



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 03 950 T2** 2006.12.07

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 232 765 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 03 950.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 290 356.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.02.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 25/00** (2006.01)
A61M 25/01 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

268773 P	14.02.2001	US
74740	12.02.2002	US

(73) Patentinhaber:

EV.3 Inc., Plymouth, Minn., US

(74) Vertreter:

Dörries Frank-Molnia & Pohlman, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(72) Erfinder:

Russo, Patrick P., Vadnais Heights, Minnesota 55110, US; Oslund, John C., Cottage Grove, Minnesota 55016, US

(54) Bezeichnung: **Entnahmekatheter mit einer gerollten Spitze**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Bereich der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf den Bereich medizinischer Katheter. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ganz besonders auf das Zurückgewinnen von in distalen embolischen Schutzvorrichtungen eingesetzten Kathetern.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Medizinische Katheter werden üblicherweise für den Einsatz in einem Lumen eines Körpers eines Patienten verwendet. Der Katheter tritt in den Körper des Patienten an einem Zugangssitus ein und wird durch das Lumen zu einem Behandlungssitus vorgeschoben. Das Lumen kann sich in dem vaskulären System des Patienten befinden, wie zum Beispiel in einem Blutgefäß, und der Behandlungssitus kann sich in einem stenosierte Bereich befinden, in dem ein Abschnitt des Lumens aufgrund des Aufbaus von Material auf der Lumenwand verengt ist. Eine derartige Verengung ist als Stenose bekannt.

[0003] Der Katheter kann unter Einsatz eines Führungsdrahtes an den Behandlungssitus geführt werden. Der Führungsdraht ist typischerweise ein verlängertes Element mit einem distalen Ende und einem proximalen Ende. Der Führungsdraht tritt am Zugangssitus in den Körper des Patienten ein und wird durch das Lumen zum Behandlungssitus vorgeschoben. Das distale Ende des Führungsdrahtes ist das dem Behandlungssitus am nächsten liegende Ende, während das proximale Ende das dem Zugangssitus am nächsten liegende Ende ist. Der Führungsdraht kann in der Nähe des Behandlungssitus positioniert werden, so dass das distale Ende des Führungsdrahtes zur proximalen Seite des Behandlungssitus bewegt wird (das heißt, die dem Zugangssitus am nächsten liegende Seite des Behandlungssitus). Das distale Ende des Führungsdrahtes kann dann den Behandlungssitus kreuzen, wobei das distale Ende des Führungsdrahtes auf der distalen Seite des Behandlungssitus positioniert wird (das heißt, die vom Zugangssitus am weitesten entfernte Seite des Behandlungssitus).

[0004] Im Allgemeinen umfassen Katheter ein verlängertes röhrenförmiges Element mit einem zentralen Lumen, in dem ein Führungsdraht aufgenommen werden kann. Der Katheter wird entlang des Führungsdrahtes zur Positionierung an einem Behandlungssitus vorgeschoben. Der Katheter hat ein distales Ende, das durch das Lumen des Körpers des Patienten zum Behandlungssitus vorgeschoben wird.

[0005] Der Katheterkörper kann einen Durchmesser

haben, der es besonders schwierig macht, den Katheter durch den Behandlungssitus vorzuschieben, wenn eine Stenose das Lumen erheblich verengt hat. Der Stand der Technik behandelt dieses Problem durch das Vorsehen einer distalen Spitze am Katheter, die in distaler Richtung radial nach innen eingezogen ist. Eine derartige distale Spitze ermöglicht es dem Katheter, durch einen verengten Abschnitt des Lumens vorgeschoben zu werden.

[0006] Ein weiteres Problem, das auftreten kann, ist, dass der Katheter sich in einem Stent verfangen kann. Ein Stent ist im Allgemeinen eine röhrenförmige Drahtstruktur, die innerhalb einer Stenose positioniert ist, um den Lumendurchmesser aufrechtzuerhalten. Wenn ein Katheter durch einen Bereich mit einem Stent vorgeschoben wird, kann die distale Spitze in eine Kante des Stents eingreifen, was ein weiteres Vorschieben des Katheters verhindern kann. Das Vorschieben des Katheters über einen Stent hinaus kann insbesondere speziell problematisch sein, wenn der Stent in einem gekrümmten Gefäß implantiert ist oder wenn der Stent unzureichend expandiert oder unvollständig entfaltet ist. Dieses Problem wurde vom Stand der Technik durch Abrunden der distalen Spitze oder Einziehen der distalen Spitze nach unten zum ungefähren Außendurchmesser des Führungsdrahtes behandelt, um den für das Eingreifen des Stents verfügbaren Oberflächenbereich zu minimieren. Ein derartiger Katheter, der die Merkmale gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist, ist insbesondere aus der Patentschrift DE-A-1566147 bekannt. Dieser Ansatz bietet auch einen graduellen Übergang vom Drahtdurchmesser zum äußeren Durchmesser des Katheters und neigt zur Zentrierung des Katheters im Verhältnis zum Stent, um das Kreuzen des Stents zu erleichtern.

