

(19)



(11)

EP 1 552 149 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

(51) Int Cl.:
F04C 2/107 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03794786.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/002726

(22) Anmeldetag: **13.08.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/025124 (25.03.2004 Gazette 2004/13)

(54) **STATOR FÜR EXZENTERSCHNECKENPUMPEN**

STATOR FOR A PROGRESSIVE CAVITY PUMP

STATOR POUR POMPE A VIS SANS FIN EXCENTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **10.09.2002 DE 10241753**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(73) Patentinhaber: **NETZSCH Pumpen & Systeme GmbH**
95100 Selb (DE)

(72) Erfinder:
• **KAMAL, Hisham**
84478 Waldkraiburg (DE)
• **ROBBY, Michael**
84453 Mühldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 612 922 DE-A- 2 202 763
DE-A- 2 243 479 DE-A- 10 042 335
DE-U- 8 632 827 US-A- 4 313 717

EP 1 552 149 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe mit einem schraubenförmigen Rotor. Der Stator weist einen ebenfalls schraubenförmig gestalteten Hohlraum zur Aufnahme des Rotors auf und besteht meist aus einem elastischen Material, welches von einem steifen Mantel umschlossen ist.

Stand der Technik

[0002] Bei den dem Stand der Technik entsprechenden Rotoren wird entweder ein fester oder ein aus mehreren Segmenten zusammengesetzter steifer Mantel zur Aufnahme des elastischen Materials des Rotors eingesetzt.

[0003] Die DE 100 42 335 A1 zeigt einen Rohrmantel für einen Einschubstator einer Exzentrerschneckenpumpe. Der Rotormantel besteht aus zwei Rohrlängssegmenten, welche in Axialrichtung schwenkbar miteinander verbunden sind, die im geschlossenen Zustand des Rohrmantels benachbart zueinander zu liegen kommen und mit wenigstens einer Schließvorrichtung in ihrer geschlossenen Stellung miteinander fixiert werden.

[0004] Die beiden Rohrlängssegmente weisen einen der Baugröße entsprechenden inneren Radius auf, in dem eine den Rotor aufnehmende elastische Auskleidung zum Anliegen kommt. Nachdem der Rohrmantel aus nur zwei Rohrlängssegmenten besteht und diese Rohrlängssegmente nur einen bestimmten Hohlraumquerschnitt umspannen, ist diese Bauweise jeweils nur zum Einsatz für eine bestimmte Pumpengröße geeignet.

[0005] Weiter ist in der US 4,313,717 ein Rotormantel offenbart, welcher aus drei identischen, axial angeordneten Mantelsegmenten besteht, welche mittels eines Bandes zusammengeklemt werden. Bei diesem Mantel sind somit 3 an den Umfang des Rotors angepasste Mantelsegmente sowie die entsprechenden Spannmittel zum Spannen des Rotormantels um den Rotor selbst notwendig. Ohne diese Spannmittel können die Mantelsegmente nicht am Rotor gehalten werden.

[0006] Aus der DE 33 12 197 C2 ist eine Exzentrerschneckenpumpe mit einem Mantel, welcher durch Formschluss miteinander verbundene Segmente aufweist, bekannt. Dabei sind die Ränder benachbarter Segmente derart gestaltet, dass sie nach Art von Nut und Feder ineinander greifen. Diese Befestigungen nach Art von Nut und Feder weisen Anlageflächen auf, sodass diese nicht gegeneinander beweglich sind. Weiterhin sind diese Befestigungen ausschließlich an den Enden der Segmente vorgesehen, während entlang der übrigen Außenflächen sogar ein Abstand der Segmente voneinander vorgesehen ist, um eine Verstellung des Durchmessers zur Anpassung entsprechend dem Rotorverschleiß zu ermöglichen. Hierzu sind allerdings zusätzliche Spannmittel notwendig.

[0007] Diese dem Stand der Technik entsprechenden Rotoren von Exzentrerschneckenpumpen haben den Nachteil, dass für jede Größe, d. h. für jeden Durchmesser eines Rotors ein spezieller Mantel, der an diesen Durchmesser angepasst ist, vorgesehen werden muss. Somit fallen für jeden Pumpentyp erneut Konstruktionskosten, Werkzeugkosten und Fertigungskosten für den Mantel an. Zudem ergibt sich bei einem breiten Fertigungsprogramm ein hoher Aufwand in der Lagerhaltung für unterschiedliche Pumpentypen.

Darstellung der Erfindung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Stator einer Exzentrerschneckenpumpe derart zu gestalten, dass ein kostengünstiger und vereinfachter Aufbau möglich ist.

[0009] Erfindungsgemäße Lösungen dieser Aufgabe sind in den Patentansprüchen 1 und 25 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Der erfindungsgemäße Stator für Exzentrerschneckenpumpen umfasst einen Hohlkörper aus elastischem Material, welcher von einem Mantel aus Segmenten umschlossen ist.

[0011] Die Längsseiten, zumindest mehrerer, vorzugsweise aber aller Segmente, sind derart ausgebildet, dass benachbarte Segmente entlang des Umfangswinkels veränderlich miteinander verbunden sind, um eine auf Zug belastbare formschlüssige Verbindung herzustellen und die Flächen der einzelnen Segmente liegen überwiegend in einer Ebene. In einem typischen Fall beträgt ein solcher Winkelbereich ca. 10°. Durch diese Ausgestaltung der Verbindung sind unterschiedliche Anzahlen von Elementen zu unterschiedlichen Durchmessern der Mäntel kombinierbar. So können beispielsweise 10, 11, 12, 13 oder auch 14 Segmente zu einem Mantel mit jeweils der Segmentzahl entsprechendem Durchmesser kombiniert werden. Ebenso können Segmente unterschiedlicher Breite miteinander kombiniert werden. Damit ist bereits mit wenigen (beispielsweise zwei) unterschiedlichen Profilen durch entsprechende Kombinationen und unterschiedliche Anzahlen eine Vielzahl unterschiedlicher Durchmesser des Mantels realisierbar. Die Angabe der Länge eines Segments bezieht sich immer auf die Erstreckung in Längsrichtung des Stators.

[0012] Weiterhin sind in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die einzelnen Segmente derart ausgestaltet, dass sich durch die Verbindung mehrerer Segmente ein geschlossener Mantel in Polygonform ergibt. Diese Polygonform greift nun in eine entsprechende Polygonform der Außenseite des Hohlkörpers aus elastischem Material ein, so dass sich ein Formschluss zur Übertragung des Drehmoments ergibt.

[0013] Die Segmente selbst können aus einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien hergestellt werden. Besonders geeignet sind metallische, keramische, elastomere bzw. thermoplastische Materialien. Ebenso können die

Segmente aus Kombinationen unterschiedlicher Materialien bestehen. So ist beispielsweise eine Kombination aus einer metallischen Längsseite und einem zwischen den Längsseiten angeordneten Elastomer zum Ausgleich von Toleranzen einsetzbar.

[0014] In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verbindung zwischen den einzelnen Segmenten nach Art von Nut und Feder ausgestaltet. Wesentlich für die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist jedoch, dass die derart verbundenen Segmente gegeneinander beweglich sind.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verbindung der Segmente untereinander derart ausgestaltet, dass diese in Längsrichtung zusammengeschoben werden können. Somit ist die komplette Einheit besonders günstig, durch einfaches Zusammenschieben der Segmente, montierbar. Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Segmente in Längsrichtung verlaufende Bohrungen aufweisen.

[0016] Weiterhin können die Längsseiten von Segmenten durch zusätzliche Befestigungselemente, wie beispielsweise Bolzen, Stifte, Stangen oder auch Nieten, in Längsrichtung miteinander verbunden sein.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Längsseiten der Segmente kreisförmige, ineinander greifende Profile auf. Durch diese kreisförmige Anordnung lässt sich eine Beweglichkeit in einem großen Winkelbereich besonders einfach realisieren.

[0018] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Längsseiten der Segmente kantige Profile, wie beispielsweise Vielkant- oder Schwalbenschwanzprofile, aufweisen. Um eine ausreichende Beweglichkeit zu gewährleisten sind hier entsprechende Abstände vorzusehen.

[0019] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Länge einzelner Segmente kürzer als die Länge des Hohlkörpers ist. Somit können wenigstens zwei Segmente hintereinander in Längsrichtung des Hohlkörpers angeordnet werden.

