



(10) **DE 10 2012 102 844 A1** 2013.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 844.3**  
(22) Anmeldetag: **02.04.2012**  
(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **A61F 2/02 (2012.01)**  
**A61B 17/00 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Acandis GmbH & Co. KG, 76327, Pfinztal, DE**

(74) Vertreter:  
**Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538, München,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Cattaneo, Giorgio, 76199, Karlsruhe, DE;  
Baidinger, Otto, 75175, Pforzheim, DE**

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

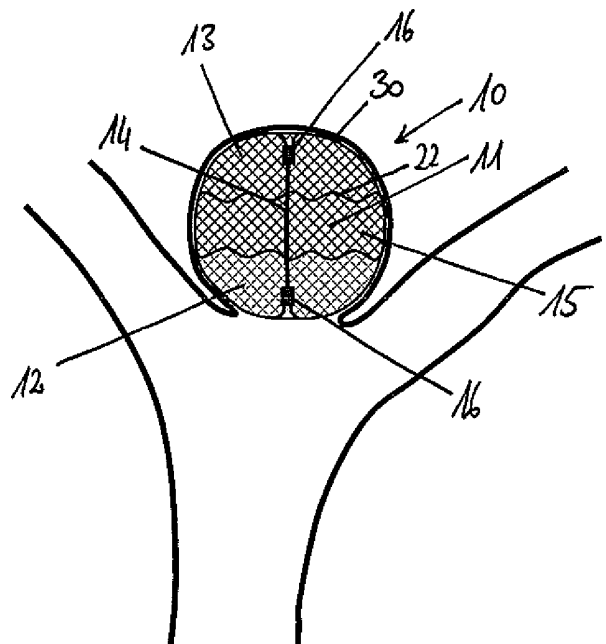
<b>US</b>	<b>2009 / 0 062 841</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2011 / 0 152 993</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>5 192 301</b>	<b>A</b>
<b>WO</b>	<b>2012/ 032 030</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas (30) mit einer Wandung (10), die von einem komprimierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist und zumindest in einem implantierten Zustand einen Hohlraum (11) vollständig umschließt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Wandung (10) durch zwei Wandungsabschnitte (12, 13) gebildet ist, die durch ein Verbindungselement (14) miteinander gekoppelt und zueinander relativbeweglich sind derart, dass die Größe des Hohlraums (11) variabel ist, wobei zumindest einer der Wandungsabschnitte (12, 13) eine schalenartige Form aufweist und einen anderen der Wandungsabschnitte (12, 13) zumindest im implantierten Zustand abschnittsweise überlappt. Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung mit einer derartigen Okklusionsvorrichtung.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Anordnung mit einer derartigen Okklusionsvorrichtung. Eine Okklusionsvorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus WO 02/069783 A2 bekannt.

**[0002]** Bei der Behandlung von Aneurysmen wird meist das Ziel verfolgt, innerhalb des Aneurysmas die Blutströmung so zu reduzieren, dass das Blut innerhalb des Aneurysmas gerinnt. Auf diese Weise können auch bereits rupturierte Aneurysmen behandelt werden, also Aneurysmen, deren Wandung bereits an einer Stelle gebrochen ist. Durch die Bildung eines Gerinnsels innerhalb des Aneurysmas kann die Rupturstelle wieder verschlossen und die Blutung eingedämmt werden. Üblicherweise werden zur Förderung einer Gerinnelbildung Coils eingesetzt. Dies sind dünne Drähte, die über einen Katheter in dem Aneurysma platziert werden und sich nach Entlassung aus dem Katheter willkürlich kräuseln. Dabei besteht jedoch die Gefahr, dass die Coils zumindest teilweise aus dem Aneurysma in das Blutgefäß vorragen, wodurch ebenfalls die Blutströmung innerhalb des Blutgefäßes beeinträchtigt wird. Hier kann sich ein Gerinnsel bilden, das zu einem Verschluss des Blutgefäßes führen kann. Überdies sind Coils innerhalb des Aneurysmas frei beweglich und können auch deshalb leicht aus dem Aneurysma austreten.

**[0003]** WO 02/069783 A2 geht einen anderen Weg in der Aneurysmenbehandlung. Demnach ist vorgesehen, ein kugelförmiges Okklusionsdevice in das Aneurysma einzuführen, wobei das Okklusionsdevice beim Zuführen über einen Katheter einen komprimierten Zustand einnimmt und nach Entlassung aus dem Katheter expandiert. Die Größe des kugelförmigen Okklusionsdevice ist kleiner als das Aneurysma selbst gewählt. Sobald das Okklusionsdevice im Aneurysma positioniert ist, wird es mit einem hochfrequenten Strom beaufschlagt, der ein Schrumpfen des Aneurysmas bewirkt. Somit legt sich die Aneurysmenwand an das kugelförmige Okklusionsdevice an. Dieser Vorgang ist relativ aufwändig und birgt die Gefahr, dass beim Schrumpfen des Aneurysmas das Okklusionsdevice aus dem Aneurysma in das Blutgefäß gedrückt wird.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas anzugeben, die einfach handhabbar und sicher und ortsfest in einem Aneurysma positionierbar ist. Ferner besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Anordnung mit einer derartigen Okklusionsvorrichtung anzugeben.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf die Okklusionsvorrichtung durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 und im Hinblick auf die Anordnung durch den Gegenstand des Patentanspruchs 15 gelöst.

**[0006]** Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, eine Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas mit einer Wandung an zugeben, die von einem komprimierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist. Die Wandung umschließt zumindest in einem implantierten Zustand vollständig einen Hohlraum. Ferner ist die Wandung durch zwei Wandungsabschnitte gebildet, die durch ein Verbindungselement miteinander gekoppelt und zueinander relativbeweglich sind, so dass die Größe des Hohlrums variabel ist. Zumindest einer der Wandungsabschnitte weist eine schalenartige Form auf und überlappt einen anderen der Wandungsabschnitte zumindest im implantierten Zustand abschnittsweise.

**[0007]** Durch die bei der Erfindung vorgesehenen zwei Wandungsabschnitte wird die Anpassbarkeit der Okklusionsvorrichtung an die Form des Aneurysmas verbessert. Konkret ermöglicht die zweigeteilte Wandung der Okklusionsvorrichtung eine Anpassung in radialer Richtung, also radial bezogen auf die Längserstreckung des Verbindungselements. Da sich die Wandungsabschnitte abschnittsweise überlappen, bleibt die Wandung insgesamt geschlossen bzw. umschließt einen Hohlraum. Die beiden Wandungsabschnitte bilden also einen Überlappungsbereich, dessen Breite variabel ist. Bei der Expansion der Wandung gleiten die beiden Wandungsabschnitte aufeinander, wodurch sich der Überlappungsbereich verkleinert. Gleichzeitig erhöht sich der Querschnittsdurchmesser der Wandung. Somit wird ermöglicht, dass das gesamte Aneurysma von der Okklusionsvorrichtung ausgefüllt wird. Dies ermöglicht eine effiziente Strömungsbeeinflussung und gleichzeitig eine Stützung der Aneurysmenwand, was weiteren Rupturen vorbeugen kann.

**[0008]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung weist zumindest einer der Wandungsabschnitte im Ruhezustand eine im Wesentlichen kugelsegmentartige Form auf. Die kugelsegmentartige Form ist dadurch bestimmt, dass der Wandungsabschnitt eine Öffnung aufweist, deren Öffnungsquerschnitt kleiner als der größte Querschnittsdurchmesser des Wandungsabschnitts ist. Das bedeutet, dass der Wandungsabschnitt im Wesentlichen größer ist als eine Halbkugel, bei der die Öffnung einen Durchmesser aufweist, der dem größten Querschnittsdurchmesser der Kugel entspricht. Im Rahmen der Anmeldung beinhaltet die kugelsegmentartige Form eine Halbkugelgeometrie mit über den Halbkugeldurchmesser hinausgehenden Wandungsfortsätzen. Die kugelsegment-

artige Form des Wandungsabschnitts umfasst also einen maximalen Querschnittsdurchmesser, der dem Querschnittsdurchmesser einer Kugel entspricht, deren Mantelfläche teilweise durch den Wandungsabschnitt gebildet ist. Die kugelsegmentartige Form setzt sich über diesen Querschnittsdurchmesser hinweg fort und endet in einer Öffnung, die eine kreisförmige Öffnungsfläche aufweist. Die kreisförmige Öffnungsfläche umfasst einen Durchmesser, der kleiner ist als der Kugeldurchmesser.

