



(10) **DE 20 2015 010 042 U1** 2024.11.28

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2015 010 042.2**
(22) Anmeldetag: **14.09.2015**
(67) aus Patentanmeldung: **EP 23 20 8896.3**
(47) Eintragungstag: **22.10.2024**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **28.11.2024**

(51) Int Cl.: **A61M 25/01** (2006.01)
A61M 25/00 (2006.01)
A61F 2/01 (2006.01)
A61F 2/28 (2006.01)
A61B 17/94 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
62/050,156 **14.09.2014** **US**
14/537,814 **10.11.2014** **US**

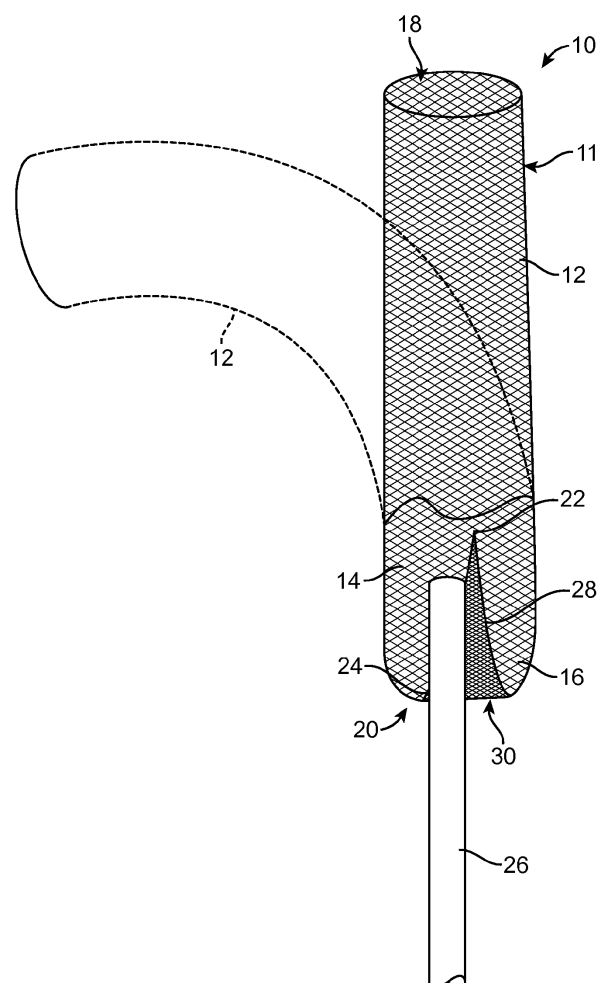
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte
Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Emboline, Inc., Santa Cruz, CA, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Einführhülle mit Embolieschutz**

(57) Hauptanspruch: Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial und eine Außenwand aufweist, welche einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist; und
Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, welche die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist,
wobei der Emboliefilter ferner einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert;
wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken; und
wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um Katheterzugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, und sowohl der erste Port als auch der zweite Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet sind.



Beschreibung**QUERVERWEIS ZU VERWANDTEN
ANMELDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung ist die Internationale Patentanmeldung der US-Patentanmeldung Nr. 14/537,814 (Aktenzeichen Nr. 41959-707.201), eingereicht am 10. November 2014, welche den Vorteil der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr. 62/050,156 (Aktenzeichen Nr. 41959-707.101), eingereicht am 14. September 2014, beansprucht, deren vollständige Offenbarungen durch Verweis hierin eingefügt sind.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] 1. Gebiet der Erfindung. Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen medizinische und insbesondere Apparaturen zur Bereitstellung von Embolieschutz für die Aortenbogengefäße eines Patienten während herzchirurgischer und kardiologischer Eingriffe.

[0003] Die Hirnembolie ist eine bekannte Komplikation bei herzchirurgischen Eingriffen, kardiopulmonalem Bypass und kathetergestützten kardiologischen und elektrophysiologischen Eingriffen. Embolische Partikel, zu welchen Thromben, Atherome und Lipide zählen können, können durch chirurgische oder kathetergestützte Eingriffe abgelöst werden, in den Blutkreislauf gelangen und stromabwärts im Gehirn oder anderen lebenswichtigen Organen embolisieren. Eine Hirnembolie kann zu neuropsychologischen Defiziten, zu einem Schlaganfall und sogar zum Tod führen.

[0004] Die Verhinderung von Embolien würde den Patienten zugute kommen und das Ergebnis vieler chirurgischer Eingriffe verbessern. Viele derzeitige Vorrichtungen zur Verhinderung von Hirnembolien sind in verschiedener Hinsicht nicht ideal. Zum Beispiel können solche aktuellen Vorrichtungen mehrere Komponenten und mehrere Schritte beinhalten, was die Anwendung solcher Vorrichtungen umständlich und sogar verletzungsanfällig für den Patienten macht. Auch muss, bei Verwendung mit anderen kathetergestützten Eingriffsinstrumenten, der Zugang zum Gefäßsystem des Patienten unter Umständen an mehreren Stellen und über mehrere Wege geschaffen werden. Zum Beispiel kann eine aktuelle Embolieschutzvorrichtung durch die absteigende Aorta in den Aortenbogen vorgeschoben werden, während andere kathetergestützte Eingriffsinstrumente dann durch andere Blutgefäße, einschließlich der Hohlvene, der rechten Halsschlagader und der linken Halsschlagader, in das oder in die Nähe des Herzens vorgeschoben werden müssen.

[0005] Die US-Patentschrift mit Veröffentlichungs-Nr. 2013/0178891, die hierbei allgemein zugeordnet wird, beschreibt eine Embolieschutzvorrichtung mit Embolieschutzelementen, die mit einer Zugangshülle kombiniert werden, welche zum Verschieben eines Diagnosekatheters geeignet ist. Zu den Embolieschutzelementen zählen ein Emboliefilter, der verschiebbar an einem distalen Abschnitt der Hülle angebracht ist, ein proximaler Stopp zum Begrenzen der proximalen Bewegung des Emboliefilters und ein distaler Stopp zum Begrenzen der distalen Bewegung des Emboliefilters. Der Filter weist ein poröses Netzmaterial auf, welches eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien definiert, und weist eine kollabierte und eine ausgedehnte Konfiguration auf. Der Filter kann durch eine mit dem Katheter verwendete Zugangshülle kollabiert werden. Eine Zugangshülle kann einen röhrenförmigen Hauptkörper und einen Emboliefilter angebracht am distalen Abschnitt des röhrenförmigen Hauptkörpers aufweisen. Der Emboliefilter kann im zentralen Lumen der Hülle verstaут sein oder kann auf einer Außenseite der Hülle mit einem Außenröhrchen, das einen größeren Durchmesser aufweist, eingeschlossen sein.

[0006] Die veranschaulichte Zugangshülle ist zwar sehr effektiv, um die Zweiggefäße der Aorta vor Embolien zu schützen, doch kann jeweils immer nur ein einziger Katheter durch den Filter geführt werden. Darüber hinaus können die Abmessungen der Hülle die Größe des einzuführenden Katheters begrenzen, was insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn ein Valvuloplastie-Katheter oder eine Aortenklappen- oder eine andere Klappenprothese über den Aortenbogen an das Herz bereitgestellt werden soll. Daher sind verbesserte Vorrichtungen und Systeme zur Verhinderung von Embolien bei kardialen Eingriffen über den Aortenbogen erwünscht, die zumindest einige der oben genannten Mängel überwinden.

[0007] 2. Beschreibung des allgemeinen Standes der Technik. Die US-Patentanmeldung mit Veröffentlichungs-Nr. 2013/0178891 wurde oben beschrieben. Andere Vorrichtungen zum Auffangen oder Blockieren von Embolien zur Verhinderung von Hirnembolien sind in den folgenden Patentanmeldungen und Patentveröffentlichungen beschrieben: US-Veröffentlichungs-Nr. 2010/0312268 an Belson mit dem Titel „Embolieschutzvorrichtung“; US-Veröffentlichungs-Nr. 2004/0215167 an Belson mit dem Titel „Embolieschutzvorrichtung“; US-Veröffentlichungs-Nr. 2003/0100940 an Yodfat mit dem Titel „Implantierbare intraluminale Schutzvorrichtung und Verfahren zur Verwendung derselben zur Stabilisierung von Atheromen“; PCT-Veröffentlichungs-Nr. WO/2004/019817 an Belson mit dem Titel „Embolieschutzvorrichtung“; US-Patentschrift Nr. 6,537,297 an Tsugita et al. mit dem Titel „Verfahren zum Schutz eines Patienten vor Embolisation während chirurgischer Eingriffe“; US-Patentschrift Nr. 6,499,487 an

McKenzie et al. mit dem Titel „Implantierbare zerebrale Schutzvorrichtung und Verfahren zur Verwendung“; US-Patentschrift Nr. 6,371,935 an Macoviak et al. mit dem Titel „Aortenkatheter mit Strömungsteiler und Verfahren zur Verhinderung von zerebraler Embolisation“; US-Patentschrift Nr. 6,361,545 an Macoviak et al. mit dem Titel „Perfusionsfilter-Katheter“; US-Patentschrift Nr. 6,254,563 an Macoviak et al. mit dem Titel „Perfusions-Shunt-Vorrichtung und -Verfahren“; US-Patentschrift Nr. 6,139,517 an Macoviak et al. mit dem Titel „Perfusions-Shunt-Vorrichtung und -Verfahren“ und US-Patentschrift Nr. 5,769,819 an Barbut et al. mit dem Titel „Kanüle mit dazugehörigem Filter“.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die vorliegende Erfindung sieht Systeme und Vorrichtungen zum Sammeln von Embolien und insbesondere zum Verhindern der Freisetzung von Embolien in das zerebrale Gefäßsystem während der Durchführung von Eingriffen in der Aorta eines Patienten, einschließlich Aortenklappenersatz, Aortenklappen-Valvuloplastie und dergleichen, vor, bei welchen die Gefahr besteht, dass Embolien in die Seitengefäße der Aorta gelangen, einschließlich der Kopf-Arm-Arterie, der linken Halsschlagader und der linken Schlüsselbeinarterie. Die vorliegende Erfindung sieht eine Embolieschutzvorrichtung und ein System vor, welche/s durch die absteigende Aorta und über den Aortenbogen platziert werden kann, um die Freisetzung von Embolien in die Seitenzweiggefäße der Aorta zu verhindern, während ein gleichzeitiger Zugang zur Aortenklappe durch mindestens zwei Eingriffs- und/oder Diagnosekatheter, die über die absteigende Aorta eingeführt werden, typischerweise über einen herkömmlichen Oberschenkelarterienzugang, gestattet wird.

[0009] Die Embolieschutzvorrichtung weist sowohl einen Emboliefilter als auch eine innere Hülle auf, die mit dem Emboliefilter verbunden ist. Die innere Hülle ist an oder auf einem stromabwärtigen Abschnitt des Emboliefilters angebracht, wobei sich stromabwärtig auf die Richtung hin zur absteigenden Aorta und weg vom Herzen und Aortenbogen bezieht. Die innere Hülle weist ein Lumen auf und stellt einen ersten Zugangsweg zu einem Innenraum des Emboliefilters für die Einführung jeweils eines Diagnose- oder Eingriffskatheters bereit. Mindestens ein zusätzlicher Port ist in dem Emboliefilter zum Einführen von mindestens einem zusätzlichen Katheter ausgebildet, sodass sich der zusätzliche oder zweite Katheter gleichzeitig mit dem initialen oder ersten Katheter, der durch die Hülle eingeführt wird, innerhalb des Innenraums des Emboliefilters befinden kann. Der zusätzliche Port weist typischerweise einen dehnbaren Durchmesser auf, bleibt also im Allgemeinen geschlossen, wenn kein Katheter hindurchgeführt ist, ist jedoch in der Lage, sich zu öffnen

und Kathetern unterschiedlicher Durchmesser zu entsprechen, wenn diese durch ihn hindurch in den Innenraum des Emboliefilters und typischerweise weiter zur Aortenklappe zum Durchführen eines Eingriffs an der Aorta eingeführt werden.