[0020] Weiterhin können vorteilhafterweise wenigstens zwei in Längsrichtung aufeinander folgende Segmente seitlich, d.h. in Richtung des Umfangs des Hohlkörpers, gegeneinander versetzt sein. Der Versatz entspricht vorzugsweise der Breite eines einzelnen Segmentes.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausführung sind wenigstens zwei Segmente in Form von Kettengliedern miteinander verbunden. Eine besonders einfache und kostengünstige Gestaltung der Anordnung ergibt sich, wenn sämtliche Segmente in Form einer großen Kette miteinander verbunden sind. So ist, insbesondere bei einer großen Anzahl kleiner Kettenglieder, wahlweise in Längsrichtung bzw. in Richtung des Umfangs eine Anpassung an die gewünschte Länge des Hohlkörpers bzw. den Umfang des Hohlkörpers möglich.

[0022] Vorteilhafterweise sind zumindest mehrere

Segmente in Form von Kettengliedern mit Abstandshaltern bzw. integrierten Verbindungselementen versehen. Dadurch können in einem ersten Vormontageschritt mehrere solcher Segmente zu einem Verbund kombiniert werden. Eine solche Vormontage ist in einfacher Weise mit einem Montageautomaten möglich. Zur Endmontage um den Hohlkörper müssen dann nur noch wenige Reihen aus Kettengliedern, beispielsweise mittels Bolzen, miteinander verbunden werden. Bei geeigneter Anordnung der Verbindungselemente kann das letzte Kettenglied in einer Reihe um 180 Grad gedreht montiert werden, so dass die Reihe der Kettenglieder bündig abgeschlossen ist.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Mittel zur Einschränkung des Winkelbereichs der Bewegung der Segmente untereinander vorgesehen. Dadurch kann die Beweglichkeit des montierten Polygons eingeschränkt werden, um die Montierbarkeit zu vereinfachen, ein Verkleben der Segmente untereinander zu verhindern oder auch die Steifigkeit des Mantels zu erhöhen.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung der Längsseiten der Segmente vorgesehen. Eine solche Verbindung kann beispielsweise eine Schweißverbindung oder auch eine Klebeverbindung sein. Eine solche Verbindung wird sinnvollerweise erst nach dem Zusammenschieben der einzelnen Segmente vorgenommen. So können mittels der kraftschlüssigen Verbindung die einzelnen Segmente in einem vorgegebenen, der endgültigen Konfiguration entsprechenden Winkel miteinander fixiert werden.

[0025] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung zwischen mindestens einem, vorzugsweise mehreren Segmenten und dem Hohlkörper aus elastischem Material vorgesehen. Eine solche Verbindung kann beispielsweise durch Anvulkanisieren oder Kleben erfolgen.

[0026] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Segment eine Oberfläche mit besonders hoher Rauigkeit bzw. zusätzlichen Haltezähnen oder auch eine Riffelung aufweist. Diese besondere Oberfläche des Segments ist dem Hohlkörper zugewandt. Durch die raue Oberfläche kann die Reibung zwischen den Segmenten und dem Hohlkörper wesentlich erhöht werden, wodurch das Verwinden/Verdrehen des Hohlkörpers während der Rotation des Rotors vermieden wird.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist wenigstens ein Segment wenigstens eine zusätzliche Anlagefläche zu Abstützung des Hohlkörpers auf. Damit kann die Anlagefläche des Hohlkörpers an den Segmenten, d. h. die Fläche der Krafteinleitung zwischen dem Hohlkörper und den Segmenten, vergrößert werden. Dies führt zu einer höheren Stabilität und einer geringeren Verformung des Hohlkörpers.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Hohlkörper aus elastischem Mate-

rial derart gestaltet, dass er an den Stirnseiten die Segmente überlappt. Dadurch ergibt sich eine Abdichtung der Segmente durch das elastische Material des Hohlkörpers.

[0029] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zumindest einige Segmente aus einem mechanisch steifen Material bestehen, welches gegenüber dem Hohlkörper aus elastischem Material eine wesentlich höhere Steifigkeit aufweist.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen zumindest einige der Segmente ein elastisches Material auf.

[0031] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass mindestens ein Spannmittel vorgesehen ist, mit dem der Durchmesser des aus Segmenten bestehenden Mantels fixiert bzw. justiert werden kann. Dadurch ist es möglich, eine Anpassung des Durchmessers bei zunehmendem Verschleiß des Hohlkörpers aus elastischem Material vorzunehmen.

[0032] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht zusätzliche Stützringe vor, welche von der Außenseite her die Segmente abstützen. Dadurch können sich auch bei hohen Drücken im Hohlkörper die einzelnen Segmente nicht nach außen verformen. Die Bestückung mit Stützringen kann variabel gestaltet werden, so dass entsprechend dem Druck im Hohlkörper bei höherem Druck eine entsprechend höhere Anzahl an Stützringen eingesetzt wird.

[0033] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Wärmeausdehnungskoeffizient der Segmente derart dimensioniert, dass er den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Hohlkörpers aus elastischem Material kompensiert.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Hohlkörper und Statormantel wenigstens eine lose einschiebbare Verdrehsicherung vorgesehen. Diese kann beispielsweise aus einem Stab oder einem Profil bestehen, welches vorteilhafterweise in Längsrichtung eingeschoben wird und einen Formschluss zwischen Mantel und Hohlkörper darstellt.

[0035] Ein erfindungsgemäßer Hohlkörper eines Stators aus elastischem Material für Exzentrerschneckenpumpen nach der Erfindung weist einen schraubenförmigen Hohlraum zur Aufnahme eines Rotors sowie eine Außenseite mit polygonförmigem Querschnitt auf. Die polygonförmige Außenseite geht dabei einen Kraftschluß mit der polygonförmigen Innenseite des Mantels ein. Hierbei ist es unwesentlich, ob die einzelnen Teilflächen des Polygons gleich groß oder unterschiedlich ausgebildet sind. Wesentlich ist, dass der Hohlkörper mehrere sich in Längsrichtung erstreckende Flächen aufweist.

Beschreibung der Zeichnungen

[0036] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf

die Zeichnungen exemplarisch beschrieben.

Fig. 1 zeigt in allgemeiner Form schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Mantel in perspektivischer Ansicht.

Fig. 3 zeigt ein einzelnes Segment.

Fig. 4 zeigt Segmente unterschiedlicher Länge.

Fig. 5 bis 7 zeigen unterschiedliche Kombinationen von Segmenten

Fig. 8 zeigt Segmente mit Stützringen

Fig. 9 bis 19 Anordnung mit kurzen Elementen

[0037] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung im Schnitt dargestellt. Ein Stator für Exzentrerschneckenpumpen weist einen Hohlkörper 1 aus vorzugsweise elastischem Material auf. In einem schraubenförmigen Hohlraum 2 ist ein ebenfalls schraubenförmiger Rotor 3 aufgenommen. Die Außenkontur des Hohlkörpers 1 aus elastischem Material hat einen polygonförmigen Querschnitt. Der Mantel, welcher den Hohlkörper umfasst, besteht aus mehreren Segmenten 4a, 4b, 4c, welche sich in Längsrichtung (axial) des Hohlkörpers erstrecken. Die Segmente sind formschlüssig miteinander verbunden. Die Verbindung ist auf Zug belastbar und begrenzt somit die Ausdehnung des Umfangs des Hohlkörpers.

[0038] In Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer Mantel perspektivisch dargestellt. Dieser Mantel besteht in diesem Beispiel aus 12 Segmenten, von denen drei beispielhaft mit 4a, 4b, 4c gekennzeichnet sind. Selbstverständlich sind auch Ausführungen mit anderen Segmentzahlen, wie beispielsweise 10 Segmenten oder auch 14 Segmenten realisierbar. So sind auf jeden Fall mindestens drei Segmente notwendig, um einen Hohlraum einzuschließen. Die obere Grenze für die Anzahl der Segmente ergibt sich durch die Wirtschaftlichkeit der Montage. So wird ein Mantel mit einer extrem hohen Anzahl von Segmenten nur noch mit hohen Kosten montierbar sein. Es sei denn, er wird, wie später beschrieben, in Form einer Kette realisiert.