**[0009]** Ferner kann vorgesehen sein, dass einer der Wandungsabschnitte zumindest im implantierten Zustand einen ersten Teilraum des Hohlraums vollständig umschließt, so dass der Hohlraum in den ersten Teilraum und einen zweiten Teilraum unterteilt ist. Mit anderen Worten kann der erste Wandungsabschnitt eine vollständig geschlossene Geometrie, beispielsweise eine Kugelform, aufweisen. Der vollständig geschlossene Wandungsabschnitt begrenzt bzw. umschließt somit einen ersten Teilraum. Der andere Wandungsabschnitt, der im Wesentlichen schalenartig geformt ist, überlappt den vollständig geschlossenen Wandungsabschnitt. Zumindest bereichsweise kann der schalenartige Wandungsabschnitt vom geschlossenen Wandungsabschnitt beabstandet sein, so dass sich zwischen den beiden Wandungsabschnitten ein zweiter Teilraum ausbildet. In beiden Fällen bleibt die radiale Flexibilität, also die Möglichkeit der Okklusionsvorrichtung, sich radial auszudehnen, unberührt.

**[0010]** Vorzugsweise bilden die Wandungsabschnitte im implantierten Zustand einen kreisringförmigen Überlappungsbereich. Dadurch ist eine symmetrische Ausrichtung der einzelnen Wandungsabschnitte und somit eine gleichmäßige Verteilung der Radialkraft auf die Aneurysmenwand sichergestellt. Überdies dient der kreisringförmige Überlappungsbereich als Puffer für eine weitere radiale Expansion der Wandung, wobei durch die Überlappung sichergestellt ist, dass der Hohlraum von der Wandung vollständig umschlossen wird.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Wandungsabschnitte ein Geflecht aus Drähten. Ein Drahtgeflecht eignet sich besonders gut, um von einem komprimierten in einen expandierten Zustand überführt zu werden. Im komprimierten Zustand weist das Drahtgeflecht einen besonders kleinen Querschnittsdurchmesser auf, so dass die Vorrichtung auch in kleine Blutgefäße implantierbar ist.

**[0012]** Die Wandungsabschnitte können jeweils erste Drähte aufweisen, die in einem Zentrum des Wandungsabschnitts zentral zusammengeführt, aus der Wandungsebene heraus ausgelenkt und mit dem Verbindungselement verbunden sind. Durch das Zusammenführen der ersten Drähte und das Verbinden der zusammengeführten ersten Drähte mit dem

Verbindungselement werden offene Drahtenden in dem Wandungsabschnitt vermieden. Dies reduziert die Verletzungsgefahr bei der Implantation im Aneurysma.

**[0013]** Die ersten Drähte können außerhalb oder innerhalb des Hohlraums zusammengeführt sein. Das Zusammenführen der ersten Drähte außerhalb des Hohlraums erleichtert die Herstellung des Wandungsabschnitts. Demgegenüber hat es bei der Anwendung der Okklusionsvorrichtung Vorteile, wenn die ersten Drähte innerhalb des Hohlraums zusammengeführt sind. Damit ist sichergestellt, dass die Drahtenden keinen Kontakt zur Aneurysmenwand finden. Eine Verletzung der Aneurysmenwand durch die Drahtenden wird somit zusätzlich vermieden.

**[0014]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Drähte, insbesondere die ersten Drähte, zumindest eines Wandungsabschnitts das Verbindungselement bilden. Mit anderen Worten können die Drähte eines Wandungsabschnitts zentral zusammengefasst und quer durch den Hohlraum geführt sein, um die beiden Wandungsabschnitte miteinander zu verbinden. Dies vereinfacht weiter den Aufbau der Okklusionsvorrichtung, da auf ein zusätzliches Bauteil als Verbindungselement verzichtet werden kann.

**[0015]** Ferner können die Wandungsabschnitte jeweils zweite Drähte aufweisen, die im Zentrum des Wandungsabschnitts in der Wandungsebene umgelenkt sind und jeweils eine Schlaufe bilden. Dies erhöht die Flexibilität bzw. die geometrische Anpassbarkeit der Okklusionsvorrichtung, insbesondere der Wandung. Die Schlaufen haben die Eigenschaft, dass sie sich losgelöst von dem Gittergeflecht an den Verlauf der Gefäßwand, insbesondere der Aneurysmenwand, anpassen können. Die Schlaufen erhöhen die Expansionskraft des Wandungsabschnitts, da sie eine federartige, insbesondere schenkelfederartige Wirkung entfalten.

**[0016]** Vorzugsweise ist das Verbindungselement vollständig innerhalb der Wandung angeordnet. Konkret ist vorgesehen, dass das Verbindungselement sich vollständig durch den Hohlraum erstreckt. Das Verbindungselement kann federartig ausgebildet sein. Auf diese Weise kann auf die beiden Wandungsabschnitte eine Vorspannung aufgebracht werden, die die Anpassung der Wandung an das Aneurysma unterstützt.

**[0017]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Verbindungselement ein expandierbares Element aufweist, das vollständig im Hohlraum angeordnet ist. Das expandierbare Element kann einerseits eine Vorspannfunktion umfassen, also im Wesentlichen federartig wirken. Andererseits kann das expandierbare Element innerhalb des

Hohlraums zu einer Beeinflussung der Blutströmung beitragen. Auf diese Weise kann die Blutgerinnung innerhalb des Aneurysmas beschleunigt werden.

**[0018]** Das expandierbare Element kann ein Gittergeflecht aufweisen. Insbesondere kann das expandierbare Element aus den Drähten gebildet sein, die bereits die Wandungsabschnitte formen.

**[0019]** Vorzugsweise ist einer der Wandungsabschnitte zentral mit einem Abdeckelement verbunden, das im Hohlraum angeordnet ist und im Ruhezustand lose auf dem Wandungsabschnitt aufliegt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Abdeckelement dem Wandungsabschnitt zugeordnet ist, der im Gebrauch den Aneurysmenhals verschließt. Das Abdeckelement kann im Wesentlichen fluiddicht ausgebildet sein, so dass ein Nachströmen von Blut in das Aneurysma effektiv verhindert wird. Zumindest kann das Abdeckelement eine Struktur aufweisen, die eine stärkere Strömungsbeeinflussung bewirkt als der proximale Wandungsabschnitt. Das Abdeckelement ist zusätzlich flexibel, so dass das Abdeckelement unter äußerer Krafteinwirkung, beispielsweise aufgrund eines Mikrokatheters, der in das Aneurysma geschoben wird, ausweicht. Der Mikrokatheter kann somit zwischen dem Abdeckelement und dem Wandungsabschnitt in den Hohlraum geführt werden, beispielsweise um Coils im Hohlraum zu platzieren.

**[0020]** Gemäß einem nebengeordneten Aspekt beruht die Erfindung auf dem Gedanken, eine Anordnung mit einer Okklusionsvorrichtung und einem Transportdraht anzugeben, wobei der Transportdraht mit der Okklusionsvorrichtung lösbar verbunden ist. Der Transportdraht ist ferner innerhalb einer Katheterhülle längsverschieblich gelagert, so dass die komprimierte Okklusionsvorrichtung durch die Katheterhülle an einen Behandlungsort führbar ist. Sobald die Okklusionsvorrichtung am Behandlungsort, insbesondere in einem Aneurysma, platziert ist, kann der Transportdraht von der Okklusionsvorrichtung gelöst und über die Katheterhülle aus dem Blutgefäß entfernt werden.

