskop zur Koagulation von Körpergewebe bekannt, bei dem am Ende ein durch eine Flüssigkeit aufblasbarer Ballon vorgesehen ist, der außen eine Vielzahl von längs angeordneten Elektroden aufweist, über die Hochfrequenz Energie zur bipolaren Behandlung auf das Körpergewebe übertragen wird.

**[0006]** Das Körpergewebe wird im Kontakt mit den Elektroden homogen erhitzt. Dies führt zu einer flächenhaften Koagulation. Bei nicht homogen verteil-

ten oder bei unregelmäßig angeordneten Elektrodenanordnungen wird die Flüssigkeit im Ballon irregulär und inhomogen erhitzt. Durch Konvektion der Flüssigkeit im Ballon wird bei länger dauernder Erhitzung der obere Anteil des Ballons heißer, so dass eine inhomogenen Wärmeverteilung in und um den Ballon herum die Folge ist.

**[0007]** Eine andere bekannte Elektrodenanordnung zur Koagulation von Körperhöhlräumen, z. B. einer Gebärmutterkavität, weist starre vorgeformte Elektroden auf. Eine weitere bekannte Elektrodenanordnung wird zur Koagulation von blutenden gastrointestinalen Ulzera verwendet, wobei hier kleine Spitzen, die über Ballonkathetern angeordnet sind, Verwendung finden.

**[0008]** Die Platzierung eines Ballons in einem kleinen Körperhohlraum ist schwierig, da dies nicht unter Sicht erfolgen kann. Es treten Blutkoagel um den Ballon herum auf, die nicht reproduzierbare Bedingungen für die Anwendung elektrischer Felder oder für die Hochfrequenz Ablation (Gewebedenaturierung) schaffen, und zwar im Vergleich zur Platzierung eines definierten Ballons direkt auf das zu behandelnde Gewebe. Medizinische Instrumente, insbesondere starre Endoskope zur Resektion von Gewebe sind bekannt.

**[0009]** So sind in dem Atlas und Lehrbuch „Endoskopische Urologie“ von Prof. Dr. R. Hofmann, 2. Auflage 2009, Springer Verlag im Kapitel 1 verschiedene endoskopische Resektionsinstrumente beschrieben. Ein solches bekanntes Resektoskop ist in [Fig. 1](#) dargestellt. Dieses bekannte Resektoskop besteht aus einem Instrumentenschaft **1**, einer Endoskopoptik **2** mit einem Anschluss für ein Lichtkabel **3** sowie aus einem Arbeitselement. Der Instrumentenschaft **1** weist üblicherweise 24 Char. oder 26 Char. Umfang auf. Der Instrumentenschaft **1** kann zur Dauerspülung verwendet werden, d. h. es erfolgt ein separater Spülwasserzufluss **4** sowie eine Absaugung **5** der Irrigationsflüssigkeit (Spülflüssigkeit). Mit einem Hahn **6** wird der Wasserzufluss geregelt. Es kann auch lediglich der Zufluss von Irrigationsflüssigkeit erfolgen, die bei voller Blase durch Entfernen des Arbeitselementes aus dem Instrumentenschaft **1** abgelassen wird.

**[0010]** Das Arbeitselement besteht aus einem Handgriff **7** für den dritten und vierten Finger. Dieser Handgriff **7** ist fest an einem Aufnahmerohr **8** für die Optik **2** und an einem als Drehverschluss oder Arretierverschluss ausgebildeten Arretiermechanismus des Arbeitselements mit dem Instrumentenschaft **1** angebracht. Am Handgriff **7** ist ein bewegliches Rückstellelement **9** für den Daumengriff angebracht. Von einem „passiven Resektionsinstrument“ spricht man, wenn durch den Federzug eine als Operationselement ausgebildete Operationsschlinge in den Instrumentenschaft **1** eingefahren ist und gegen Federwi-

derstand ausgefahren wird. Das Arbeitselement kehrt passiv durch Federkraft wieder in den Ausgangszustand zurück.

**[0011]** Ein aktives Arbeitselement liegt vor, wenn durch die Federkraft im entspannten Zustand die Operationsschlinge ausgefahren ist und mit dem Daumengriff **9** ein Schlitten **10** gegen die Federkraft eingezogen werden muss.

**[0012]** Am Daumengriff **9** ist der bewegliche Schlitten **10** befestigt, der über das Aufnahmerohr **8** für die Optik **2** gleitet. Meist handelt es sich um ein aus Kunststoff gefertigtes Element, das eine elektrische Zuleitung **11** aufweist sowie einen Knopf **12** zur Arretierung des Elektrodenstabes.

**[0013]** Während einer endoskopischen Operation z. B. bei einer transurethralen Resektion eines gutartigen oder auch bösartigen Prostatagewächses (TURP) kann Gewebe mit einem speziellen Schneidstrom aus einem Hochfrequenz-Spannungsgenerator entweder mit einer bisher gebräuchlichen monopolen Elektrodenanordnung oder einer bipolaren Elektrodenanordnung reseziert werden.

**[0014]** Bei der monopolen Elektrodenanordnung fließt der Strom von einer aktiven Elektrode durch eine hypotone, wenig leitfähige Lösung (z. B. Glycin-, Mannitol-Lösung) durch den Körper des Patienten zu einer großen flächenhaften Neutralelektrode.

**[0015]** Bei der bipolaren Elektrodenanordnung befinden sich zwei Elektroden nahe beieinander. Der Strom fließt durch eine gut leitfähige Lösung, wie z. B. eine Kochsalzlösung von der einen zur anderen Elektrode.

**[0016]** Während einer TURP kommt es in der Regel zu Blutungen. Mit der mit Hochfrequenzspannung versorgten Resektionsschlinge können nun durch einen Koagulationsstrom arterielle und venöse Blutungen gezielt unter Sicht verödet werden. Am Ende der TURP entsteht eine kugelförmige Kavität, auch Loge genannt. Arterielle Blutungen müssen gezielt koaguliert werden. Meist liegt bei reduziertem oder abgestelltem Spülstrom am Ende der Operation eine diffuse venöse Blutung aus der gesamten Resektionsfläche vor, die erst durch Einlage eines Ballonkatheters sistiert.

**[0017]** Ein Ballon kann entweder in der Prostata-Loge entfaltet werden und führt dann direkt zur Kompression der venösen Blutung oder er wird z. B. in der benachbart zur Prostata-Loge befindlichen Blase entfaltet und dann zur Prostata-Loge zurückgezogen, so dass durch Kompression der Prostata-Loge eine Blutstillung erreicht wird.

**[0018]** Der transurethrale Katheter (Harnröhrenkatheter) muss gewöhnlich einige Tage zur Vermeidung einer Blasentamponade gespült und belassen werden. Hierdurch entsteht für den Patienten eine erhebliche Morbidität, wie Schmerzen in der Harnröhre und in der Blase. Es treten Blasenkrämpfe, Ausfluss aus der Harnröhre neben dem Katheter, oder Harnwegsinfekte mit Fieber auf. Ein protrahierter Blutverlust aus der großen Wundfläche der Prostata-Loge, bedingt durch das operative Vorgehen, oder eine arterielle oder häufiger eine venöse Blutung, erzeugt durch Reibung und Verletzung der Koagulationsoberfläche der Prostata-Loge durch den Ballon, sind nicht selten.

**[0019]** Bei 2% bis 5% der Operationen nach der TURP entstehen postoperativ Harnröhrenverengungen, wobei die längere Verweildauer einer Einlage eines Katheters in der Harnröhre und eine dadurch bedingte Infektion als Risikofaktoren betrachtet werden. Nicht selten verstopft auch der Katheter mit Blutkoageln, sofern nicht der Dauerspülkatheter regelmäßig gespült wird. Die dabei sich bildenden Blutpfropfen müssen dann aus dem Katheter mit Blasenspritzen ausgespült werden. Gelegentlich muss auch der Katheter selbst ausgetauscht werden oder es muss eine Blasentamponade operativ in Narkose ausgeräumt werden.