[0007] Einige Vorrichtungen, wie zum Beispiel embolische Schutzvorrichtungen, können einen Wirtsdraht haben, der als Führungsdraht für andere Vorrichtungen fungiert, unter Einschluss von Kathetern. Eine embolische Schutzvorrichtung ist ein am distalen Abschnitt eines Führungsdrahtes angebrachter zusammenfaltbarer/ausfaltbarer Filter. In zusammengefalteten Zustand wird die embolische Schutzvorrichtung zum Führungsdraht hin komprimiert, um der Vorrichtung einen geringeren Durchmesser zu verleihen, so dass sie innerhalb des Lumens vorgeschoben werden kann. Im ausgefalteten Zustand entwickelt sich die embolische Vorrichtung außen vom Führungsdraht, so dass sie in die Wand des Lumens eingreift und als Filter fungiert, indem sie Flüssigkeit, wie zum Beispiel Blut, ermöglicht, dort hindurchzufließen und dabei gleichzeitig den Durchtritt von in der Flüssigkeit mitgerissenem Embolus- oder Partikelmaterial verhindert. Embolus- oder Partikelmaterial kann in der Flüssigkeit mitgerissen werden, wenn eine Stenose behandelt wird. Derartige Partikel der Stenose können aufgrund des Kontakts mit einem

Behandlungsgerät gelöst werden. Zu solchen Behandlungen können Ablationsverfahren, wie zum Beispiel Trombektomien und Atherektomien, Ballon-Angioplastien, Stenting, und dergleichen gehören.

[0008] Nach der Behandlung wird die embolische Schutzvorrichtung typischerweise auf eine Weise zum Zusammenfallen gebracht, bei der sie das aufgefangene Embolus festhält, wenn die Vorrichtung vom Lumen entfernt wird. Um das Freisetzen des Embolus in die Flüssigkeit zu verhindern, wird bevorzugt, die embolische Schutzvorrichtung innerhalb eines Katheters einzuschließen. Die zusammengefallene embolische Schutzvorrichtung hat eine proximale Peripherie, die größer ist als die des äußeren Durchmesser des Führungsdrahtes. Katheter des Standes der Technik zur Aufnahme einer embolischen Schutzvorrichtung haben einen relativ großen Durchmesser, um die das aufgefangene Embolus enthaltende Schutzvorrichtung aufzunehmen. Das Verschieben solcher Katheter durch einen verengten Abschnitt eines Gefäßes kann schwierig sein oder der Katheter kann sich in einem Stent verfangen. Wenn solche Katheter wie oben beschrieben mit eingezogenen Spitzen vorgesehen werden, wird es aufgrund des geringen Durchmessers der eingezogenen Katheterspitze schwierig, eine mit Embolus gefüllte Schutzvorrichtung innerhalb des Katheters aufzunehmen. Wenn die Katheter des Standes der Technik mit einem geringen Durchmesser gefertigt werden, um das Kreuzen von Stents zu erleichtern, ist es alternativ möglich, dass aufgefangenes Embolus-Material während des Zurückziehens der mit Embolus-Material gefüllten Schutzvorrichtung in den Katheter mit geringem Durchmesser durch das distalste Teil des Filters der Schutzvorrichtung extrudiert wird.

[0009] Es wäre vorteilhaft, einen Katheter mit einer distalen Spitze vorzusehen, der den Durchgang des Katheters durch einen verengten oder mit einem Stent versehenen Abschnitt eines Lumens bei gleichzeitiger Fähigkeit zur Aufnahme einer embolischen Schutzvorrichtung darin ermöglicht.

[0010] Zu diesem Zweck betrifft die Erfindung einen Katheter gemäß Anspruch 1.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Die vorliegende Erfindung ist ein verbesserter Katheter für den Einsatz zum Zurückgewinnen einer embolischen Schutzvorrichtung. Sie dient zum Einsatz in einem Lumen eines Körpers eines Patienten, wie zum Beispiel einem Blutgefäß. Ein distales Ende des Katheters ermöglicht das problemlose Verschieben durch einen verengten Abschnitt des Blutgefäßes, wie zum Beispiel eines stenosierten Bereichs, und kann sich in einer Weise anpassen, dass sie zum Beispiel eine embolische Schutzvorrichtung

mit einem größeren Durchmesser als den Innendurchmesser der distalen Spitze hat.