**[0021]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen, näher erläutert.

**[0022]** Darin zeigen

**[0023]** [Fig. 1](#) eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im implantierten Zustand, wobei die Wandungsabschnitte aus Drähten gebildet sind, die innerhalb des Hohlraums zusammengeführt sind;

**[0024]** [Fig. 2](#) eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung im implantierten Zustand, wobei die die Wandungsabschnitte bildenden Drähte außerhalb des Hohlraums zusammengeführt sind;

**[0025]** [Fig. 3](#) eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei die Drähte eines der Wandungsabschnitte das Verbindungselement bilden;

**[0026]** [Fig. 4](#) die Okklusionsvorrichtung nach [Fig. 3](#), wobei die Vorrichtung in einem relativ kleineren Aneurysma eingesetzt ist;

**[0027]** [Fig. 5](#) die Okklusionsvorrichtung nach [Fig. 3](#), die in einem relativ größeren Aneurysma eingesetzt ist;

**[0028]** [Fig. 6](#) eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei im Hohlraum der Okklusionsvorrichtung ein zusätzliches Schirmelement vorgesehen ist;

**[0029]** [Fig. 7](#) eine Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel im implantierten Zustand, wobei einer der Wandungsabschnitte einen Teilraum vollständig umschließt;

**[0030]** [Fig. 8a](#) eine Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei ein zusätzliches Abdeckelement vorgesehen ist;

**[0031]** [Fig. 8b](#) die Okklusionsvorrichtung gemäß [Fig. 8a](#), wobei ein Mikrokatheter in den Hohlraum geführt ist;

**[0032]** [Fig. 8c](#) die Okklusionsvorrichtung gemäß [Fig. 8a](#), wobei über den Mikrokatheter Coils in den Hohlraum geführt werden;

**[0033]** [Fig. 8d](#) die Okklusionsvorrichtung gemäß [Fig. 8a](#), nach Platzieren der Coils und Entfernen des Mikrokatheters;

**[0034]** [Fig. 9](#) eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel im implantierten Zustand, wobei das Verbindungselement federartig ausgebildet ist;

**[0035]** [Fig. 10](#) eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel im implantierten Zustand, wobei der Hohlraum in zwei Teilräume unterteilt und die Wandungsabschnitte über ein fe-

derartiges Verbindungselement miteinander verbunden sind;

**[0036]** Fig. 11 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel im implantierten Zustand, wobei das Verbindungselement federartige Elemente und ein expandierbares Element aufweist;

**[0037]** Fig. 12 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Okklusionsvorrichtung nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei das Verbindungselement ein expandierbares Element umfasst; und

**[0038]** Fig. 13 eine Draufsicht auf die Knotenstelle eines Wandungsabschnitts, in der die ersten Drähte des Wandungsabschnitts zusammengeführt sind.

**[0039]** Die im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen beschriebenen Okklusionsvorrichtungen sind zum Implantieren in ein Aneurysma 30 vorgesehen. Damit soll erreicht werden, dass das Blut innerhalb des Aneurysmas gerinnt und somit eine Ruptur des Aneurysmas vermieden oder verschlossen wird.

**[0040]** Im Allgemeinen weist die Okklusionsvorrichtung eine Wandung 10 auf, die von einem komprimierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist. Im expandierten Zustand, insbesondere im Ruhezustand, d.h. ohne äußeren Krafteinfluss, umschließt die Wandung 10 einen Hohlraum 11. Der Hohlraum 11 wird auch in einem expandierten Zustand der Wandung 10 gebildet, der dem implantierten Zustand entspricht. Mit anderen Worten umschließt die Wandung 10 den Hohlraum 11 zumindest im implantierten Zustand.

**[0041]** Generell ist die Wandung 10 durch zwei Wandungsabschnitte 12, 13 gebildet. Die Wandungsabschnitte 12, 13 sind durch ein Verbindungselement 14 miteinander gekoppelt. Das Verbindungselement 14 bildet die Längsachse der Wandung 10. Das Verbindungselement 14 definiert somit die axiale Erstreckung der Wandung 10 bzw. der Okklusionsvorrichtung. Senkrecht zum Verbindungselement 14 ist die radiale Erstreckung der Wandung 10 bzw. der Okklusionsvorrichtung definiert.

**[0042]** Die beiden Wandungsabschnitte 12, 13 können als proximaler Wandungsabschnitt 12 und distaler Wandungsabschnitt 13 unterschieden werden. Der proximale Wandungsabschnitt 12 entspricht dem Abschnitt der Wandung 10, der im Gebrauch im Bereich des Aneurysmenhalses angeordnet ist. Der proximale Wandungsabschnitt 12 bildet insofern einen Verschlussabschnitt, der den Aneurysmenhals abdeckt. Der distale Wandungsabschnitt 13 ist hingegen im Gebrauch im Bereich des Aneurysmenkopfes

angeordnet und stützt die Gefäßwand im Bereich des Aneurysmenkopfes. Insofern bildet der distale Wandungsabschnitt 13 einen Stützabschnitt der Okklusionsvorrichtung.

**[0043]** Die beiden Wandungsabschnitte 12, 13 sind zueinander relativbeweglich. Dies gilt insbesondere mit Bezug auf die radiale Erstreckung der Wandungsabschnitte 12, 13. Konkret ist die Wandung 10 durch zwei separate bzw. einzelne Wandungsabschnitte 12, 13 gebildet, die zueinander relativbeweglich sind, so dass die Größe des Hohlraums, der von der Wandung 10 umschlossen wird, variabel ist. Eine axiale Bewegung der Wandungsabschnitte 12, 13 zueinander ist durch das Verbindungselement 14 begrenzt. Die Relativbewegung zwischen den beiden Wandungsabschnitten 12, 13 erfolgt somit hauptsächlich in radialer Richtung. Dabei gleiten die sich überlappenden Bereiche der Wandungsabschnitte aufeinander. Zumindest im implantierten Zustand bleibt ein Überlappungsbereich 15 zwischen den beiden Wandungsabschnitten 12, 13 bestehen. Dadurch ist sichergestellt, dass der Hohlraum 11 vollständig geschlossen begrenzt ist.

**[0044]** Grundsätzlich überlappen sich die Wandungsabschnitte 12, 13 in einem implantierten Zustand der Okklusionsvorrichtung. Der implantierte Zustand entspricht dabei einem teilexpandierten Zustand. Demgegenüber wird im Rahmen der Anmeldung ein Ruhezustand unterschieden, bei dem die Okklusionsvorrichtung, insbesondere die Wandung 10, vollständig expandiert ist.

**[0045]** Im Ruhezustand wirken auf die Wandung 10 keine äußeren Kräfte, die eine Komprimierung der Wandung 10 herbeiführen.

**[0046]** Im Ruhezustand können die Wandungsabschnitte 12, 13 voneinander beabstandet, also nicht-überlappend, angeordnet sein. Zwischen den Wandungsabschnitten 12, 13, kann also ein Spalt bestehen, wenn die Wandung 10 bzw. allgemein die Okklusionsvorrichtung vollständig expandiert ist, d.h. sich im Ruhezustand befindet. Die Überlappung der Wandungsabschnitte 12, 13 stellt sich vorzugsweise dann ein, wenn die Okklusionsvorrichtung nicht vollständig, sondern beispielsweise nur um 90% expandiert ist. Die Überlappung kann sich auch bei einem Expansionsgrad von 80%, insbesondere 70%, insbesondere 60%, einstellen. Mit anderen Worten können sich die Wandungsabschnitte 12, 13 überlappen, wenn die Okklusionsvorrichtung höchstens 90%, insbesondere höchstens 80%, insbesondere höchstens 70%, insbesondere höchstens 60%, des Volumens einnimmt, das dem Ruhezustand entspricht (Expansionsgrad).