[0039] Fig. 3 zeigt schließlich ein einzelnes Segment 4 im Schnitt. Die Verbindung der einzelnen Segmente untereinander erfolgt hier durch ein erstes Verbindungselement 5, welches sich im Eingriff mit einem zweiten Verbindungselement 6 eines weiteren Segments befindet. Durch die spezielle hier vorgeschlagene Ausgestaltung sind die Segmente in einem gewissen Winkelbereich gegeneinander beweglich.

[0040] In Fig. 4 sind beispielhaft Segmente unterschiedlicher Breite dargestellt, aus denen sich durch Kombination Mäntel verschiedener Durchmesser herstellen lassen. Diese sind nachfolgend bezeichnet als

Typ 1 (11), Typ 2 (10), Typ 3 (9) und Typ 4 (8). Selbstverständlich sind beliebige Abmessungen von Segmenten Gegenstand der Erfindung.

[0041] In Fig. 5 ist eine Kombination aus jeweils 6 Segmenten des Typs 4 (8) und des Typs 3 (9) dargestellt, wobei die Segmente unterschiedlichen Typs jeweils abwechselnd miteinander kombiniert sind.

[0042] In Fig. 6 ist eine weitere Kombination unterschiedlicher Segmente dargestellt. Hierbei sind jeweils fünf Segmente des Typs 4 (8) sowie des Typs 2 (10) abwechselnd miteinander kombiniert. Hierdurch ergibt sich gegenüber der in Fig. 5 dargestellten Anordnung eine andere Form der Außenkontur und ein anderer Durchmesser.

[0043] In Fig. 7 ist eine Kombination aus 12 gleichartigen Segmenten des Typs 3 (9) dargestellt. Die Darstellungen der unterschiedlichen Kombinationen von Segmenten in den verschiedenen Figuren sind nicht maßstabsgerecht.

[0044] Fig. 8 zeigt eine Anordnung, bei welcher vorzugsweise zur Aufnahme höherer Drücke zusätzliche Stützringe 12a, 12b, 12c angebracht sind. Derartige Stützringe verlaufen vorzugsweise entlang des Umfangs und können selbst wieder Befestigungsmittel wie Bohrungen, einerseits zur Fixierung an den Segmenten und andererseits zur Fixierung der Stützringe selbst bzw. der gesamten Vorrichtung, aufweisen. Weiterhin sind Endringe 13a, 13b dargestellt, welche die Segmente an ihren Enden zusätzlich stützen. Die Abstützung kann hier vorzugsweise in Längsrichtung aber auch radial, wie bei den zuvor beschriebenen Stützringen, erfolgen.

[0045] In Fig. 9 ist eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dargestellt, bei der die einzelnen Segmente 4a, 4b, 4c in Form einer Kette miteinander verbunden sind. Hierzu weisen die Segmente an ihren Enden Bohrungen auf, durch die Befestigungselemente wie Bolzen 18, Nieten oder andere gesteckt werden können.

[0046] Fig. 10 zeigt ein einzelnes Segment 4 aus einer Anordnung entsprechend Fig. 9. In der vergrößerten Darstellung sind die Bohrungen 15 sowie die Auflageflächen 14 erkennbar. Die Auflageflächen dienen, soweit sie der dem Hohlkörper aus elastischem Material zugewandten Innenseite der Kette zugeordnet sind, zur Auflage des Hohlkörpers. Somit lässt sich eine großflächige Auflage der Kette und damit eine problemlose Krafteinleitung in den Hohlkörper realisieren. Eine entsprechende nahezu geschlossene Innenfläche ist in Fig. 9 zu erkennen.

[0047] Fig. 11 zeigt eine andere kettenförmige Anordnung der einzelnen Segmente 4a, 4b, 4c. In dem vergrößerten Ausschnitt ist das Zusammenwirken der einzelnen Kettenglieder gut zu erkennen. Die Verbindung der einzelnen Segmente zu einer Kette erfolgt wieder mit Hilfe der Bohrungen sowie der hier nicht dargestellten Befestigungselemente, welche in diesen Bohrungen gehalten werden.

[0048] In Fig. 12 ist ein einzelnes Segment 4 der kettenförmigen Anordnung aus Fig. 11 dargestellt. Die Bohrung 15 dient zur Verbindung mehrerer Segmente. Die

Haltezähne 16 dienen zur Erhöhung der Reibung zwischen den Segmenten und dem Hohlkörper aus elastischem Material.

[0049] Fig. 13 zeigt eine weitere kettenförmige Anordnung aus einzelnen Segmenten 4a, 4b, 4c, wobei die Segmente außer durch Bolzen auch durch zusätzliche Verbindungselemente miteinander verbunden sind.

[0050] Fig. 14 zeigt in einer Detailansicht einzelne Segmente mit Verbindungselementen 17, die gleichzeitig einen definierten Abstand zwischen Segmenten herstellen. Je nach Ausführung können die Verbindungselemente die einzelnen Segmente in beliebigen Achsen zueinander fixieren. Somit ist beispielsweise eine seitliche oder auch eine Fixierung in Längsrichtung des Stators möglich.

[0051] Fig. 15 zeigt in einer Detailansicht die fertig montierten Segmente mit zugehörigen Verbindungselementen. Durch diese Anordnung der Segmente ergibt sich ein relativ steifer Verbund. Somit wird die gesamte Steifigkeit des Mantels wesentlich erhöht. Dies ist insbesondere bei hohen Drücken vorteilhaft.

[0052] In Fig. 16 ist eine kettenförmige Anordnung dargestellt, bei der die einzelnen Segmente besonders große Auflageflächen aufweisen. Hierdurch ergibt sich eine nahezu geschlossene Innenfläche.

[0053] Fig. 17 zeigt ein einzelnes Segment der Anordnung aus Fig. 16. Hier ist die vergrößerte Auflagefläche 14 besonders gut erkennbar.

[0054] Fig. 18 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Segmente einer Anordnung aus Fig. 16. Hierbei weist die Auflagefläche zusätzliche Haltezähne 16 auf.

[0055] Fig. 19 zeigt eine weitere kettenförmige Anordnung mit Lücken zwischen den kettenförmig angeordneten Segmenten.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Hohlkörper aus elastischem Material
2	schraubenförmiger Hohlraum
3	Rotor
4, 4a, 4b, 4c	Segmente
5	Erstes Verbindungselement
6	zweites Verbindungselement
7	Außenseite des Hohlkörpers
8	Segment Typ 4
9	Segment Typ 3
10	Segment Typ 2
11	Segment Typ 1
12a, 12b, 12c	Stützringe
13a, 13b	Endringe
14	Auflagefläche
15	Bohrung
16	Haltezähne
17	Verbindungselement
18	Bolzen

Patentansprüche

1. Stator für Exzentrerschneckenpumpen, umfassend einen Hohlkörper (1) aus elastischem Material, welcher einen schraubenförmigen Hohlraum (2) zur Aufnahme eines Rotors (3) aufweist und auf der Außenseite mit einem Mantel versehen ist, wobei der Mantel mehrere sich in axialer Richtung erstreckende und miteinander verbundene Elemente (4, 4a, 4b) umfasst, sodass benachbarte Segmente entlang des Umfangswinkels veränderlich miteinander verbunden sind, um eine auf Zug belastbare formschlüssige Verbindung herzustellen
dadurch gekennzeichnet, dass die Flächen der einzelnen Segmente überwiegend in einer Ebene liegen wodurch aus der unterschiedlichen Anzahl von Segmenten unterschiedliche Durchmesser der Mäntel kombinierbar sind.
 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass sich durch die Verbindung mehrerer Segmente zu einem geschlossenen Mantel näherungsweise eine Polygonform ergibt und die Außenseite (7) des Hohlkörpers aus elastischen Material näherungsweise eine Polygonform mit einer Anzahl von Flächen entsprechend der Anzahl der Segmente entlang des Umfangs aufweist, sodass sich eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Hohlkörper aus elastischem Material und den miteinander verbundenen Segmenten ergibt.
 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bzw. 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten mindestens zweier Segmente (4, 4a, 4b) derart ausgebildet sind, dass benachbarte Segmente ineinander greifen und eine auf Zug belastbare formschlüssige Verbindung herstellen.
 25
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten mehrerer Segmente (4, 4a, 4b) derart ausgebildet sind, dass sie in Längsrichtung zusammengeschoben werden können.
 30
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Segmente in Längsrichtung verlaufende Bohrungen (15) aufweisen.
 35
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Segmente (4, 4a, 4b) durch Befestigungselemente, wie beispielsweise Bolzen (18), in Längsrichtung miteinander verbunden sind.
 40
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten mehrerer Segmente kreisförmige, ineinander greifende Profile aufweisen.
 45
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Längsseiten mehrerer Segmente kantige, ineinander greifende Profile aufweisen.
 50
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge einzelner Segmente kürzer als der Hohlkörper ist und wenigstens zwei Reihen von Segmenten hintereinander in Längsrichtung des Hohlkörpers angeordnet sind.
 55
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei in Längsrichtung aufeinander folgende Segmente vorzugsweise um die Breite eines Segmentes seitlich gegeneinander versetzt sind.
 60
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Segmente in Form von Kettengliedern miteinander verbunden sind.
 65
12. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Segmente in Form von Kettengliedern integrierte Verbindungselemente aufweisen, welche die einzelnen Kettenglieder miteinander verbinden.
 70
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Einschränkung des Winkelbereichs der Bewegung der Segmente zueinander vorgesehen sind.
 75
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung der Segmente untereinander vorgesehen ist.
 80
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung zwischen den Segmenten und dem Hohlkörper aus
 85