[0010] In einem ersten spezifischen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Embolieschutzvorrichtung eine innere Hülle, die ein Lumen mit einer distalen Öffnung aufweist, und einen Emboliefilter. Der Emboliefilter umfasst ein poröses Netzmaterial mit einer zylindrischen Außenwand, die einen Innenraum definiert, welcher eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien beinhaltet. Der Filter weist ein offenes stromaufwärtiges Ende und ein geschlossenes stromabwärtiges Ende auf, wodurch Blut und Embolien durch das offene stromaufwärtige Ende eintreten können und sich letztere innerhalb der Sammelkammer absetzen, welche zumindest teilweise durch das geschlossene stromabwärtige Ende definiert ist. Der Filter weist ferner sowohl eine radial kollabierte Bereitstellungsconfiguration als auch eine radial ausgedehnte Configuration auf, und die Außenwand ist typischerweise derart konfiguriert, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und Embolien in die Sammelkammer zu lenken. Der Emboliefilter weist mindestens einen ersten Port auf, der eine dehnbare Öffnung umfasst, die dazu konfiguriert ist, mit einer Außenwand eines ersten Katheters, der durch sie hindurchgeführt wird, konform zu sein, sowie einen zweiten Port, welcher an der inneren Hülle angebracht ist, um zu gestatten, dass ein zweiter Katheter durch das Lumen der inneren Hülle vorgeschoben wird, sodass er in den Innenraum des Emboliefilters eintreten kann.

[0011] In spezifischen Ausführungsformen der Embolieschutzvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist mindestens einer aus dem ersten Port und dem zweiten Port in dem geschlossenen stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet. Häufig sind sowohl der erste als auch der zweite Port in dem geschlossenen stromabwärtigen Ende ausgebildet, jedoch kann in anderen Ausführungsformen mindestens einer der Ports auch durch die zylindrische Außenwand des porösen Netzmaterials ausgebildet sein, wobei zum Beispiel die innere Hülle an einer Stelle in einer stromaufwärtigen Richtung von dem geschlossenen stromabwärtigen Ende des Filters durch einen Port oder eine Öffnung durch die zylindrische Außenwand treten kann.

[0012] In noch anderen Ausführungsformen der Embolieschutzvorrichtung beinhaltet der Emboliefilter ferner mindestens einen ersten konischen Innenabschnitt, welcher die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der zylindrischen Außenwand und einer Außenfläche des konischen Innenabschnitts definiert. In derartigen Ausführungsformen ist ein

apikales Ende des konischen Innenabschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet. Typischerweise ist der erste Port, der eine dehnbare Öffnung aufweist, an oder in dem apikalen Ende des konischen Abschnitts ausgebildet, und in derartigen Ausführungsformen weist der konische Abschnitt eine breite Öffnung an seinem stromabwärtigen Ende auf, um den Eintritt eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch den dehnbaren Port zu erleichtern. Der dehnbare Port kann einen einfachen Schlitz oder eine Entenschnabel-ähnliche Öffnung umfassen oder kann wahlweise ferner eine elastische Dichtung umfassen, die innerhalb des oder über dem Port positioniert ist, damit sie um einen Katheter passt, wenn dieser durch den Port tritt.

[0013] In wieder anderen Ausführungsformen kann die Embolieschutzvorrichtung einen zweiten konischen Innenabschnitt beinhalten, welcher zusammen mit dem ersten konischen Innenabschnitt die Sammelkammer zwischen der Innenfläche der zylindrischen Außenwand und den Außenflächen sowohl des ersten als auch des zweiten konischen Innenabschnitts definiert. In solchen Fällen ist das apikale Ende des zweiten konischen Innenabschnitts hin zum stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet, und typischerweise ist die innere Hülle am apikalen Ende des zweiten konischen Innenabschnitts angebracht, und noch üblicher derart angebracht, dass ein stromaufwärtiges Ende der inneren Hülle in stromaufwärtiger Richtung über das apikale Ende der zweiten konischen Struktur hinaus positioniert ist.

[0014] In noch anderen Ausführungsformen kann ein distaler Abschnitt der inneren Hülle durch den zweiten Port des Emboliefilters verlaufen und sich in einer stromaufwärtigen Richtung über eine gewisse Entfernung innerhalb des Innenraums der zylindrischen Wand erstrecken. In einigen Fällen kann die innere Hülle an der zylindrischen Wand oder, in anderen Fällen, an einer Seitenwand des ersten konischen Innenabschnitts angebracht sein. In noch anderen Ausführungsformen kann die innere Hülle derart durch eine Wand des ersten konischen Innenabschnitts verlaufen, dass die Hülle durch das offene stromabwärtige Ende des konischen Innenabschnitts in den Emboliefilter eintritt und dann durch die Wand des konischen Innenabschnitts in den Innenraum des Filterabschnitts gelangt. Eine Vielzahl anderer Möglichkeiten zum Anbringen der inneren Hülle am Emboliefilter ist unten detaillierter beschrieben.

[0015] Das poröse Netzmaterial ist typischerweise aus einem elastischen oder superelastischen Metall, wie z. B. einer Nickel-Titan-Legierung, gebildet, welches in seine radial ausgedehnte Konfiguration vorgeformt und dann in seine radial kollabierte Bereit-

stellungskonfiguration eingeschlossen werden kann, entweder durch eine externe äußere Bereitstellungshülle oder durch einen internen Mandrin, der zum Verlängern des Emboliefilters verwendet wird. Zu anderen verfügbaren Materialien für das poröse Netz zählen gewirkte Gewebe, verwobene Gewebe, verwobene Fasern, nicht verwebte Fasern, Fäden und Drähte, welche eine Porengröße aufweisen, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien über einer vorbestimmten Größe durch das Netz hindurchgelangen. Zu anderen Materialien zählen andere Metalle, Polymermaterialien, plastisch verformbare Materialien und dergleichen. Im Falle von formbaren und plastisch verformbaren Materialien kann eine weitere Struktur zum radialen Ausdehnen und radialen Zusammenfallen des Emboliefilters vor Bereitstellung und Einsatz vorgesehen sein. Typische Porengrößen für die Netzmaterialien liegen im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm, und das poröse Netzmaterial ist typischerweise mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet. Typischerweise werden auch strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter und/oder der inneren Hülle vorgesehen.

[0016] Mit den erfindungsgemäßen Systemen und Vorrichtungen wird üblicherweise ein Katheter über einen Aortenbogen vorgeschoben, der Seitengefäße der Aorta aufweist, das Vorsehen einer Embolieschutzvorrichtung, die eine zylindrische äußere Hülle beinhaltet, die zumindest teilweise aus einem porösen Netz gebildet ist und einen Innenraum aufweist, welcher eine Sammelkammer für aufgefangene Embolien definiert. Der Embolieschutzfilter weist ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein geschlossenes stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration zum Einsatz innerhalb des Aortenbogens auf. Die zylindrische äußere Hülle wird derart radial ausgedehnt, dass das poröse Netz die Seitengefäße der Aorta bedeckt und das stromaufwärtige Ende dem Herzen zugewandt ist, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende des Filters und Embolien in die Sammelkammer zu lenken. Dadurch gelangt Blut, das in die Seitengefäße der Aorta fließt, durch das poröse Netz, welches die Embolien separiert. Nachdem der Filter in Position gebracht wurde, kann ein erster Katheter von einem arteriellen Lumen stromabwärts des geschlossenen stromabwärtigen Endes des Embolieschutzfilters aus durch einen ersten Port darin vorgeschoben werden. Ein zweiter Katheter kann vom gleichen oder einem unterschiedlichen arteriellen Lumen stromabwärts des geschlossenen stromabwärtigen Endes des Embolieschutzfilters aus durch einen zweiten Port vorgeschoben werden. Auf diese Weise können mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters und wahlweise darüber hinaus zur Aortenklappe eingeführt werden, um die gewünschten Eingriffe an der Aortenklappe durchzu-

führen. Zum Beispiel kann ein kleiner Katheter zum Bereitstellen von Kontrastmittel durch einen der Ports eingeführt werden, während ein zweiter Eingriffskatheter durch den anderen Port bereitgestellt werden kann. Der Kontrastmittel-Bereitstellungskatheter kann innerhalb des Filters positioniert werden, um das Kontrastmittel freizusetzen, während der Eingriffskatheter durch das offene stromaufwärtige Ende des Filters heraus vorgeschoben werden kann, um den gewünschten Eingriff an der Aortenklappe durchzuführen.

[0017] Der Embolieschutzfilter kann ferner eine erste konische Innenstruktur beinhalten, die durch die zylindrische äußere Hülle gebildet wird und ein apikales Ende aufweist, das in den Blutfluss vom Herzen gerichtet ist. Der erste Port kann am oder nahe dem apikalen Ende der ersten konischen Innenstruktur angeordnet sein, wo die Verfügbarkeit des vergrößerten stromabwärtigen Endes des konischen Ports besonders vorteilhaft für das Aufnehmen größerer Eingriffskatheter dadurch hindurch ist.

[0018] In noch anderen Ausführungsformen kann eine zweite innere Hülle derart an dem zweiten Port angebracht sein, dass der zweite Katheter durch ein Lumen der inneren Hülle vorgeschoben werden kann, bevor er durch den zweiten Port tritt. Das Aufweisen der inneren Hülle bietet eine Reihe von Vorteilen. Als ein erster Vorteil kann die innere Hülle zum Verschieben und Positionieren des Embolieschutzfilters innerhalb des Aortenbogens verwendet werden. Zum Beispiel kann die innere Hülle zum Verschieben des Embolieschutzfilters durch eine äußere Bereitstellungshülle verwendet werden, welche den Embolieschutzfilter und seine radial kollabierte Konfiguration während seiner Bereitstellung einschließt. Der Embolieschutzfilter ist typischerweise selbstausdehnend, wie oben beschrieben, wodurch es ihm gestattet wird, sich radial auszudehnen und seine ausge dehnte Konfiguration einzunehmen, wenn er über ein distales Ende der Bereitstellungshülle hinaus vorgeschoben wird. Alternativ dazu kann ein Mandrin innerhalb der inneren Hülle positioniert sein und sich durch den Embolieschutzfilter erstrecken, um den Embolieschutzfilter selektiv zu verlängern und radial zusammenzufalten, während er bereitgestellt wird. Bei Verwendung des Mandrins kann der Embolieschutzfilter durch proximales Zurückziehen des Mandrins relativ zum Filter radial ausgedehnt werden, um den Filter aus dem radialen Einschluss freizugeben.

[0019] Die Embolieschutzvorrichtung ist im ausge dehnten Zustand üblicherweise selbststützend. In anderen Ausführungsformen kann der Filter jedoch eine oder mehrere „Stent-ähnliche“ Stützstrukturen beinhalten, welche zum Beispiel einen Rahmen umfassen können, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine äußere

umgebende und/oder innere stützende Gitterstruktur bilden, welche die Ausdehnung und Wandanlage rung der Vorrichtung unterstützt. Die Bänder und Streben können aus einem elastischen Metall und/o der Polymermaterial hergestellt sein, um einen selbstausdehnenden Rahmen herzustellen, oder aus einem formbaren oder plastisch verformbaren Material, um einen Rahmen herzustellen, der mit einem aufblasbaren Ballon oder einem anderen Ausdehnungsmechanismus ausgedehnt werden kann. Alternativ dazu kann der Rahmen aus einem Formgedächtnismaterial hergestellt sein, das zum Einsetzen und/oder Zurückziehen der Embolieschutzvorrichtung verwendet werden kann.