[0012] Ein Gegenstand der Erfindung ist es, einen Katheter vorzusehen, der Stents oder schlecht entfaltete Stents kreuzen und sich dennoch auf eine Weise anpassen kann, um eine embolische Schutzvorrichtung mit einem größeren Durchmesser als dem inneren Durchmesser der distalen Spitze aufzunehmen.

[0013] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, einen Katheter vorzusehen, der Stents oder schlecht entfaltete Stents kreuzen und dennoch eine embolische Schutzvorrichtung aufnehmen kann, ohne extrudierte Emboli zu verursachen.

[0014] Noch ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, einen Katheter mit einer großen Volumenkapazität vorzusehen, der Stents oder schlecht entfaltete Stents kreuzen kann.

[0015] Noch ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, eine Katheterspitze vorzusehen, die radial expandiert und dabei gleichzeitig eine embolische Schutzvorrichtung mit einem größeren Durchmesser als dem inneren Durchmesser der distalen Spitze aufnimmt.

[0016] Die aktuelle Erfindung umfasst ein röhrenförmiges Element mit einem über einem Führungsdraht positionierbaren inneren Durchmesser mit einer Vorrichtung, wie zum Beispiel einer in der Nähe ihres distalen Endes angebrachten embolischen Schutzvorrichtung. Die distale Spitze ist aus einem kompatiblen Material gebildet und hat einen geringeren inneren Durchmesser als der Durchmesser einer entfalteten embolischen Schutzvorrichtung. Das Material passt sich dementsprechend an, um die Schutzvorrichtung darin aufzunehmen, wenn die Vorrichtung in ein Lumen in der distalen Spitze gezogen wird.

[0017] Eine bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst ein an einem Hauptkatheterkörper befestigtes distales Ende. Das distale Ende wird durch einen Körper mit einem sich in Richtung des distalen Endes abnehmenden Einzug definiert. Der röhrenförmige Körper definiert eine darin ein Lumen bildende Wand. Am distalen Ende krümmt sich die Wand des Körpers zum Lumen nach innen und bildet damit eine eingerollte Spitze. Die distale Spitze wird aus einem kompatiblen Material gebildet, das sich dementsprechend anpasst, um eine Vorrichtung, wie zum Beispiel eine embolische Schutzvorrichtung, dementsprechend aufzunehmen.

Beschreibung der Zeichnungsfiguren

[0018] **Fig. 1** ist eine seitliche Schnittansicht einer am distalen Ende eines Katheters angebrachten distalen Spitze gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0019] **Fig. 2** ist eine der der **Fig. 1** ähnliche, eine alternative Ausführung darstellende Ansicht;

[0020] **Fig. 3** ist eine eine distale Schutzvorrichtung, die beginnt, darin gezogen zu werden, darstellende Ansicht der vorliegenden Erfindung;

[0021] **Fig. 4** ist eine die Schutzvorrichtung, die gerade beginnt, in die distale Spitze gezogen zu werden und deren distales Ende verformt, darstellende, der der **Fig. 3** ähnliche Ansicht;

[0022] **Fig. 5** ist eine der den **Fig. 3** und **Fig. 4** ähnliche, die distale Spitze, die die Schutzvorrichtung erfasst hat, darstellende Ansicht.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0023] Die in **Fig. 1** gezeigte Vorrichtung ist für den Einsatz auf einem medizinischen Rückhol-Katheter geeignet. Die distale Spitze **10** umfasst ein eingezogenes Element. Das Element hat eine Wand **34**, die ein Lumen **30** definiert. Das Lumen **30** erstreckt sich über die Länge der distalen Spitze **10**. Das Lumen **30** erstreckt sich vom proximalen Ende **20** der distalen Spitze **10** zum distalen Ende **24** der distalen Spitze **10**, um eine Öffnung durch die distale Spitze **10** zu bilden. Das distale Ende **24** ist das sich am weitesten von der Befestigung des Hauptkatheterkörpers **40** entfernt befindende Ende, und das proximale Ende **20** ist das sich am nächsten am Katheterkörper **40** befindende Ende.

[0024] Ein für den Einsatz in der vorliegenden Erfindung geeigneter Katheterkörper **40** ist ein röhrenförmiges Element, das durch ein Lumen durchquert wird. Das Katheter-Lumen steht in Verbindung mit dem Lumen **30** der distalen Spitze **10**. Das Katheter-Lumen **42** steht in Verbindung mit dem Lumen **30** der distalen Spitze **10**, wenn das distale Ende **44** des Katheters an das proximale Ende **20** der distalen Spitze **10** angeschlossen ist. Der Katheterkörper kann optional ein strahlenundurchlässiges Markierungsband **50** in der allgemeinen Nachbarschaft des distalen Endes **44** des Katheters enthalten. Das strahlenundurchlässige Markierungsband kann sich vollständig innerhalb des Katheterkörpers **40**, vollständig innerhalb des proximalen Abschnitts der distalen Spitze oder einer Kombination davon befinden.