**[0047]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist gut erkennbar, dass die beiden Wandungsab-



schnitte **11** **12** im Wesentlichen schalenartig ausgebildet sind. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Schalenform auch dadurch gegeben ist, dass die einzelnen Wandungsabschnitte **12**, **13** im Wesentlichen eine bauchige Außenkontur aufweisen, also eine Öffnungsfläche umfassen, die kleiner als der größte Querschnittsdurchmesser des jeweiligen Wandungsabschnitts **12**, **13** ist.

[0048] In [Fig. 1](#) ist erkennbar, dass der distale Wandungsabschnitt **13** den proximalen Wandungsabschnitt **12** überlappt. Mit anderen Worten weist der proximale Wandungsabschnitt **12** einen Bereich auf, der innerhalb des distalen Wandungsabschnitts **13** angeordnet ist. Dieser Bereich entspricht dem Überlappungsbereich **15**. Der Überlappungsbereich **15** ist im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet, wobei die Längsenden des Überlappungsbereichs **15** eine wellenartige Kontur aufweisen. Die Längsenden des Überlappungsbereichs **15** sind jeweils durch die freien Ränder **22** der beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** gebildet.

[0049] Die beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** sind jeweils durch ein Gittergeflecht gebildet. Insbesondere sind mehrere, sich regelmäßig kreuzende Drähte **19** vorgesehen, die jeweils die Wandungsabschnitte **12**, **13** bilden. Zumindest ein Teil der Drähte **19** eines Wandungsabschnitts **12**, **13** kann zentral zusammengeführt und durch eine Hülse **16** verbunden sein. Die Hülse **16** kann ferner dazu dienen, die Drähte **19** bzw. die Drahtenden der Drähte **19** mit dem Verbindungselement **14** zu koppeln. Das Verbindungselement **14** erstreckt sich vorzugsweise quer durch den Hohlraum **11** und ist mit dem anderen Wandungsabschnitt **13**, **12** verbunden, vorzugsweise ebenfalls durch eine Hülse ([Fig. 1](#)).

[0050] Das Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 2](#) entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#), wobei die Drähte **19** der einzelnen Wandungsabschnitte **12**, **13** außerhalb des Hohlraums **11** zusammengeführt und jeweils über eine Hülse **16** miteinander gekoppelt sind. Bei allen Varianten kann vorgesehen sein, dass die Drähte an den freien Enden **22** der Wandungsabschnitte **12**, **13**, also der überlappenden Kante, umgelenkt und in das Geflecht zurückgeführt sind. Die Drähte **19** bilden also an den freien Rändern **22** jeweils atraumatische Schlaufen.

[0051] Bei den beiden Ausführungsbeispielen gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist erkennbar, dass sich die Okklusionsvorrichtung gut an die Form des Aneurysmas **30** anpasst. Insbesondere passt sich die Okklusionsvorrichtung in radialer Richtung an das Aneurysma an, da die Wandung **10** und folglich die einzelnen Wandungsabschnitte **12**, **13** expandierbar sind. Die Wandungsabschnitte **12**, **13** können sich also radial ausweiten. Dabei gleiten die Wandungsabschnitt-

te **12**, **13** aufeinander. Die folgenden [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) zeigen anschaulich, wie sich der Überlappungsgrad, also die Größe des Überlappungsbereichs **15**, bei der Anordnung in unterschiedlichen Aneurysmen **30** ändert. Gemäß [Fig. 3](#) ist eine mittlere Größe des Überlappungsbereichs **15** dargestellt. Das Aneurysma **30** selbst weist eine annähernd kugelförmige Gestalt auf. Das Aneurysma **30** in [Fig. 4](#) weist hingegen eine schmale langgezogene Form auf, ist also in radialer Richtung gestaucht, wie durch die beiden gegenläufigen Pfeile angedeutet ist. Somit weist die Okklusionsvorrichtung, insbesondere die Wandung **10** einen relativ größeren Überlappungsbereich **15** auf. Das bedeutet, dass die Wandung **10** radial weniger expandiert ist als in der Darstellung gemäß [Fig. 3](#). In [Fig. 5](#) ist die Anordnung der Okklusionsvorrichtung in einem Aneurysma **30** dargestellt, das eine im Wesentlichen flache, breite Form zeigt. Das Aneurysma **30** ist also in radialer Richtung ausgedehnt, was ebenfalls durch die beiden gegenläufig voneinander weg zeigenden Pfeile angedeutet ist. Die Okklusionsvorrichtung passt sich auch an diese Form des Aneurysmas **30** an, wobei der Überlappungsbereich **15** relativ schmal ist. Die Wandungsabschnitte **12**, **13** weiten sich also in radialer Richtung aus, was dazu führt, dass der Überlappungsgrad sinkt.

[0052] Aus den [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) ist ebenfalls erkennbar, dass die axiale Ausdehnung der Okklusionsvorrichtung durch das Verbindungselement **14** begrenzt ist. Das Verbindungselement **14** ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) durch die Drähte des distalen Wandungsabschnitts **13** gebildet, die in einem Zentrum **21** zusammengeführt und nach innen in den Hohlraum **11** umgelenkt sind. Die umgelenkten Drähte **19** sind durch den Hohlraum **11** geführt und in einem Zentrum **21** des proximalen Wandungsabschnitts **12** mit den Drähten des proximalen Wandungsabschnitts **12** verbunden. Die Verbindung erfolgt über eine Hülse **16**.

[0053] Grundsätzlich können die Wandungsabschnitte **12**, **13** unterschiedliche Formen aufweisen. Beispielsweise kann der distale Wandungsabschnitt **13** eine flache schalenartige Form umfassen. Der proximale Wandungsabschnitt **12** kann hingegen eine bauchige schalenartige Form aufweisen, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Wesentlich ist, dass die beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** derart angeordnet sind, dass sich zumindest im implantierten Zustand ein Überlappungsbereich **15** bildet.

[0054] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 6](#) ist zusätzlich ein Schirmelement **23** vorgesehen, das im Hohlraum **11** aufgespannt ist. Das Schirmelement **23** ist zwischen dem proximalen Wandungsabschnitt **12** und dem distalen Wandungsabschnitt **13** mit dem Verbindungselement **14** verbunden. Das Verbindungselement **14** ist analog zu dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) durch Dräh-

te **19** des distalen Wandungsabschnitts **13** gebildet. Das Schirmelement **23** beeinflusst die Blutströmung innerhalb des Aneurysmas **30**, was zu einer beschleunigten Gerinnselbildung führt. Das Schirmelement **23** ist im Wesentlichen parallel zum distalen Wandungsabschnitt **13** gewölbt.

**[0055]** **Fig. 7** zeigt eine weitere Variante der Okklusionsvorrichtung, wobei der distale Wandungsabschnitt **13** im Wesentlichen einen ersten Teilraum **11a** des Hohlraums **11** vollständig umschließt. Der distale Wandungsabschnitt **13** bildet im implantierten Zustand im Wesentlichen einen Hohlkörper, der nahezu vollständig geschlossen ist. Der freie Rand **22** des distalen Wandungsabschnitts **13** liegt bei der Variante gemäß **Fig. 7** an der Gefäßwand des Aneurysmas **30** an. Der proximale Wandungsabschnitt **12** weist eine schalenartige, insbesondere kugelsegmentartige Form auf und überlappt den distalen Wandungsabschnitt **13** teilweise. Es ist ein Überlappungsbereich **15** gebildet. Zwischen dem proximalen Wandungsabschnitt **12** und dem distalen Wandungsabschnitt **13** ist ferner ein Schirmelement **23** angeordnet, das annähernd parallel zum proximalen Wandungsabschnitt **12** gewölbt ist. Der proximale Wandungsabschnitt **12** schließt mit dem distalen Wandungsabschnitt **13** einen zweiten Teilraum **11b** des Hohlraums **11** ein. Insgesamt weist die Okklusionsvorrichtung gemäß **Fig. 7** im Wesentlichen eine rosenblütenartige Form auf, wobei sich einzelne Wandungsabschnitte **12** überlappen. Die freien Ränder **22** der einzelnen Wandungsabschnitte **12** können sich aufweiten und somit die radiale Anpassbarkeit der Okklusionsvorrichtung an die Aneurysmenkontur sicherstellen.