elastischem Material vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Segment an einer der dem Hohlkörper zugewandten Seite eine Oberfläche mit besonders hoher Rauigkeit bzw. zusätzlichen Haltezähnen aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Segment wenigstens eine zusätzliche Anlagefläche zu Abstützung des Hohlkörpers aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Hohlkörper aus elastischem Material die Stirnseiten der Segmente überlappt.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantel Segmente umfasst, welche aus einem Material bestehen, welches eine wesentlich höhere Steifigkeit gegenüber dem Hohlkörper aus elastischem Material aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Mantel Segmente aus elastischem Material umfasst.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein zusätzliches Spannmittel zur Verringerung des Durchmessers des aus einzelnen Segmenten bestehenden Mantels vorgesehen ist.
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zusätzliche Stützringe (12a, 12b, 12c) vorgesehen sind, welche die Segmente von der Außenseite abstützen.
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Wärmeausdehnungskoeffizient der Segmente entsprechend dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Hohlkörpers aus elastischem Material dimensioniert ist, so dass dieser kompensiert wird.

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Hohlkörper und dem Statormantel wenigstens eine lose einschiebbare Verdrehsicherung vorgesehen ist.

25. Hohlkörper (1) eines Stators für Exzentrerschneckenpumpen entsprechend Anspruch 1 aus elastischem Material, welcher einen schraubenförmigen Hohlraum (2) zur Aufnahme eines Rotors (3) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseite des Hohlkörpers einen polygonförmigen Querschnitt aufweist

Claims

1. A stator for eccentric screw pumps, comprising a hollow body (1) of elastic material, which comprises a helical hollow space (2) for accommodating a rotor (3) and is provided on the outer side with a casing, wherein the casing comprises a plurality of elements (4, 4a, 4b) connected to one another and extending in the axial direction, so that adjacent segments are connected to one another in a varying manner along the circumferential angle in order to produce a form-fit connection capable of being subjected to tensile load,
characterised in that the surfaces of the individual segments lie predominantly in a plane, as a result of which different diameters of the casing can be combined from the different number of segments.
2. A device according to claim 1,
characterised in that approximately a polygonal shape results from the connection of a plurality of segments to form a closed casing and the outer side (7) of the hollow body of elastic material has approximately a polygonal shape with a number of surfaces corresponding to the number of the segments along the circumference, so that a form-fit connection between the hollow body of elastic material and the mutually connected segments results.
3. The device according to claim 1 or 2,
characterised in that
the longitudinal sides of at least two segments (4, 4a, 4b) are constituted in such a way that adjacent segments engage in one another and produce a form-fit connection capable of being subjected to tensile load.
4. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the longitudinal sides of a plurality of segments (4,

- 4a, 4b) are constituted in such a way that they can be pushed together in the longitudinal direction.
5. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
a plurality of segments comprise bores (15) running in the longitudinal direction. 5
6. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
a plurality of segments (4, 4a, 4b) are connected to one another in the longitudinal direction by fastening elements, such as for example bolts (18). 10
7. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the longitudinal sides of a plurality of segments comprise circular profiles engaging into one another. 20
8. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the longitudinal sides of a plurality of segments comprise angular profiles engaging into one another. 25
9. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the length of the individual segments is shorter than the hollow body and at least two rows of segments are disposed behind one another in the longitudinal direction of the hollow body. 30
10. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
at least two segments following one another in the longitudinal direction are preferably offset laterally with respect to one another by the width of a segment. 35
11. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
at least two segments are connected to one another in the form of chain links. 40
12. The device according to claim 10,
characterised in that
at least two segments comprise connecting elements which are integrated in the form of chain links and which connect the individual chain links to one another. 45
13. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
means are provided for limiting the angular range of the movement of the segments with respect to one another. 50
14. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
an additional friction-locked connection of the segments with one another is provided. 55
15. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
an additional friction-locked connection is provided between the segments and the hollow body of elastic material.
16. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
at least one segment comprises, at a side facing the hollow body, a surface with a particularly high degree of roughness or additional retaining teeth.
17. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
at least one segment comprises at least one additional seating surface for supporting the hollow body.
18. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the hollow body of elastic material overlaps the end faces of the segments.
19. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the casing comprises segments which are made of a material which has a much greater stiffness compared to the hollow body of elastic material.
20. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the casing comprises segments of elastic material.
21. The device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
at least one additional clamping means is provided for reducing the diameter of the casing comprising individual segments.
22. The device according to any one of the preceding

claims,

characterised in that

additional support rings (12a, 12b, 12c) are provided, which support the segments from the outer side.

23. The device according to any one of the preceding claims,

characterised in that

the thermal expansion coefficient of the segments is dimensioned corresponding to the thermal expansion coefficient of the hollow body of elastic material, so that the latter is compensated for.

24. The device according to any one of the preceding claims,

characterised in that

at least one loose insertable anti-rotation means is provided between the hollow body and the stator.

25. A hollow body (1) of a stator for eccentric screw pumps according to claim 1 of elastic material, which comprises a helical hollow space (2) for accommodating a rotor (3),

characterised in that

the outer side of the hollow body has a polygonal cross-section.

Revendications

1. Stator pour pompes à vis excentrée, comprenant un corps creux (1) constitué d'une matière élastique, lequel comporte un espace creux hélicoïdal (2) destiné à accueillir un rotor (3), et est pourvu d'une enveloppe extérieure, l'enveloppe comprenant plusieurs éléments (4, 4a, 4b) reliés les uns aux autres et s'étendant dans la direction axiale, de telle sorte que des segments voisins sont reliés entre eux de façon variable le long de l'angle circonférentiel, pour créer un assemblage par complémentarité de forme, résistant à la traction,
caractérisé en ce que les surfaces des différents segments s'étendent majoritairement dans un plan, ce qui permet de combiner différents diamètres des enveloppes en raison du nombre variable de segments.
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'assemblage de plusieurs segments en une enveloppe fermée donne une forme approximativement polygonale, et le côté extérieur (7) du corps creux constitué d'une matière élastique présente une forme approximativement polygonale, avec un nombre de surfaces correspondant au nombre de segments le long du pourtour, de manière à créer un assemblage par complémentarité de forme entre le corps creux constitué d'une matière élastique et les segments reliés entre eux.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

les côtés longitudinaux d'au moins deux segments (4, 4a, 4b) sont conçus de manière à ce que des segments voisins s'engagent les uns dans les autres et forment un assemblage par complémentarité de forme résistant à la traction.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les côtés longitudinaux de plusieurs segments (4, 4a, 4b) sont conçus de manière à pouvoir être emboîtés ensemble dans le sens longitudinal.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

plusieurs segments comportent des perçages (15) s'étendant dans le sens longitudinal.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

plusieurs segments (4, 4a, 4b) sont reliés les uns aux autres dans le sens longitudinal par des éléments de fixation, tels que par exemple des boulons (18).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les côtés longitudinaux de plusieurs segments présentent des profils circulaires s'engageant les uns dans les autres.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les côtés longitudinaux de plusieurs segments présentent des profils anguleux s'engageant les uns dans les autres.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la longueur des différents segments est plus courte que le corps creux, et **en ce qu'**au moins deux rangées de segments sont agencées les unes derrière les autres dans le sens longitudinal du corps creux.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

au moins deux segments consécutifs dans le sens longitudinal sont décalés latéralement les uns par rapport aux autres, de préférence de l'équivalent de la largeur d'un segments.