[0020] Die Länge der Embolieschutzvorrichtung der vorliegenden Erfindung sollte ausreichend sein, um die Seitengefäße der Aorta zu bedecken und sich ausreichend in die aufsteigenden und absteigenden Regionen der Aorta auf beiden Seiten der Seitengefäße zu erstrecken, um sicherzustellen, dass keine Embolien den Filter umgehen können. Über diese Anforderung hinaus ist die Länge der Vorrichtung nicht kritisch und kann mit der Filternetzstruktur konstruiert werden, und wahlweise kann die „Stent-ähnliche“ Stützstruktur entweder länger oder kürzer gehalten werden, ohne dass sich dies nachteilig auf die Leistung des Produkts auswirkt. Bei einer anderen alternativen Konstruktion muss die „Stent“-Stützstruktur nicht zylindrisch sein und kann zum Beispiel leicht konisch mit dem breiteren Ende des Konus hin zur stromaufwärtigen Richtung ausgerichtet hergestellt sein.

[0021] Die Embolieschutzvorrichtung der vorliegenden Erfindung kann zusammen mit oder nach den Kathetern, die zum Durchführen eines Diagnoseverfahrens oder eines Eingriffs verwendet werden, am Ende des Eingriffs zurückgezogen und herausgezogen werden. Wahlweise kann die Embolieschutzvorrichtung Merkmale beinhalten, um das Zurückziehen der Vorrichtung zum Zurückziehen aus dem Gefäß zu unterstützen. In einer Ausführungsform kann eine konische Führungsstruktur verschiebbar an dem Katheter am proximalen Ende der Vorrichtung angebracht sein, deren Zweck es ist, das Zusammenfallen der Embolieschutzvorrichtung zu unterstützen, wenn eine Rückzughülle entlang der konischen Führungsstruktur vorgeschoben wird. In einer weiteren Ausführungsform können Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung mit Rückzugelementen oder Rückzugdrähten konstruiert sein, die wie Beutelschnüre oder Lassos rund um den Umfang der Vorrichtung konfiguriert sind. Eine Zugschleife oder eine andere greifbare Struktur nahe dem stromabwärtigen Ende der Embolieschutzvorrichtung kann durch ein oder mehrere Verbindungselemente mit den Rückzugelementen verbunden sein.

[0022] In wieder anderen Ausführungsformen kann der Filter eine oder mehrere Stützstrukturen oder Drähte enthalten, welche der Vorrichtung Längssteifigkeit verleihen, um ein Zusammendrücken oder ein Bewegen des Filters während des Eingriffs zu verhindern. Derartige Drähte oder Strukturen können sich über die komplette Länge der Vorrichtung oder lediglich über einen Abschnitt ihrer Länge erstrecken, und derartige Drähte oder Strukturen sind entweder fest oder verschiebbar an der Zugangshülle angebracht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 veranschaulicht eine beispielhafte Ausführungsform einer Embolieschutzvorrichtung, die in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung konstruiert ist und einen Emboliefilter beinhaltet, der durch die Wand eines konischen Innenabschnitts an einer inneren Hülle angebracht ist. Das Filterelement ist in einer axialen Konfiguration (durchgezogene Linien) und einer gekrümmten Konfiguration (unterbrochene Linien) gezeigt.

Fig. 2A bis 2G veranschaulichen alternative Konstruktionen für die Anbringung des inneren Lumens an dem Emboliefilter der Embolieschutzvorrichtung von **Fig. 1**.

Fig. 3 veranschaulicht die Verwendung eines Mandrins zum axialen Verlängern des Emboliefilters der Embolieschutzvorrichtung von **Fig. 1** zum Verringern des Filterdurchmessers in einen radial kollabierten Durchmesser für die Bereitstellung.

Fig. 4 veranschaulicht die Verwendung einer Außenhülle für einen radialen Einschluss des Emboliefilters der Embolieschutzvorrichtung von **Fig. 1** für die Bereitstellung.

Fig. 5A bis 5E zeigen ein beispielhaftes Emboliefilter-Einsatzprotokoll unter Verwendung der Embolieschutzvorrichtung und des Mandrins von **Fig. 1** und **3**.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0023] Bezugnehmend auf **Fig. 1** umfasst eine Embolieschutzvorrichtung 10, die in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung konstruiert ist, eine Emboliefilterkomponente 11, die eine zylindrische Außenwand 12, einen Innenraum oder ein Volumen 14, eine Sammelkammer 16 und ein geschlossenes stromabwärtiges Ende 20 beinhaltet. Ein offenes stromaufwärtiges Ende 18 liegt am gegenüberliegenden Ende der Emboliefilterkomponente 11, wobei sich die Begriffe stromabwärtig und stromaufwärtig auf die Richtung beziehen, wenn der Emboliefilter 11 in der Aorta eines Patienten platziert ist. Das offene stromaufwärtige 18 ist hin

zum Herzen gewendet und somit in den Blutfluss vom Herzen gerichtet. Das stromabwärtige Ende 16 befindet sich weiter vom Herzen entfernt und ist typischerweise in der absteigenden Aorta angeordnet, wie unten in Bezug auf **Fig. 5A** detaillierter beschrieben wird.

[0024] Die zylindrische Wand 12 ist typischerweise ein einschichtiges oder mehrschichtiges poröses Netz, üblicherweise ausgebildet aus elastischen Drähten, Fäden oder Bändern, und am üblichsten ausgebildet aus superelastischen Drähten, die zu einer porösen Struktur verwoben sind, die eine Porengröße aufweist, die typischerweise im Bereich von 0,1 mm bis 1 mm, üblicherweise von 0,1 mm bis 0,2 mm liegt.

[0025] In bevorzugten Konstruktionen des Emboliefilters 11 und der zylindrischen Außenwand 12 ist das poröse Netz elastisch und in eine radial ausgedehnte Konfiguration vorgeformt (sodass die Bereitstellung in einer radial eingeschlossenen Konfiguration erfolgen kann, gefolgt von einer Freigabe aus dem Einschluss zur Selbstausdehnung an der Implantationsstelle im Zielblutgefäß), welche etwas größer als ein Zielblutgefäß ist, typischerweise größer als eine Ziel-aorta, wodurch sie üblicherweise einen Durchmesser im Bereich von 15 mm bis 60 mm im nicht eingeschlossenen Zustand aufweist, üblicher mit einem Durchmesser im Bereich von 25 mm bis 45 mm im nicht eingeschlossenen Zustand.

[0026] Die Emboliefilterkomponente 11 weist auch eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration mit einem verringerten Durchmesser oder Profil auf, typischerweise im Bereich von 2 mm bis 6 mm, vorzugsweise im Bereich von 2 mm bis 4 mm. Die poröse Netzkonstruktion ist besonders geeignet für das axiale Verlängern und radiale Kollabieren der Emboliefilterkomponente, und somit ist eine bevorzugte Konstruktion ein verwobenes Netz, welches ansonsten nur minimal gestützt oder nicht durch jegliche andere Struktur gestützt wird. In anderen Ausführungsformen wäre es jedoch möglich, entweder zusätzliche oder interne Stützstrukturen, wie z. B. Stents, Gerüste, Streben, Aufsätze, Beschichtungen, umschließende Ringe oder dergleichen, vorzusehen, in Abhängigkeit von den gewünschten spezifischen mechanischen Eigenschaften. Meistens ist eine derartige zusätzliche strukturelle Unterstützung jedoch unnötig, da die verwobene poröse Netzstruktur im radial ausgedehnten Zustand ausreichend Umfangsfestigkeit und Stützfestigkeit aufweist, um sich sowohl innerhalb des Aortenbogens zu entfalten als auch dort zu verbleiben, wie unten detaillierter beschrieben werden wird.

[0027] Die Emboliefilterkomponente 11 der Embolieschutzvorrichtung 10 beinhaltet auch mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port, um Kathe-

terzugang von außerhalb der Emboliefilterkomponente zum Inneren der Emboliefilterkomponente zu ermöglichen. Häufig befinden sich der erste Port und der zweite Port an oder nahe dem geschlossenen distalen Ende 20 der Emboliefilterkomponente. In anderen Fällen sind entweder der erste Port, der zweite Port oder sowohl der erste als auch der zweite Port durch die Seitenwand 12 der Emboliefilterkomponente 10 ausgebildet. Verschiedene spezifische Implementierungen sind in **Fig. 2A-2F** veranschaulicht, welche hier und später diskutiert werden.

[0028] In **Fig. 1** ist der erste Port 22 in einem ersten konischen Innenabschnitt 28 ausgebildet, der sich am geschlossenen stromabwärtigen Ende 20 der Emboliefilterkomponente 11 befindet. Der erste konische Innenabschnitt 28 definiert vorteilhafterweise die Sammelkammer 16 unmittelbar über dem geschlossenen stromabwärtigen Ende 20 der Emboliefilterkomponente 11 und erhöht den Port 22 über den Boden der Sammelkammer. Auf diese Weise sammeln sich Embolien in der Sammelkammer 16 an der Basis des konischen Innenabschnitts 28, wodurch der Port selbst frei von gesammelten Embolien bleibt und sich die Chance verringert, dass derartige Embolien durch den Port hindurchgelangen, wenn Katheter durch ihn hindurch eingeführt und entfernt werden.

[0029] In **Fig. 1** ist der zweite Port 24 zweckmäßigerweise in einer Seitenwand des ersten konischen Innenabschnitts 28 ausgebildet, und die innere Hülle 26 ist darin angeordnet und am zweiten Port gesichert. Somit wird in dieser Ausführungsform der Katheterzugang durch den zweiten Port 24 erreicht, indem der Katheter durch ein Lumen der inneren Hülle 26 geführt wird. Sowohl der erste Port 22 als auch die innere Hülle 26 münden in den Innenraum 14 der Emboliefilterkomponente 11, wobei der Eintrittspunkt über den Boden der Sammelkammer 16 erhöht ist, um das Risiko zu verringern, dass Embolien ungewollt durch einen der Ports gelangen. Der erste Port 22 ist derart dehnbar, dass er in Abwesenheit eines hindurchtretenden Katheters geschlossen ist und Embolien, die in die Emboliefilterkomponente 11 gelangen, nicht durch den Port gelangen können. Eingriffs- oder andere Katheter (in **Fig. 1** nicht gezeigt) können jedoch durch den ersten Port 22 geführt werden, indem sie zunächst durch die breite Öffnung 30 an der Basis des ersten konischen Innenabschnitts 28 eintreten und dann durch den Port 22 gelangen, wenn der Katheter in die verjüngte Region des konischen Innenabschnitts vorgeschoben wird. Ein zweiter Katheter kann in einer allgemein herkömmlichen Art und Weise durch das Lumen der inneren Hülle 26 geführt werden. Während das Lumen der inneren Hülle 26 offen ist und somit den Eintritt von embolischem Material gestatten kann, bietet die innere Hülle 26 einen geschlossenen Weg zu ihrem externen Eintritts-Port, typischerweise

durch eine Einführhülle in die Oberschenkelarterie des Patienten, sodass jegliche Embolien, welche in die Hülle gelangen, nicht in den arteriellen Blutkreislauf des Patienten freigesetzt werden.

