



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.04.2014 Patentblatt 2014/16**

(51) Int Cl.:  
**A61N 1/05 (2006.01)** **A61B 5/00 (2006.01)**  
**A61B 5/04 (2006.01)** **A61B 5/042 (2006.01)**  
**A61B 5/0492 (2006.01)** **A61M 25/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13168215.5**

(22) Anmeldetag: **17.05.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **BIOTRONIK SE & Co. KG**  
**12359 Berlin (DE)**

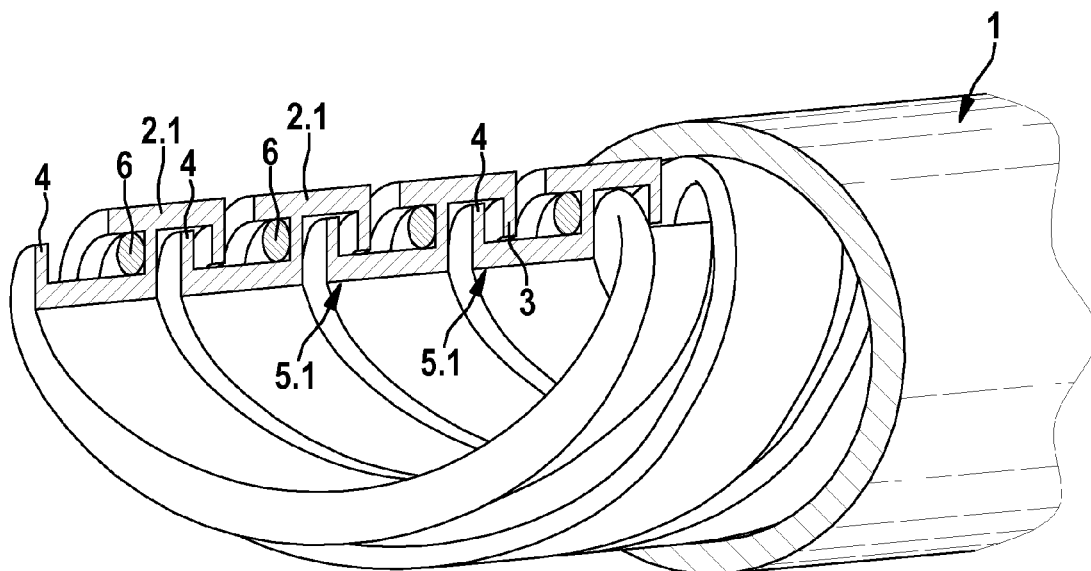
(72) Erfinder:  
• **Weitzig, Pierre**  
**10249 Berlin (DE)**  
• **Kolberg, Gernot**  
**12161 Berlin (DE)**

(30) Priorität: **02.07.2012 US 201261666934 P**

(54) **Implantierbare medizinische Schlauchanordnung**

(57) Eine implantierbare medizinische Schlauchanordnung, umfasst eine auf Biege-, Zug- und radiale Drucklasten beanspruchbare Schlauchwand (1), die aus einem wendelförmig auf Block gewickelten Profiltteil (2) gebildet ist, dessen in Wendel-Umlaufrichtung verlaufender Seitenrand (3) mit dem Seitenrand (4) des benach-

barten Abschnitts des Profiltteils (2) durch eine Eingriffsmimik (5) verbunden ist. Mit dem Profiltteil (2) ist mindestens ein elektrisch leitfähiger, draht- oder seilartiger Einlagestrang (6) verbunden. Auch eine elektrisch leitfähige Ausrüstung des Profiltteils (2) selbst ist möglich.



**FIG. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine implantierbare medizinische Schlauchanordnung, die eine auf Biege-, Zug- und radiale Drucklasten beanspruchbare Schlauchwand aufweist.

**[0002]** Derartige Schlauchanordnungen sind in erster Linie bei Elektrodenkathetern bekannt und im Einsatz, andere Anwendungsgebiete sind (teil-)implantierbare Schläuche ohne elektrische Funktionalität, wie beispielsweise Infusionsschläuche für externe oder implantierbare Infusionspumpen.

**[0003]** Im Folgenden soll die der Erfindung zugrundeliegende Problematik anhand des Beispiels eines Elektrodenkatheters erörtert werden. So weisen solche Elektrodenkatheter eine gewendelte Zuleitung als metallischer, draht- oder seilartiger Einlagestrang auf, der durch einen Elektrodenkörper aus einem Isolationsmaterial stabilisiert wird. Dieser Elektrodenkörper nimmt radiale Punkt- oder Linienlasten auf und verteilt sie in einem größeren Bereich der Wendel. Die Linienlast wird also im Wesentlichen in eine Flächenlast umgewandelt. Die Steifheit des Isolationsmaterials des Elektrodenkörpers reduziert die Biegespannung der Wendel bei auftretender Biegebeanspruchung. Ferner isoliert der Elektrodenkörper die Wendel mit zwei unterschiedlichen Zielrichtungen. So verhindert der Elektrodenkörper einerseits einen Kontakt zwischen der Wendel und eindringenden Körperflüssigkeiten, was zu Korrosionen an der Wendel führen würde. Zum anderen wird die Wendel natürlich auch zum Körper hin abgeschirmt, um eine elektrische Beaufschlagung des Körpers an nicht vorgesehenen Stellen entlang der Schlauchanordnung zu unterbinden. Außerdem werden unterschiedliche Pole innerhalb des Elektrodenkörpers elektrisch voneinander getrennt. So können die Seile bzw. Filamente der Wendel einzeln isoliert sein oder durch einen axialen Schlauch ineinander geschoben sein.

**[0004]** Der die Wendel umgebende Isolationskörper benötigt zur Erfüllung der vorstehend umrissenen Aufgaben eine Schlauchwand mit einer möglichst großen Wandstärke. Dies führt zu Schlauchanordnungen mit unerwünscht großen Durchmessern. Ferner muss eine Schlauchanordnung, die ausreichend stabil ist, um die radialen Punkt- und Linienlasten ausreichend von der elektrischen Zuleitung abzuhalten, entweder sehr dick oder sehr steif sein, was bezüglich wichtiger Produkteigenschaften, wie Biegebarkeit und kleiner Durchmesser, kontraproduktiv ist.

**[0005]** Herkömmliche Isolationskörper weisen Schlauchanordnungen auf, die nur in begrenztem Maße Zugspannungen aufnehmen können. So ist beobachtet worden, dass es bei der Extraktion eines Elektrodenkatheters wiederholt zu Wendelentdehnungen kommt, da die Elektrodenkonstruktion um den Elektrodenkörper die erforderlichen Zugspannungen nicht aufnehmen kann. Auch im Hinblick auf die auftretenden Biegespannungen in der Wendel muss ein herkömmlicher Elektro-

denkörper eine entsprechend steife Schlauchanordnung aufweisen, um Brüche der Wendel in Folge von Biegebeanspruchungen zu verhindern.

**[0006]** Ausgehend von den geschilderten Problemen des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine implantierbare medizinische Schlauchanordnung anzugeben, die bei kompakten Abmessungen der Schlauchwand in ihrem Lastaufnahmeverhalten bezüglich radialer Lasten, Biegebeanspruchungen und Zugbelastungen verbessert ist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schlauchwand aus mindestens einem wendelförmig gewickelten Profilverteil gebildet ist, dessen in Wendel-Umlaufrichtung verlaufender Seitenrand mit dem Seitenrand des benachbarten Abschnitts des Profilverteils durch eine Eingriffsmimik verbunden ist. Ferner weist das Profilverteil einen elektrischen Leiter auf oder ist elektrisch leitend ausgerüstet.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Lösung weist verschiedene Vorteile auf. So wird der Biegeradius der Schlauchanordnung durch die Ausbildung der Eingriffsmimik konstruktiv begrenzt. Der Einlagestrang, der beispielsweise durch Zuleitungen bei der Ausbildung der Schlauchanordnung als Elektrodenkatheter gebildet ist, wird optimal vor schädlichen Biegebeanspruchungen, wie beispielsweise Knicken, geschützt. Außerdem erfolgt ein Schutz vor Torsion, die bei einer Wendel aus der Zugbeanspruchung resultiert, und vor Quetschen. Letzteres passiert zum Beispiel, wenn die Elektrode mit einer Ligatur festgesetzt wird. Üblicherweise wird dafür eine Schutzhülse (Suture Sleeve) verwendet. Bei zu starkem Anziehen der Ligatur kann der herkömmliche Wendelverband zerstört werden. Die Schlauchanordnung kann ferner eine hohe Zugkraft aufnehmen, ohne sich zu dehnen. Dabei werden vom Einlagestrang selbst überhaupt keine Kräfte aufgenommen. Dieser ist also gegen Zugbelastungen optimal geschützt.

**[0009]** Die Schlauchanordnung ist auch sehr widerstandsfähig gegenüber radialen Kräften, wie einem Radialdruck, der bei einem sogenannten Subclavian Crush oder bei Anliegen einer Ligatur auftritt. Eine zusätzliche Isolation des metallischen Einlagestrangs erübrigt sich ebenfalls, da der Einlagestrang durch seine Anordnung am oder im Profilverteil ausreichend isoliert ist.

**[0010]** Zusammenfassend können bei der erfindungsgemäßen Schlauchanordnung anderen Materialien und kleinere Dimensionen für den mindestens einen Einlagestrang in der Schlauchwand verwendet werden, da der Einlagestrang keine mechanischen Kräfte mehr aufnehmen muss. So kann bei einem sogenannten Verbunddraht als den Einlagestrang bildende Zuleitung einer als Elektrodenkatheter ausgebildeten Schlauchanordnung die stabilisierende MP35N-Schicht, welche bei herkömmlichen MP35N/Silber-Wendeln jegliche Beanspruchungen aufnimmt, stark reduziert oder es kann sogar darauf verzichtet werden.

**[0011]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schlaucha-

nordnung angegeben. Was die Erzeugung der elektrisch leitfähigen Struktur in der Schlauchanordnung betrifft, kann mit dem Profilverteil mindestens ein metallischer, draht- oder seilartiger Einlagestrang verbunden sein. Alternativ dazu ist es möglich, das Profilverteil selbst elektrisch leitfähig auszurüsten, also mit einer leitfähigen, galvanisch oder etwa in einem Siebdruckverfahren aufgetragenen Leitschicht zu versehen oder als elektrisch leitfähiges Profilverteil, insbesondere als Metallprofilteil oder als aus elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehendes Profilverteil, auszubilden. Dann ist dieses Profilverteil in vorteilhafter Weise durch eine maßgeschneiderte Isolierung elektrisch abzuschirmen.