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
au moins deux segments en forme de maillons de chaîne sont reliés entre eux. 5
12. Dispositif selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
au moins deux segments en forme de maillons de chaîne comportent des éléments d'assemblage intégrés, lesquels relient les différents maillons de chaîne les uns aux autres. 10
13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu des moyens pour limiter la plage angulaire du mouvement des segments les uns par rapport aux autres. 15
14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu un assemblage supplémentaire par adhérence entre les segments. 20
15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu un assemblage supplémentaire par adhérence entre les segments et le corps creux constitué d'une matière élastique. 25
16. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
sur un côté tourné vers le corps creux, au moins un segment présente une surface avec une rugosité particulièrement élevée ou des dents de retenue supplémentaires. 30
17. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
au moins un segment présente au moins une surface d'appui supplémentaire pour l'appui du corps creux. 35
18. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le corps creux constitué d'une matière élastique chevauche les côtés frontaux des segments. 40
19. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'enveloppe comporte des segments constitués d'un matériau présentant une rigidité nettement supérieure par rapport au corps creux constitué d'une matière élastique. 45
20. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'enveloppe comprend des segments constitués d'une matière élastique. 50
21. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu au moins un moyen de serrage supplémentaire pour réduire le diamètre de l'enveloppe constituée de différents segments. 55
22. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu des anneaux d'appui supplémentaires (12a, 12b, 12c) permettant aux segments de s'appuyer par le côté extérieur.
23. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le coefficient de dilatation thermique des segments est ajusté en fonction du coefficient de dilatation thermique du corps creux constitué d'une matière élastique, de manière à compenser celui-ci.
24. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu au moins un dispositif anti-rotation apte à être inséré librement entre le corps creux et l'enveloppe du stator.
25. Corps creux (1) d'un stator pour pompes à vis excentrée selon la revendication 1, constitué d'une matière élastique, lequel comporte un espace creux hélicoïdal (2) destiné à accueillir un rotor (3),
caractérisé en ce que le côté extérieur du corps creux présente une section transversale polygonale.