[0030] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist die zylindrische Seitenwand 12 der Emboliefilterkomponente 11 in ihrem nicht eingeschlossenen oder „Lager“-Zustand typischerweise gerade. Wenn sie jedoch im Aortenbogen oder einem anderen Einschluss platziert wurde, kann die zylindrische Wand 12 gekrümmt sein, z. B. wie mit den unterbrochenen Linien in **Fig. 1** gezeigt. Somit kann sich die Außenfläche der zylindrischen Wand nach dem Einsetzen in den Aortenbogen ausdehnen und mit einer Innenwand des Aortenbogens konform sein, um die gewünschte Filterung der Seitengefäße der Aorta bereitzustellen.

[0031] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 2A-2G** kann die stromabwärtige Hälfte der Emboliefilterkomponente 11 eine Vielzahl an Konfigurationen zum Bereitstellen des erforderlichen ersten und zweiten Ports aufweisen. Wie in **Fig. 2A** gezeigt, kann die innere Hülle 26 an einer Stelle, die seitlich oder radial von der Basis des ersten konischen Innenabschnitts 28 beabstandet ist, durch das geschlossene stromabwärtige Ende 20 der Emboliefilterkomponente 11 geführt sein. Anstatt an der Seite des ersten konischen Innenabschnitts 28 angebracht zu sein, wie bei der Ausführungsform von **Fig. 1**, kann eine distale Region der inneren Hülle 26 an einer Innenfläche der Seitenwand 12 angebracht sein.

[0032] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 2B** kann der zweite Port 24 in einer apikalen Region eines zweiten konischen Innenabschnitts 32 ausgebildet sein. Im Gegensatz zum ersten konischen Innenabschnitt 28 ist die Zugangshülle 26 jedoch üblicherweise fest oder permanent am Port 24 angebracht. Wie in **Fig. 2B** gezeigt, erstreckt sich das offene distale Ende der Zugangshülle 26 deutlich über den Port 24 hinaus. In anderen Ausführungsformen könnte die Höhe oder Länge des zweiten konischen Innenabschnitts 32 jedoch direkt am zweiten Port 24 angebracht sein.

[0033] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 2C** kann die innere Hülle 26 in einer vierten spezifischen Ausführungsform an einer Stelle unmittelbar angrenzend an die Basis des ersten konischen Innenabschnitts 28 durch das geschlossene stromabwärtige Ende 20 geführt sein. Eine distale Region der inneren Hülle 26 kann dann an einem Außenwandabschnitt des ersten konischen Innenabschnitts angebracht sein, wie veranschaulicht.

[0034] In wieder einer anderen Ausführungsform, wie in **Fig. 2D** veranschaulicht, kann ein distales der inneren Hülle 26 direkt an einem zweiten Port 24 angebracht sein, der im geschlossenen stromab-

wärtigen Ende 20 der Emboliefilterkomponente 11 ausgebildet ist.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform, wie in **Fig. 2E** veranschaulicht, ist die innere Hülle 26 wie in **Fig. 2D** gezeigt angebracht, und der erste Port 22 ist auch direkt im geschlossenen stromabwärtigen Ende 20 der Emboliefilterkomponente 11 ausgebildet. Der Port 22 kann sich minimal oder gar nicht über eine Basis des geschlossenen stromabwärtigen Endes 20 erstrecken.

[0036] In wieder einer anderen Ausführungsform des innere-Hülle-Anbringungsdetails, wie in **Fig. 2F** gezeigt, kann die innere Hülle 26 durch einen Port 24 eintreten, der in der Seitenwand 12 der Emboliefilterkomponente 11 ausgebildet ist. Andere Aspekte der Emboliefilterkomponente 11 bleiben die gleichen wie zum Beispiel in **Fig. 2A** oben beschrieben.

[0037] Als eine abschließende beispielhafte Ausführungsform des innere-Hülle-Anbringungsdetails, wie in **Fig. 2G** veranschaulicht, kann die innere Hülle 26 in das breite stromabwärtige Ende 30 des konischen Innenabschnitts 28 eintreten. Ein Port 24 befindet sich in der Region zwischen dem geschlossenen stromabwärtigen Ende 20 und dem apikalen Ende des konischen Innenabschnitts. Eine distale Region der inneren Hülle 26 kann dann an einem Außenwandabschnitt des ersten konischen Innenabschnitts 28 angebracht sein. Indem die distale Region der inneren Hülle 26 durch die Innenwand des konischen Innenabschnitts verläuft, wird eine besonders sichere Verbindung zwischen der Hülle und dem Filter bereitgestellt.

[0038] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 3** kann die Emboliefilterkomponente 11 derart konfiguriert sein, dass sie einen verringerten Durchmesser zur Bereitstellung aufweist, indem ein Mandrin 40 derart in den Innenraum 16 der Emboliefilterkomponente 11 eingeführt wird, dass eine distale Spitze 41 des Mandrins mit dem stromabwärtigen Ende des Emboliefilters in Eingriff gelangt und den Filter axial verlängert, um den Durchmesser radial zu kollabieren, typischerweise auf einen Durchmesser in den Bereichen wie oben dargelegt. Wie in **Fig. 3** gezeigt, wird die zylindrische Wand 12 der Emboliefilterkomponente 11 von einem nicht eingeschlossenen Durchmesser, in unterbrochenen Linien gezeigt, zu dem radial kollabierten Durchmesser, wie mit durchgezogenen Linien gezeigt, verschoben. In einer weiteren Ausführungsform kann der Mandrin, um eine sicherere Verbindung zu ermöglichen, an mehreren Stellen des Filters entlang seiner Länge zusätzlich zu der distalen Spitze 41 mit dem Filter in Eingriff gelangen.

[0039] Eine alternative Struktur für das radiale Kollabieren der Emboliefilterkomponente 11 ist in **Fig. 4**

gezeigt, wobei eine äußere Bereitstellungshülle 50 über dem Äußeren der zylindrischen Außenwand 12 der Emboliefilterkomponente 11 platziert wird, um den Filter axial zu verlängern und radial zu verringern, wie mit durchgezogenen Linien gezeigt. Durch das Zurückziehen der äußeren Bereitstellungshülle 50 von über der Emboliefilterkomponente 11 nimmt die Filterkomponente wieder die radial ausgedehnte Konfiguration an, wie mit unterbrochenen Linien gezeigt.

[0040] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 5A** bis **5E** wird die Bereitstellung einer Emboliefilterkomponente 11 in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Anatomie der Aorta ist in **Fig. 5A** veranschaulicht, wobei ein Aortenbogen AA (Aortic Arch) den Blutfluss von einer Aortenklappe AV (Aortic Valve) in Richtung des Pfeils empfängt, sodass der Blutfluss die absteigende Aorta DA (Descending Aorta) hinunterfließt. Die Kopf-Arm-Arterie BA (Brachiocephalic Artery), die linke Halsschlagader CA (Carotid Artery) und die linke Schlüsselbeinarterie SA (Subclavian Artery), hierin zusammengefasst als die „Seitengefäße der Aorta“ bezeichnet, zweigen alle vom Aortenbogen ab, und ein primärer Zweck der vorliegenden Erfindung ist zu verhindern, dass Embolien, die während der Durchführung jeglichen Aortenklappeneingriffs von der Aortenklappe freigesetzt werden, in diese Seitengefäße der Aorta eintreten.

[0041] Wie in **Fig. 5B** gezeigt, kann die Embolieschutzvorrichtung 10 von **Fig. 1** unter Verwendung eines Mandrins 40, wie in **Fig. 3** veranschaulicht, vorgeschoben werden. Wenn sich die Vorrichtung an Ort und Stelle befindet und die zylindrische Außenwand 12 über dem Aortenbogen angeordnet ist, kann der Mandrin 40 entfernt werden, um zu gestatten, dass sich die zylindrische Außenwand 12 radial ausdehnt, um zumindest die Eingänge in die Seitengefäße der Aorta zu bedecken, wie in **Fig. 5C** gezeigt. Nachdem der Filter entfaltet wurde, ist das offene stromaufwärtige Ende 18 der Emboliefilterkomponente 11 über der Aortenklappe AV angeordnet, um einen Katheterzugang für einen oder mehrere Eingriffskatheter bereitzustellen. Es wird verstanden werden, dass dieses offene stromaufwärtige Ende 18, während es einen relativ ungehinderten Zugang für den Eingriff gestattet, auch Embolien aufnimmt, die durch den Eingriff in den Innenraum 14 der Emboliefilterkomponente 11 freigesetzt werden. Die Gegenwart des porösen Netzes oder einer anderen Filterstruktur der Emboliefilterkomponente 11 über den Eingängen in die Seitengefäße der Aorta leitet Embolien ab und verhindert ihr Eintreten in diese Gefäße.

[0042] Wie in **Fig. 5D** gezeigt, kann ein erster Katheter, wie z. B. ein Kontrastmittel-Bereitstellungskatheter 60, durch ein Lumen der inneren Hülle 26 einge-

führt werden, sodass er in den Innenraum 14 der Emboliefilterkomponente 11 eintritt, typischerweise an einer Stelle nahe der Seitenzweiggefäße.

[0043] Wie in **Fig. 5E** gezeigt, kann dann ein zweiter Katheter 70, typischerweise ein Eingriffskatheter, wie z. B. ein Klappenbereitstellungskatheter, ein Annuloplastie-Katheter oder dergleichen, durch den zweiten Port 22 eingeführt werden, indem ein distales Ende des Katheters durch die breite Öffnung 30 an der Basis des ersten konischen Innenabschnitts 28 geführt wird, sodass der Katheter 70 durch den ersten Port 22 hindurchtritt und diesen öffnet. Der erste Port 22 dehnt sich vorzugsweise aus und ist mit dem Äußeren des zweiten Katheters 70 derart konform, dass das Risiko, dass Embolien durch den zweiten Port hindurchgelangen, minimiert oder eliminiert wird. Bei Entfernung des zweiten Katheters 70 schließt sich der Zugangsport 22, um zu verhindern, dass Embolien durch ihn hindurchgelangen.

[0044] Die Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung sind nicht auf jeglichen bestimmten Eingriffs- oder Diagnosekatheter oder die Durchführung jeglicher bestimmter Eingriffe oder Diagnoseverfahren beschränkt. Stattdessen können die Zugangsports 22 und 24 die Einführung einer Vielzahl von Kathetern und Instrumenten zum Durchführen einer Reihe gewünschter Eingriffe an der Aortenklappe oder irgendwo in der aufsteigenden Aorta ermöglichen. Weitere alternative Ausführungsformen können mehr als zwei Zugangsports beinhalten, von denen mindestens einer dehnbar wie der Port 22 ist und mindestens einer wie der Port 24 fest an einer Zugangshülle angebracht ist. Zusätzliche dehnbare Ports können auch zusätzliche konische Innenabschnitte beinhalten.

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-Patentanmeldung Nr. 14/537,814 [0001]
- 41959-707.201 [0001]
- 62/050,156 [0001]
- 41959-707.101 [0001]
- 2013/0178891 [0005, 0007]
- 2010/0312268 [0007]
- 2004/0215167 [0007]
- 2003/0100940 [0007]
- WO/2004/019817 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,537,297 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,499,487 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,371,935 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,361,545 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,254,563 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 6,139,517 [0007]
- US-Patentschrift Nr. 5,769,819 [0007]

Schutzansprüche

1. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:

einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial und eine Außenwand aufweist, welche einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist; und

Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, welche die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist, wobei der Emboliefilter ferner einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert;

wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierende Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken; und wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um Katheterzugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, und sowohl der erste Port als auch der zweite Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet sind.