**[0012]** Bezüglich der Ausgestaltung des oder der Profilverteile insbesondere im Hinblick auf die Eingriffsmimik sind ebenfalls eine Vielzahl von vorteilhaften Varianten möglich. So kann das Profilverteil eine im Wesentlichen bandförmige Querschnittskontur aufweisen, wobei an den in Profil-Längsrichtung verlaufenden Seitenrändern dann jeweils eine Eingriffsmimik angeordnet ist. Damit lässt sich eine relativ dünne Schlauchwand realisieren.

**[0013]** Weitere bevorzugte Weiterbildungen betreffen die Ausbildung der Eingriffsmimik, die eine Art Formschlussverbindung bildet. Es können nämlich wechselseitig in Radialrichtung der Schlauchanordnung offene Nuten mit darin unter Axialspiel radial eingreifende Stegvorsprünge vorgesehen sein. Eine Intensivierung des Formschluss-Eingriffs ergibt sich dadurch, dass die genannten Nuten in axialer Richtung der Schlauchanordnung hinterschnitten sein und die Stegvorsprünge dementsprechend in axialer Richtung weisende Fortsätze aufweisen können. Bei dieser Ausbildung ist die Beanspruchbarkeit der Schlauchanordnung in Zugrichtung weiter verbessert, ohne die Biegebarkeit zu beeinträchtigen.

**[0014]** Die Verbindung des Einlagestranges mit dem Profilverteil kann ebenfalls auf unterschiedliche bevorzugte Weisen erfolgen. So kann der mindestens eine Einlagestrang direkt in das Profilverteil eingebettet sein, was bevorzugtermaßen durch eine Koextrusion des Einlagestranges mit dem Profilverteil erreicht werden kann. Alternativ dazu kann der Einlagestrang jeweils in einen im Profilverteil ausgebildeten, vorzugsweise in axialer Richtung der Schlauchanordnung offenen Aufnahmekanal eingesetzt sein, in dem der Einlagestrang eingeklebt oder mechanisch gehalten sein kann. Letzteres kann etwa durch Einklipsen oder Einklemmen erfolgen. Bei beiden Varianten ist eine ausreichende Isolierung des Einlagestrangs gewährleistet. Der Aufnahmekanal selbst kann etwa mittig bezogen auf die Breite des Profilverteils oder an einem oder beiden Seitenrändern davon verlaufen.

**[0015]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das Profilverteil mehrteilig aus einem inneren und einem äußeren Profilstrang bestehen, die in axialer Richtung der Schlauchanordnung abwechselnd miteinander eingreifend aneinandergereiht sind. Damit ist es möglich, beispielsweise ein den Einlagestrang führendes Außenteil mit einem klammerartigen Innenteil zu

stabilisieren.

**[0016]** Bei der bevorzugten Ausführungsform der Schlauchanordnung als Elektrodenleitung fungiert der Einlagestrang als elektrisch leitfähige, gewendelte Zuleitung zu einem elektrischen Pol, Sensor oder Aktuator an einem distalen Ende dieser Elektrodenleitung.

**[0017]** Der Werkstoff für das Profilverteil kann aus einem oder mehreren der folgenden Materialien ausgewählt sein: PEEK, Polyurethan, Polyamid, Polyimid, PTFE, ETFE, Silikon, Polysulfon, Copolymere aus den vorstehenden Materialien, hochdichtes Polyethylen, Polyethylen, Perfluorethylenpropylen-Copolymer (FEP), oder aus keramischen Werkstoffen, wie Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, ZnO, Aluminiumtitanat (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + TiO<sub>2</sub>), Bariumtitanat (BaO + TiO<sub>2</sub>), Siliciumcarbid (SiC), Berylliumoxid (BeO), Aluminiumnitrid (AlN), Hafniumcarbid (HfC), Tantalcarbid (TaC), Titanitrid (TiN), Bornitrid (BN), Borcarbid (B<sub>4</sub>C), Wolframcarbid (WC), Siliciumnitrid (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), Metall, elektrisch leitfähiger Kunststoff oder Glas.

**[0018]** Bei Verwendung eines der angegebenen keramischen Werkstoffe, die in der Regel sinterfähig sind, ist produktionstechnisch von Vorteil, das Profilverteil vor dem Sintern zu einer Wendel zu wickeln und anschließend den Sinterungsvorgang durchzuführen. Bei einem eingebetteten Einlagestrang wird dieser zusammen mit dem keramischen Werkstoff koextrudiert und anschließend durch den Sintervorgang fest eingebettet. Bei einem beispielsweise eingeklippten Einlagestrang kann dieser Fügenschritt nach dem Sintern des Profilverteils durchgeführt werden.

**[0019]** Für das Material des Einlagestranges ist vorzugsweise ein übliches Seil aus einem medizinischen, leitfähigen Litzenmaterial oder ein gewendelter Draht oder ein Profil aus einem leitfähigen Kunststoff denkbar.

**[0020]** Die Struktur der Eingriffsmimik, also beispielsweise die Art des Formschlusses der ineinandergreifenden Komponenten der Profilverteile, kann über die Länge der Schlauchanordnung variiert werden, so dass diese an unterschiedlichen Axialpositionen variable Biegeeigenschaften aufweist. So können unterschiedliche Biegeradien an unterschiedlichen Längspositionen der Schlauchanordnung realisiert werden.

**[0021]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der verschiedene Ausführungsbeispiele anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 und 2      perspektivische, teilweise weggeschnittene Ansichten einer Schlauchanordnung in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 3            eine perspektivische Teildarstellung des Profilverteils mit einer elektrischen Zuleitung,

Fig. 4            eine perspektivische, teilweise weg-

	geschnittene Ansicht einer Schlauchanordnung in einer zweiten Ausführungsform,		Fig. 22	perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellung einer Schlauchanordnung in einer neunten Ausführungsform, und
Fig. 5	eine perspektivische Teildarstellung des Profilleils gemäß Fig. 4 mit zwei darin eingesetzten Zuleitungen,	5	Fig. 23	eine perspektivische Teildarstellung des dabei verwendeten Profilleils.
Fig. 6 bis 8	perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellungen einer Schlauchanordnung in einer dritten Ausführungsform,	10		
Fig. 9	eine perspektivische Teilansicht des Profilleils gemäß Fig. 6 bis 8 mit einer darin eingebetteten Zuleitung,	15		
Fig. 10 bis 12	perspektivische, teilweise weggeschnittene Ansichten einer Schlauchanordnung in einer vierten Ausführungsform,	20		
Fig. 13	eine perspektivische Teildarstellung des Profilleils gemäß Fig. 10 bis 12 mit vier eingebetteten Zuleitungen,	25		
Fig. 14 und 15	perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellungen einer Schlauchanordnung in einer fünften Ausführungsform,	30		
Fig. 16	eine perspektivische Teildarstellung des Profilleils gemäß Fig. 14 und 15 mit einer eingebetteten Zuleitung,	35		
Fig. 17	eine perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellung einer Schlauchanordnung in einer sechsten Ausführungsform,	40		
Fig. 18	eine perspektivische Teilansicht eines aus zwei Komponenten zusammengesetzten Profilleils gemäß Fig. 17,	45		
Fig. 19	eine perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellung einer Schlauchanordnung in einer siebten Ausführungsform,	50		
Fig. 20	eine perspektivische Teilansicht eines aus zwei Komponenten zusammengesetzten Profilleils gemäß Fig. 19,	55		
Fig. 21	eine perspektivische, teilweise weggeschnittene Darstellung einer Schlauchanordnung in einer achten Ausführungsform mit vier eingesetzten Zuleitungen,			

**[0022]** Alle Ausführungsbeispiele der gezeigten Schlauchanordnungen beruhen auf einem übereinstimmenden Bauprinzip, das anhand der Fig. 1 bis 3 erörtert werden soll. So wird für den Aufbau einer langgestreckten Schlauchanordnung mit einer Schlauchwand 1 ein Profilleil 2.1 verwendet, das - wie Fig. 3 deutlich macht - eine bandförmige Kontur aufweist. Darunter ist zu verstehen, dass die Breitendimension B quer zur Profillängsrichtung L ein Vielfaches höher ist als die die Schlauchwand 1 bildende Dicke D des Profilleils 2.1. Wie aus Fig. 1 und 2 deutlich wird, wird das Profilleil 2.1 wendelförmig, vorzugsweise auf Block gewickelt, so dass sich eine geschlossene Schlauchwand 1 ergibt. Für den Zusammenhalt der Windungen des Profilleils 2.1 ist dieses an seinen beiden Seitenrändern 3, 4 mit einer Eingriffsmimik 5.1 versehen, mit deren Hilfe die benachbarten Abschnitte der einzelnen Wickelungen des Profilleils 2.1 in noch näher zu erörternder Weise verbunden sind.

**[0023]** Mit dem Profilleil 2.1 ist ein metallischer Einlagestrang in Form eines Wendeldrahtes 6 verbunden, der für die elektrische Kontaktierung beispielsweise einer hier nicht dargestellten Elektrode eines kardiologischen Elektrodenkatheters vorgesehen sein kann.

**[0024]** Bei der in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform des Profilleils 2.1 ist die Eingriffsmimik 5.1 einerseits durch eine in Radialrichtung R offene Nut 7, 8 entlang der beiden Seitenränder 3, 4 gebildet, die von außen entlang der Seitenränder 3, 4 führenden Stegvorsprünge 9, 10 außenseitig begrenzt werden. Wie insbesondere aus Fig. 1 deutlich wird, greifen die jeweiligen Stegvorsprünge 9 und 10 der beiden benachbarten Abschnitte des Profilleils 2.1 jeweils in die Nuten 7, 8 unter Axialspiel ein, so dass die Integrität der Schlauchwand 1 über die Länge der Schlauchanordnung gewährleistet, gleichzeitig aber eine flexible Biegung der Schlauchwand durch Verschieben der jeweiligen Stegvorsprünge 9, 10 in den Nuten 7, 8 ermöglicht wird.

**[0025]** Der Wendeldraht 6 ist beim Profilleil 2.1 in einen mittig verlaufenden, zur Seite hin offenen Aufnahmekanal 11 eingeklippt, eingeklebt oder mechanisch geklemmt.