**[0020]** Eine ähnliche Situation stellt sich bei der suprapubischen Adenomektomie (Entfernung der Prostata durch die Bauchdecke) dar. Hier wird vom Operateur die große benigne (gutartige) Drüse entweder durch die Prostatakapsel oder transvesikal (durch die Blase) mit dem Finger ausgeschält, so dass eine große Kavität bzw. Loge entsteht. Üblicherweise bleibt eine diffuse venöse Blutung übrig, die durch transurethrale Einlage eines Ballonkatheters, der mit Druck in der Loge entfaltet wird, gestillt wird.

**[0021]** Hierdurch entstehen aber dem Patienten für einige Tage bis zur Katheterentfernung erhebliche Beschwerden, wie Schmerzen, Fremdkörpergefühl im Enddarm und in der Harnröhre oder Blase sowie Blasenkrämpfe durch den Fremdkörperreiz.

**[0022]** Daher ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung bzw. eine Elektrodenanordnung der eingangs genannten Art zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen zu schaffen, bei dem bzw. bei der zur Vermeidung der genannten Nachteile der bekannten Einrichtungen die Koagulation nach einer Operation einfacher, wirksamer und schneller erfolgt.

**[0023]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Vielzahl der elastischen und bandförmigen Elektroden-Paare lassen sich in ihrer entspannten Stellung einfach und schnell an die zu behandelnden Stellen bringen. Auch lassen sie sich

in Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Raum des Körpergewebes und/oder der Körpergefäße gleichzeitig und schnell in Kontaktberührung mit dem Körpergewebe und/oder den Körpergefäßen aufspannen. Die entsprechend weit aufgespannten Elektrodenpaare liegen dann mit einem gewünschten Druck großflächig an. Die an allen elastischen und bandförmigen Elektroden-Paaren angeschaltete Hochfrequenz-Regelspannung des Hochfrequenz-Regelspannungsgenerators generiert dann gleichzeitig und großflächig im Körpergewebe einen bipolaren Koagulationsstrom. Hierdurch wird die Koagulationswirkung verstärkt sowie die Koagulationszeit verkürzt.

**[0024]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst, wobei benachbarte bandförmige und elastische Elektroden der ersten Elektroden-Gruppe und der zweiten Elektroden-Gruppe Elektrodenpaare bilden, die jeweils gegeneinander isoliert sind, wobei diese durch Axialverschiebung des zweiten Elektroden-Aufnahmeelementes abhängig vom zur Verfügung stehenden Raum zur großflächigen Kontaktberührung mit dem Gewebe entsprechend weit aufgespannt werden. Diese Vorrichtung weist die gleichen Vorteile auf wie das erfindungsgemäße Verfahren. Die Elektrodenanordnung wird im entspannten Zustand der Elektrodenpaare platzsparend zu den zu behandelnden Stellen gebracht, um dann erst an den gewünschten Stellen entsprechend weit aufgespannt zu werden, sodass dann der Koagulationsstrom großflächig wirksam fließen kann.

**[0025]** Die Aufgabe wird darüber hinaus durch eine Elektrodenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst, wobei diese Elektrodenanordnung schnell und einfach an die gewünschten Körperstellen gebracht werden kann. Dies schafft die Voraussetzung für die gleichzeitige und wirksame großflächige Einschaltung des Koagulationsstromes an diesen Körperstellen.

**[0026]** So kann die Elektrodenanordnung im entspannten Zustand durch alle gängigen Resektionsschäfte eingeführt werden und dann unter endoskopischer Sicht entfaltet und in der Prostata-Loge platziert werden. Im aufgespannten Zustand sind die Elektrodenreihen wie Meridiane eines Ballons aufgespannt. Ein Koagulationsstrom fließt jeweils gleichzeitig zwischen den beiden sternförmigen Elektrodenreihen und bewirkt eine flächenhafte bipolare Koagulation, so dass die venöse Blutung oder kleinere arterielle Blutungen gestoppt wird. Durch eine blutungsfreie Loge am Ende der Operation wird die Katheterverweildauer verkürzt. Auf die Einlage eines transurethralen Katheters kann daher verzichtet werden.

**[0027]** Die Koagulation erfolgt mit einem für die Hochfrequenzchirurgie geeigneten Eigenschaften

Hochfrequenz Regelspannungsgenerator. Die Regelspannung weist eine Frequenz von etwa 300 bis 600 kHz auf. Die Ausgangsleistung des Hochfrequenz Regelspannungsgenerators beträgt mindestens 300 W. Die Koagulation erfolgt langsam, so dass keine schnelle Karbonisierung des Gewebes erfolgt. Wichtig ist, dass sich der Hochfrequenz Regelspannungsgenerator als geregelter Generator an die Impedanz des Systems mit den beiden Elektrodengruppen und dem Körpergewebe anpasst. Vor dem Koagulationsvorgang kann die SWR (Standing Wave Ratio) gemessen und als Ausgangsgröße festgelegt werden. Während des Koagulations-Prozesses wird dann die Impedanz ständig gemessen und in einem vorher festgelegten Bereich gehalten. Die Impedanz des Systems liegt in etwa zwischen 10 und 15 Ohm. Die SWR steigt während der Koagulation an. Ein Überschreiten des oberen Grenzwertes führt zur Abschaltung des Systems. Die Operationszeit für den Hochfrequenz Regelspannungsgenerator wird vom Chirurgen festgelegt. Die SWR Kontrolle kann jedoch zu einer vorzeitigen automatischen Abschaltung führen.

**[0028]** Für den suprapubischen (durch Operation von der Bauchdecke aus) Einsatz kann die Anordnung ähnlich verwendet werden, wobei nur ein Handgriff mit Schiebemechanismus zur Faltung und Entfaltung bzw. Aufspannen und Entspannen der Elektrodenanordnung, eine Arretierung für den Elektrodenstab sowie eine Steckverbindung für das Elektrodenkabel notwendig werden.

**[0029]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

**[0030]** So werden die elastischen und bandförmigen Elektroden-Paare der Elektrodenanordnung wie Meridiane eines Ballons aufgespannt.

**[0031]** Wenn eine Operation mittels einer durch einen Instrumentenschaft eingebrachten Operationselementes, z. B. einer Resektionsschlinge, eines Endoskops durchgeführt wird, wird dieses Operationselement nach der Operation entfernt und an seiner Stelle die Elektrodenanordnung durch den Instrumentenschaft eingebracht, ohne dass dieser Instrumentenschaft entfernt werden muss. Er verbleibt im Körper. Durch diese Maßnahme sowie durch das einfache und schnelle Aufspannen der Elektrodenanordnung wird die Zeit bis zum Einsatz der flächenhaften Koagulation und die Zeit für die Koagulation selbst sehr verkürzt.

**[0032]** So wird insbesondere das gesamte Operationsinstrument mit der Resektionsschlinge am Ende einer Operation ausgetauscht. Für die flächenhafte Koagulation wird als zweites Arbeitselement eine Koagulations-Vorrichtung mit einer entspannten Elektrodenanordnung in den Resektionsschaft eingeführt.