[0025] Die Wand **34** der distalen Spitze **10** hat eine vorgegebene Dicke. Die Wanddicke kann einheitlich oder eingezogen sein. In einer Ausführungsform hat die Wand **34** wie in **Fig. 2** gezeigt einen Einzug, der in dem Maße abnimmt, wie die Wand in distaler Richtung zunimmt.

[0026] Das Lumen **30** der distalen Spitze **10** kann einen einheitlichen Durchmesser entlang der Länge der distalen Spitze **10** haben oder kann eingezogen

sein. In einer Ausführung wird das Lumen der distalen Spitze **30** in distaler Richtung verengend eingezogen. Damit kann der Durchmesser des Lumens im Verlauf seines Vorankommens in der distalen Richtung abnehmen.

[0027] Das distale Ende **24** der distalen Spitze **10** kann wie in **32** eine eingerollte Spitze **32** haben. Der Abschnitt der Wand **34** am distalen Ende **24** der distalen Spitze **10** kann zur Achse **52** des Lumens **30** nach innen eingerollt sein, um die eingerollte Spitze **32** zu bilden.

[0028] Die Wand **34** der distalen Spitze **10** hat eine innere Fläche **36** und eine äußere Fläche **38**. An der eingerollten Spitze **32**, wird das Ende **22** gezeigt, wie es zum Lumen **30** hin nach innen ausgerichtet ist. Das Ende **22** ist im Allgemeinen radial nach innen gerichtet. Die äußere Fläche **38** ist über den größten Teil der Länge der distalen Spitze **10** allgemein radial nach außen gerichtet. An der eingerollten Spitze **32** jedoch ist die äußere Fläche **38** gekrümmt, so dass sie in distaler Richtung gegenüberliegt, um eine distale Kontaktfläche **26** zu definieren.

[0029] Die vorliegende Erfindung kann im Lumen eines menschlichen Körpers eingesetzt werden, wie zum Beispiel in einem Blutgefäß **54**. Die eingerollte Spitze **32** ist besonders zum Kreuzen eines mit einem Stent versehenen oder auf andere Weise verengten Bereichs eines Blutgefäßes **54** konzipiert. Ein Stent ist ein im Allgemeinen röhrenförmiges Element mit einer Begrenzung des Blutgefäßlumens definierenden Drahtwand. Der Katheter muss durch das innerhalb des Stents definierte Lumen hindurchtreten, um den mit dem Stent versehenen Bereich zu kreuzen. Da ein Katheter gemäß dem Stand der Technik innerhalb des Blutgefäßes vorangeschoben wird, kann sich das distale Ende des Katheters gegen ein axiales Ende des Stent verfangen. Das trifft insbesondere an einer Kurve eines Blutgefäßes **54** zu oder wenn der Stent unzureichend expandiert oder unvollständig entfaltet ist. Das Ende des Katheters kann ganz besonders in ein axiales Ende des Stents eingreifen. Dies kann verhindern, dass es dem Katheter ermöglicht wird, weiter in dem Blutgefäß **54** fortzuschreiten. Ähnliche Probleme können in einem verengten oder stenosierte Bereich eines Blutgefäßes auftreten.

[0030] Die Konfiguration der eingerollten Spitze gemäß der vorliegenden Erfindung kann derartige Probleme verhindern. Ein die distale Spitze **10** nutzender Katheter mit einer hierin beschriebenen eingerollten Spitze **32** wird in ein Blutgefäß eingeführt. Die distale Spitze **10** wird in einen mit einem Stent versehenen Bereich des Blutgefäßes vorgeschoben. Die eingerollte Spitze **10** ist wie zuvor besprochen gekrümmt, so dass der äußere Abschnitt der Wand **34** an der eingerollten Spitze **32** eine Kontaktfläche **26** de-

finiert. Wenn die distale Spitze **10** durch den Bereich vorgeschoben wird, kann die Kontaktfläche **26** der eingerollten Spitze **32** in einen Stent eingreifen. Die eingerollte Spitze **32** verhindert, dass die distale Spitze **10** unempfindlich in den Stent eingreift. Wenn die distale Spitze **10** durch den mit dem Stent versehenen Bereich getrieben wird, kann die eingerollte Spitze **32** den Stent kontaktieren, wird jedoch vom Kontaktpunkt abgelenkt und kann vom Stent weggetrieben werden. Somit kann die distale Spitze **10** dort, wo die äußere Fläche **38** den Stent kontaktiert, als Ergebnis des Nicht-Eingreifens in das axiale Ende des Stents weiter an dem Stent vorbeigeschoben werden, und es der distalen Spitze **10** ermöglichen, weiter in dem Blutgefäß **54** vorgeschoben zu werden.