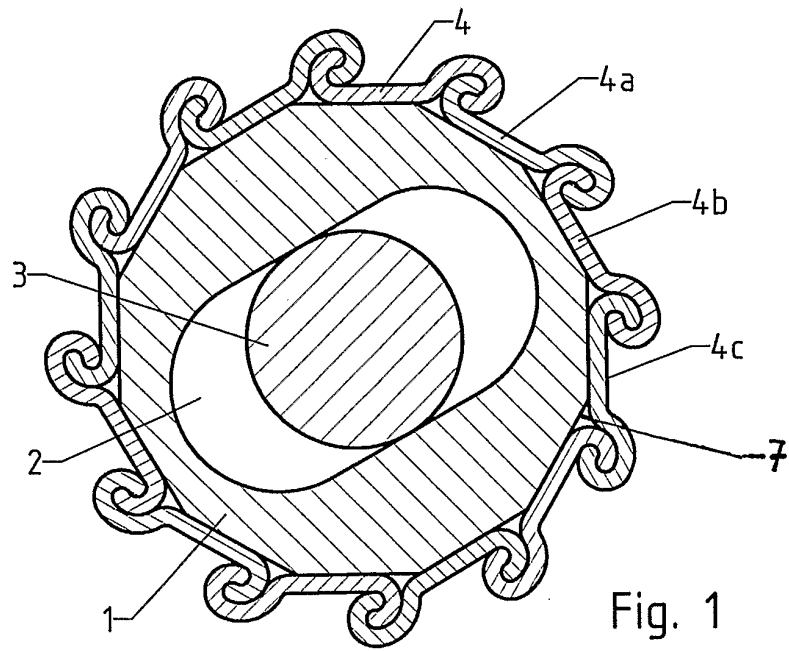


Fig. 1

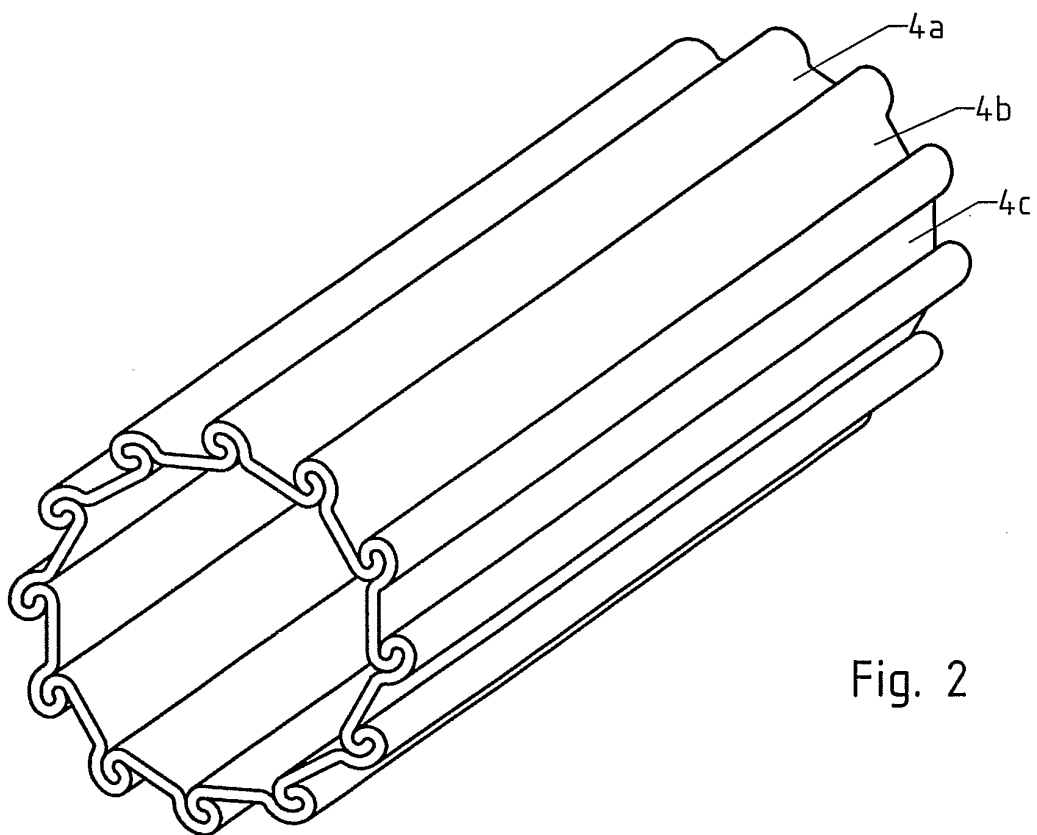


Fig. 2

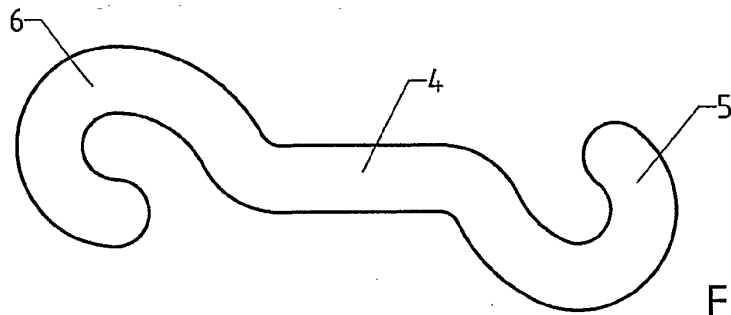


Fig. 3

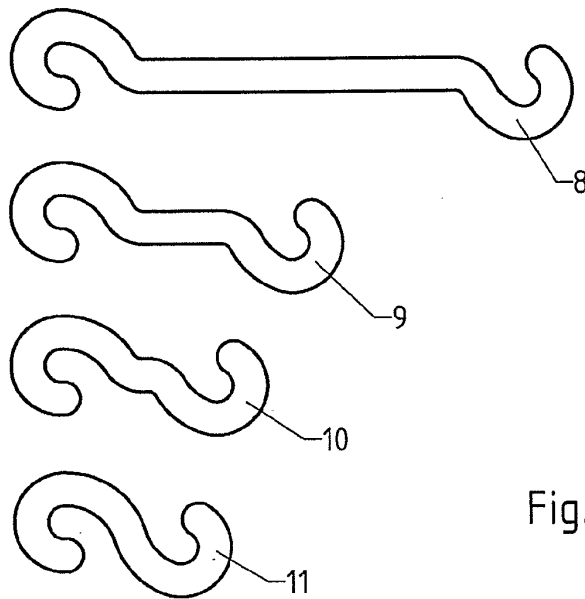


Fig. 4

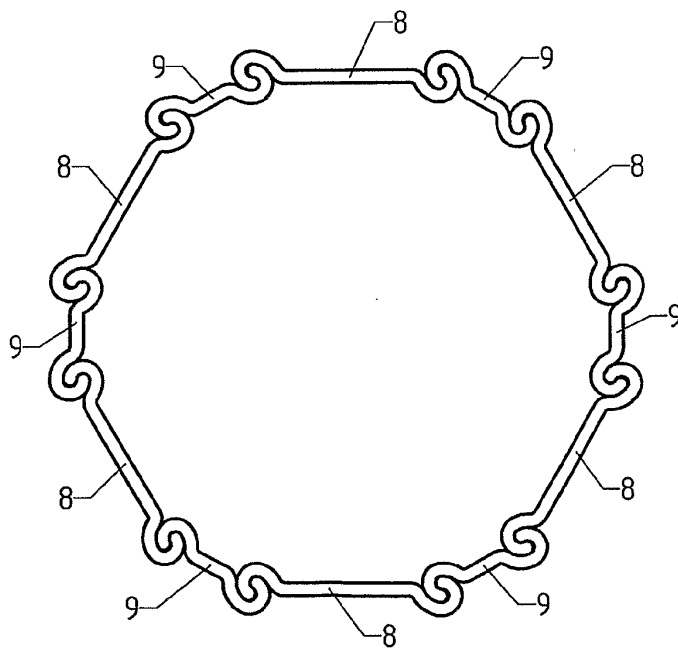


Fig. 5