Ein Aufnahmerohr für eine Endoskop-Optik ist etwas kürzer ausgebildet als ein gewöhnlich benutztes Aufnahmerohr, das sonst bis zum Schaftende reicht. Das Aufnahmerohr ist soweit verkürzt, dass es kurz nach einem Bajonettverschluss für die Verriegelung des Stabilisierungsrohres endet. Hierdurch kann die entspannte Elektrodenanordnung auch durch kleine Schaftdurchmesser (z. B. 22 Char. oder kleiner) eingeführt werden. Zunächst wird die Koagulations-Vorrichtung mit der entspannten Elektrodenanordnung durch den Instrumentenschaft eingeführt und mit dem Schaft verriegelt. Dadurch wird erreicht, dass die Elektrodenanordnung aus dem Schaft herausragt. Anschließend wird die Endoskop-Optik durch das Aufnahmerohr eingeführt und dann die Elektrodenanordnung unter Sicht z. B. in der Prostata-Loge aufgespannt. Das Entfernen der Elektrodenanordnung geschieht in umgekehrter Reihenfolge, d. h. die Elektrodenanordnung wird zunächst entspannt, dann die Endoskop-Optik entfernt und anschließend die Koagulations-Vorrichtung mit der entspannten Elektrodenanordnung durch den Instrumentenschaft herausgezogen.

**[0033]** Die als Elektrodenstab ausgebildete Elektrodenanordnung weist eine isolierte Zuleitung, ein Zugkapillarrohr und einen Schlauchüberzug auf und gleitet durch ein an einem Aufnahmerohr für die Endoskop-Optik fixiertes Stabilisierungsrohr. Durch Hin- und Herbewegen z. B. mit dem Daumen kann ähnlich einer Resektionselektrode ein Schlitten aktiv oder passiv bewegt werden. Hierdurch lässt sich die erste und zweite Elektrodengruppe aufspannen, wobei die Umhüllenden der ersten und der zweiten Elektrodengruppe gegeneinander axial verschoben sind. Auch im aufgespannten Zustand haben die Elektroden dieser beiden Elektrodengruppen die gleiche Konfiguration.

**[0034]** In einem ersten Axialbereich liegt die Umhüllende der ersten Elektrodengruppe innerhalb der Umhüllenden der zweiten Elektrodengruppe. In einem daran anschließenden Axialbereich hingegen liegt die Umhüllende der ersten Elektrodengruppe außerhalb der Umhüllenden der zweiten Elektrodengruppe. Die Elektrodenanordnung wird unter Sicht in der Prostata-Loge platziert, um zu vermeiden, dass die Elektroden der Elektrodenanordnung fehlplatziert werden. Hierdurch kann die Elektrodenanordnung optimal in die Prostata-Loge entfaltet werden. Durch die gleichzeitige langsame Zuspülung wird die Bildung von Koageln während der flächenhaften Koagulation verhindert. Die Elektroden liegen fest am Gewebe an und passen sich wegen ihrer elastischen Ausbildung an Unebenheiten an.

**[0035]** Die Koagulation erfolgt in einer Kochsalzlösung zwischen den jeweils benachbarten Elektroden der ersten und zweiten Elektrodengruppe, die im auf-

gespannten Zustand in gleichem Abstand voneinander gehalten werden.

**[0036]** Der Vorteil dieser Elektrodenanordnung lässt sich so zusammenfassen, dass die Elektrodenanordnung im entspannten Zustand durch alle gängigen Resektionsschäfte eingeführt werden kann und unter endoskopischer Sicht z. B. in einer Prostata-Loge platziert und dort aufgespannt werden kann. Mit dem bipolaren Koagulationsstrom zwischen den einzelnen aufgespannten Elektrodenpaaren wird eine großflächige Koagulation durchgeführt, durch die eine venöse Blutung oder kleinere arterielle Blutungen schnell gestoppt wird. Durch eine blutungsfreie Loge am Ende der Operation wird die Katheterverweildauer verkürzt. Es kann eventuell auf eine Einlage eines transurethralen Katheters (Harnröhrenkatheters) verzichtet werden.

**[0037]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 10](#) dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigen:

**[0038]** [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit wie Meridiane eines Ballons aufgespannter Elektrodenanordnung,

**[0039]** [Fig. 3](#) die Ausbildung eines Elektrodensterns der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe,

**[0040]** [Fig. 4](#) einen Ausschnitt des Zentralbereichs (distales Ende) des Elektrodensterns nach [Fig. 3](#),

**[0041]** [Fig. 5](#) einen Ausschnitt des gegenüber liegenden Endes (proximales Ende) einer bandförmigen Elektrode des Elektrodensterns nach [Fig. 3](#),

**[0042]** [Fig. 6](#) eine räumliche Darstellung der wie Meridiane eines Ballons aufgespannten Elektrodenanordnung,

**[0043]** [Fig. 7](#) einen Ausschnitt aus der Darstellung gemäß [Fig. 6](#),

**[0044]** [Fig. 8](#) eine Anoden- und Kathodenkupplung am distalen Ende der Elektrodenanordnung mit Isolierscheibe,

**[0045]** [Fig. 9](#) eine Kupplungsscheibe mit Isolierscheibe am proximalen Ende der Elektrodenanordnung und

**[0046]** [Fig. 10](#) einen Elektrodenstab im Schnitt

**[0047]** Gemäß [Fig. 2](#) enthält ein Resektoskop einen Instrumentenschaft **20**, eine Endoskop-Optik **21** mit einem Anschluss **22** für ein Lichtkabel. Ein Aufnahmerohr **23** für die Optik **21** führt in ein Instrumentengehäuse **24**. Ein beweglicher Schlitten **25** ist mit einem durch den Daumen betätigbaren Griff **26** verbun-

den. Ein Handgriff für den dritten und vierten Finger ist mit **27** bezeichnet. Mit einem Anodenanschluss und Kathodenanschluss **28** ist ein Hochfrequenzgenerator **29** verbunden, der in nicht dargestellter Weise eine hochfrequente Koagulationsspannung an eine Elektrodenanordnung liefert. Diese Elektrodenanordnung besteht aus einer ersten und einer zweiten Elektrodengruppe **31** und **32**, die gegeneinander isoliert sind und die jeweils bipolare Elektrodenpaare bilden. Die Elektrodenpaare der ersten und zweiten Elektrodengruppe **31** und **32** sind in **Fig. 2** durch ein Zugkapillarrohr **33a** eines Elektrodenstabes **33** wie Meridiane eines Ballons aufgespannt.

**[0048]** Mit Bezug auf **Fig. 2** wird nach einer endoskopischen Operation in nicht dargestellter Weise zunächst die Endoskop-Optik **21** aus dem Instrumentenschaft **20** nach links herausgezogen. Anschließend wird das nicht dargestellte Operationsinstrument mit einer Resektionsschlinge durch den Instrumentenschaft **20** entfernt und dann durch den Elektrodenstab **33** mit Elektrodenanordnung **30** ersetzt, der ebenfalls von der linken Seite eingeführt wird, wobei hierbei die Elektrodenanordnung **30** mit ihren Elektrodengruppen **31** und **32** entspannt sind und am Zugkapillarrohr **33a** des Elektrodenstabes **33** anliegen. Danach wird die Endoskop-Optik **21** wieder eingebracht.

**[0049]** In **Fig. 3** ist ein Elektrodenstern **34** der Elektrodengruppe **31** im nicht eingebauten Zustand dargestellt. Die einzelnen bandförmigen und elastischen Elektrodenarme **31a**, **31b**, **31c**, **31d**, **31e** und **31f** weisen gemäß **Fig. 4** eine zentrale Öffnung **35** für ein nicht dargestelltes, zentrales Aufnahmeelement auf. Die einzelnen Enden **36a** bis **36f** des Elektrodensterns **34** weisen Öffnungen auf zur Aufnahme durch das Zugkapillarrohr **33a** des Elektrodenstabes **33**. Die einzelnen bandförmigen und elastischen Elektrodenarme sind zu ihren jeweiligen Enden hin schmaler ausgebildet, wie insbesondere aus den **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich ist. Hierdurch wird der Koagulationseffekt in diesem Bereich verringert.