**[0026]** Produktionstechnisch wird das Profilleil 2.1, das beispielsweise aus PEEK besteht, zuerst extrudiert und dann der Wendeldraht 6 in den Aufnahmekanal 11 eingesetzt. Anschließend werden im gezeigten Beispiel vier Profilleile 2.1 aneinandergesetzt und gewickelt, so dass ein Vierfach-Strang von Wendeldrähten 6 entlang der Schlauchwand 1 geführt ist.

**[0027]** Die in Fig. 4 und 5 gezeigte Ausführungsform einer Schlauchanordnung basiert auf einem Profilleil 2.2,

bei dem wiederum eine Eingriffsmimik 5.2 mit Nuten 7, 8 und Stegvorsprüngen 9, 10 vorgesehen sind. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 3 sind hier in einem Profiteil 2.2 zwei Wendeldrähte 6.1, 6.2 vorgesehen, deren Aufnahmekanäle 11.1, 11.2 jeweils entlang der Seitenränder 3, 4 vorgesehen sind. Auch hier erfolgt die Befestigung der Wendeldrähte 6.1, 6.2 in den Aufnahmekanälen 11.1, 11.2 über Einklipsen, Kleben oder mechanische Klemmung.

**[0028]** Wie aus Fig. 4 deutlich wird, liegen die Stegvorsprünge 9, 10 mit den daran ausgebildeten Aufnahmekanälen 11.1, 11.2 in den jeweiligen Nuten 7, 8, wodurch ein wechselseitiger Eingriff mit entsprechend stabiler Verbindung zwischen den einzelnen Windungen des Profiteils 2.2 stattfindet.

**[0029]** Die Herstellungsweise erfolgt analog dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3, wobei wiederum mehrere Profiteile 2.2 nebeneinander zu einem Mehrfachstrang gewickelt werden können.

**[0030]** Das in den Fig. 6 bis 9 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Schlauchanordnung basiert auf einem Profiteil 2.3, das analog den vorherigen Ausführungsbeispielen eine Eingriffsmimik 5.3 mit Nuten 7, 8 und Stegvorsprüngen 9, 10 aufweist. Insoweit besteht in der Wicklung und der Eingriffsverbindung zwischen den einzelnen Wicklungen des Profiteils 2.3 kein signifikanter Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen.

**[0031]** Abweichend ist die Unterbringung des Wendeldrahtes 6.3, der hier in einem zentralen Kernabschnitt 12 des Profiteils 2.3 vollständig eingebettet untergebracht ist. Zu diesem Zweck wird der Wendeldraht 6.3 mit dem Profiteil 2.3 koextrudiert. Anschließend werden wieder mehrere Profiteile 2.3 durch die in den Fig. 6 bis 8 gezeigte Eingriffsmimik 5.3 aneinandergelagert und vorzugsweise auf Block gewickelt, so dass eine durchgehende Schlauchwand 1 mit vollständig eingebetteten Wendeldrähten 6.3 realisiert wird. Wie in diesen Zeichnungen nicht näher dargestellt ist, können bei Verwendung mehrerer auf sich gewickelter Profiteile 2.3 Blindprofile zwischen den die Wendeldrähte 6.3 aufweisenden Profiteilen 2.3 angeordnet sein.

**[0032]** Bei der in den Fig. 10 bis 13 gezeigten Ausführungsform werden vier Wendeldrähte 6.4 parallel nebeneinanderliegend in einen verbreiterten Kernabschnitt 12.1 einextrudiert. Anschließend wird dieses Profiteil 2.4 mit der gleichen Eingriffsmimik 5.4 vorzugsweise auf Block gewickelt und fixiert, wie sie in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 und 6 bis 9 verwendet wird. Es greifen also wieder die Stegvorsprünge 9, 10 wechselseitig in die Nuten 7, 8 ein, um so eine zugsichere, aber biegsame Verbindung zwischen den einzelnen Wicklungen des Profiteils 2.4 zu gewährleisten.

**[0033]** Die in den Fig. 14 bis 16 gezeigte Ausführungsform leitet sich von der Ausführungsform gemäß den Fig. 6 bis 9 ab, d. h., dass der Wendeldraht 6.5 wiederum zentral in das Profiteil 2.5 eingebettet ist. Im Unterschied zur vorgenannten Ausführungsform gemäß den Fig. 6 bis 9 ist die Eingriffsmimik 5.5 zusätzlich verstärkt, indem

die Nuten 7.1, 8.1 in axialer Richtung der Schlauchanordnung hinterschnitten sind. Dies wird durch dementsprechend in axialer Richtung weisende Fortsätze 13, 14 an den Stegvorsprüngen 9, 10 realisiert, so dass - wie Fig. 14 verdeutlicht - die benachbarten Wicklungen des hier wieder vierfach nebeneinanderliegenden Profiteils 2.5 sich miteinander verkrallen. Dies stellt eine ganz besonders stabile, gleichzeitig aber biegsame Verbindungsweise dar. Der Wendeldraht 6.5 ist in den Kernabschnitt 12 einextrudiert.

**[0034]** In Fig. 17 und 18 ist eine Schlauchanordnung gezeigt, bei der das Profiteil 2.6 aus zwei Komponenten zusammengesetzt ist, nämlich einem außenliegenden Profilstrang 15 und einem innenliegenden Profilstrang 16. Beiden Profilstränge 15, 16 sind im Querschnitt etwa flach-U-förmig ausgebildet. Die U-Schenkel bilden damit die Stegvorsprünge 9, 10 der Eingriffsmimik 5.6 des Profiteils 2.6, die wechselseitig in den von den U-Schenkeln und der U-Basis der Profilstränge 15, 16 umgebenden Innenraum als Nuten 7, 8 eingreifen. Damit können wechselseitig äußere und innere Profilstränge 15, 16 ineinandergreifen und vorzugsweise "auf Block" gewickelt werden. Der äußere Profilstrang 15 trägt dabei in einem Kernabschnitt 12 wiederum einen mit einextrudierten Wendeldraht 6.6.

**[0035]** Die Ausführungsform gemäß den Fig. 19 und 20 unterscheidet sich von der gemäß Fig. 17 und 18 darin, dass die beiden Profilstränge 15.1, 16.1 mit hinterschnittenen Nuten 7, 8 durch die klammerartig einwärts verlaufenden Fortsätze 13, 14 eine an den Stegen 9, 10 hinterschnittene Eingriffsmimik 5.7 aufweisen, wie dies näher anhand der Fig. 14 bis 16 bereits erläutert wurde.

**[0036]** Bei der in Fig. 21 gezeigten Ausführungsform wird das Profiteil 2.8 wieder durch einen äußeren Profilstrang 15.2 und einen inneren Profilstrang 16.2 gebildet, die wechselweise versetzt zueinander mit ihren Stegvorsprüngen 9, 10 in die entsprechende Nut 7, 8 zur Bildung der Eingriffsmimik 5.8 eingreifen. Die Besonderheit an dieser Ausführungsform ist die Tatsache, dass die Wendeldrähte 6.8 Teil der Eingriffsmimik 5.8 sind, indem die Stegvorsprünge 9, 10 auch über die jeweiligen Wendeldrähte 6.8 übergreifen.

**[0037]** Produktionstechnisch werden die Wendeldrähte zuerst mit einer größeren Steigung als die Wicklungen des Profiteils 2.8 gewickelt und dann unter den äußeren Profilstrang 15.2 bzw. über den inneren Profilstrang 16.2 geschoben. Anschließend werden die Profilstränge 15.2, 16.2 miteinander verbunden, so dass die in Fig. 21 gezeigte Konfiguration entsteht. In dieser sind die einzelnen Profilstränge 15.2, 16.2 in axialer Richtung aneinander gehalten, flexibel biegsam und die Wendeldrähte 6.8 zuverlässig voneinander isoliert.

**[0038]** Bei der in den Fig. 22 und 23 gezeigten Ausführungsform wird statt des Kunststoffprofiteils ein Metallprofiteil 2.9 verwendet, das ausgehend von üblichen Flachbandwendeln weiterentwickelt ist und demgemäß die erfindungsgemäße Kontur und den gegenseitigen Eingriff der Profiteile analog beispielsweise Fig. 8 und 9

aufweist. Um die aus diesem Profilteil 2.9 gebildete Schlauchwand 1 ist eine nur gestrichelt angedeutete Isolierung 17 gelegt. Die so entstehende Wendel dient als Innen- oder Außenwendel und macht die Elektrode stabil. Das Profilteil 2.9 kann auch durchgehend aus elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehen.

### Patentansprüche

1. Implantierbare medizinische Schlauchanordnung, umfassend eine auf Biege-, Zug- und radiale Drucklasten beanspruchbare Schlauchwand (1), **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die Schlauchwand (1) aus mindestens einem wendelförmig gewickelten Profilteil (2) gebildet ist, dessen in Wendel-Umlaufrichtung verlaufender Seitenrand (3) mit dem Seitenrand (4) des benachbarten Abschnitts des Profilteils (2) durch eine Eingriffsmimik (5) verbunden ist, und
  - das Profilteil (2) einen elektrischen Leiter aufweist oder elektrisch leitend ausgerüstet ist.
2. Schlauchanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilteil (2) auf Block gewickelt ist.
3. Schlauchanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Profilteil (2) mindestens ein metallischer, draht- oder seilartiger Einlagestrang (6) verbunden ist.
4. Schlauchanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilteil (2) als elektrisch leitfähiges Profilteil, insbesondere als Metallprofilteil (2.9) oder als aus elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehendes Profilteil, ausgebildet ist.
5. Schlauchanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallprofilteil (2.9) oder aus elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehende Profilteil mit einer Isolation (17) versehen ist.
6. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Verwendung mehrerer auf sich gewickelter Profilteile (2) Blindprofilteile zwischen den elektrisch leitend ausgerüsteten oder einen elektrischen Leiter aufweisenden Profilteilen (2) angeordnet sind.
7. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilteil (2) eine bandförmige Kontur aufweist, an deren im Profil-Längsrichtung (L) verlaufenden Seitenränder (3, 4) jeweils eine Eingriffsmimik (5) angeordnet ist.
8. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingriffsmimik (5) durch wechselseitig in Radialrichtung (R) der Schlauchanordnung offene Nuten (7, 8) mit darin unter Axialspiel radial eingreifenden Stegvorsprüngen (9, 10) gebildet ist.
9. Schlauchanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (7, 8) in axialer Richtung der Schlauchanordnung hinterschnitten sind und die Stegvorsprünge (9, 10) dementsprechend in axialer Richtung weisende Fortsätze (13, 14) aufweisen.
10. Schlauchanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Einlagestrang (6) jeweils in einem im Profilteil (2) ausgebildeten, vorzugsweise in axialer Richtung der Schlauchanordnung offenen Aufnahmekanal (11) eingesetzt ist.
11. Schlauchanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlagestrang (6) in den Aufnahmekanal (11) eingeklebt oder mechanisch gehalten, vorzugsweise eingeklipst oder eingeklemmt ist.
12. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profilteil (2) aus einem inneren und einem äußeren Profilstrang (15, 16) besteht, die in axialer Richtung der Schlauchanordnung abwechselnd miteinander eingreifend aneinandergereiht sind.
13. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche in Form einer Elektrodenleitung für die Stimulation und/oder Wahrnehmung von Muskel- und/oder Nervenaktivitäten und/oder zur Übertragung von Daten oder Ansteuerung von Sensoren oder Aktuatoren, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlagestrang (6) als elektrisch leitfähige, gewendelte Zuleitung zu einem elektrischen Pol, Sensor oder Aktuator am distalen Ende der Elektrodenleitung ausgebildet ist.
14. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlagestrang (6) aus einem Seil oder einem gewendelten Draht besteht.
15. Schlauchanordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingriffsmimik (5) über die Länge der Schlauchanordnung derart variiert, dass die Schlauchanordnung an unterschiedlichen Axialpositionen variable Biegeeigenschaften aufweist.