[0031] Die distale Spitze **10** kann auch zum Aufgreifen zum Beispiel einer Schutzvorrichtung **58** innerhalb des Lumens **30** dienen. Das Lumen **30** hat einen vorbestimmten Durchmesser.

[0032] Die distale Spitze **10** ist an einen Katheter angeschlossen, so dass das Lumen **30** an der distalen Spitze sich in gleitender Verbindung mit einem Katheterlumen **42** befindet.

[0033] Eine innerhalb des Lumens **30** aufzufangende Vorrichtung **58** könnte zum Beispiel eine embolische Schutzvorrichtung sein. Ein Führungsdraht erstreckt sich proximal im Verhältnis zur sich durch das Lumen **30** der distalen Spitze **10** und des Katheters **40** erstreckenden Schutzvorrichtung **58**. Die Vorrichtung ist typischerweise distal zur distalen Spitze **10** positioniert und wird am Führungsdraht gesichert. Die Schutzvorrichtung **58** hat einen Durchmesser, der typischerweise größer ist als der des distalen Endes **24** der distalen Spitze.

[0034] Auch hier wird die distale Spitze **10** durch ein kompatibles Material gebildet, so dass die Schutzvorrichtung **58** problemlos im Lumen **30** an der distalen Spitze aufgenommen werden kann. Wenn die Schutzvorrichtung **58** zur distalen Spitze **10** hin gezogen wird, wird sie zuerst die eingerollte Spitze **32** an der Kontaktfläche **26** kontaktieren. Die eingerollte Spitze **32** kann elastisch nach innen getrieben werden, wenn die Vorrichtung in das Lumen **30** eindringt ([Fig. 3](#)). Nachdem die Vorrichtung **58** vollständig in die proximale Richtung im Verhältnis zur distalen Spitze **10** gezogen wurde, erreicht die eingerollte Spitze **32** einen Punkt, an dem die Vorrichtung nicht mehr in sie eingreift und kehrt in ihre ungebogene Konfiguration zurück ([Fig. 5](#)). Wenn jedoch die Vorrichtung **58** in das Lumen **30** gezogen wird, passt sich das Lumen **30** dementsprechend zum Halten der Vorrichtung **58** darin an, und die eingerollte Spitze **32** erstreckt sich radial, um die Peripherie der Vorrichtung anzupassen ([Fig. 4](#)). Die Vorrichtung **58** wird letztendlich vollständig innerhalb des Katheterlu-

mens untergebracht, und die distale Spitze **10** kehrt wie oben besprochen im Wesentlichen in ihre ursprüngliche Konfiguration zurück.

[0035] Es versteht sich von selbst, dass die distale Spitze **10** bildendes elastisches Material das Austreten von Emboli verhindert, wenn die embolische Schutzvorrichtung **58** aufgefangen wird. Wenigstens ein Abschnitt der Wand der distalen Spitze **10** umfasst eng die Peripherie der Schutzvorrichtung **58** und nimmt die Form der Peripherie an. Als Ergebnis werden Emboli am Durchgang zwischen der Peripherie der Schutzvorrichtung **58** und der Wand der distalen Spitze **10** gehindert. Emboli innerhalb der Schutzvorrichtung **58** werden daran gehindert, wieder zurück in das Blutgefäß freigesetzt zu werden. Nachdem die Schutzvorrichtung **58** innerhalb des Katheterlumens aufgenommen wurde, nimmt die distale Spitze **10** im Wesentlichen die Größe, Form und Abmessungen ihrer ursprünglichen Konfiguration wieder an.

[0036] Die distale Spitze **10** ist eine weiche, verformbare Spitze aus einem elastischen, kompatiblen Material. Zu den geeigneten Materialien für die Herstellung der distalen Spitze gehören thermoplastisches Polymer und Polymermischungen oder wärmehärtende Polymere, wie zum Beispiel Silikon oder Silikonmischungen mit einem niedrigen Durometer. Eines dieser Materialien ist eine 35/40 D Pebax-Mischung. Allerdings können auch jegliche anderen geeigneten Materialien eingesetzt werden.