**[0050]** Alternativ hierzu oder auch zur Optimierung der Verringerung des Koagulationseffektes sind die jeweiligen Endbereiche gemäß einer weiteren Ausführung mit einer Isolierung versehen. Hierdurch wird vermieden, dass z. B. der nicht dargestellte apikale (untere) Bereich der Prostata mit dem darunter liegenden Schließmuskel sowie der in die Blase hineinreichende Teil des Gewebes bei einer Koagulation zu stark erhitzt wird.

**[0051]** In **Fig. 6** ist die Elektrodenanordnung **30** im aufgespannten Zustand dargestellt. Die bandförmigen und elastischen Elektroden **31a** bis **31f** bilden die erste Elektrodengruppe **31**, während Elektroden **32a** bis **32f** die zweite Elektrodengruppe **32** bilden. Das Kapillarrohr **33a** des Elektrodenstabes **33** er-

möglicht die Axialverschiebung der proximalen Enden der ersten und zweiten Elektrodengruppe **31** und **32** in die zum Ballon aufgespannte Stellung. Sämtliche Endbereiche der einzelnen Elektroden **31a** bis **31f** und **32a** bis **32f** sind jeweils mit einer Isolierschicht **36a**, **36b** bzw. **36a'**, **36b'** versehen.

**[0052]** Die erste Elektroden-Gruppe **31** ist gegenüber der zweiten Elektroden-Gruppe **32** axial so gedreht angeordnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden **31a** bis **31f** der ersten Elektroden-Gruppe **31** jeweils zwischen den bandförmigen und elastischen Elektroden **32a** bis **32f** der zweiten Elektroden-Gruppe **32** verlaufen und jeweils bipolare Elektroden-Paare bilden.

**[0053]** In einem ersten Axialbereich liegt die Umhüllende der ersten Elektrodengruppe **31** innerhalb der Umhüllenden der zweiten Elektrodengruppe **32**. In einem sich daran anschließenden Axialbereich hingegen liegt die Umhüllende der ersten Elektrodengruppe **31** außerhalb der Umhüllenden der zweiten Elektrodengruppe **32**. Die Elektrodenanordnung wird unter Sicht in der Prostata-Loge platziert, um zu vermeiden, dass die Elektroden der Elektrodenanordnung fehl platziert werden. Hierdurch kann die Elektrodenanordnung optimal in die Prostata-Loge entfaltet werden. Durch die gleichzeitige langsame Zuspülung wird die Bildung von Koageln während der flächenhaften Koagulation verhindert. Die Elektroden liegen fest am Gewebe an und passen sich wegen ihrer elastischen Ausbildung an Unebenheiten an.

**[0054]** In **Fig. 7** ist ein Ausschnitt des distalen Endbereichs der beiden Elektrodengruppen **31** und **32** dargestellt. Die Elektroden **31a** bis **31f** der ersten Elektrodengruppe **31** sind gegenüber den Elektroden **32a** bis **32f** axial gedreht angeordnet, so dass die Elektroden **31a**, **32a** bis **31f**, **32f** jeweils Elektrodenpaare bilden. Mit **37** ist eine Elektrodenkupplung bezeichnet.

**[0055]** In **Fig. 8** ist eine Anodenkupplung **38** sowie eine Kathodenkupplung **39** für die bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektrodengruppe **31** und **32** dargestellt. Zwischen der Anodenkupplung und der Kathodenkupplung befindet sich eine die beiden Kupplungen isolierende Scheibe **40**. Die Anodenkupplung **38** und die Kathodenkupplung **39** befinden sich ringförmig über dem nicht dargestellten, zentralen Aufnahmeelement an der zentralen Lagerstelle für die beiden Elektrodensterne **34**.

**[0056]** In **Fig. 9** ist eine Kupplungshülse **42** dargestellt, die zwei gegeneinander isolierte Kupplungshülseanteile **43** und **44** aufweist sowie eine dazwischen befindliche Isolation **45**. Diese Kupplung ist auf beiden Seiten mit Sicherungsscheiben **46** und **47** versehen. Im eingebauten Zustand befindet sich die

Kupplungshülse **42** axial über dem Elektrodenstab **33**, so dass ein Schiebemechanismus erreicht werden kann.

**[0057]** Dieser Schiebemechanismus wird durch einen Handgriff betätigt so wie dies in [Fig. 2](#) zu sehen ist, z. B. durch Daumenbewegung. Eine nicht dargestellte Feststellschraube bestehend aus einer Zylinderschraube, einer Klemmschraube und einer Rändelschraube arretiert das Zugkapillarrohr **33a** des Elektrodenstabes **33**. Die Teile des Elektrodenstabes **33** werden mit Hilfe eines nicht dargestellten Schlittens **25** auf einem Aufnahmerohr **23** der Endoskopoptik **21** bewegt, sodass dadurch die Elektrodengruppen **31** und **32** wie die Meridiane eines Ballons aufgespannt und wieder entspannt werden können. Die Feststellschraube wirkt als Klemmelement wie ein beweglicher Schlitten, der die Ankopplung der Elektrode bewerkstelligt.

**[0058]** [Fig. 10](#) zeigt den Elektrodenstab **33** im Detail. Er besteht aus einem konzentrisch bzw. koaxial angeordneten Aufbau, wobei im Inneren als zentrales Aufnahmeelement ein mit Teflon **53** isoliertes Elektrokabel **50** verläuft. Über dieser isolierten Leitung verläuft ein Zugkapillarrohr **33a**, das bis zum vorderen Ende der Elektroden **31a** bis **31f** und **32a** bis **32f** der beiden Elektrodengruppen **31** und **32** verläuft. Über dem Zugkapillarrohr **33a** befindet sich ein Isolationsschlauch **51**, der ebenfalls bis zum vorderen Ende verläuft. Die gesamte Anordnung verläuft nun durch ein Stabilisierungsrohr **52**. Die isolierte elektrische Zuleitung **50** gleitet im Inneren des Stabilisierungsrohres **52**, das geschlossen oder auch teilweise längs offen ausgebildet sein kann. Der Schiebemechanismus ermöglicht das Öffnen oder Schließen bzw. Aufspannen und Entspannen der beiden Elektrodengruppen **31** und **32**. Die Bewegung des Elektrodenstabes **33** erfolgt so, dass das Zugkapillarrohr **33a** an einem beweglichen Schlitten **25** fixiert ist, der mit dem Daumengriff des Arbeitselements bewegt wird. Das Zugkapillarrohr **33a**, das mit einem äußeren Schlauchüberzug **51** versehen ist, gleitet somit im Stabilisierungsrohr **52**, das am Aufnahmerohr **8** für die Optik **2** fixiert ist. Der Elektrodenstab **33** ist bevorzugt unterhalb des Aufnahmerohres **8** für die Optik fixiert. Das Stabilisierungsrohr **52** weist noch eine Arretierung z. B. in Form eines Bajonettverschlusses **54** auf, so dass die gesamte Anordnung fest am Arbeitselement verbleibt. Mit diesem Bajonettverschluss wird das Aufnahmerohr für die Optik im Endoskop mit dem Stabilisierungsrohr **52** des Elektrodenstabes **33** verbunden.

**[0059]** Unmittelbar hinter der Arretierung für das Zugkapillarrohr **33a** des Elektrodenstabes **33** am Schlitten befindet sich noch eine elektrische Steckverbindung für das Elektrokabel **50**.