2. Vorrichtung nach Schutzanspruch 1, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Schutzanspruch 1 oder 2, wobei mindestens einer aus dem ersten Port und der zweite Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 3, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

5. Vorrichtung nach Schutzanspruch 4, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts

hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 5, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

7. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 6, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

8. Vorrichtung nach Schutzanspruch 7, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

9. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 8, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

10. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 9, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 10, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 11, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

13. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 12, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 13, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

15. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 14, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen, wenn der Katheter in den verjüngten Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

16. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 15, die ferner eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung aufweist.

17. Vorrichtung nach Schutzanspruch 16, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

18. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 17, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 18, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

20. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 19, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

21. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial und eine Außenwand aufweist, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist, wobei der Filter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein geschlossenes stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand so konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutstrom und die Embolien durch das stromaufwärtige Ende in die Sammelkammer zu lenken,
wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port, der eine Öffnung für das Hindurchtreten eines ersten Katheters durch sie hindurch aufweist, und einen zweiten Port aufweist, der dazu konfiguriert ist, einen zweiten Katheter das Eintreten in den Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen; und
wobei sowohl der erste Port als auch der zweite Port in dem geschlossenen stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet sind.

22. Vorrichtung nach Schutzanspruch 21, wobei die Vorrichtung einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert.

23. Vorrichtung nach Schutzanspruch 21 oder 22, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

24. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 23, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert,
wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

25. Vorrichtung nach Schutzanspruch 24, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

26. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 25, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

27. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 26, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, das eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

28. Vorrichtung nach Schutzanspruch 27, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

29. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 28, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

30. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 29, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

31. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 30, wobei strahlungsundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

32. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 31, ferner aufweisend Stützstrukturen, die einen Rahmen mit einer oder mehreren Längsstreben oder Bändern aufweisen, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

33. Vorrichtung nach Schutzanspruch 32, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

34. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 33, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

35. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 34, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

36. Vorrichtung nach Schutzanspruch 22, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen werden, wenn der Katheter in die verjüngte Region des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

37. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 36, die ferner eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung aufweist.

38. Vorrichtung nach Schutzanspruch 37, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

39. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 38, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

40. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 21 bis 39, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

41. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist,
wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert;
wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand so konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolie in die Sammelkammer zu lenken; und
wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, wobei der erste Port Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters ermöglicht, wobei

sich der erste Port und der zweite Port am oder nahe dem stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden.

42. Vorrichtung nach Schutzanspruch 41, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

43. Vorrichtung nach Schutzanspruch 41 oder 42, wobei mindestens einer aus dem ersten Port und dem zweiten Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

44. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 43, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert,
wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

45. Vorrichtung nach Schutzanspruch 44, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

46. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 45, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

47. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 46, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

48. Vorrichtung nach Schutzanspruch 47, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

49. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 48, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

50. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 49, wobei das poröse Netzmaterial mit

einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

51. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 50, wobei strahlungsundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

52. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 51, ferner aufweisend Stützstrukturen, die einen Rahmen mit einer oder mehreren Längsstreben oder Bändern aufweisen, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

53. Vorrichtung nach Schutzanspruch 52, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

54. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 53, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

55. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 54, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

56. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 55, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

57. die Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 56, die ferner eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung aufweist.

58. Vorrichtung nach Schutzanspruch 57, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

59. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 58, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

60. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 59, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

61. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 41 bis 60, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder

in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

62. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung aufweist:

einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist, wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert; wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken; und wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, wobei sich der erste Port und der zweite Port nebeneinander oder benachbart zueinander und in einem radialen Abstand zueinander am stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden.

63. Vorrichtung nach Schutzanspruch 62, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

64. Vorrichtung nach Schutzanspruch 62 oder 63, wobei mindestens einer aus dem ersten Port und dem zweiten Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

65. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 64, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

66. Vorrichtung nach Schutzanspruch 65, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch

des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters ausgerichtet ist.

67. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 66, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

68. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 67, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

69. Vorrichtung nach Schutzanspruch 68, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

70. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 69, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

71. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 70, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

72. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 71, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

73. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 72, die ferner Stützstrukturen aufweist, die einen Rahmen aufweist, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, welche die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

74. Vorrichtung nach Schutzanspruch 73, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

75. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 74, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

76. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 75, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

77. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 76, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

78. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 77, die ferner eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung aufweist.

79. Vorrichtung nach Schutzanspruch 78, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

80. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 79, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

81. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 80, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

82. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 62 bis 81, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

83. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist,
wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt steht, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken;
wobei der Emboliefilter einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um den Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen;
wobei sich der erste Port und der zweite Port am stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden

und der erste Port in Längsrichtung entlang des porösen Netzmaterials und auf einer Seite des zweiten Ports angeordnet ist; und
wobei sich die Sammelkammer in Längsrichtung in dem Innenraum des porösen Netzmaterials erstreckt.

84. Vorrichtung nach Schutzanspruch 83, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

85. Vorrichtung nach Schutzanspruch 83 oder 84, wobei mindestens einer aus dem ersten Port und dem zweiten Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

86. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 85, wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert.

87. Vorrichtung nach Schutzanspruch 86, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts auf das offene stromaufwärtige Ende des Emboliefilters ausgerichtet ist.

88. Vorrichtung nach Schutzanspruch 87, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem ersten konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts auf das offene stromaufwärtige Ende des Emboliefilters ausgerichtet ist.

89. Vorrichtung nach Schutzanspruch 88, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

90. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 89, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, das eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

91. Vorrichtung nach Schutzanspruch 90, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

92. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 91, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

93. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 92, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung versehen ist.

94. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 93, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

95. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 94, ferner aufweisend Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweisen, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

96. Vorrichtung nach Schutzanspruch 95, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

97. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 96, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

98. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 97, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

99. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 98, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

100. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 99, ferner aufweisend eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung.

101. Vorrichtung nach Schutzanspruch 100, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

102. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 101, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

103. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 102, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromab-

wärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

104. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 83 bis 103, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmittlinie des Emboliefilters versetzt ist.

105. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand aufweist, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist; und
Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist, wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert; wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierende Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt tritt, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken; wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um einen Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, wobei der erste Port und der zweite Port sich am stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden; und
wobei der erste Port in Längsrichtung entlang des porösen Netzmaterials und auf einer Seite des zweiten Ports angeordnet ist, wobei sich die Sammelkammer in Längsrichtung in dem Innenraum des porösen Netzmaterials erstreckt.

106. Vorrichtung nach Schutzanspruch 105, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

107. Vorrichtung nach Schutzanspruch 105 oder 106, wobei mindestens einer aus dem ersten Port und dem zweiten Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

108. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 107, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

109. Vorrichtung nach Schutzanspruch 108, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

110. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 109, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

111. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 110, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

112. Vorrichtung nach Schutzanspruch 111, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

113. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 112, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

114. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 113, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

115. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 114, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

116. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 115, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

117. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 116, wobei mindestens zwei Katheter

gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

118. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 117, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

119. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 118, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen werden, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

120. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 119, ferner aufweisend eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung.

121. Vorrichtung nach Schutzanspruch 120, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

122. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 121, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

123. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 122, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

124. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 105 bis 123, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

125. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien aufweist,
wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert;
wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die

Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt tritt, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolie in die Sammelkammer zu lenken;
wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um einen Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, wobei sich der erste Port und der zweite Port am stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden und der zweite Port auf einer Seite des ersten Ports angeordnet ist, wobei sich die Sammelkammer in Längsrichtung im Innenraum des porösen Netzmaterials erstreckt; und
wobei die Sammelkammer unmittelbar über dem stromabwärtigen Ende des Emboliefilters angeordnet ist und den ersten Port über einen Boden der Sammelkammer anhebt, und der zweite Port an dem stromabwärtigen Ende angeordnet ist.

126. Vorrichtung nach Schutzanspruch 125, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

127. Vorrichtung nach Schutzanspruch 125 oder 126, wobei der zweite Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

128. Vorrichtung nach Schutzanspruch 127, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert,
wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

129. Vorrichtung nach Schutzanspruch 128, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

130. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 129, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

131. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 130, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert

wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

132. Vorrichtung nach Schutzanspruch 131, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

133. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 132, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

134. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 133, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

135. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 134, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

136. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 135, ferner aufweisend Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bänder aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

137. Vorrichtung nach Schutzanspruch 136, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

138. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 137, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

139. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 138, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugselemente aufweisen.

140. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 139, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen werden, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

141. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 140, ferner aufweisend eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung.

142. Vorrichtung nach Schutzanspruch 141, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

143. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 142, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

144. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 143, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

145. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 125 bis 144, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um das Einführen eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

146. Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:

einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auffangen von Embolien enthält, wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert; wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende mit Spitze an dem stromabwärtigen Ende des Emboliefilters, eine radial kollabierte Bereitstellungsconfiguration und eine radial ausgedehnte Configuration aufweist, wobei die Außenwand derart konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt tritt, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolien in die Sammelkammer zu lenken; wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um den Zugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, wobei sich der erste Port und der zweite Port am stromabwärtigen Ende des Emboliefilters befinden und der zweite Port auf einer Seite des ersten Ports angeordnet ist, wobei die Sammelkammer konisch ist und sich in Längsrichtung in dem Innenraum des porösen Netzmaterials erstreckt; und wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung aufweist, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um den Eintritt eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjün-

genden Abschnitts von einer Längsmittle des Emboliefilters versetzt ist.

147. Vorrichtung nach Schutzanspruch 146, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

148. Vorrichtung nach Schutzanspruch 146 oder 147, wobei mindestens einer von dem ersten Port und dem zweiten Port im stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet ist.

149. Vorrichtung nach Schutzanspruch 148, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

150. Vorrichtung nach Schutzanspruch 149, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtigen Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

151. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 150, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand positioniert ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

152. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 151, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die so gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

153. Vorrichtung nach Schutzanspruch 152, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

154. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 153, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymermaterial ist.

155. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 154, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

156. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 155, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

157. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 156, ferner aufweisend Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bändern aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist.

158. Vorrichtung nach Schutzanspruch 157, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

159. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 158, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

160. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 159, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

161. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 160, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurch gelangen, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorgeschoben wird.

162. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 161, ferner aufweisend eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung.

163. Vorrichtung nach Schutzanspruch 162, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

164. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 163, wobei die Außenwand konisch ist und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

165. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 146 bis 164, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

166. Eine Embolieschutzvorrichtung, wobei die Vorrichtung Folgendes aufweist:
einen Emboliefilter, der ein poröses Netzmaterial aufweist und eine Außenwand hat, die einen Innenraum definiert, der eine Sammelkammer zum Auf-

fangen von Embolien aufweist, und Stützstrukturen, die einen Rahmen aufweisen, der ein/e oder mehrere Längsstreben oder Bändern aufweist, die eine innere Stützstruktur bilden, die die Ausdehnung und Wandanlagerung des Emboliefilters unterstützt, wobei der Rahmen mit einem Ausdehnungsmechanismus ausdehnbar ist, wobei der Emboliefilter einen konischen Abschnitt aufweist, der die Sammelkammer definiert; wobei der Emboliefilter ein offenes stromaufwärtiges Ende, ein stromabwärtiges Ende, eine radial kollabierte Bereitstellungskonfiguration und eine radial ausgedehnte Konfiguration aufweist, wobei die Außenwand so konfiguriert ist, dass sie mit einer Blutgefäßwand in Kontakt tritt, um den Blutfluss durch das stromaufwärtige Ende und die Embolie in die Sammelkammer zu lenken; und wobei der Emboliefilter Katheterzugang von der außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters vom stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ermöglicht.