[0037] Die Polymerspitzze kann mit strahlenundurchlässigem Material gefüllt werden, wie zum Beispiel Baryumsulfat, Wismut-Subkarbonat, Wolframpulver und dergleichen. Die Spitze **10** kann unter Einsatz einer erhitzten Form oder auf jede andere derartige Methode geformt oder gebildet werden. Eingesetzt werden kann ein Erwärmen durch Funkfrequenz-Induktion, durch elektrische Widerstände, durch Leitungswärme oder jedes andere Verfahren. Die bevorzugten Abmessungen der gebildeten Spitze **10** hängen selbstverständlich von den Abmessungen des Katheters ab. Zum Beispiel beträgt eine Reihe von Kathetergrößen 4,2 F bis 6,0 F mit den entsprechenden inneren Durchmessern von 0,107 cm (0,042 Zoll) bzw. 0,157 cm (0,062 Zoll). Diese Katheter könnten distale Spitzen mit eingerollten, distalen inneren Durchmessern von 0,064 cm (0,025) bis 0,127 cm, (0,050 Zoll) haben. Der Durchmesser des Lumens **30** an der distalen Spitze kann konstant oder zum distalen Ende hin eingezogen sein. Die Spitze **10** kann durch jede geeignete Methode, wie zum Beispiel ein einheitliches Design, Erwärmen, adhäsives Bonding oder Formen an dem Katheter befestigt werden.

[0038] Es versteht sich von selbst, dass diese Offenlegungen in vielerlei Hinsicht nur der Veranschaulichung dienen. Änderungen können bei den Einzel-

heiten erfolgen, insbesondere hinsichtlich der Form, der Größe, dem Material und der Anordnung von Teilen, ohne den Rahmen der Erfindung zu sprengen. Dementsprechend wird der Umfang der Erfindung von dem Wortlaut der beigefügten Patentansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Medizinischer Katheter zum Einsatz beim Zurückholen eines medizinischen Apparats (58) innerhalb einer Körperhöhle (54), aufweisend:

ein distales Spitzenteil (10) mit einer Wand (34) mit einer inneren Fläche (36) und einer äußeren Fläche (38), wobei die Wand (34) ein distales Ende (24) und ein proximales Ende (20) hat, wobei die innere Fläche (36) ein Lumen (30) definiert, wobei die äußere Fläche (38) zum distalen Ende (24) hin nach innen eingezogen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Lumen (30) am distalen Ende (24) einen Durchmesser hat, der kleiner ist als ein Durchmesser des medizinischen Apparats (58), wobei die Wand (34) vor dem Zurückholen des medizinischen Apparats (58) in dem Lumen (30) eine ungebogene Konfiguration und eine gebogene Konfiguration während des Zurückholens des medizinischen Apparats in dem Lumen (30) hat, wobei das distale Ende (24) in der gebogenen Konfiguration nach innen eingerollt ist.

2. Katheter gemäß Anspruch 1, in dem das besagte Spitzenteil (10) radial in Richtung zum distalen Ende (24) einwärts eingezogen ist.

3. Katheter gemäß Anspruch 2, in dem der Katheter darüber hinaus einen Hauptkörper (40) umfasst und in dem das Spitzenteil (10) an einem distalen Ende (44) des Hauptkörpers (40) des Katheters befestigt ist.

4. Katheter gemäß Anspruch 3, in dem der Katheterhauptkörper (40) derart bemessen ist, dass er innerhalb eines Lumens eines menschlichen Körpers positionierbar ist.

5. Katheter gemäß Anspruch 3, in dem der Katheterhauptkörper (40) derart bemessen ist, dass er innerhalb eines Blutgefäßes (54) positionierbar ist.

6. Katheter gemäß Anspruch 5, in dem der Katheterhauptkörper (40) ein Lumen (42) hat, das derart bemessen ist, dass es einen Führungsdraht aufnimmt.

7. Katheter gemäß Anspruch 1, in dem der medizinische Apparat (58) eine embolische Schutzvorrichtung ist.

8. Katheter gemäß Anspruch 1, in dem die Wand (34) einen nach innen in Richtung zu einer Achse

(52) des Lumens (30) des Spitzenteils (10) gekrümmten Abschnitt an dem distalen Ende (24) hat und in dem das Spitzenteil (10) aus einem kompatiblen Material gebildet wird, so dass das Zurückholen des Apparats (58) den Durchmesser des Lumens (30) ausdehnt, um einen Durchmesser des medizinischen Apparats (58) unterzubringen.

9. Katheter gemäß Anspruch 8, in dem der Katheter ferner einen Hauptkörper (40) umfasst und in dem das Spitzenteil (10) an einem distalen Ende des Hauptkörpers (40) des Katheters befestigt ist.

10. Katheter gemäß Anspruch 9, in dem der Katheterhauptkörper (40) derart bemessen ist, dass er innerhalb eines Blutgefäßes (54) verschiebbar ist.

11. Katheter gemäß Anspruch 10, in dem der Katheterhauptkörper (40) ein Lumen (42) hat und der Katheterhauptkörper (40) derart bemessen ist, dass er über einen sich durch das Lumen (42) erstreckenden Führungsdraht verschiebbar ist.