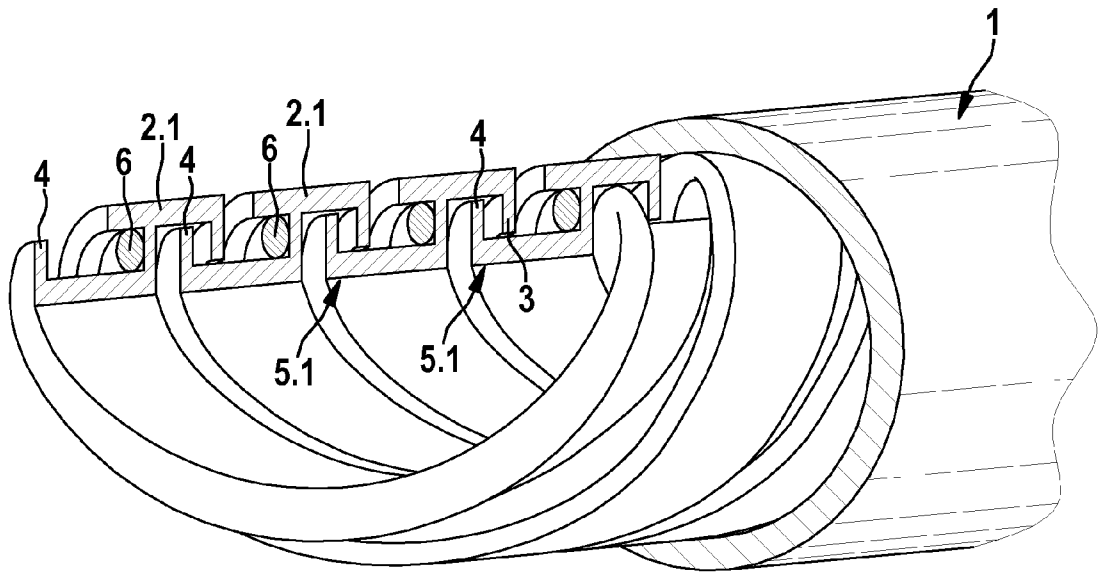


FIG. 1

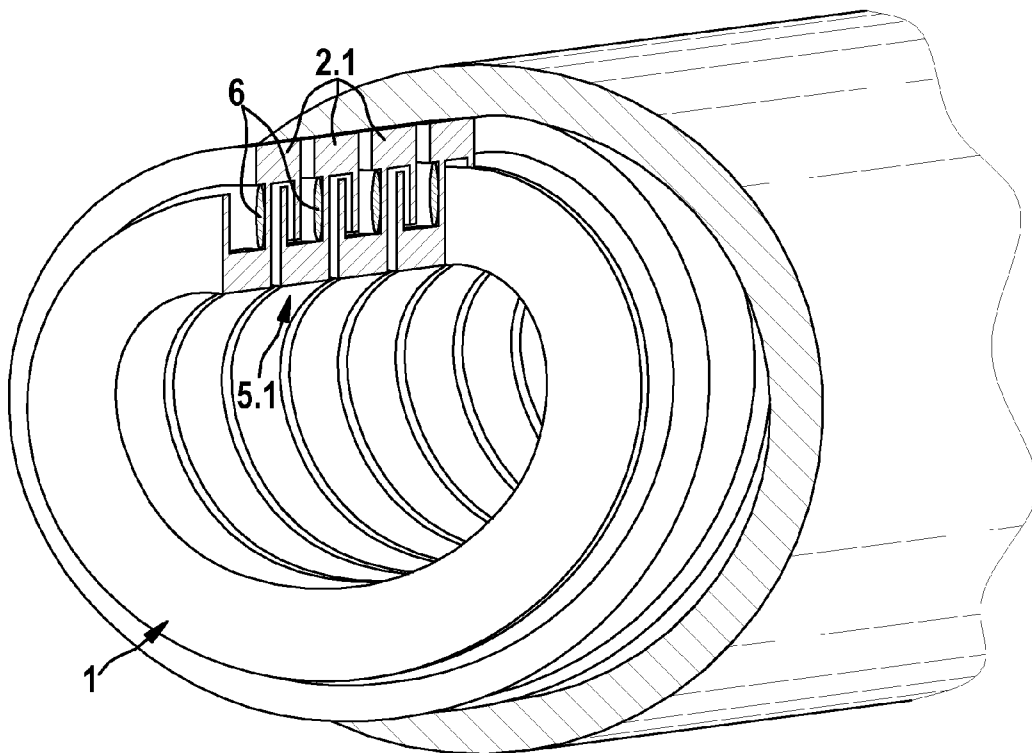


FIG. 2

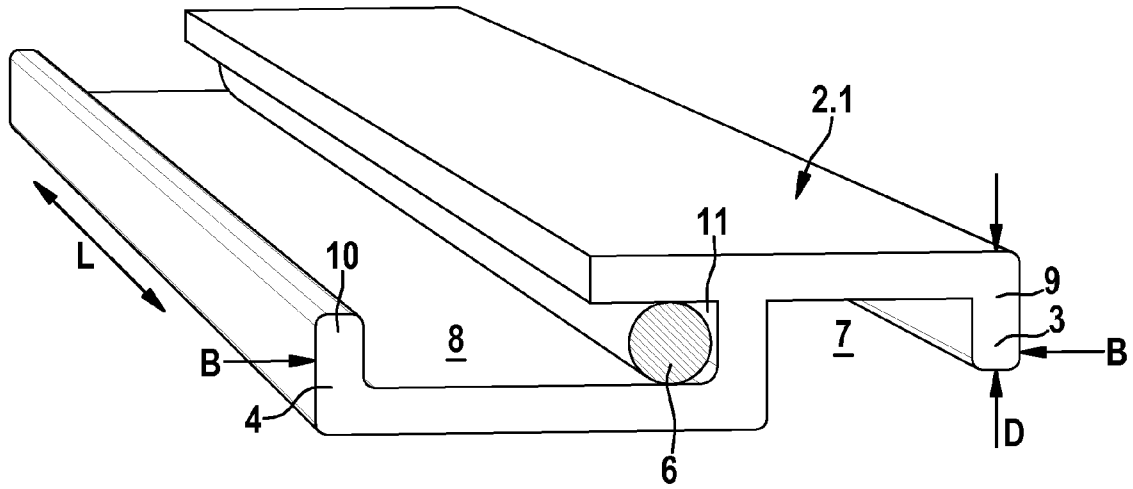


FIG. 3

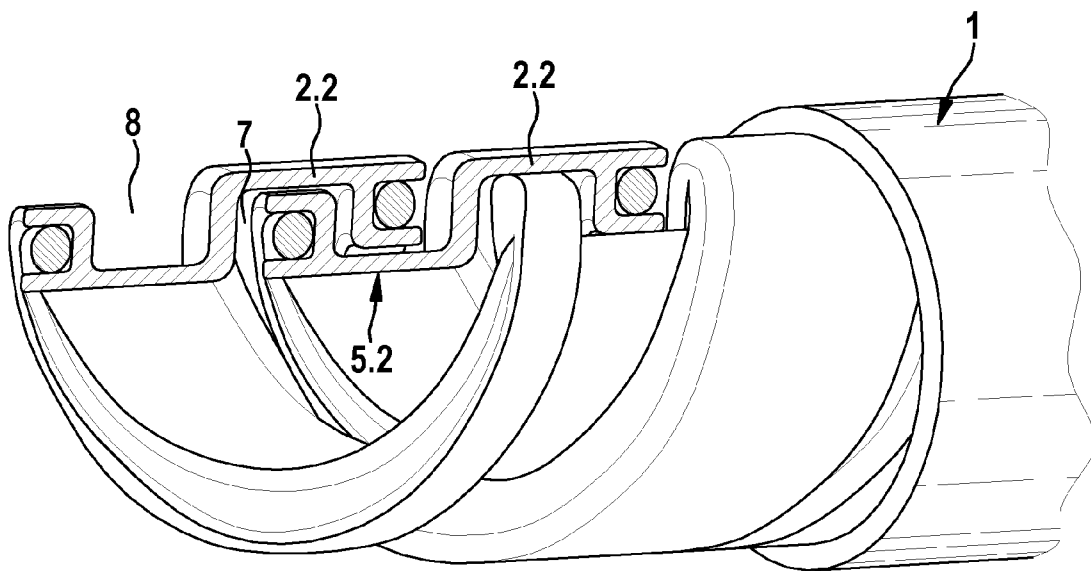


FIG. 4

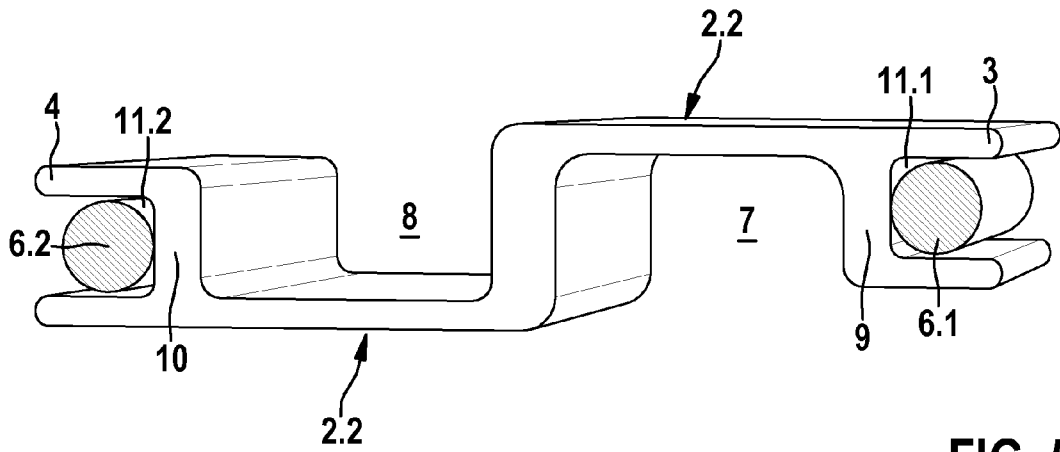


FIG. 5

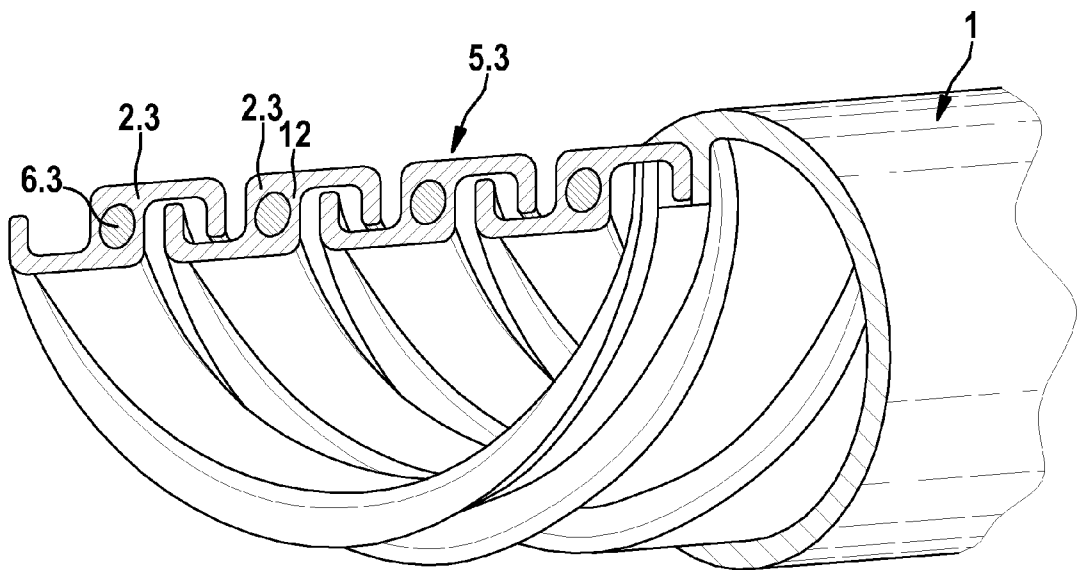


FIG. 6

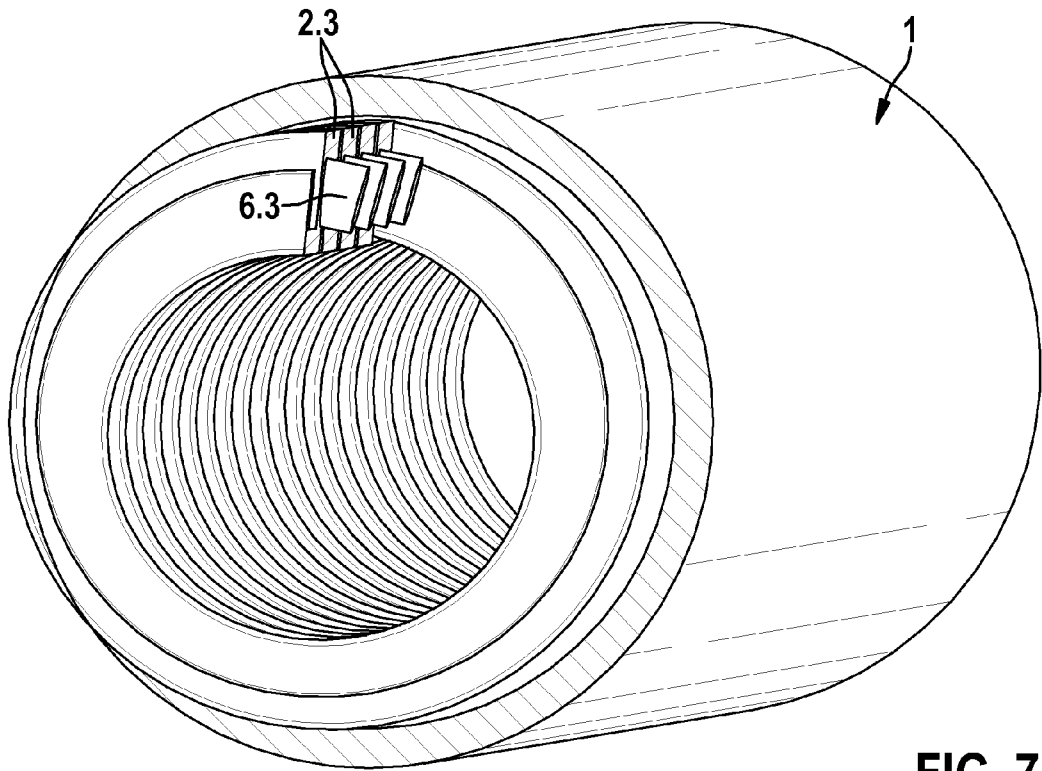


FIG. 7

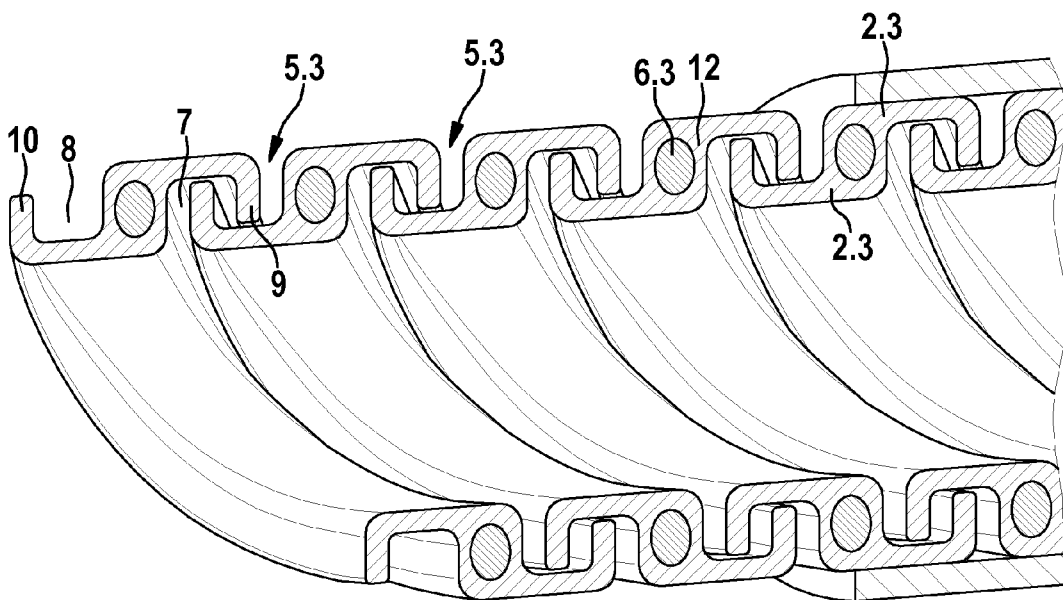


FIG. 8

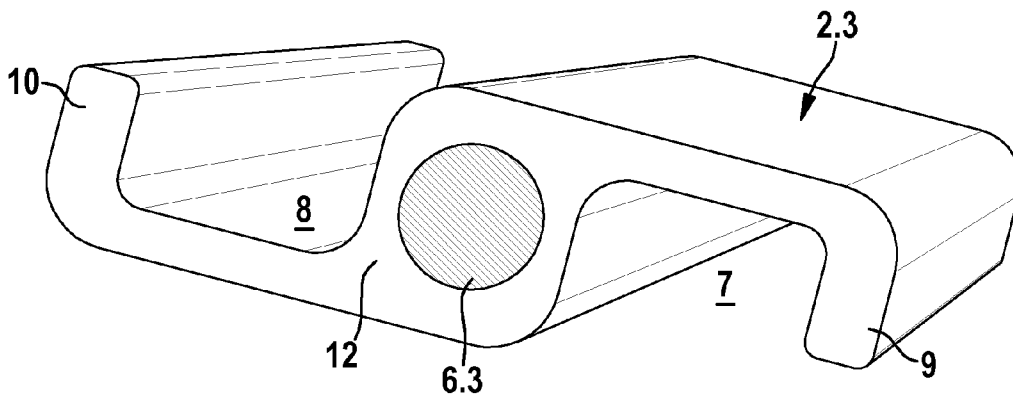


FIG. 9

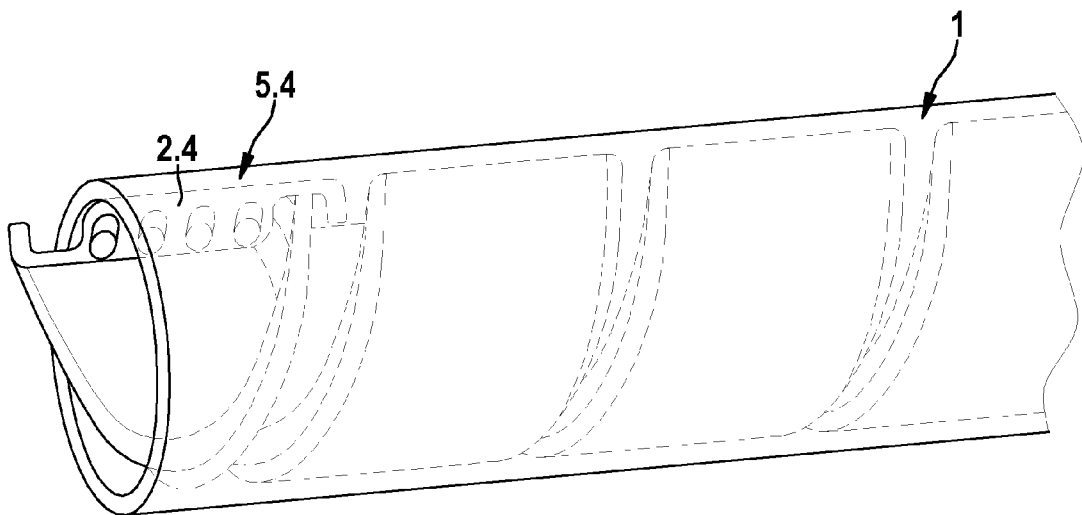


FIG. 10

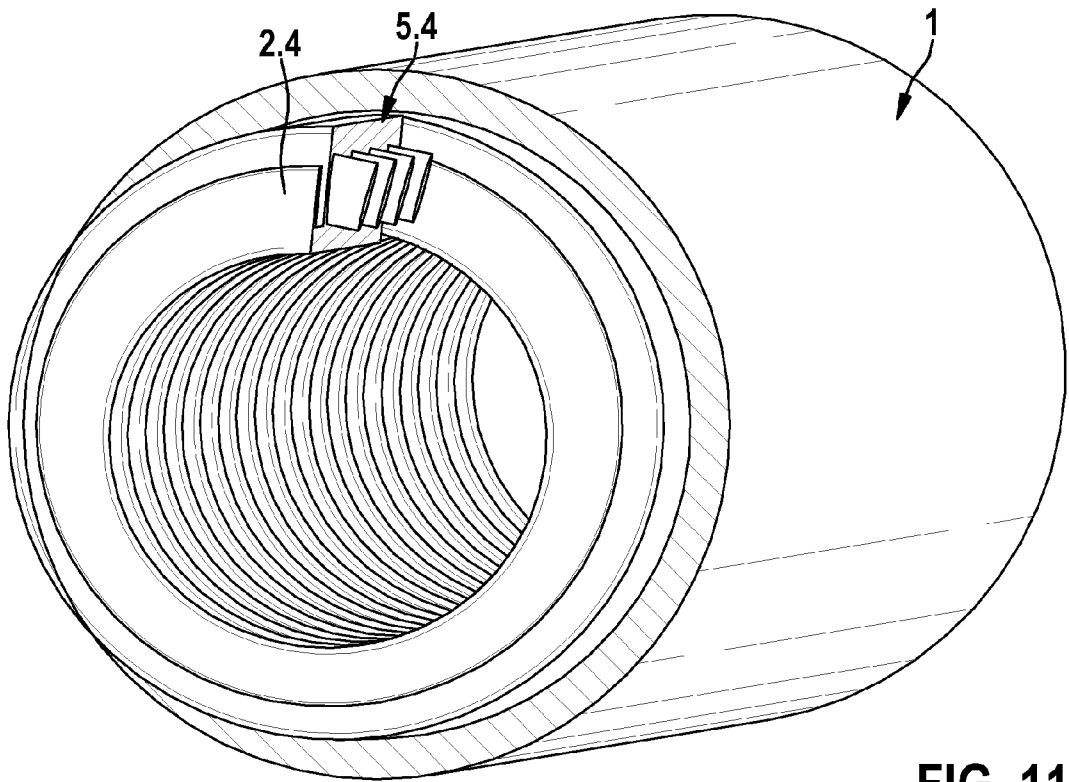


FIG. 11

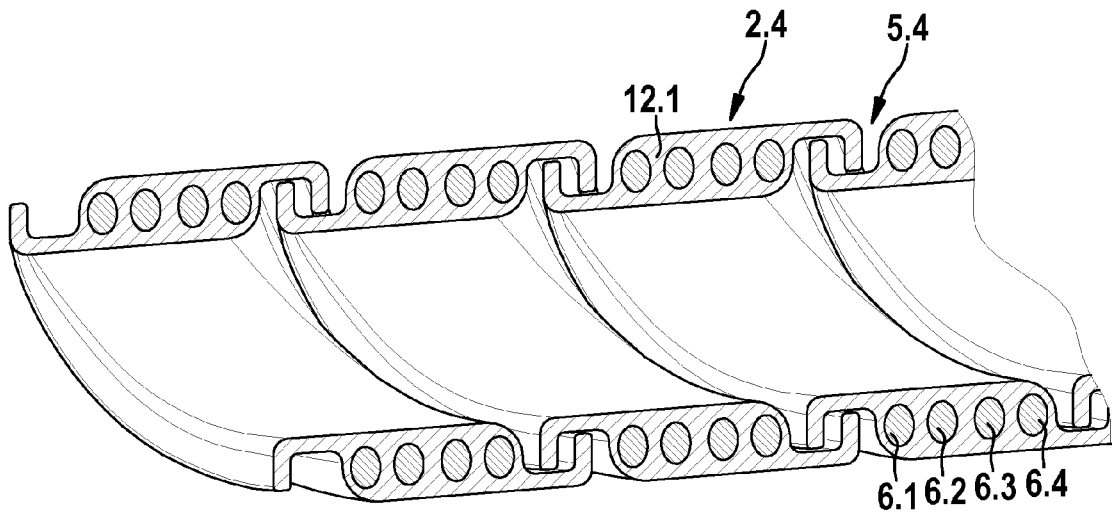


FIG. 12

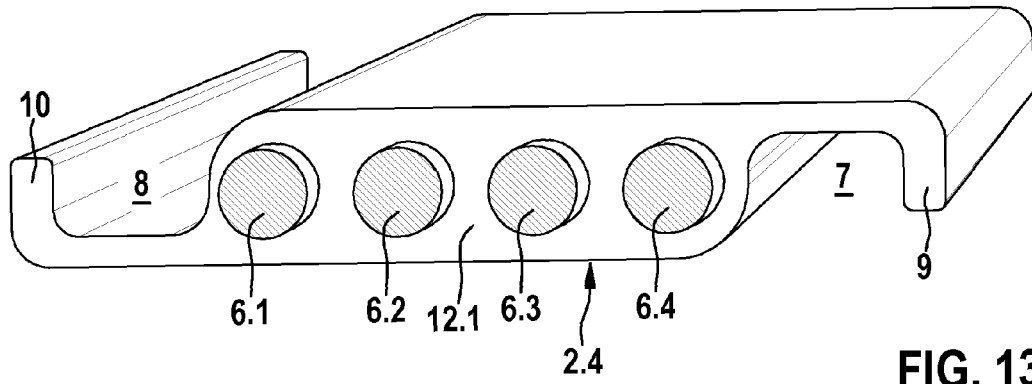


FIG. 13

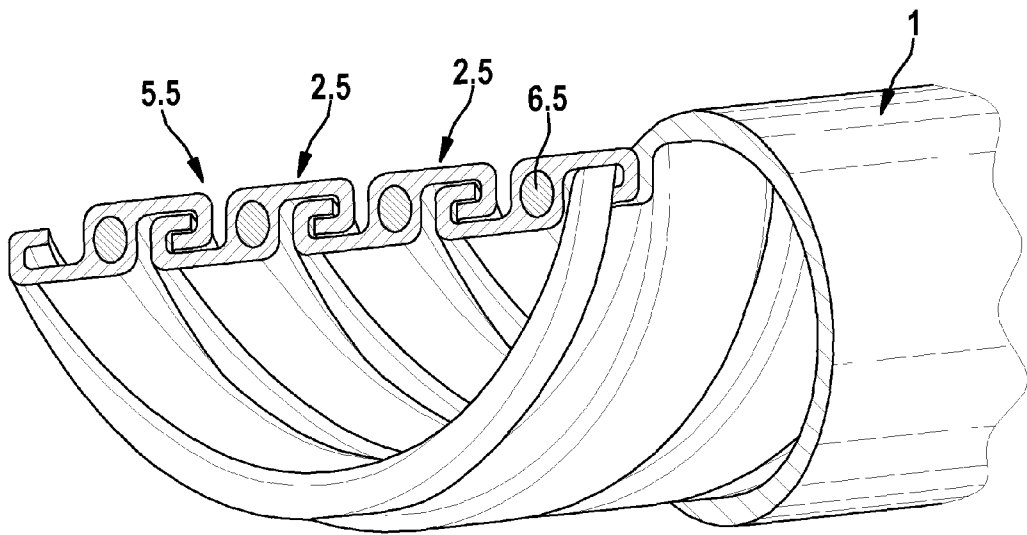


FIG. 14

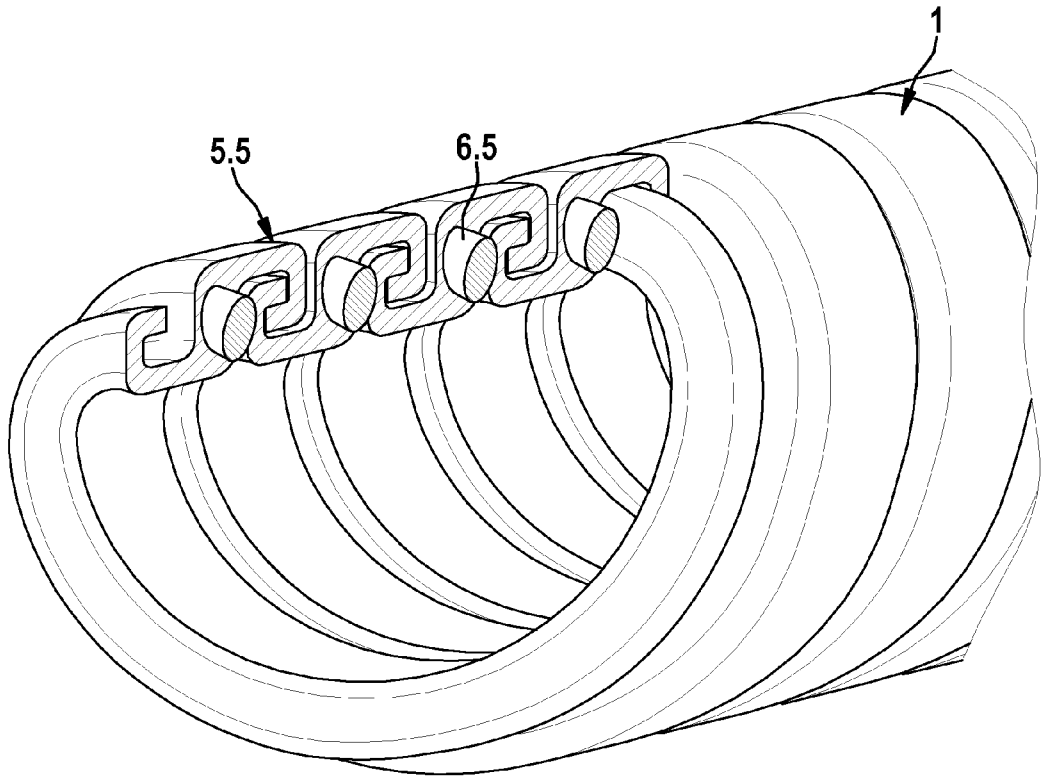


FIG. 15