167. Vorrichtung nach Schutzanspruch 166, wobei die Sammelkammer zumindest teilweise dadurch definiert ist, dass das stromabwärtige Ende geschlossen ist.

168. Vorrichtung nach Schutzanspruch 166 oder 167, wobei der Emboliefilter mindestens einen ersten Port und einen zweiten Port aufweist, um einen Katheterzugang von außerhalb des Emboliefilters zum Innenraum des Emboliefilters zu ermöglichen, und sowohl der erste Port als auch der zweite Port in dem stromabwärtigen Ende des Emboliefilters ausgebildet sind.

169. Vorrichtung nach Schutzanspruch 168, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und einer Außenfläche des konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtige Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

170. Vorrichtung nach Schutzanspruch 169, wobei der Emboliefilter ferner einen zweiten konischen Abschnitt aufweist, der zusammen mit dem konischen Abschnitt die Sammelkammer zwischen einer Innenfläche der Außenwand und Außenflächen sowohl des konischen Abschnitts als auch des zweiten konischen Abschnitts definiert, wobei ein apikales Ende des zweiten konischen Abschnitts hin zu dem offenen stromaufwärtige Ende des Emboliefilters gerichtet ist.

171. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 170, wobei der konische Abschnitt innerhalb der Außenwand angeordnet ist und ein breiteres proximales Ende aufweist, das mit dem

offenen Ende der Außenwand verbunden ist, um das stromabwärtige Ende zu bilden.

172. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 171, wobei das poröse Netzmaterial ein verwebtes Gewebe ist, welches eine Porengröße aufweist, die derart gewählt ist, dass verhindert wird, dass Embolien, die größer als eine vorbestimmte Größe sind, durch das poröse Netzmaterial hindurchgelangen.

173. Vorrichtung nach Schutzanspruch 172, wobei die Porengröße im Bereich von etwa 0,1 mm bis etwa 1 mm liegt.

174. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 173, wobei das poröse Netzmaterial ein Polymaterial ist.

175. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 174, wobei das poröse Netzmaterial mit einer antithrombogenen Beschichtung beschichtet ist.

176. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 175, wobei strahlenundurchlässige Marker auf dem Emboliefilter vorgesehen sind.

177. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 176, wobei die Stützstrukturen vorgesehen sind, um den Emboliefilter radial auszudehnen und radial zu kollabieren.

178. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 177, wobei mindestens zwei Katheter gleichzeitig in den Innenraum des Filters einführbar sind.

179. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 178, wobei Abschnitte der Embolieschutzvorrichtung Rückzugelemente aufweisen.

180. Vorrichtung nach Schutzanspruch 168, wobei Katheter durch den ersten Port hindurchführbar sind, indem sie durch eine breite Öffnung an der Basis des konischen Abschnitts eintreten und dann durch den Port hindurchgeführt werden, wenn der Katheter in den sich verjüngenden Bereich des konischen Abschnitts vorrückt.

181. Vorrichtung nach Schutzanspruch 168, ferner aufweisend eine innere Hülle mit einem Lumen mit einer distalen Öffnung.

182. Vorrichtung nach Schutzanspruch 181, wobei der zweite Port an der inneren Hülle befestigt ist.

183. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 166 bis 182, wobei die Außenwand konisch ist

und das breitere Ende des Konus zur stromaufwärtigen Richtung hin ausgerichtet ist.

184. Vorrichtung nach Schutzanspruch 168, wobei der konische Abschnitt die Sammelkammer unmittelbar oberhalb des stromabwärtigen Endes definiert und den ersten Port über den Boden der Sammelkammer anhebt.

185. Vorrichtung nach einem der Schutzansprüche 168, wobei der erste Port einen sich verjüngenden Abschnitt mit einer Öffnung, die an oder in einem apikalen Ende des sich verjüngenden Abschnitts des ersten Ports ausgebildet ist, und eine breite Öffnung aufweist, die sich von der Spitze der Sammelkammer zu dem zweiten Port erstreckt, um den Eintritt eines Diagnose- oder Eingriffskatheters durch die Öffnung des ersten Ports zu erleichtern, und wobei das apikale Ende des sich verjüngenden Abschnitts von einer Längsmitte des Emboliefilters versetzt ist.

186. Embolieschutzsystem, das Folgendes aufweist:
eine Embolieschutzvorrichtung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 185; und
eine äußere Bereitstellungshülle, die ein Lumen dadurch hindurch aufweist, die dazu konfiguriert ist, den Emboliefilter in seiner radial kollabierten Bereitstellungskonfiguration einzuschließen, wenn sich der Emboliefilter darin befindet, wobei sich der Emboliefilter in seine radial ausgedehnte Konfiguration ausdehnt, wenn der Emboliefilter aus der äußeren Bereitstellungshülle heraus vorgeschoben wird; und
einen Klappenbereitstellungskatheter, der von der äußeren Bereitstellungshülle getrennt ist, wobei der erste Port für den Durchgang des Klappenbereitstellungskatheters konfiguriert ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