**[0056]** In den **Fig. 8a** bis **Fig. 8d** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Okklusionsvorrichtung gezeigt. Die Wandung **10** ist aus zwei Wandungsabschnitten **12**, **13** gebildet, wobei ein distaler Wandungsabschnitt **13** bzw. Stützabschnitt im Wesentlichen die Form einer flachen Schale aufweist. Der proximale Wandungsabschnitt **13** bzw. Verschlussabschnitt weist eine vergleichsweise bauchige Form auf. Im implantierten Zustand, der in den **Fig. 8a** bis **Fig. 8d** dargestellt ist, bilden die Wandungsabschnitte **12**, **13** einen Überlappungsbereich **15**. Im Hohlraum **11**, der von den beiden Wandungsabschnitten **12**, **13** umschlossen wird, ist ferner ein Abdeckelement **18** angeordnet. Das Abdeckelement **18** ist mit dem proximalen Wandungsabschnitt **12** verbunden, insbesondere im Zentrum **21**. Das Abdeckelement **18** kann ebenfalls durch ein Gittergeflecht gebildet sein, wobei vorgesehen ist, dass das Abdeckelement **18** eine im Vergleich zum proximalen Wandungsabschnitt **12** feinmaschigere Gitterstruktur aufweist. Durch die feinmaschigere Gitterstruktur wird ein effizienter Verschluss des Aneurysmas **30** vom angrenzenden Blutgefäß erreicht. Das Abdeckelement **18** liegt ansonsten lose auf dem proximalen Wandungsabschnitt **12**

auf. Ferner weist das Abdeckelement **18** im Wesentlichen eine flexible Struktur auf, so dass sich das Abdeckelement **18** der Form des proximalen Wandungsabschnitts **12** anpassen kann. Durch das lose aufliegende Abdeckelement **18** wird ein Zugang zum Hohlraum **11** ermöglicht. In den **Fig. 8b** bis **Fig. 8d** ist illustriert, wie beispielsweise ein Mikrokatheter **24** durch die relativ grobmaschige Struktur des proximalen Wandungsabschnitts **12** in den Hohlraum **11** geführt werden kann. Durch das Einführen des Mikrokatheters **24** wird das Abdeckelement **18** teilweise verdrängt bzw. zur Seite geschoben. Somit können über den Mikrokatheter **24** Coils **25** in den Hohlraum **11** eingebracht werden (**Fig. 8c**). Da das Abdeckelement **18** flexibel ist, schmiegt es sich wieder an die Innenfläche des proximalen Wandungsabschnitts **12** an, sobald der Mikrokatheter entfernt ist (**Fig. 8d**).

**[0057]** Wie zuvor bereits erläutert wurde, sind die Wandungsabschnitte **12**, **13** derart flexibel, dass sich die Okklusionsvorrichtung in radialer Richtung an die Form des Aneurysmas **30** anpassen kann. Um zusätzlich eine axiale Flexibilität zu ermöglichen bzw. einen axialen Freiheitsgrad bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass das Verbindungselement **14** federartig ausgebildet ist. Beispielsweise kann das Verbindungselement in Form einer Spiralfeder ausgeführt sein, wie in **Fig. 9** gezeigt ist. Das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 9** entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** mit dem Unterschied, dass das Verbindungselement die Form einer Spiralfeder einnimmt. Dabei kann das Verbindungselement sowohl als Druckfeder, als auch als Zugfeder ausgebildet sein. Im Allgemeinen ist das Verbindungselement **14** bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 9** federartig ausgebildet und ermöglicht eine axiale Anpassung der Okklusionsvorrichtung an die Form des Aneurysmas **30**. Das Verbindungselement **14** kann, wenn es als Druckfeder wirkt, dazu beitragen, dass sich die beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** voneinander weg drücken und somit quasi im Aneurysma **30** verklemmt werden. Alternativ kann das federartige Verbindungselement **14** dafür Sorge tragen, dass sich die beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** nicht übermäßig voneinander entfernen, wobei das Verbindungselement **14** in diesem Fall als Zugfeder wirkt. Diese kann bei Aneurysmen **30** vorteilhaft sein, die einen relativ weiten Aneurysmenhals aufweisen.

**[0058]** In einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 9** kann vorgesehen sein, dass der distale Wandungsabschnitt eine vollständig geschlossene Kontur aufweist und somit einen ersten Teilraum **11a** des Hohlraums **11** abtrennt. Der distale Wandungsabschnitt **13** bildet quasi einen Pfropfen, der die Öffnung des proximalen Wandungsabschnitts **12**, die durch den freien Rand **22** begrenzt ist, verschließt. In jedem Fall ist zwischen dem proximalen Wandungsabschnitt **12** und dem distalen Wandungs-

abschnitt **13** ein Überlappungsbereich **15** gebildet, der im Wesentlichen als Wandungsreservoir dient, so dass sich die Wandung **10** an das Aneurysma **30** anpassen kann, ohne eine Lücke zwischen den beiden Wandungsabschnitten **12**, **13** entstehen zu lassen. Das Verbindungselement **14** zwischen dem proximalen Wandungsabschnitt **12** und dem distalen Wandungsabschnitt **13** ist als federartiges Element ausgebildet. Dabei kann das Verbindungselement **14** ebenfalls als Druck- oder Zugfeder ausgebildet sein und entweder ein Verspannen der Okklusionsvorrichtung im Aneurysma begünstigen oder eine axiale Ausdehnung der Okklusionsvorrichtung begrenzen.

**[0059]** Das Verbindungselement **14** kann auch ein expandierbares Element **17** umfassen. Das expandierbare Element **17** kann beispielsweise eine im Wesentlichen kugelförmige Gitterstruktur, insbesondere ein Gittergeflecht aufweisen, wie in dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 12** vorgesehen ist. Die beiden Wandungsabschnitte **12**, **13** sind schalenartig ausgebildet und weisen einen Überlappungsbereich **15** auf. Die Drähte **19**, die den proximalen Wandungsabschnitt **12** bilden, sind in einem Zentrum **21** zusammengeführt und mit einer Hülse **16** verbunden. Über die Hülse **16** hinaus sind die Drähte **19** weiter in das expandierbare Element **17** geführt und bilden das Gittergeflecht des expandierbaren Elements **17**. Auf einer gegenüberliegenden Seite des expandierbaren Elements **17** sind die Drähte **19** wiederum zusammengeführt, mit einer Hülse fixiert und gehen im weiteren Verlauf in das Gittergeflecht des distalen Wandungsabschnitts **13** über. Das expandierbare Element **17** ermöglicht einerseits eine axiale Abstandsänderung zwischen den beiden Wandungsabschnitten **12**, **13**. Somit ist die Okklusionsvorrichtung auch in axialer Richtung an die Form des Aneurysmas anpassbar. Gleichzeitig füllt das expandierbare Element **17** den Hohlraum **11** teilweise aus und begünstigt somit die Blutgerinnung innerhalb des Aneurysmas **30**.

**[0060]** Das expandierbare Element **17** ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 12** direkt mit den Wandungsabschnitten **12**, **13** verbunden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass zwischen dem expandierbaren Element **17** und den Wandungsabschnitten **12**, **13** jeweils ein federartiges Verbindungselement **14** vorgesehen ist. Diese Variante zeigt **Fig. 11**. Durch die zusätzlich vorgesehenen Verbindungselemente **14**, die federartig ausgebildet sind, wird die Flexibilität der Okklusionsvorrichtung in axialer Richtung weiter gesteigert.