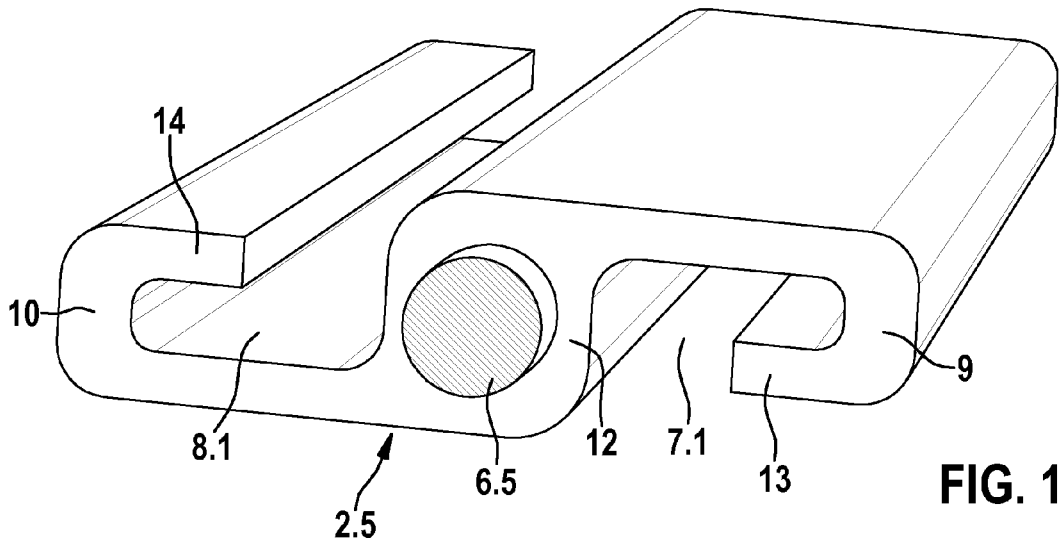


FIG. 16

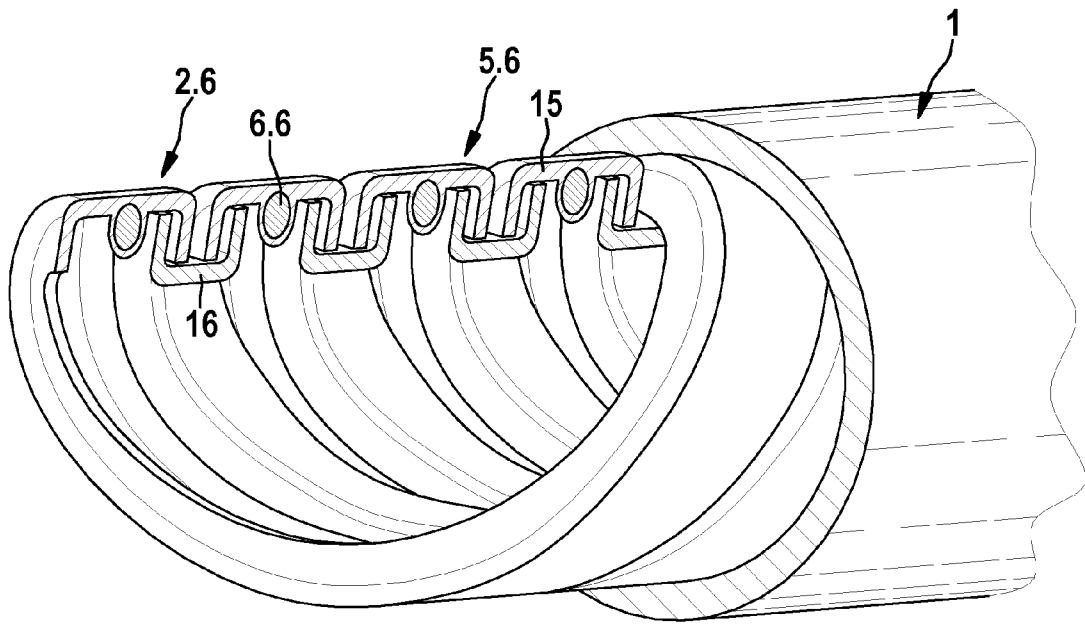


FIG. 17

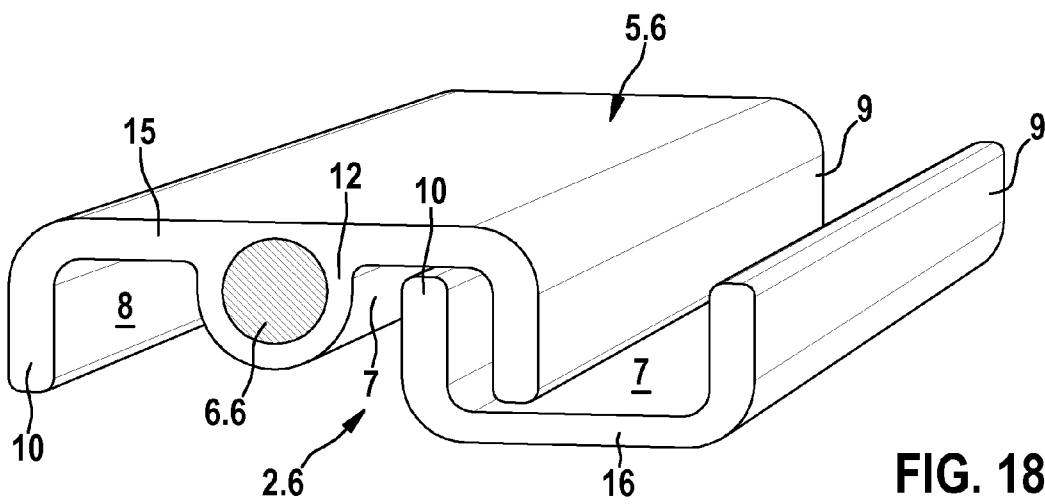


FIG. 18

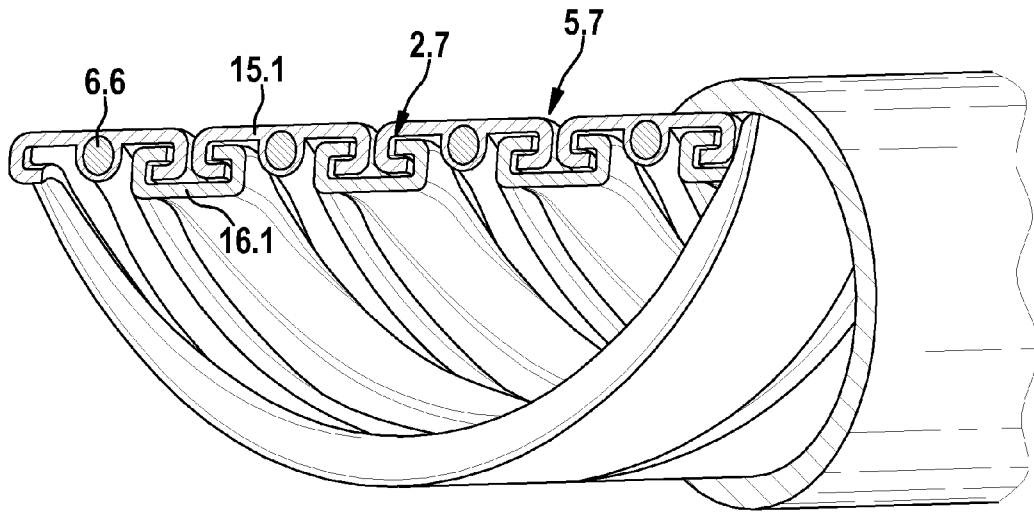


FIG. 19

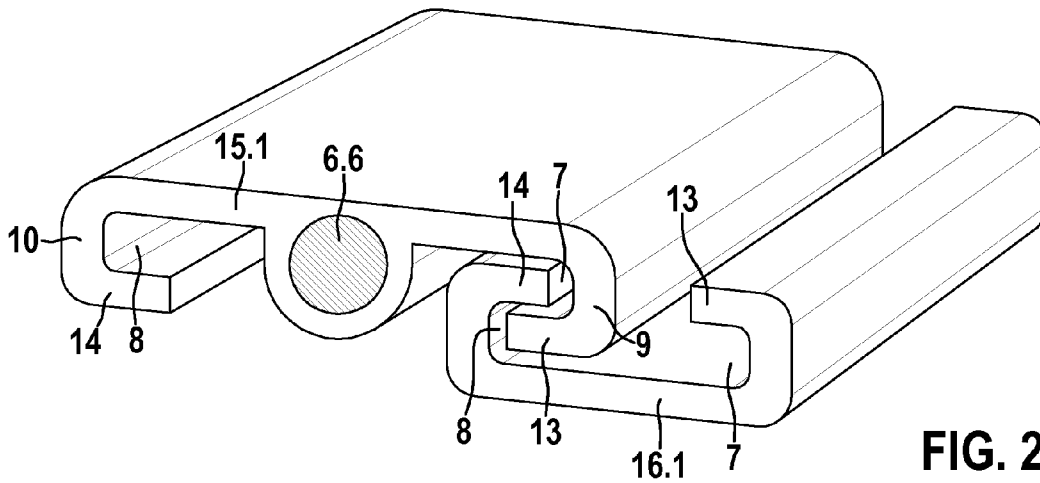


FIG. 20

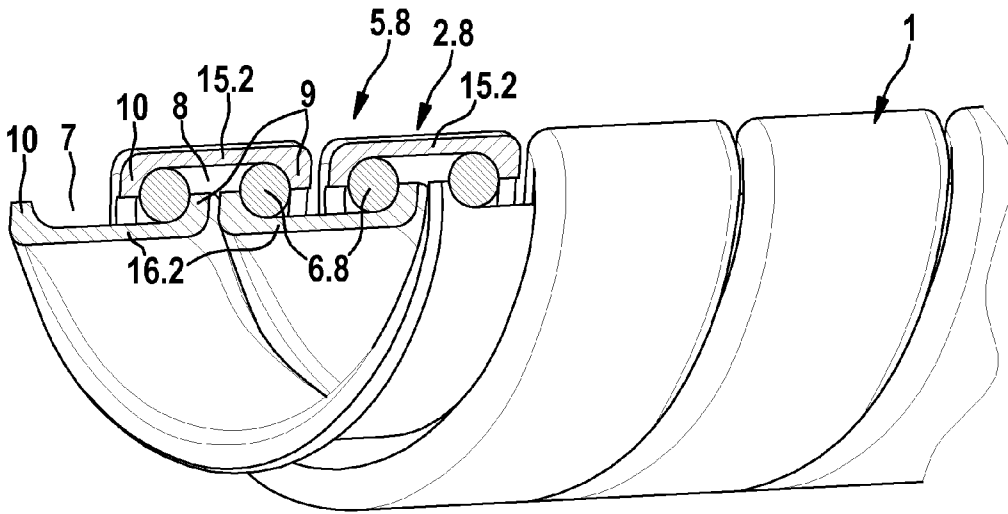


FIG. 21

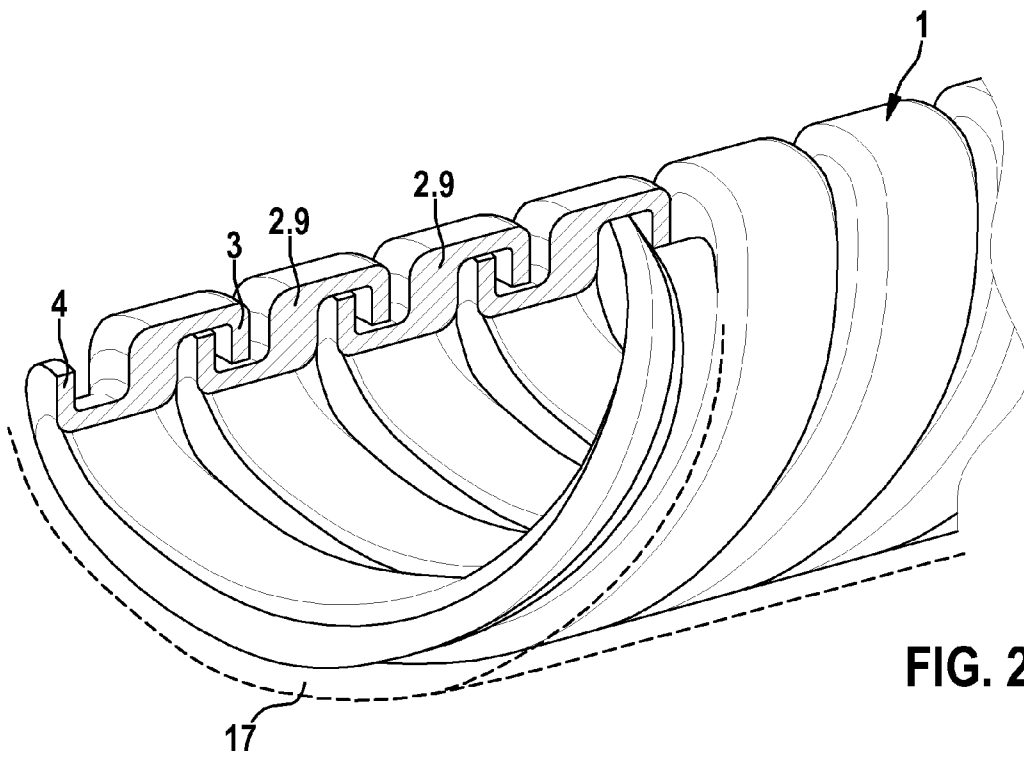
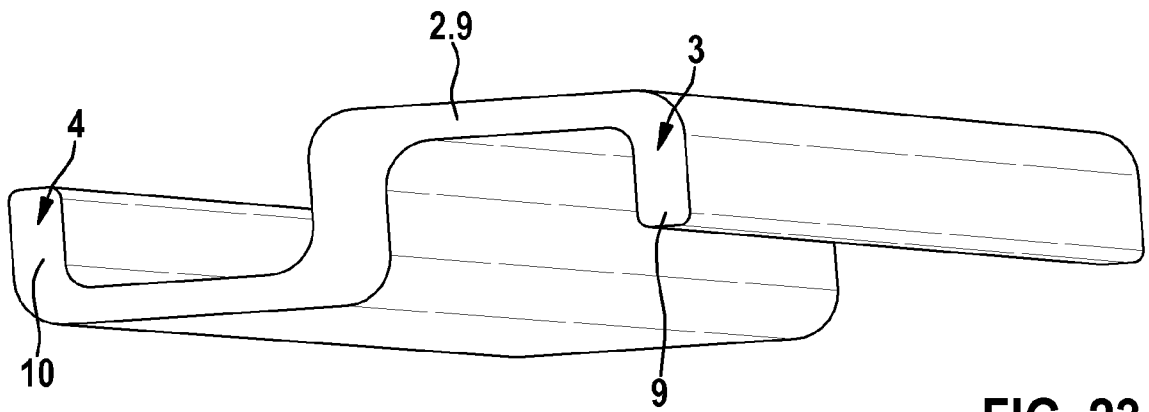


FIG. 22



**FIG. 23**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 16 8215

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/113544 A2 (BELSON AMIR [US]) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) * Seite 30, Zeile 6 - Seite 32, Zeile 30; Abbildungen 10,45,46 * -----	1-15	INV. A61N1/05 A61B5/00 A61B5/04 A61B5/042 A61B5/0492