## 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 6904303 B2 [0003]
- US 2007/0287994 A1 [0005]

### Zitierte Nicht-Patentliteratur

- „Endoskopische Urologie“ von Prof. Dr. R. Hofmann, 2. Auflage 2009, Springer Verlag im Kapitel 1 [0009]



### Patentansprüche

1. Verfahren zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen,  
dadurch gekennzeichnet,

dass eine Vielzahl von elastischen und bandförmigen Elektroden-Paaren (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) einer Elektrodenanordnung zur Kontaktberührung mit dem Körpergewebe und/oder den Körpergefäßen aufgespannt werden, und

dass an die Vielzahl der elastischen und bandförmigen Elektroden-Paare (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) eine Hochfrequenz-Regelspannung zur Generierung eines geregelten bipolaren Koagulationsstromes zwischen den elastischen und bandförmigen Elektroden der jeweiligen Elektroden-Paare (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) angeschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl der elastischen und bandförmigen Elektroden-Paaren der Elektrodenanordnung wie Meridiane eines Ballons aufgespannt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenanordnung in einem Instrumenten-Schaft eines Endoskops eingebracht wird, nachdem zuvor eine Operationsvorrichtung mit einem Operationselement entfernt wurde.

4. Vorrichtung zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen,  
dadurch gekennzeichnet,

dass eine Elektrodenanordnung mit einer ersten Elektroden-Gruppe (**31**) und mit einer zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) mit jeweils gegeneinander isolierten, bandförmigen und elastischen Elektroden (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) vorgesehen ist, deren erste Enden jeweils von einem ersten zentralen Elektroden-Aufnahmeelement **38**, **39**, **40**) gehalten sind,

dass die Elektrodenanordnung ein gegenüber dem ersten zentralen Elektroden-Aufnahmeelement axial verschiebbares zweites Elektroden-Aufnahmeelement (**42**) zur Aufnahme der freien Enden (**36a** bis **36f**) der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31**, **32**) aufweist,

dass das zweite Elektroden-Aufnahmeelement (**42**) aus einer für die bandförmigen und elastischen Elektroden entspannten Ruhestellung in eine zweite Stellung bewegbar ist, in der die bandförmigen und elastischen Elektroden (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) aufgespannt sind, und

dass eine mit der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe der Elektrodenanordnung verbindbare Hochfrequenz-Regelspannungsvorrichtung (**29**) zur Lieferung eines bipolaren Koagulations-Regelstromes zwischen der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden wie Meridiane eines Ballons aufgespannt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenanordnung mit einem Endoskop, insbesondere mit einem Resektoskop, verbindbar ist, derart, dass die Elektrodenanordnung mit in der entspannten Ruhestellung befindlichen elastischen und bandförmigen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31**, **32**) in einen Instrumentenschaft (**20**) des Endoskops einschließbar und dann mit diesem verriegelbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenanordnung als Elektrodenstab (**33**) ausgebildet ist, der aus einem inneren, mit Teflon isolierten Kabel (**50**) besteht, das durch ein Zugkapillarrohr (**33a**) geführt ist, wobei das Zugkapillarrohr (**33a**) außen mit einem Schlauch (**51**) überzogen ist, der in ein Stabilisierungsrohr (**52**) eingeführt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisierungsrohr (**52**) des Elektrodenstabes (**33**) über dem Schlauch (**51**) bewegbar ist und durch einen Handgriff an einem Arbeitselement des Endoskops bewegbar ist, und dass das Zugkapillarrohr (**33a**) mit dem Schlauch (**51**) und das isolierte Kabel durch das Stabilisierungsrohr (**52**) bewegbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisierungsrohr (**52**) für den Elektrodenstab (**33**) mit einem Verschluss (**54**) an einem Aufnahmerohr für eine Optik des Endoskops fixierbar ist, dass auf dem Aufnahmerohr ein Schlitten gleitend vorgesehen ist, der das Zugkapillarrohr (**33a**) mittels eines Klemmelementes fixiert, so dass durch Bewegung des Schlittens der Elektrodenstab (**33**) gegenüber dem Stabilisierungsrohr (**52**) zum Bewegen der elastischen und bandförmigen Elektroden der Elektrodenanordnung (**31**, **32**) aus der entspannten Ruhestellung in die aufgespannte Stellung bewegbar ist und dass ein Kontaktstecker zur Aufnahme der elektrischen Zuleitung zur Hochfrequenz-Regelspannungsvorrichtung (**29**) vorgesehen ist.

10. Elektrodenanordnung zur Koagulation von Körpergewebe und/oder von Körpergefäßen,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine erste Elektroden-Gruppe (**31**) und eine zweite Elektroden-Gruppe (**32**) mit jeweils gegeneinander isolierten, bandförmigen und elastischen Elektroden (**31a** bis **31f**; **32a** bis **32f**) vorgesehen sind, deren erste Enden jeweils von einem ersten zentra-

len Elektroden-Aufnahmeelement (**38, 39, 40**) gehalten sind,  
 dass ein gegenüber dem ersten zentralen Elektroden-Aufnahmeelement (**38, 39, 40**) axial verschiebbares zweites Elektroden-Aufnahmeelement (**42**) zur Aufnahme der freien Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31** und **32**) vorgesehen ist, und  
 dass das zweite Elektroden-Aufnahmeelement (**42**) aus einer für die bandförmigen und elastischen Elektroden entspannten Ruhestellung in eine für die bandförmigen und elastischen Elektroden aufgespannte zweite Stellung bewegbar ist.

11. Elektrodenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden in der zweiten Stellung wie Meridiane eines Ballons aufgespannt sind.

12. Elektrodenanordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektroden-Gruppe (**31**) gegenüber der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) axial so gedreht angeordnet ist, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden (**31a** bis **31f**) der ersten Elektroden-Gruppe (**31**) jeweils zwischen den bandförmigen und elastischen Elektroden (**32a** bis **32f**) der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) verlaufen und jeweils bipolare Elektroden-Paare bilden.

13. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektroden-Gruppe (**31**) gegenüber der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) axial versetzt angeordnet ist, so dass im aufgespannten Zustand der Elektroden die Umhüllende der ersten Elektroden-Gruppe (**31**) in einem ersten Axialbereich außerhalb und in einem anschließenden zweiten Axialbereich innerhalb der Umhüllenden der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) liegt.

14. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31, 32**) zu ihren jeweiligen Enden hin einen schmäleren Breiten-Verlauf aufweisen.

15. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31, 32**) in ihren jeweiligen Endbereichen mit einer Isolation (**36a, 36b, 36a', 36b'**) versehen sind.

16. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31, 32**) mit ihren ersten Enden jeweils einen ersten und zweiten Zentralbereich bilden, der jeweils im zugehörigen

ersten zentralen Elektroden-Aufnahmeelement (**38, 39, 40**) gehalten ist, und  
 dass die zweiten Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten und zweiten Elektroden-Gruppe (**31, 32**) jeweils in einer ringförmigen Aufnahme (**42**) gehalten sind.

17. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten Elektroden-Gruppe (**31**) mit einer Kathoden-Kupplung (**39**) und die ersten Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) mit einer Anoden-Kupplung (**38**) verbunden sind, und  
 dass die zweiten Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der ersten Elektroden-Gruppe (**31**) mit einer Kathoden-Kupplungshülse (**44**) und die ersten Enden der bandförmigen und elastischen Elektroden der zweiten Elektroden-Gruppe (**32**) mit einer gegenüber der Kathoden-Kupplungshülse (**44**) isolierten Anoden-Kupplungshülse (**43**) verbunden sind.

18. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathoden-Kupplungshülse (**44**) und die Anoden-Kupplungshülse (**43**) durch Sicherungsscheiben (**46, 47**) gesichert sind.

19. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Elektrodenstab (**33**) vorgesehen ist, der aus einem inneren, mit Teflon isolierten Kabel (**50**) besteht, das durch ein Zugkapillarrohr (**33a**) geführt ist, wobei das Zugkapillarrohr (**33a**) außen mit einem Schlauch (**51**) überzogen ist, der in ein Stabilisierungsrohr (**52**) eingeführt ist.

20. Elektrodenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisierungsrohr des Elektrodenstabes über dem Schlauch bewegbar ist und durch einen Handgriff an einem Arbeitselement eines Endoskops bewegbar ist, und  
 dass das Zugkapillarrohr mit dem Schlauch und das isolierte Kabel durch das Stabilisierungsrohr bewegbar sind.

21. Elektrodenanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisierungsrohr (**52**) für den Elektrodenstab (**33**) mit einem Verschluss an einem Aufnahmerohr für eine Optik des Endoskops fixierbar ist, dass auf dem Aufnahmerohr ein Schlitten gleitend vorgesehen ist, der mittels eines Klemmelementes das Zugkapillarrohr (**33a**) fixiert, so dass durch Bewegung des Schlittens der Elektrodenstab (**33**) gegenüber dem Stabilisierungsrohr (**52**) zum Bewegen der

elastischen und bandförmigen Elektroden der Elektrodenanordnung (31, 32) aus der entspannten Ruhestellung in die aufgespannte Stellung bewegbar ist und dass ein Kontaktstecker zur Aufnahme einer elektrischen Zuleitung zu einer Hochfrequenz-Regelspannungsvorrichtung (29) vorgesehen ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

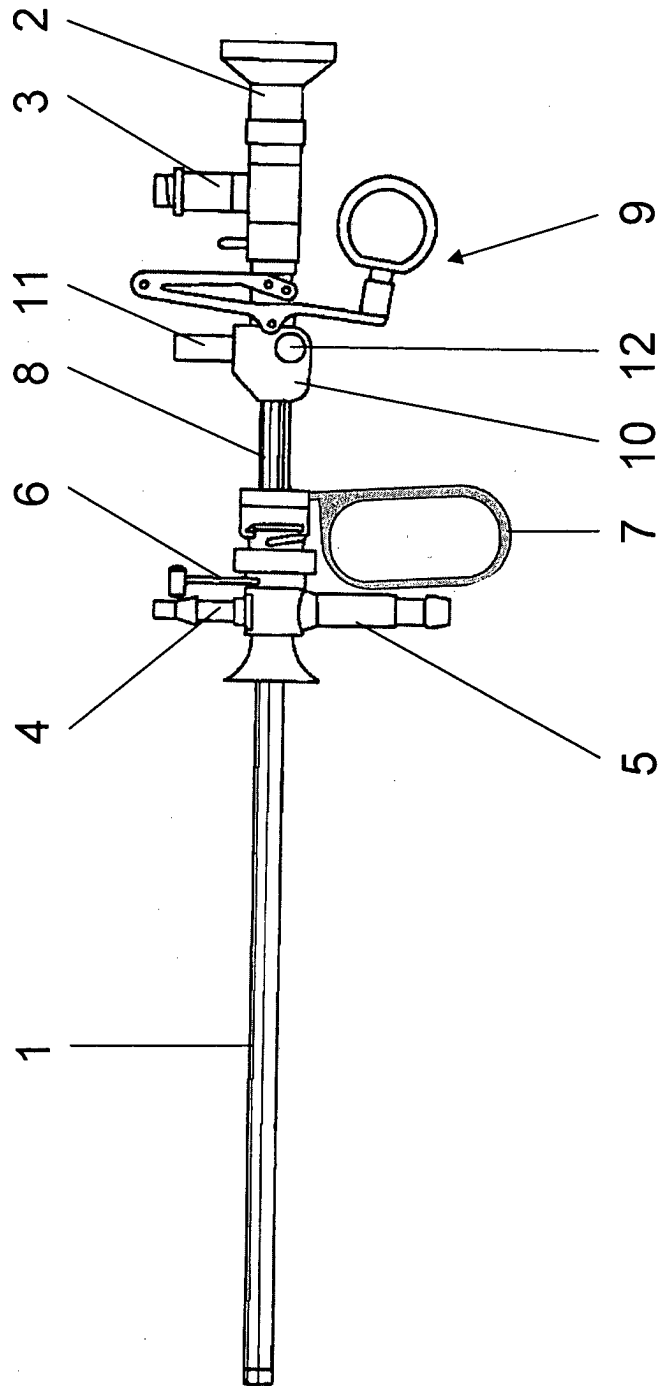


Fig. 1

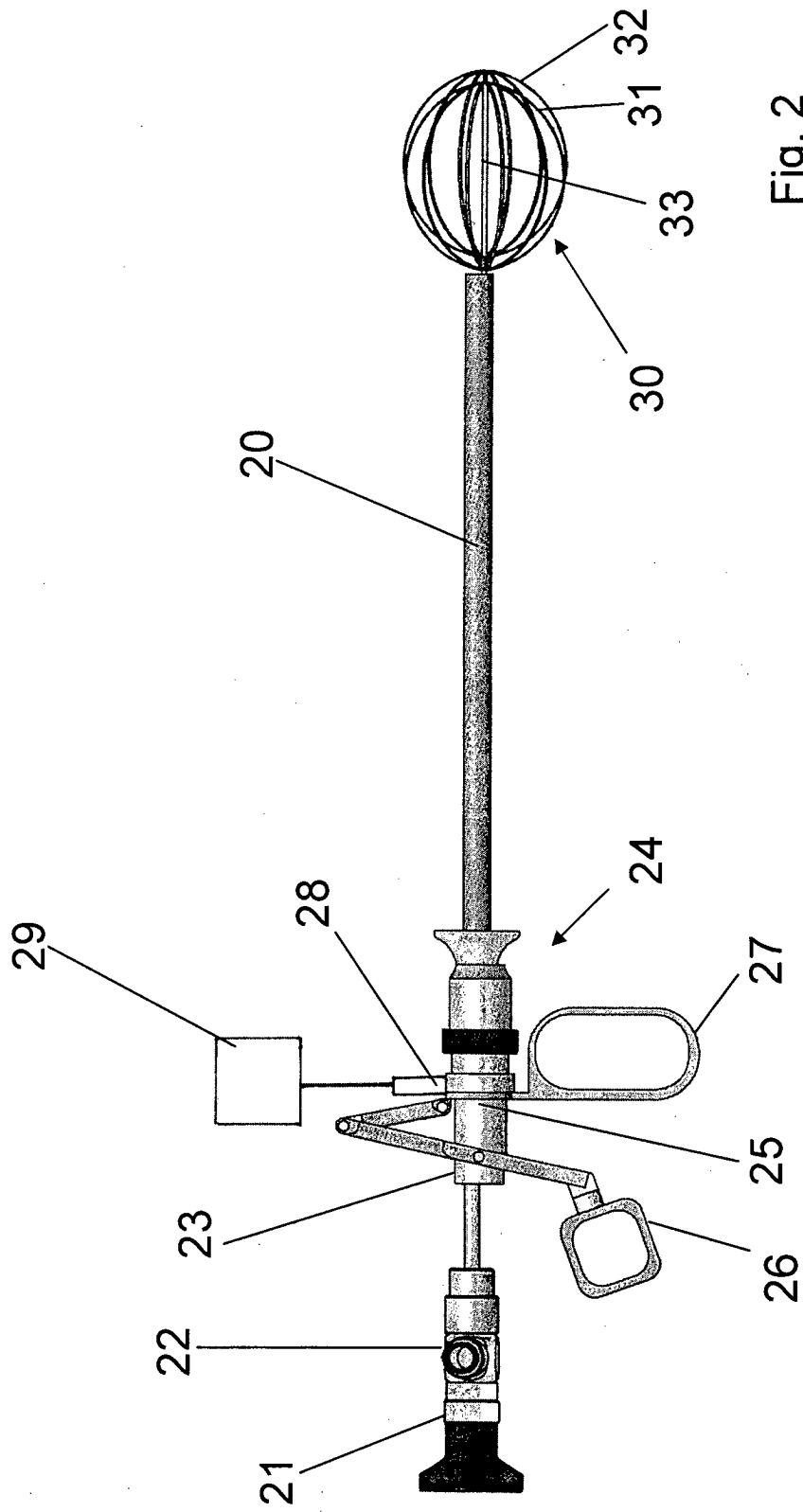


Fig. 2

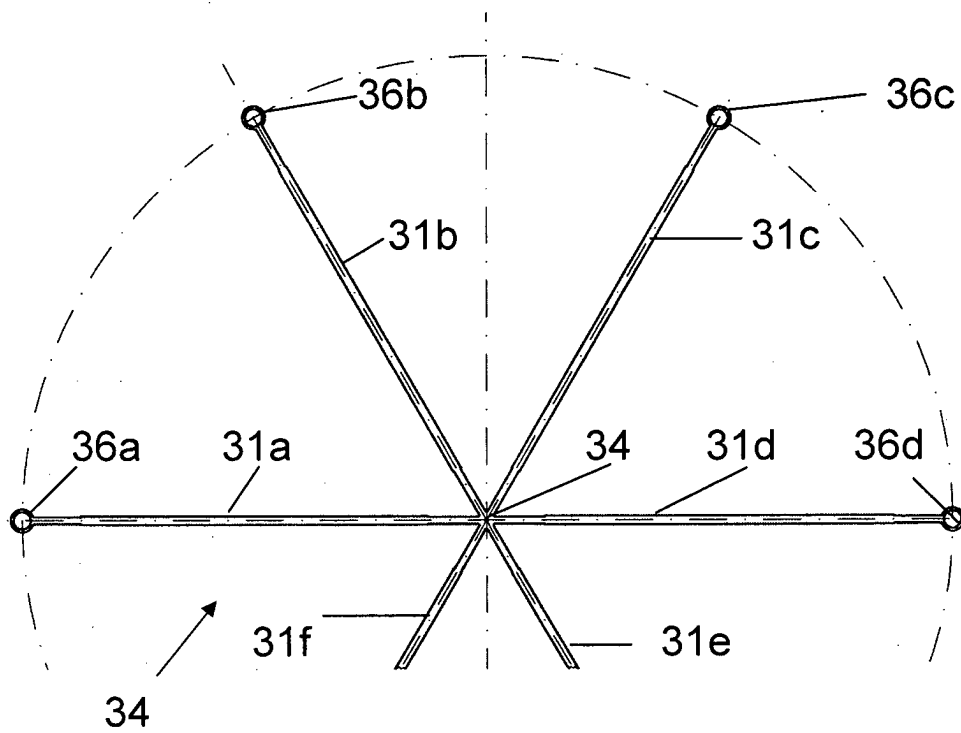


Fig. 3

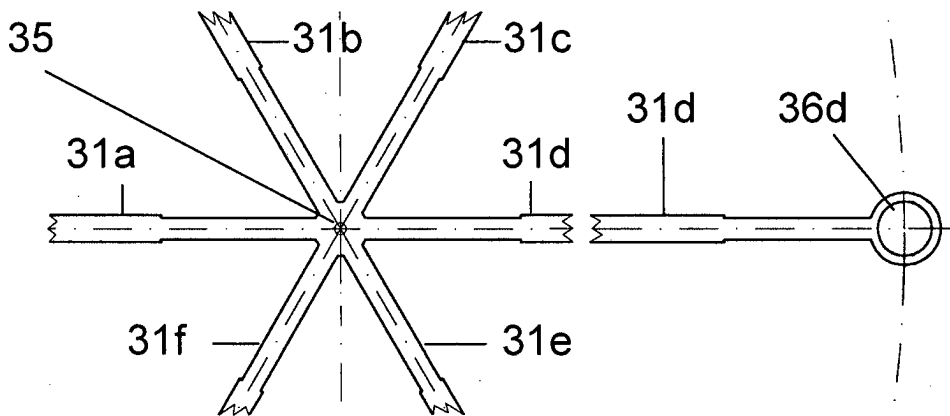


Fig. 4

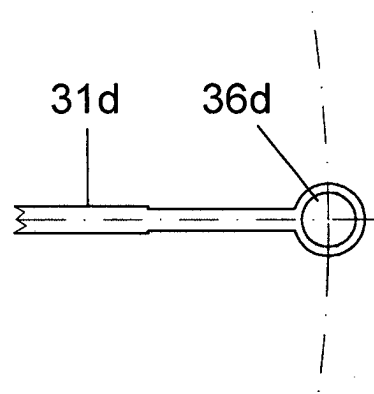
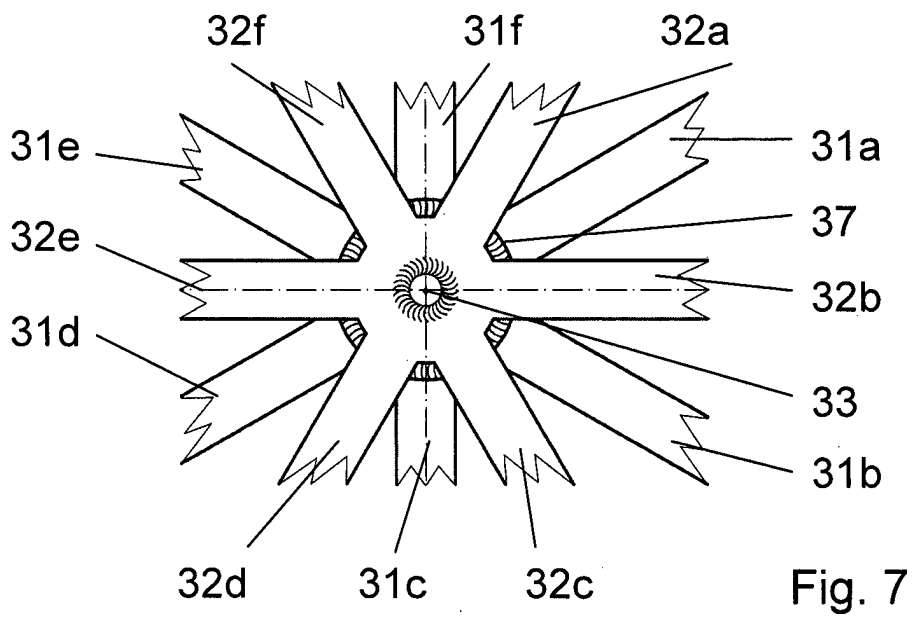
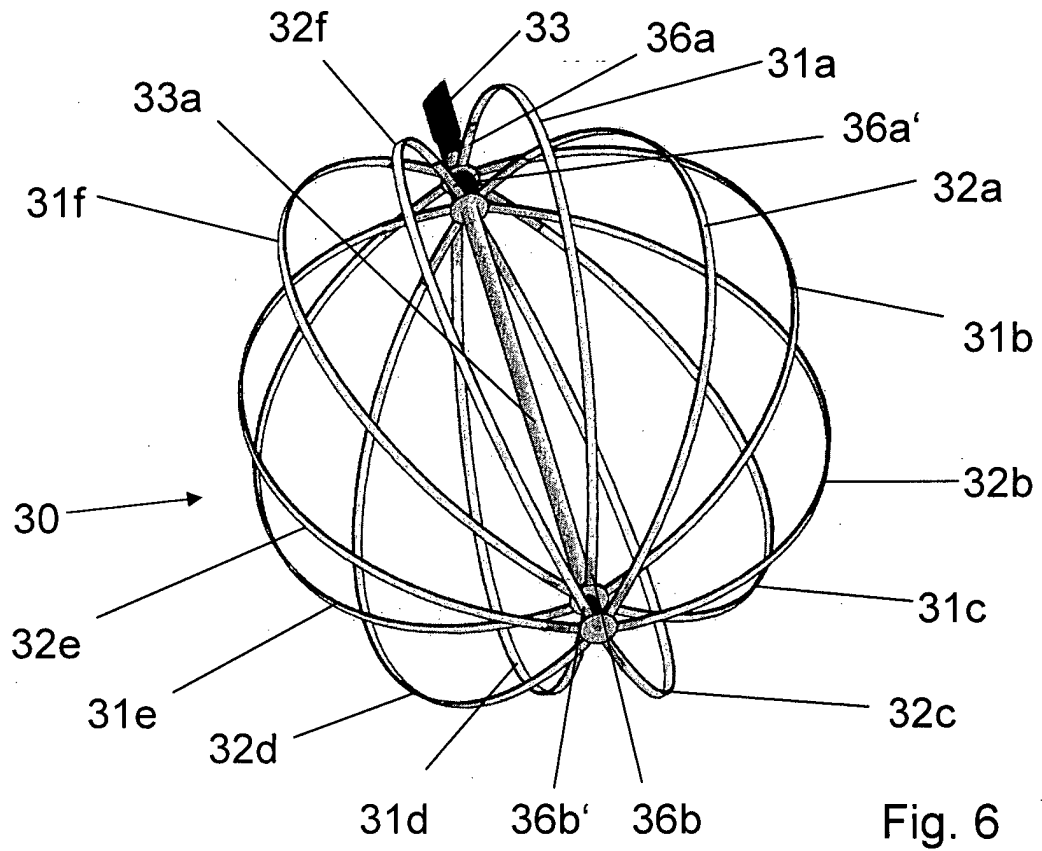