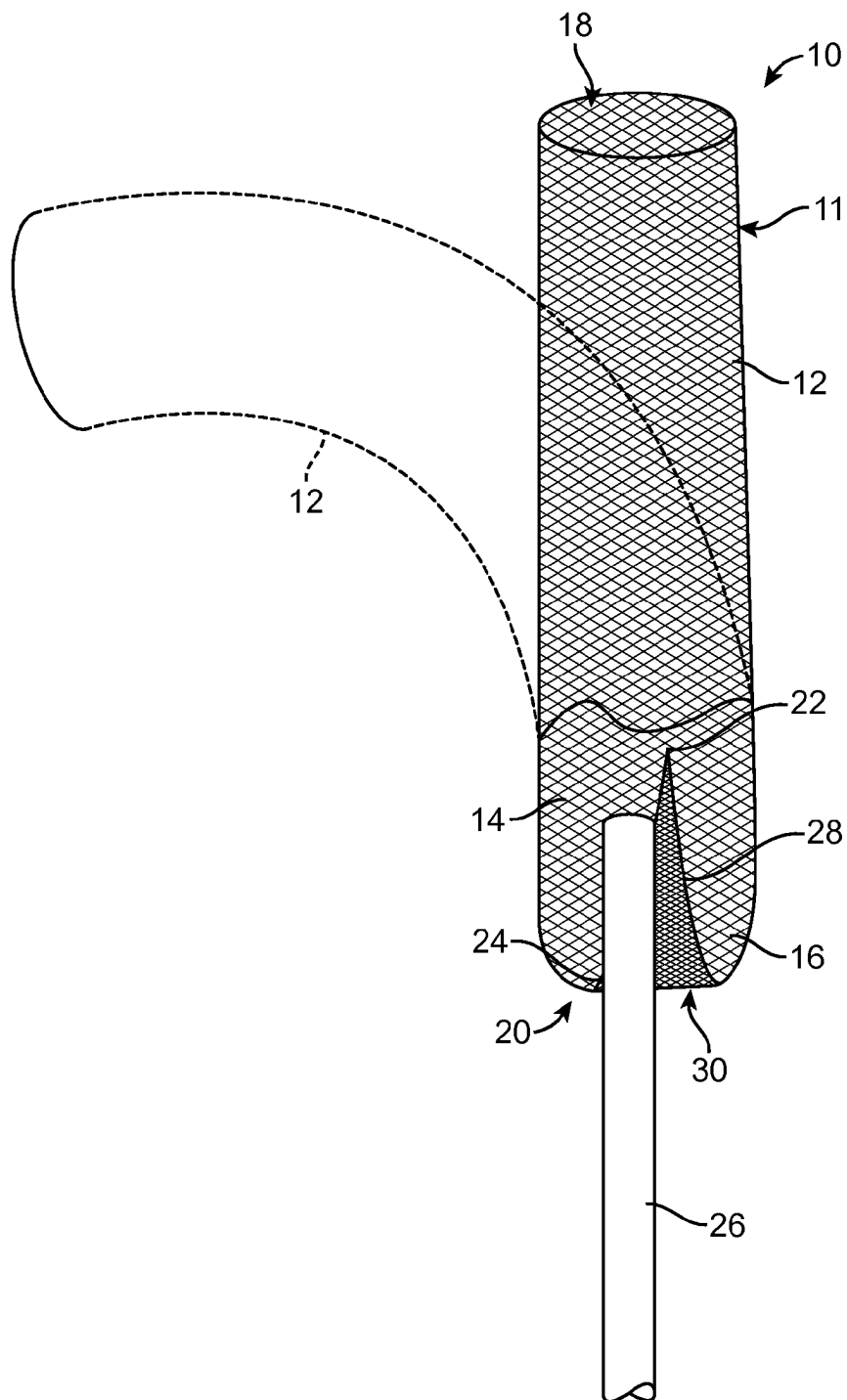


FIG. 1

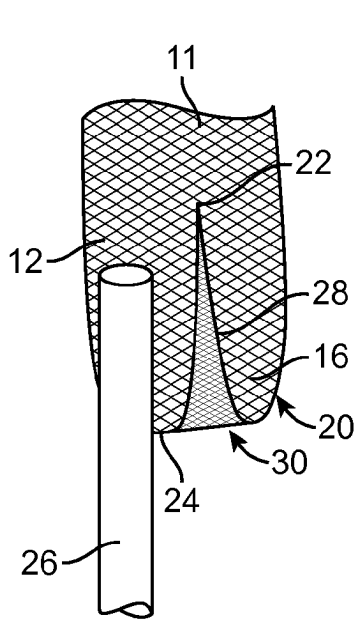


FIG. 2A

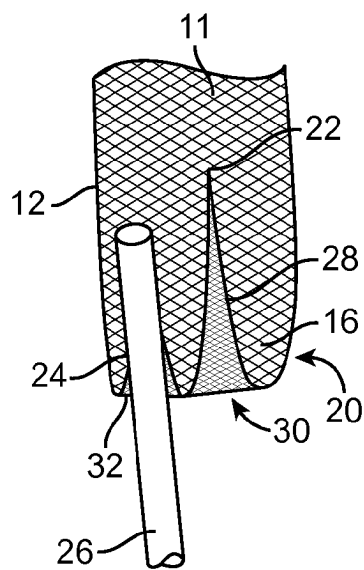


FIG. 2B

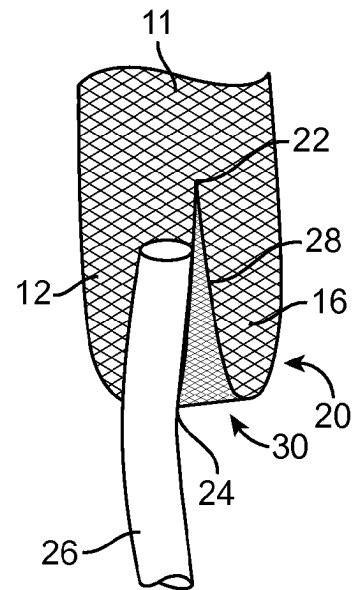


FIG. 2C

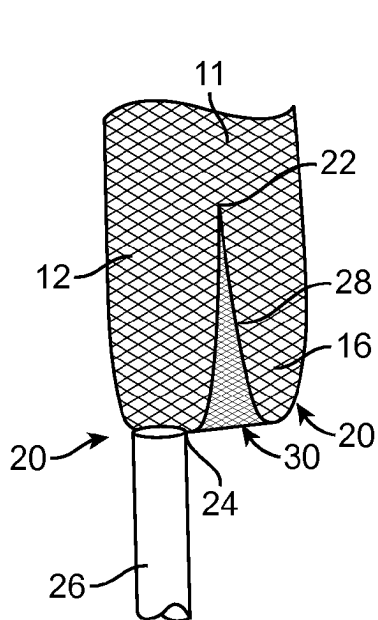


FIG. 2D

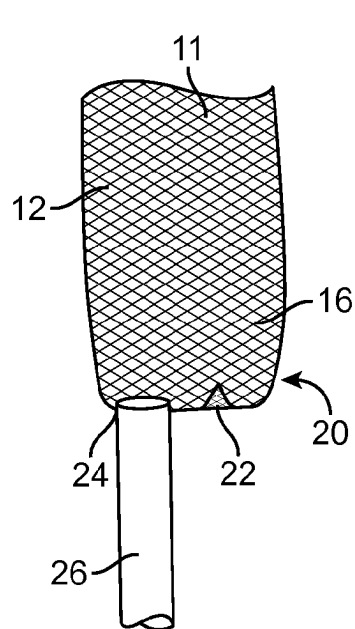


FIG. 2E

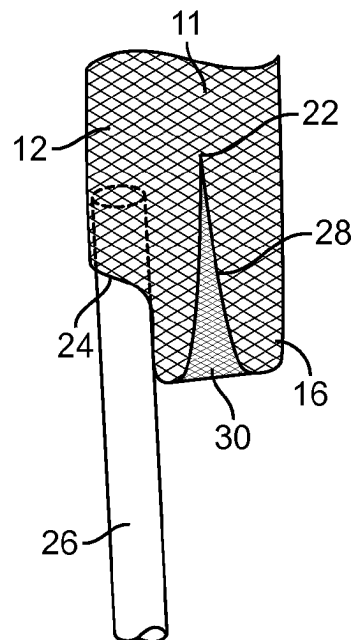


FIG. 2F

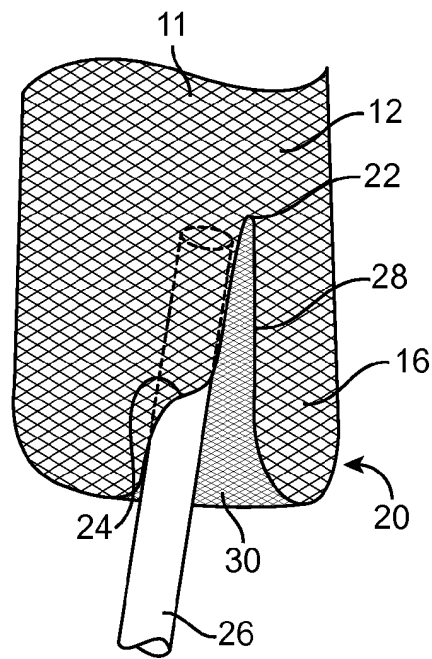