X	US 2011/160825 A1 (HAARER JOSHUA [US] ET AL HEARER JOSHUA [US] ET AL) 30. Juni 2011 (2011-06-30) * Abbildungen 2A,2B,7B * -----	1-15	ADD. A61M25/00
X	US 2007/038278 A1 (ZAREMBO PAUL E [US]) 15. Februar 2007 (2007-02-15) * Abbildungen 1,5C,6E * -----	1-15	
X	US 2011/079423 A1 (ZHAO YONG D [US] ET AL) 7. April 2011 (2011-04-07) * Abbildungen 4,9,14 * -----	1-15	
X	US 6 697 675 B1 (SAFAREVICH SERGEY [US] ET AL) 24. Februar 2004 (2004-02-24) * Abbildung 2A * -----	1-15	
X	US 2011/196462 A1 (WEISS INGO [DE] ET AL) 11. August 2011 (2011-08-11) * Abbildung 2 * -----	1-15	A61M A61N A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A61M A61N A61B
1	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>24. Februar 2014</b>	Prüfer <b>Sopelana Martínez, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.02 (IP4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 16 8215

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006113544 A2	26-10-2006	EP 1874385 A2	09-01-2008
		JP 2008538709 A	06-11-2008
		US 2006235457 A1	19-10-2006
		US 2006235458 A1	19-10-2006
		WO 2006113544 A2	26-10-2006
-----			
US 2011160825 A1	30-06-2011	AU 2010339523 A1	12-07-2012
		EP 2519309 A2	07-11-2012
		JP 2013516240 A	13-05-2013
		US 2011160825 A1	30-06-2011
		WO 2011082260 A2	07-07-2011
-----			
US 2007038278 A1	15-02-2007	KEINE	
-----			
US 2011079423 A1	07-04-2011	KEINE	
-----			
US 6697675 B1	24-02-2004	KEINE	
-----			
US 2011196462 A1	11-08-2011	EP 2359899 A1	24-08-2011
		US 2011196462 A1	11-08-2011
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

专利名称(译)	植入式医疗管安排		