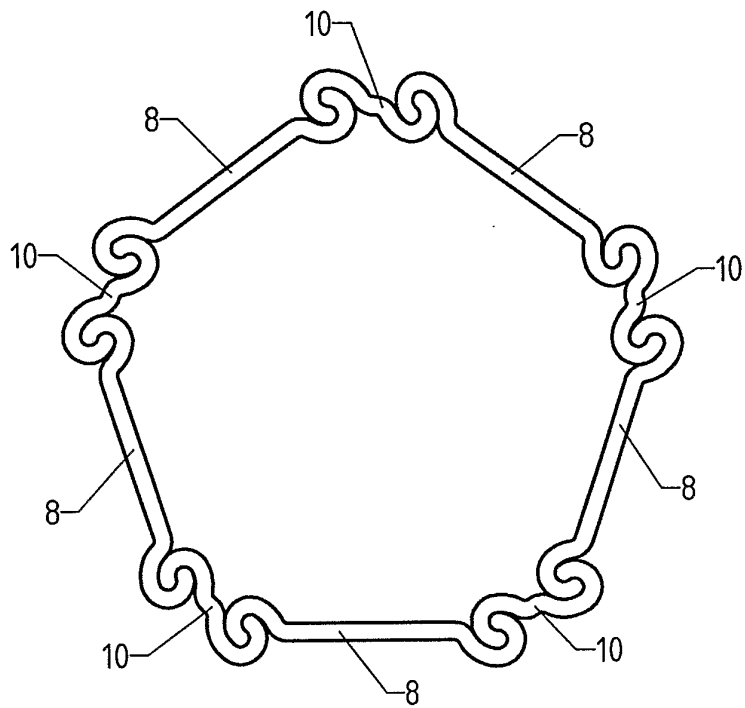


Fig. 6

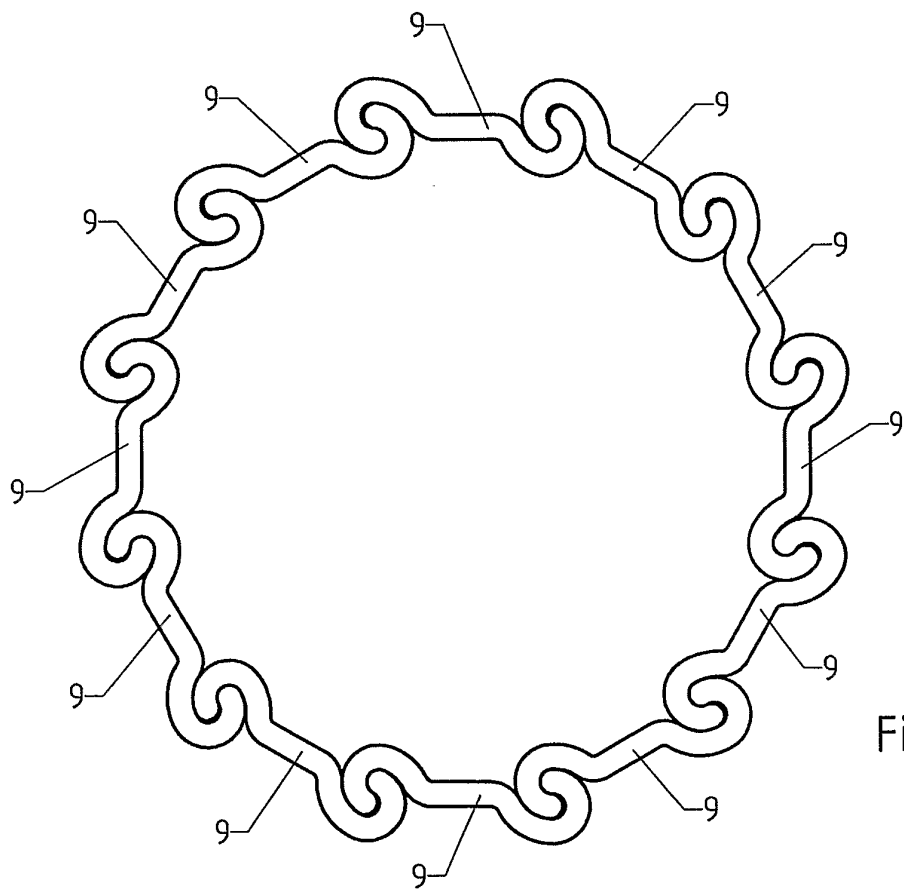


Fig. 7

Fig. 8

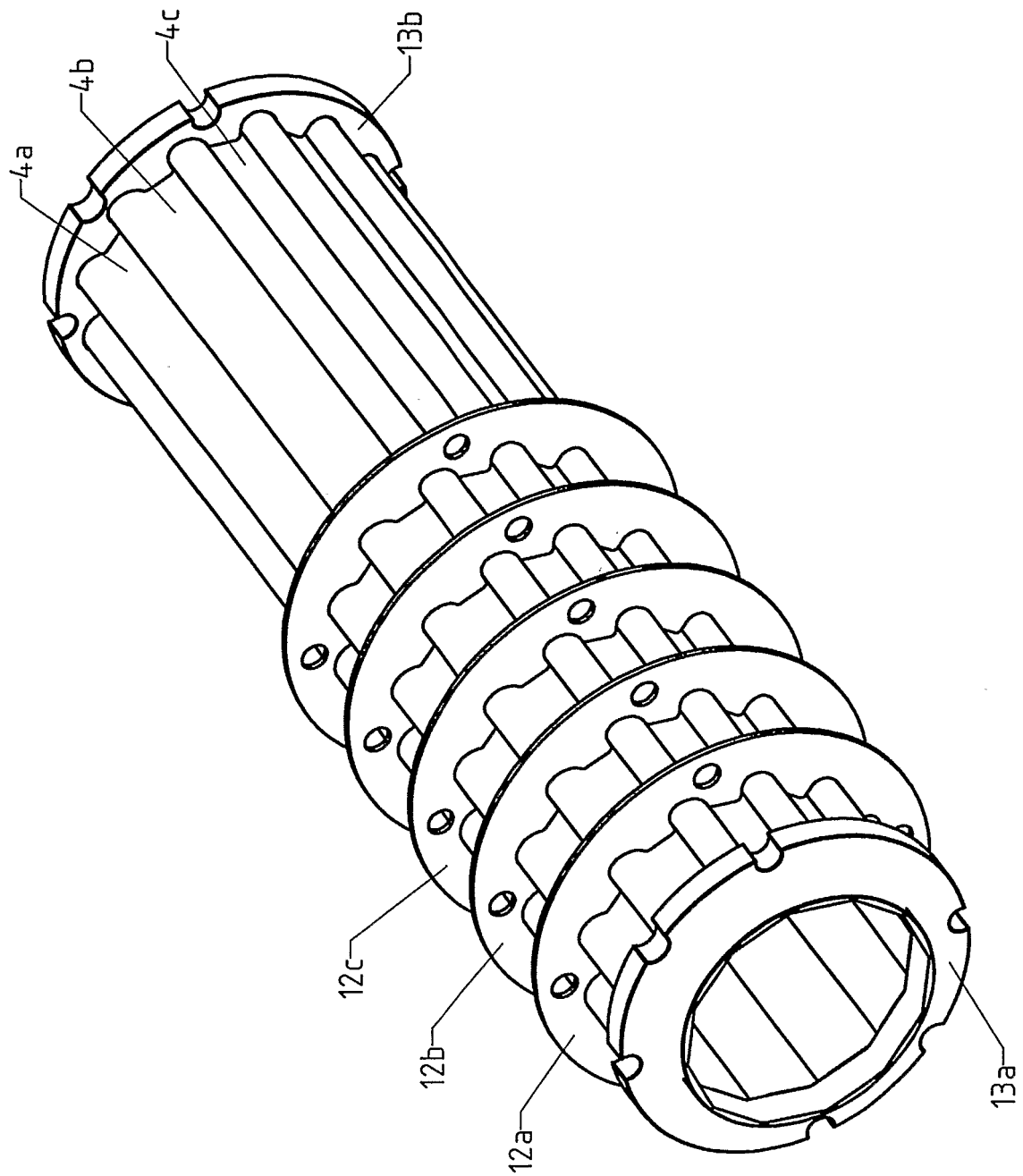


Fig. 9

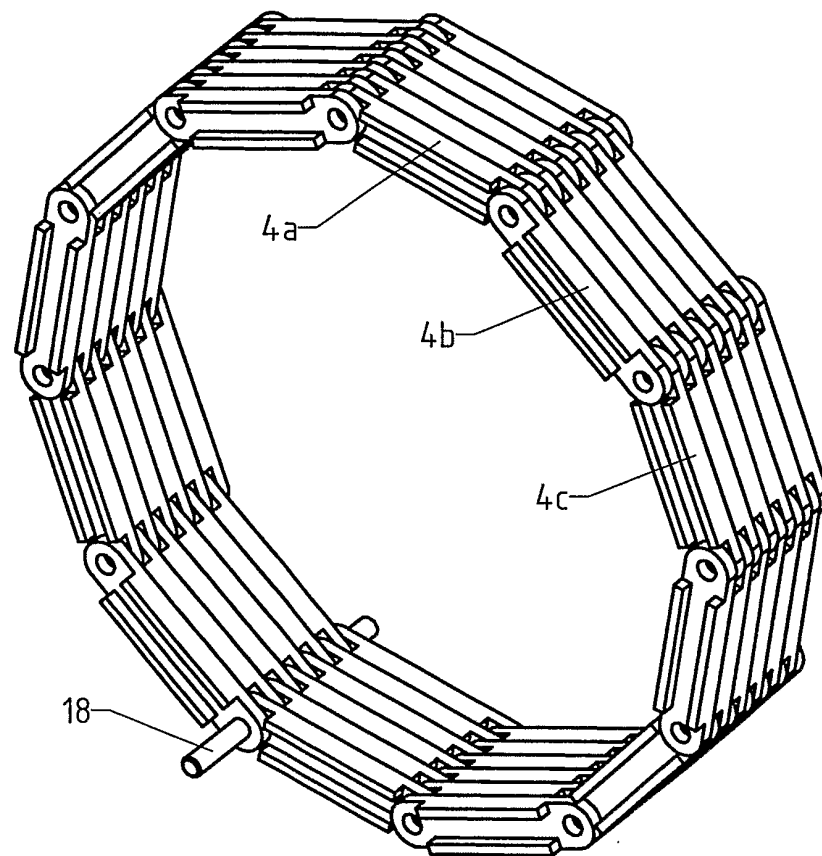


Fig. 10

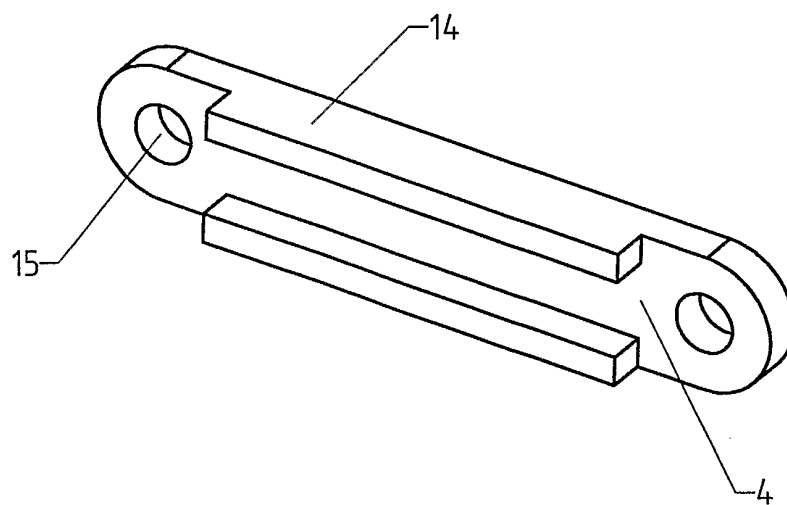


Fig. 11