**[0061]** In **Fig. 13** ist schematisch die Drahtführung im Zentrum **21** eines Wandungsabschnitts **12**, **13** gezeigt. Insbesondere weist das Gittergeflecht der Wandung **10** bzw. des einzelnen Wandungsabschnitts **12**, **13** erste Drähte **19a** auf, die im Wesentli-

chen sternförmig auf das Zentrum **21** bzw. den Knotenpunkt zugeführt und aus der Wandungsebene heraus ausgelenkt sind. Die aus der Wandungsebene ausgelenkten Abschnitte der ersten Drähte **19a** sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in **Fig. 13** nicht dargestellt. **Fig. 13** zeigt ausschließlich die Drahtverläufe innerhalb der Wandungsebene. Die ersten Drähte **19a** sind außerhalb der Wandungsebene miteinander verbunden, beispielsweise über die Hülse **16**, und mit dem Verbindungselement **14** gekoppelt bzw. bilden das Verbindungselement **14**. Das Drahtgeflecht bzw. Gittergeflecht weist ferner zweite Drähte **19b** auf, die ebenfalls auf das Zentrum **21** bzw. den Knotenpunkt zugeführt sind. Die zweiten Drähte **19b** sind im Zentrum **21** in der Wandungsebene umgelenkt und in das Geflecht zurückgeführt, so dass sich im Wesentlichen Schlaufen **20** bilden. Parallel zu der zweiten Drähten **19b** sind dritte Drähte **19c** sternförmig auf das Zentrum **21** zugeführt und überkreuzen sich im Zentrum **21**. Die dritten Drähte **19c** sorgen somit für die Stabilität des jeweiligen Wandungsabschnitts **12**, **13** im Bereich des Zentrums **21**. Die zweiten Drähten **19b**, die die Schlaufen **20** bilden, tragen zur Expansionskraft des Wandungsabschnitts **12**, **13** bei. Durch die Bildung von Schlaufen **20** wird der Effekt verstärkt, dass sich der Wandungsabschnitt **12**, **13** radial ausweitet und gegen die Gefäßwand des Aneurysmas **30** stemmt. Die sich im Zentrum **21** kreuzenden dritten Drähte **19c** verbinden die Schlaufen **20** im Wesentlichen miteinander und ermöglichen, dass sich der Wandungsabschnitt **12**, **13** radial öffnet.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Wandung
<b>11</b>	Hohlraum
<b>11a</b>	Erster Teilraum
<b>11b</b>	Zweiter Teilraum
<b>12</b>	Proximaler Wandungsabschnitt
<b>13</b>	Distaler Wandungsabschnitt
<b>14</b>	Verbindungselement
<b>15</b>	Überlappungsbereich
<b>16</b>	Hülse
<b>17</b>	Expandierbares Element
<b>18</b>	Abdeckelement
<b>19</b>	Draht
<b>19a</b>	Erster Draht
<b>19b</b>	Zweiter Draht
<b>19c</b>	Dritter Draht
<b>20</b>	Schlaufe
<b>21</b>	Zentrum
<b>22</b>	Freier Rand
<b>23</b>	Schirmelement
<b>24</b>	Mikrokatheter
<b>25</b>	Coil



**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**

- WO 02/069783 A2 [[0001](#), [0003](#)]

**Patentansprüche**

1. Okklusionsvorrichtung zur Implantation innerhalb eines Aneurysmas (30) mit einer Wandung (10), die von einem komprimierten Zustand in einen expandierten Zustand überführbar ist und zumindest in einem implantierten Zustand einen Hohlraum (11) vollständig umschließt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandung (10) durch zwei Wandungsabschnitte (12, 13) gebildet ist, die durch ein Verbindungselement (14) miteinander gekoppelt und zueinander relativbeweglich sind derart, dass die Größe des Hohlraums (11) variabel ist, wobei zumindest einer der Wandungsabschnitte (12, 13) eine schalenartige Form aufweist und einen anderen der Wandungsabschnitte (12, 13) zumindest im implantierten Zustand abschnittsweise überlappt.

2. Okklusionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Wandungsabschnitte (12, 13) im Ruhezustand eine im Wesentlichen kugelsegmentartige Form aufweist.

3. Okklusionsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Wandungsabschnitte (12, 13) zumindest im implantierten Zustand einen ersten Teilraum (11a) des Hohlraums (11) vollständig umschließt derart, dass der Hohlraum (11) in den ersten Teilraum (11a) und einen zweiten Teilraum (11b) unterteilt ist.

4. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandungsabschnitte (12, 13) im implantierten Zustand einen kreisringförmigen Überlappungsbereich (15) bilden.

5. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandungsabschnitte (12, 13) ein Geflecht aus Drähten (19) umfassen.

6. Okklusionsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandungsabschnitte (12, 13) jeweils erste Drähte (19a) aufweisen, die in einem Zentrum (21) des Wandungsabschnitts (12, 13) zentral zusammengeführt, aus der Wandungsebene heraus ausgelenkt und mit dem Verbindungselement (14) verbunden sind.

7. Okklusionsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Drähte (19a) außerhalb oder innerhalb des Hohlraums (11) zusammengeführt sind.

8. Okklusionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drähte (19), insbesondere die ersten Drähte (19a), zumindest eines Wandungsabschnitts (12, 13) das Verbindungselement (14) bilden.

9. Okklusionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandungsabschnitte (12, 13) jeweils zweite Drähte (19b) aufweisen, die im Zentrum (21) des Wandungsabschnitts (12, 13) in der Wandungsebene umgelenkt sind und jeweils eine Schlaufe (20) bilden.

10. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (14) vollständig innerhalb der Wandung (10) angeordnet ist.

11. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (14) federartig ausgebildet ist.

12. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (14) ein expandierbares Element (17) aufweist, das vollständig im Hohlraum (11) angeordnet ist.

13. Okklusionsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das expandierbare Element (17) ein Gittergeflecht aufweist.

14. Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Wandungsabschnitte (12, 13) zentral mit einem Abdeckelement (18) verbunden ist, das im Hohlraum (11) angeordnet ist und im Ruhezustand lose auf dem Wandungsabschnitt (12, 13) aufliegt.

15. Anordnung mit einer Okklusionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem Transportdraht, der mit der Okklusionsvorrichtung lösbar verbunden und innerhalb einer Katheterhülle längsverschieblich gelagert ist derart, dass die komprimierte Okklusionsvorrichtung durch die Katheterhülle an einen Behandlungsort führbar ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