公开(公告)号	<a href="#">EP2719421A1</a>	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	EP2013168215	申请日	2013-05-17
申请(专利权)人(译)	BIOTRONIK SE & CO.KG		
当前申请(专利权)人(译)	BIOTRONIK SE & CO.KG		
[标]发明人	WEITZIG PIERRE KOLBERG GERNOT		
发明人	WEITZIG, PIERRE KOLBERG, GERNOT		
IPC分类号	A61N1/05 A61B5/00 A61B5/04 A61B5/042 A61B5/0492 A61M25/00		
CPC分类号	A61N1/0551 A61B5/04001 A61B5/042 A61B5/0492 A61B5/6852 A61L29/02 A61L29/14 A61M25/0012 A61M25/005 A61M39/08 A61M2025/0059 A61N1/05		
优先权	61/666934 2012-07-02 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

该装置具有管壁 ( 1 )，用于提供对弯曲载荷，拉伸载荷和径向压缩载荷的抵抗力而不会损坏。管壁由成型部分 ( 2.1 ) 形成，成型部分 ( 2.1 ) 以线圈形状缠绕。成型部件的侧边缘沿着线圈的旋转方向延伸，并且通过接合机构 ( 5.1 ) 连接到成型部件的相邻部分的侧边缘。异形部分包括电导体并且是导电的。缠绕成型部件使得绕组彼此邻接。

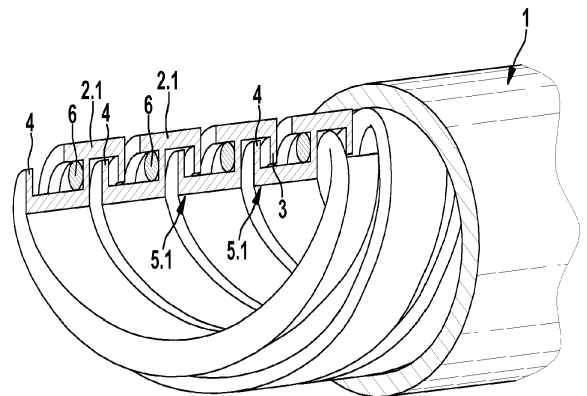


FIG. 1