Fig. 5



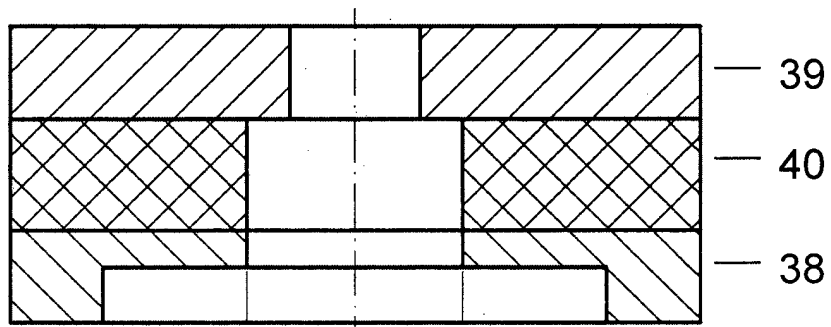


Fig. 8



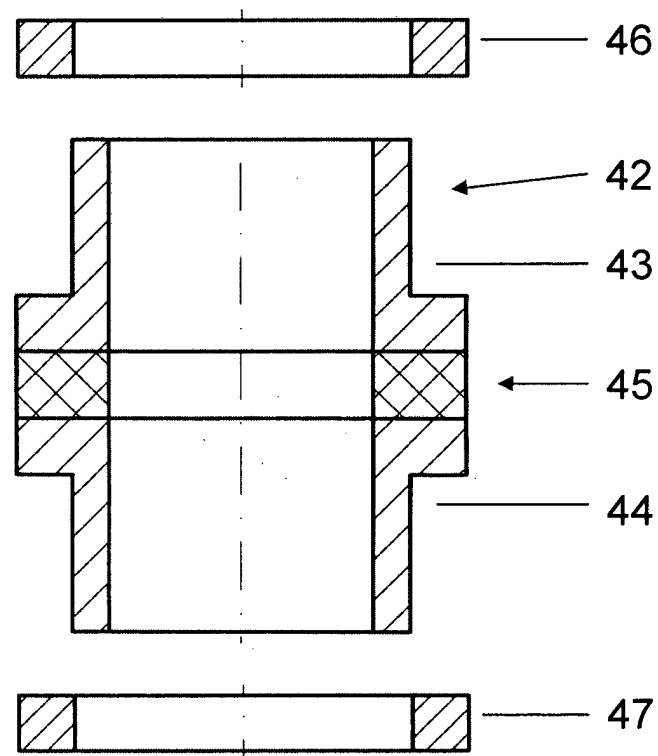


Fig. 9

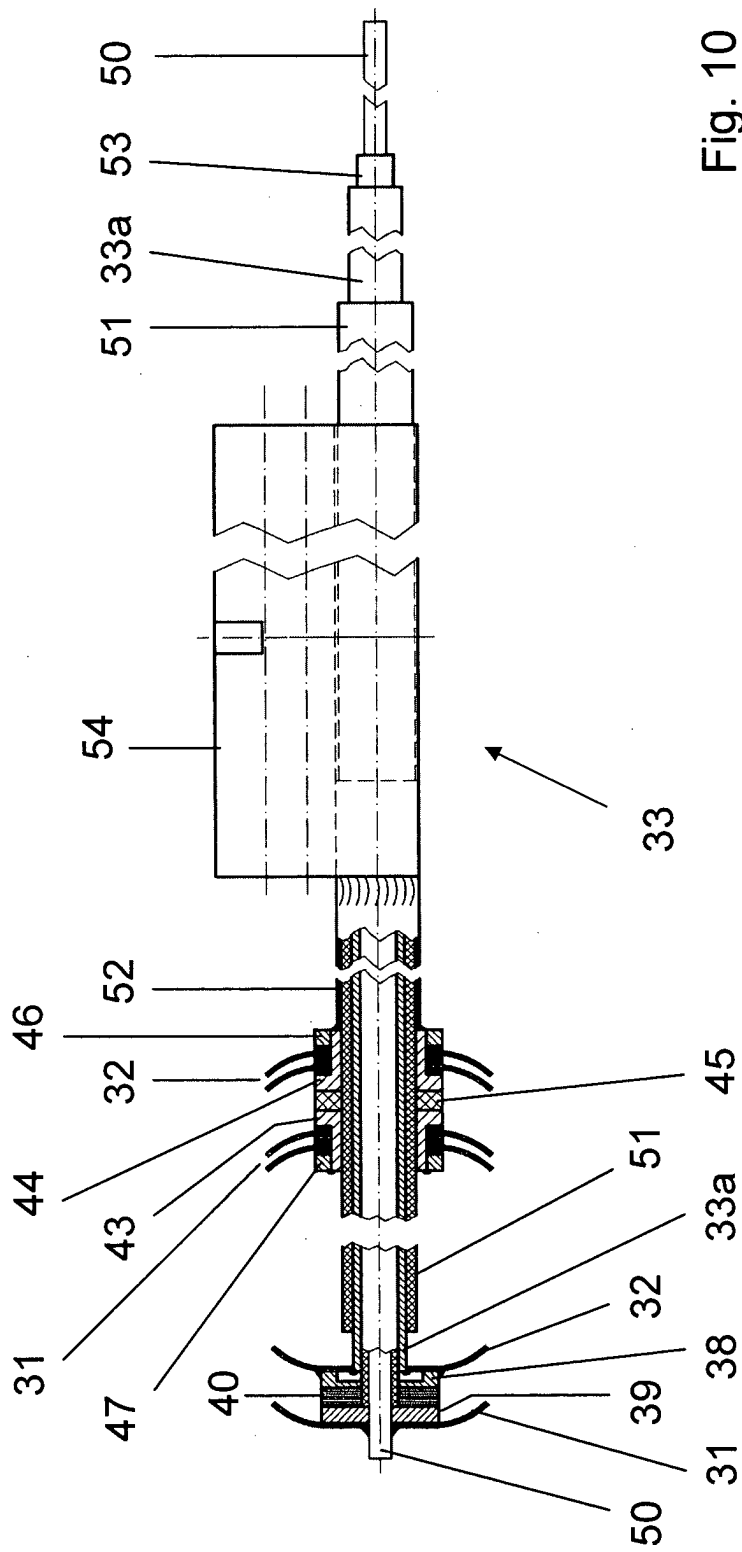


Fig. 10