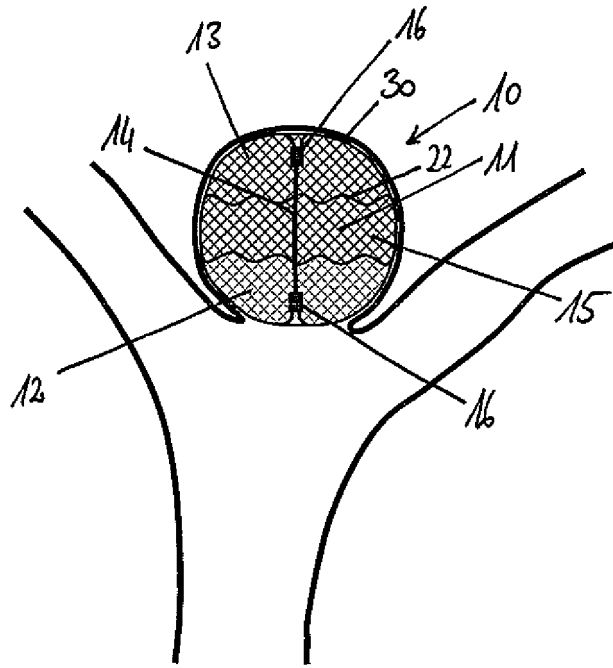


Fig. 1

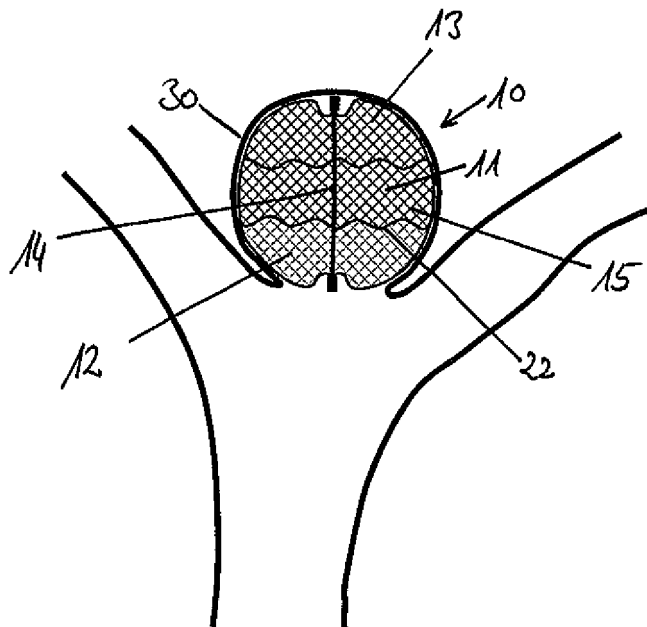


Fig. 2

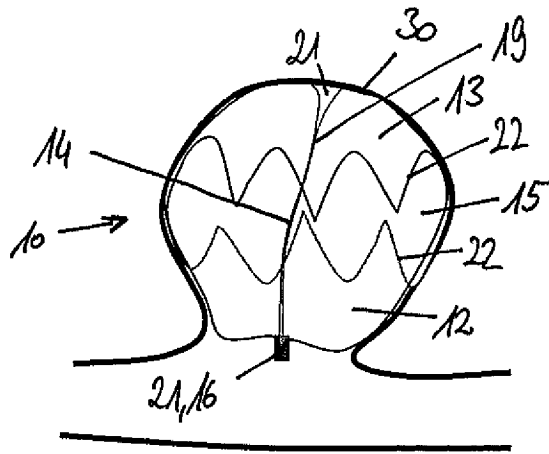


Fig. 3

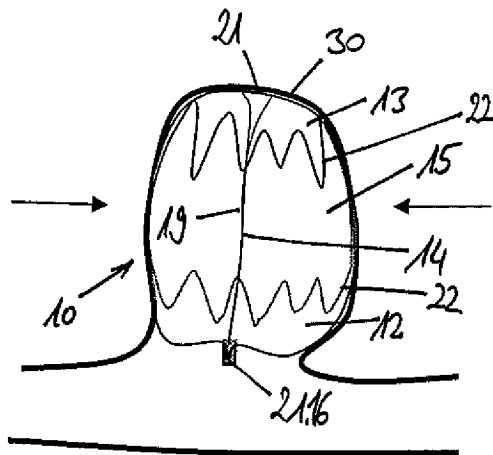


Fig. 4

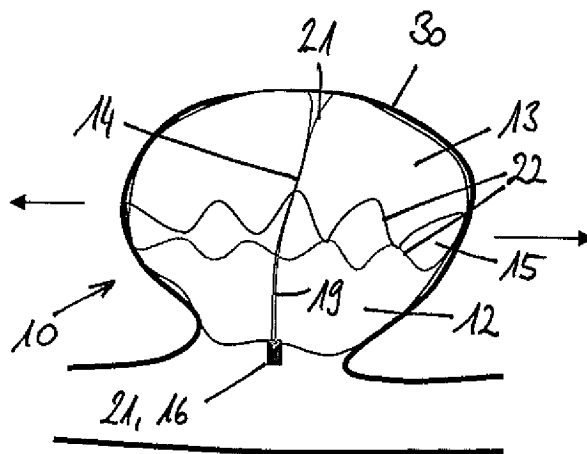
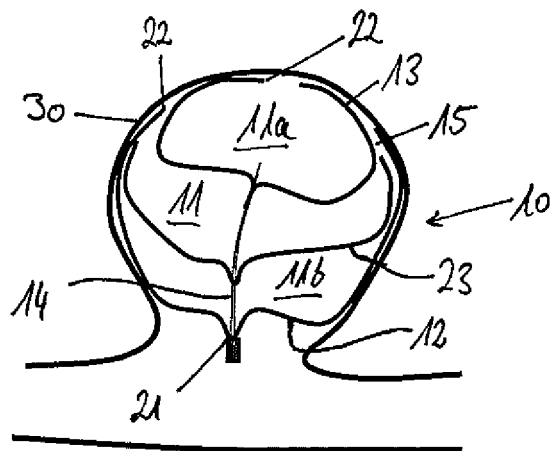
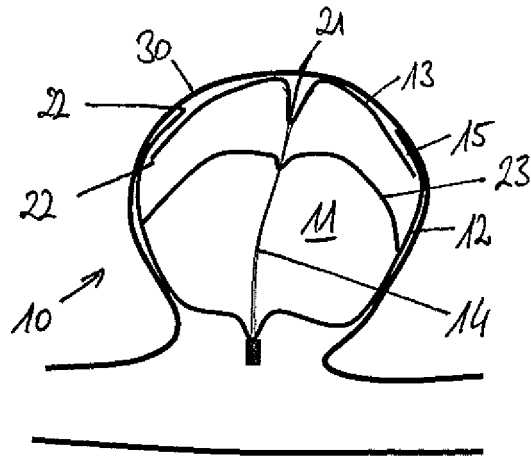
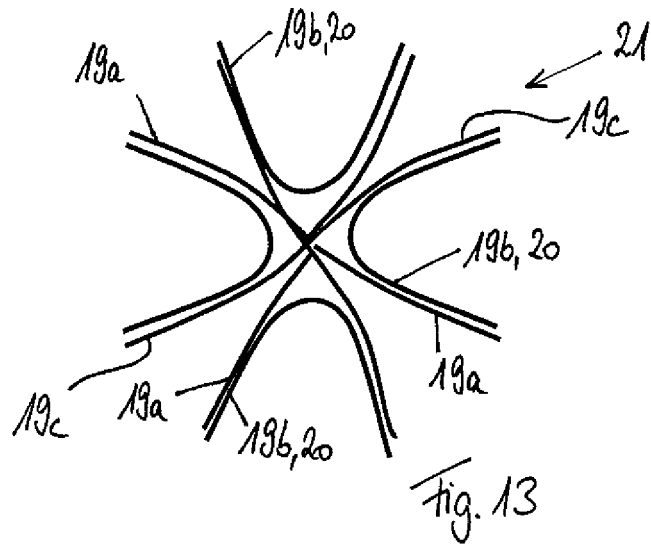