12. Katheter gemäß Anspruch 11, in dem der gekrümmte Abschnitt derart geformt ist, dass, wenn der medizinische Apparat (58) in das distale Spitzenteil (10) gezogen wird, ein Abschnitt des medizinischen Apparats (58) mit einem Abschnitt der äußeren Fläche (38) des gekrümmten Abschnitts der Wand (34) in Kontakt kommt.

13. Katheter gemäß Anspruch 12, in dem der gekrümmte Abschnitt derart bemessen ist, dass der medizinische Apparat (58) in das Lumen (30) des distalen Spitzenteils (10) eingepasst wird.

14. Katheter gemäß Anspruch 8, in dem das distale Spitzenteil (10) einen Durchmesser hat, der mit seinem Fortschreiten in Richtung des gekrümmten Abschnitts abnimmt.

15. Katheter gemäß Anspruch 1, in dem die das Lumen (30) definierende Wand (34) eine Peripherie hat, in der das distale Spitzenteil (10) einen vom proximalen Ende (20) zum distalen Ende (24) inneren Einzug hat und in dem an dem distalen Ende (24) die Wand (34) sich in Richtung des Lumens (30) derart nach innen krümmt, dass, wenn ein medizinischer Apparat (58) mit einer größeren Peripherie in das Lumen (30) getrieben wird, das Lumen (30) sich entsprechend anpasst, um den medizinischen Apparat (58) mit der größeren Peripherie aufzunehmen.

16. Katheter gemäß Anspruch 15, in dem der Katheter ferner einen Hauptkörper (40) umfasst und in dem das distale Spitzenteil (10) an einem distalen Ende des Hauptkörpers (40) des Katheters befestigt ist.

17. Katheter gemäß Anspruch 16, in dem der Ka-

theterhauptkörper (40) derart bemessen ist, dass er in einem Lumen eines Patientenkörpers positionierbar ist.

18. Katheter gemäß Anspruch 1, ferner aufweisend einen Hauptkörper (40) mit wenigstens einem röhrenförmigen Element, wobei das röhrenförmige Element sich zu einem distalen Ende erstreckt; und das distale Spitzenteil (10) an das distale Ende des Hauptkörpers (40) angeschlossen und mit ihm verbunden ist, und in dem die Wand (34) des distalen Spitzenteils (10) eine Begrenzung um das Lumen (30) bildet, worin die Wand (34) eine Dicke hat, die in Richtung zu einer kleineren Abmessung an einem distalen Ende (24) eingezogen ist, wobei das distale Ende (24) der Wand (34) in Richtung des Lumens (30) eingerollt ist und eine gerollte Spitze (32) bildet, wobei die eingerollte Spitze (32) derart bemessen ist, dass in das Lumen (30) eine Schutzvorrichtung (58) aufnehmbar ist.

19. Katheter gemäß Anspruch 3, in dem der Hauptkörper (40) wenigstens teilweise strahlenundurchlässig ist.

20. Katheter gemäß Anspruch 1, in dem das distale Spitzenteil (10) wenigstens teilweise strahlenundurchlässig ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

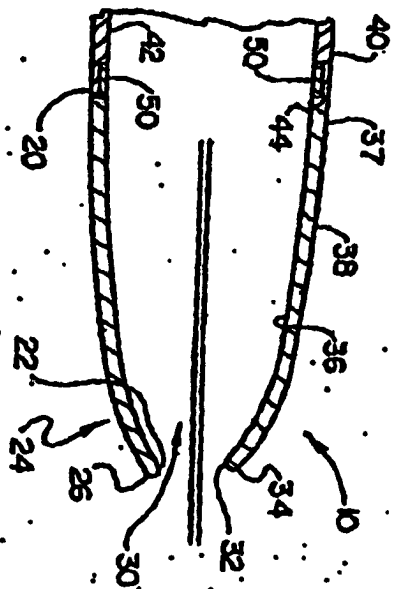
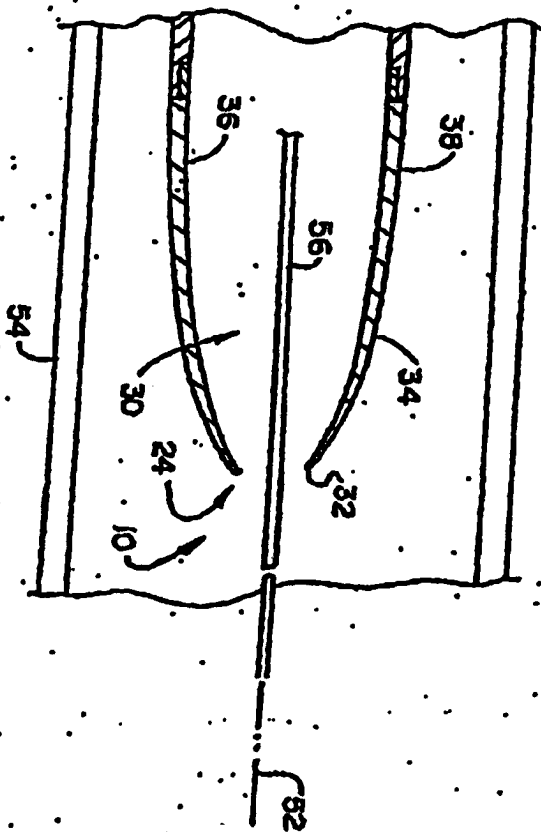