FIG. 2G

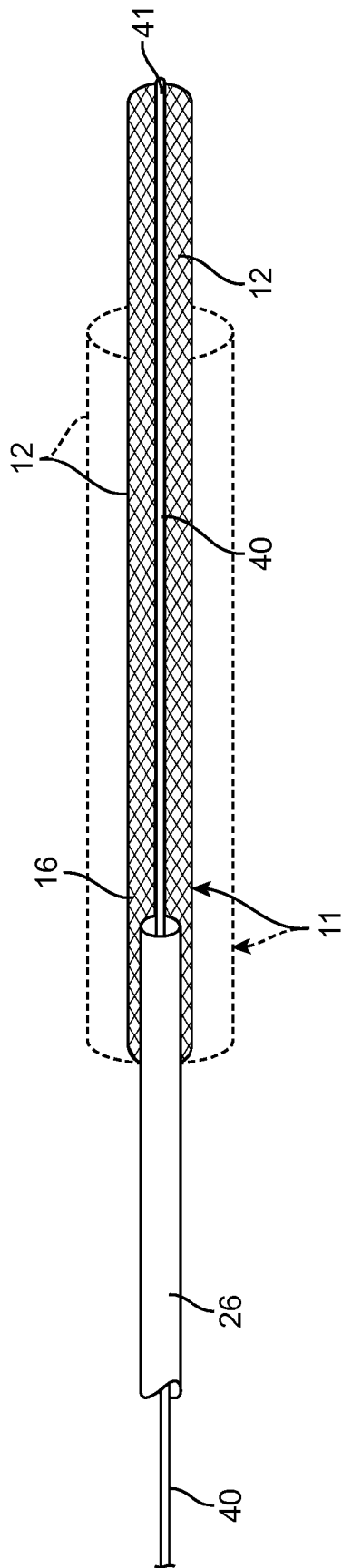


FIG. 3

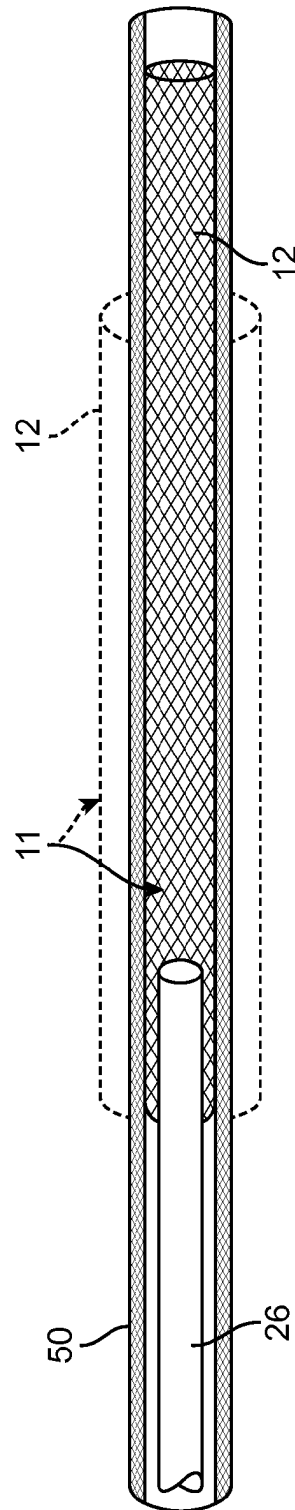


FIG. 4

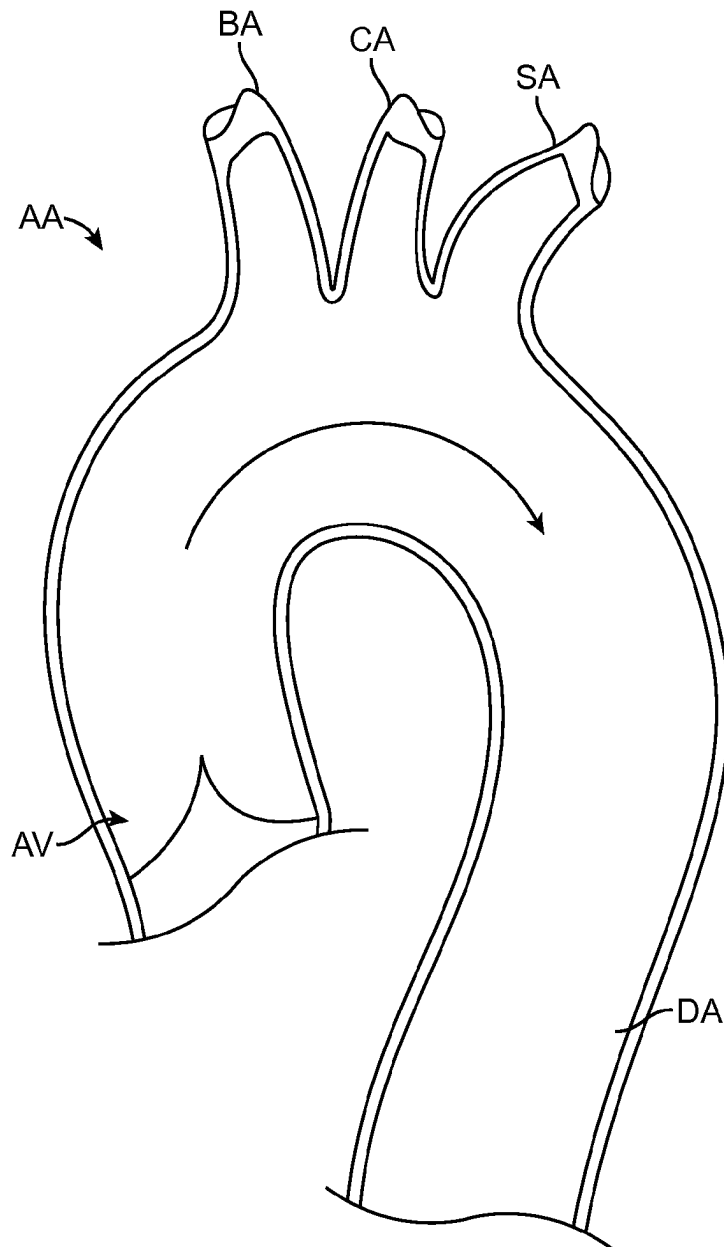


FIG. 5A

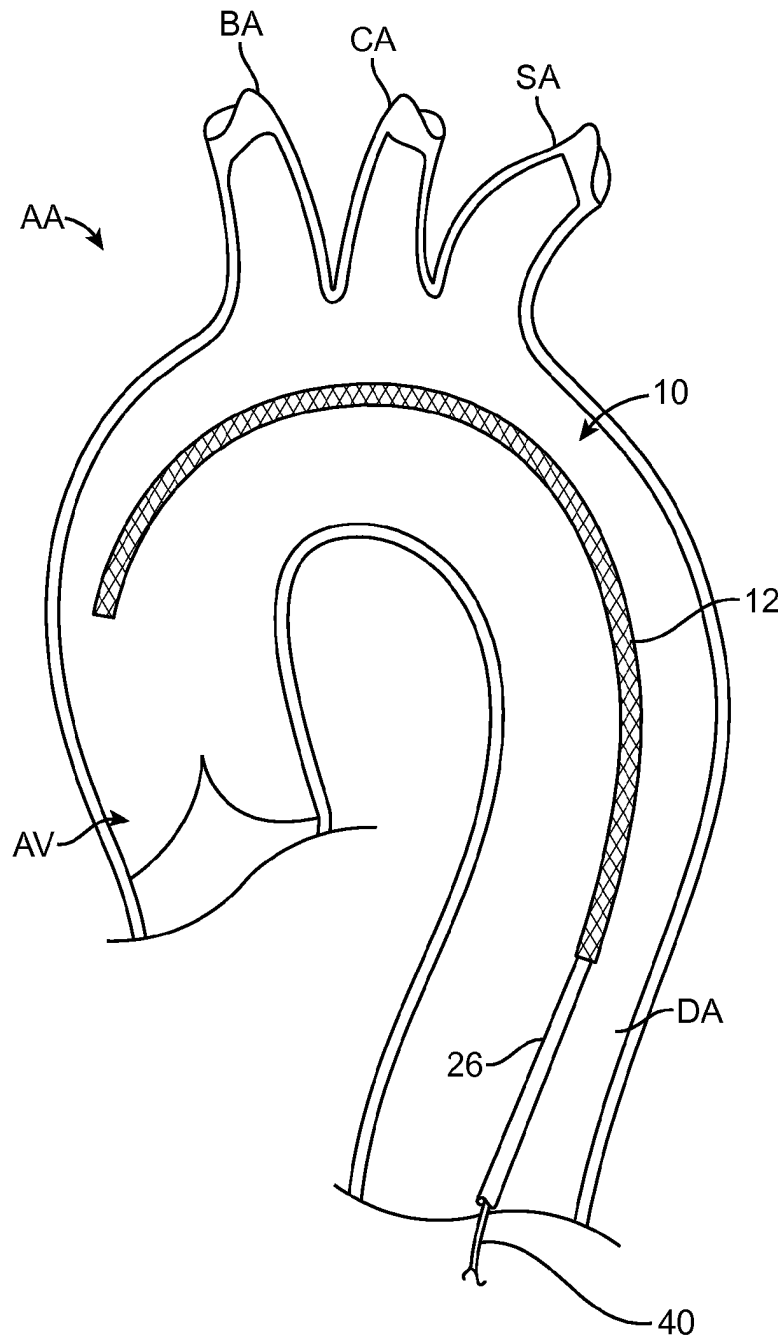


FIG. 5B

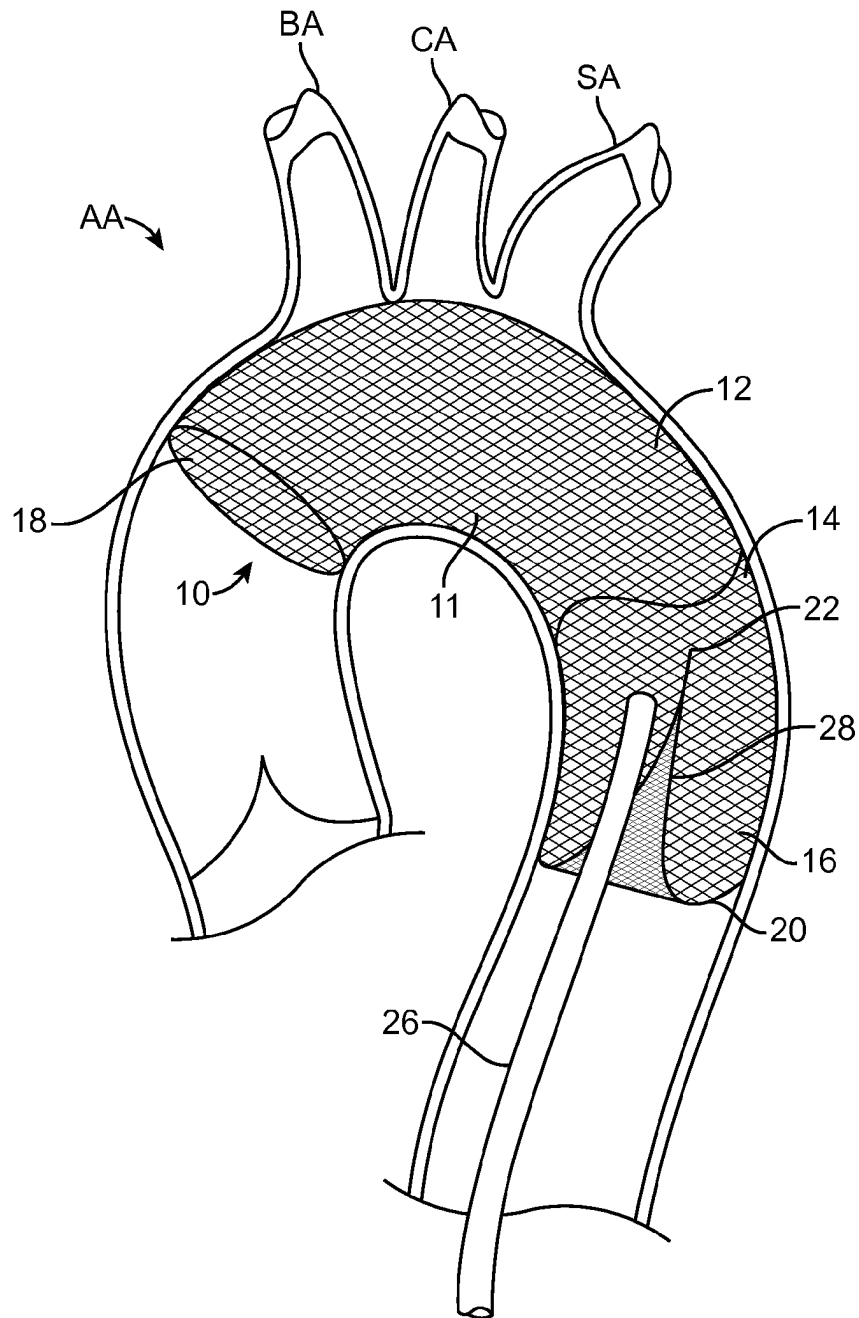


FIG. 5C

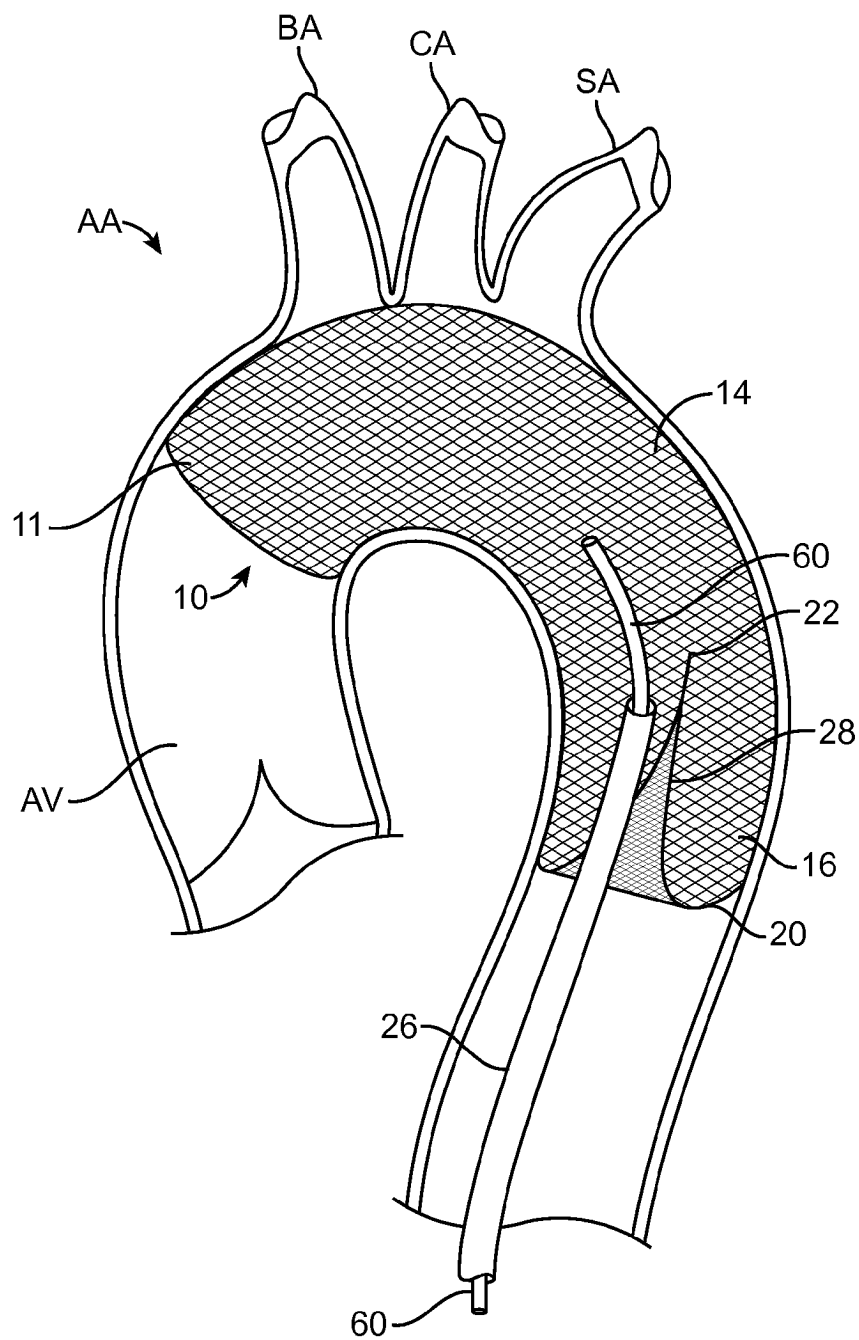


FIG. 5D

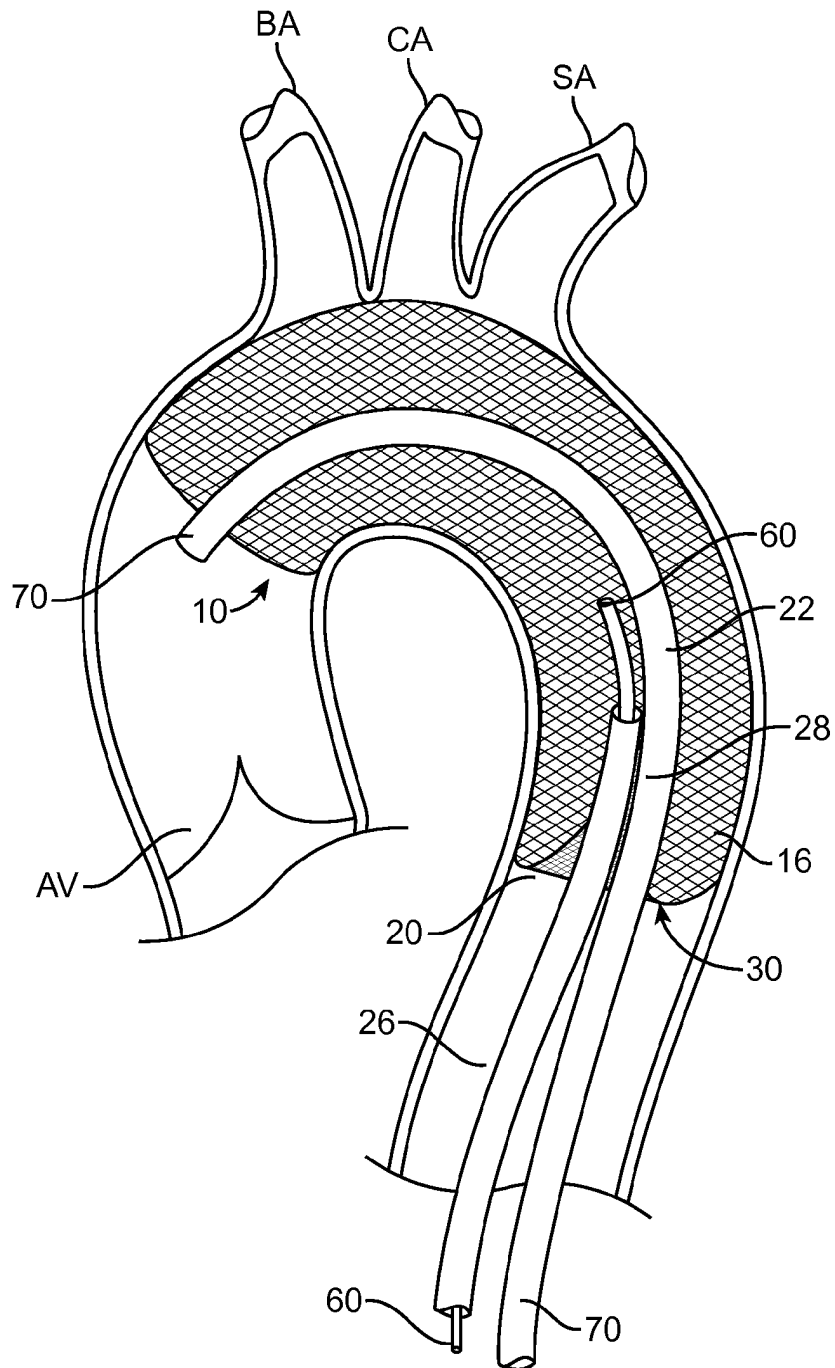


FIG. 5E