Fig. 5





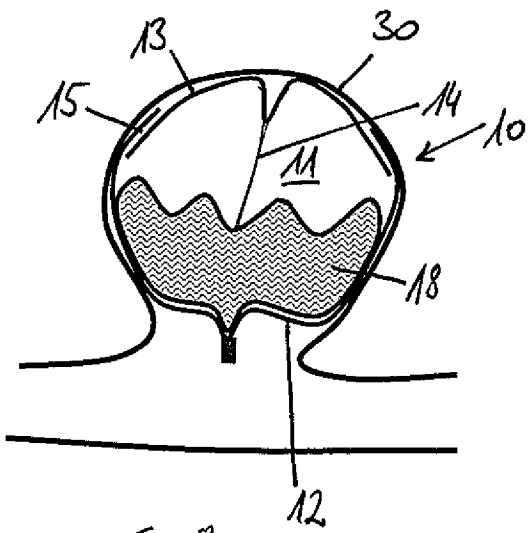


Fig. 8a

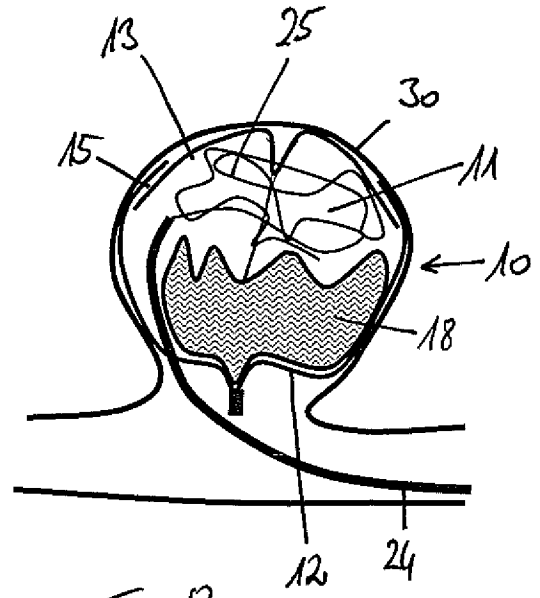


Fig. 8c

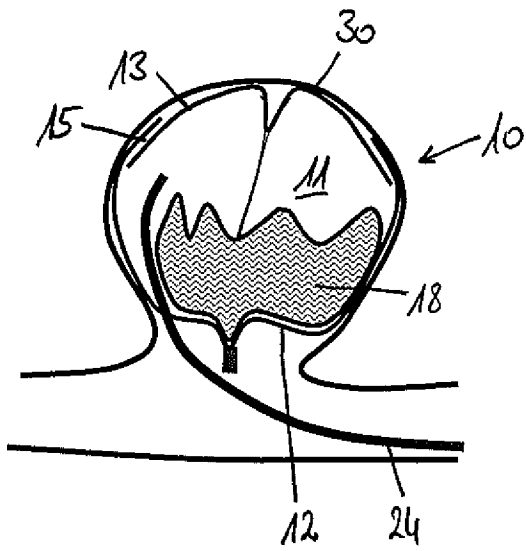


Fig. 8b

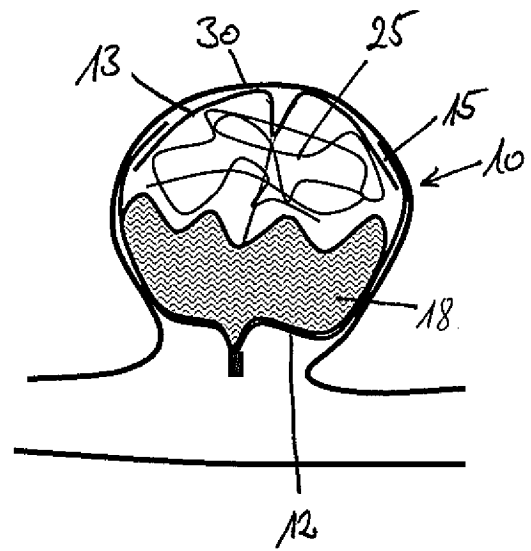


Fig. 8d

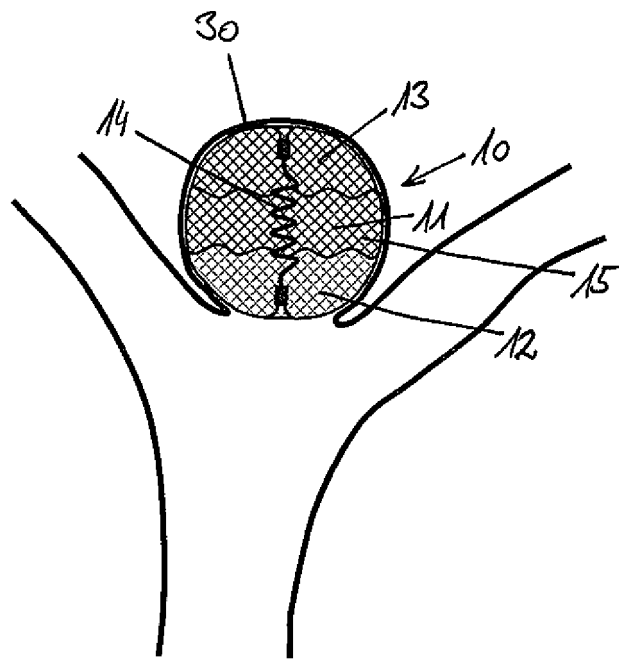


Fig. 9

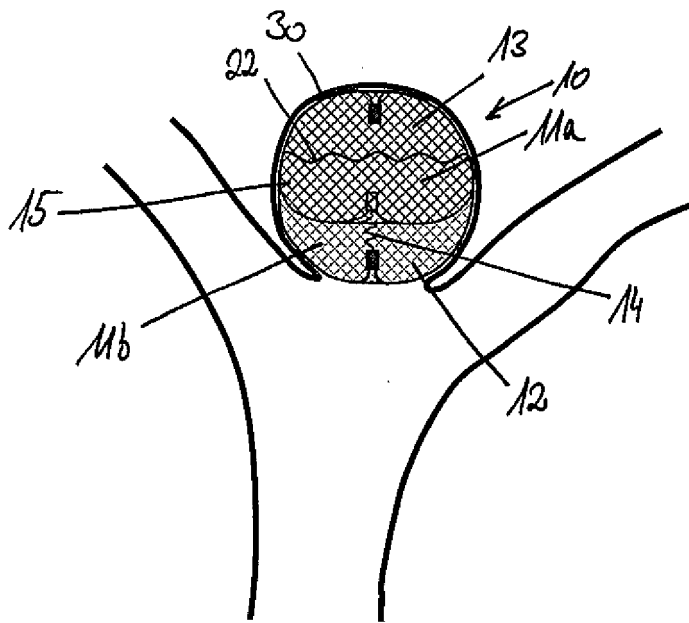


Fig. 10

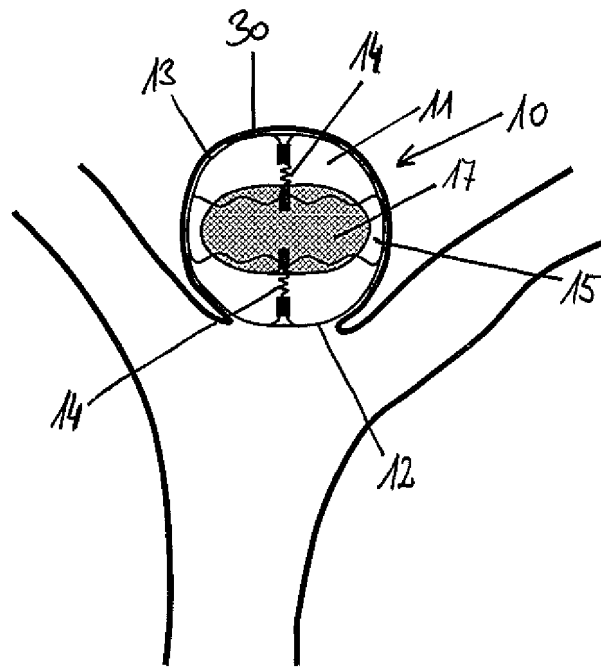


Fig. 11

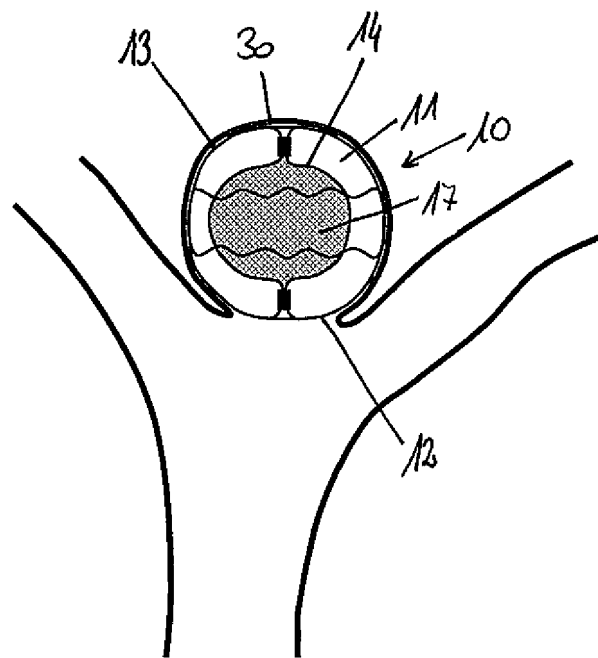


Fig. 12