Fig. 2



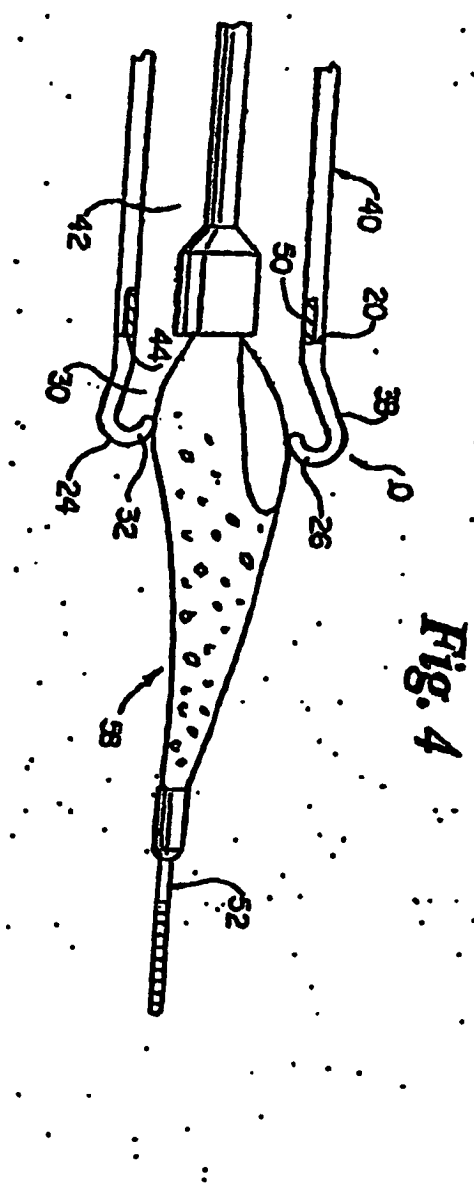
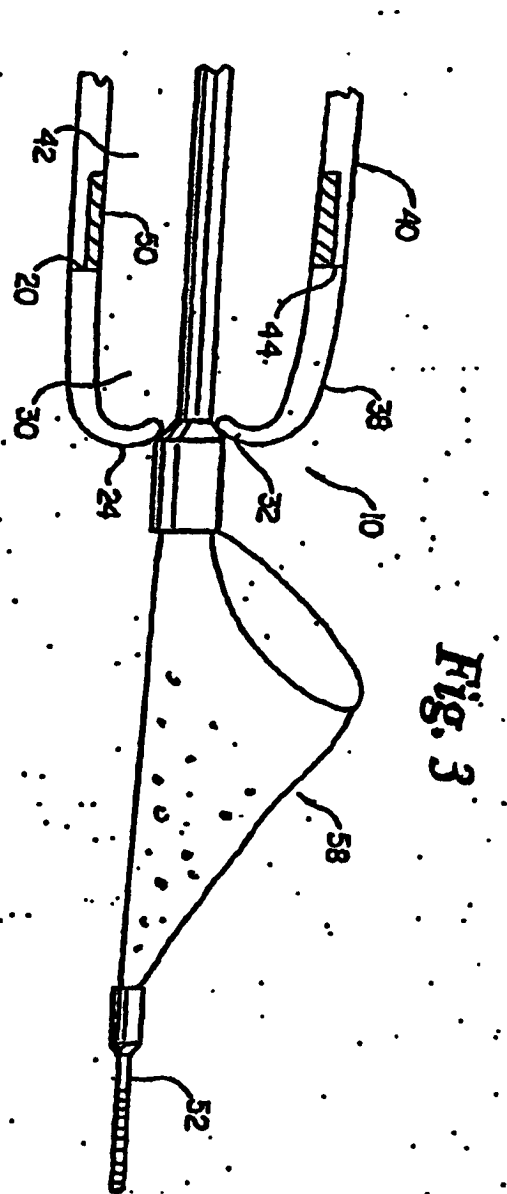


Fig. 5