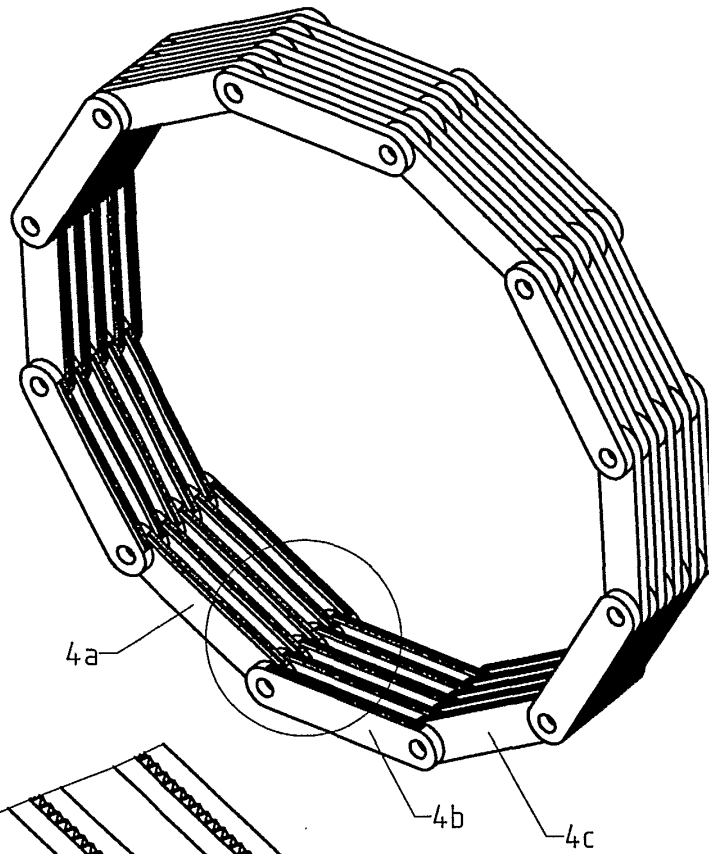


Fig 11a

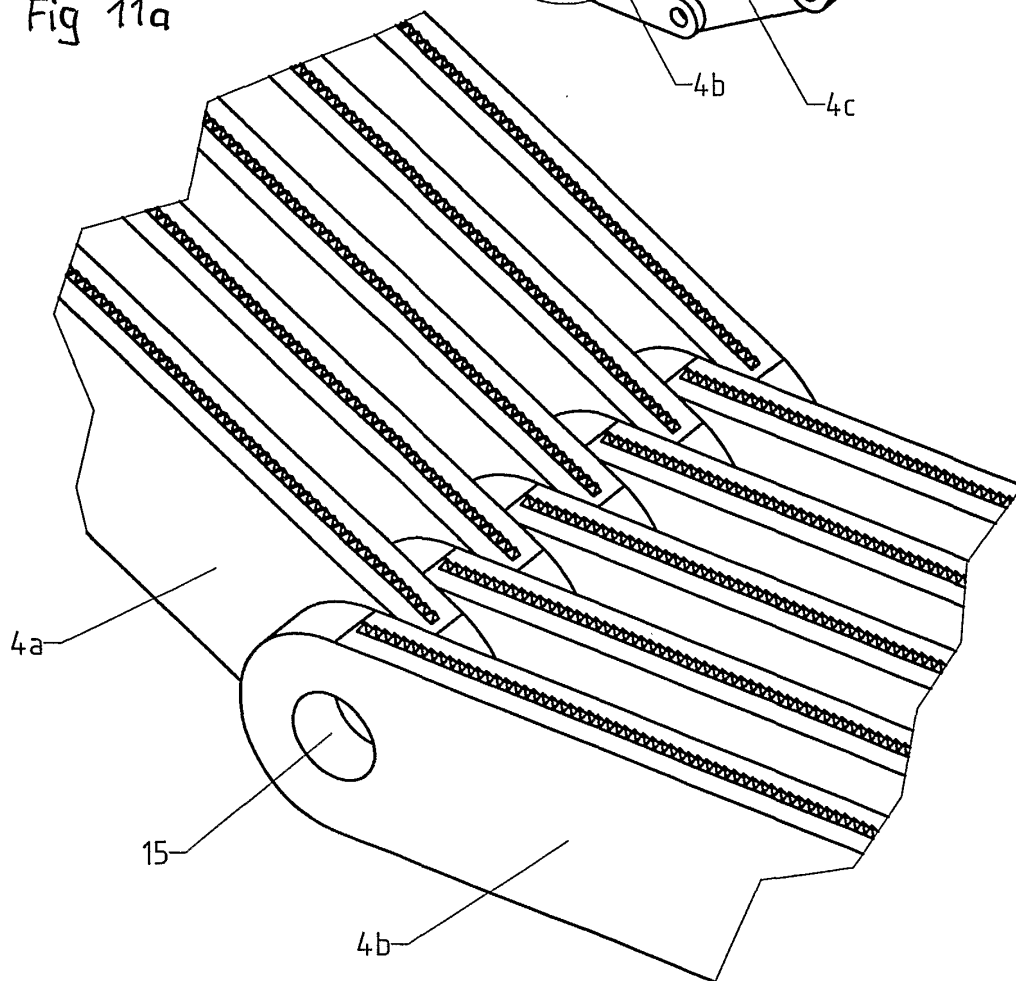


Fig. 12

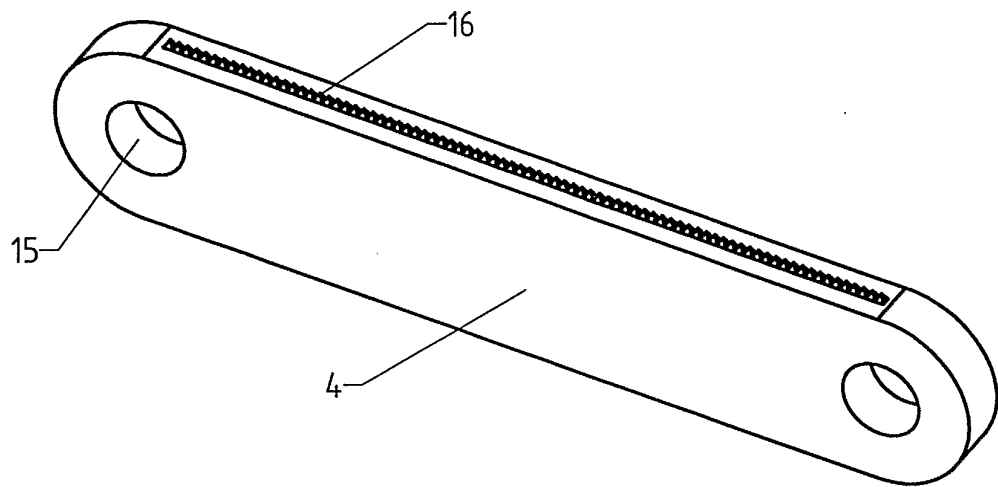


Fig. 13

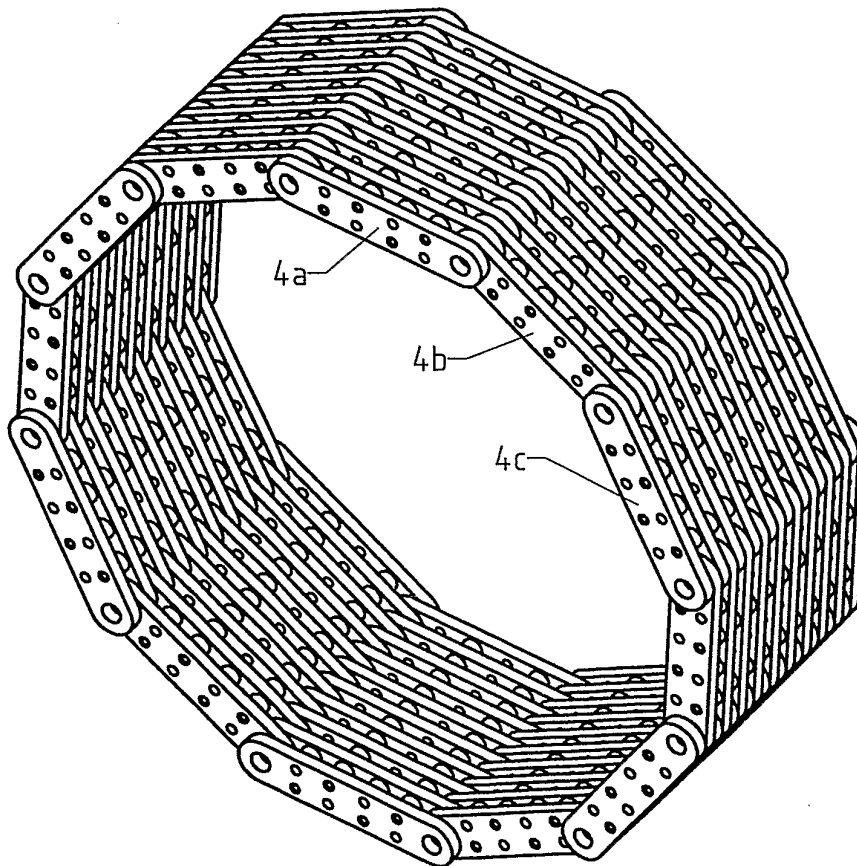


Fig. 14

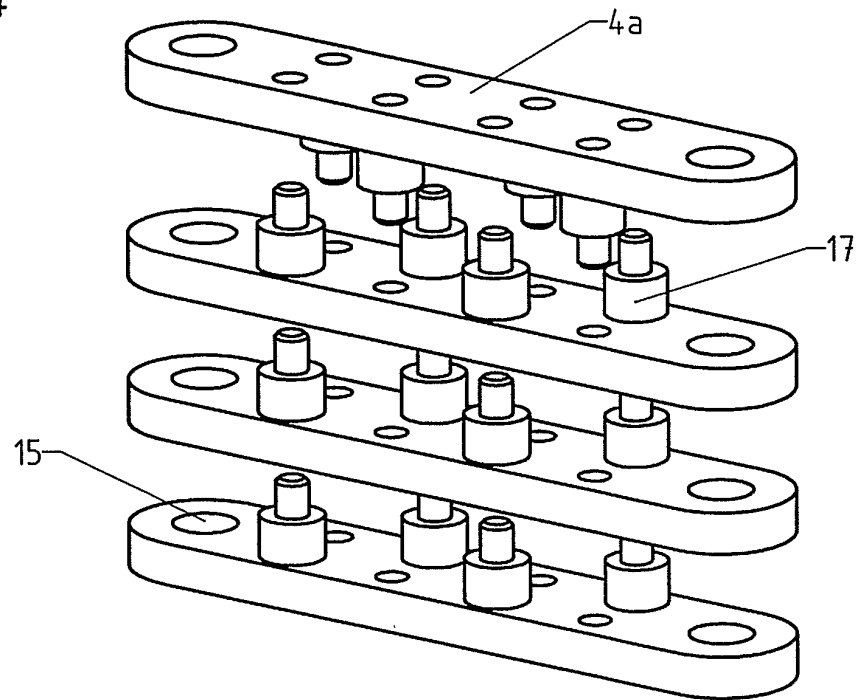


Fig. 15

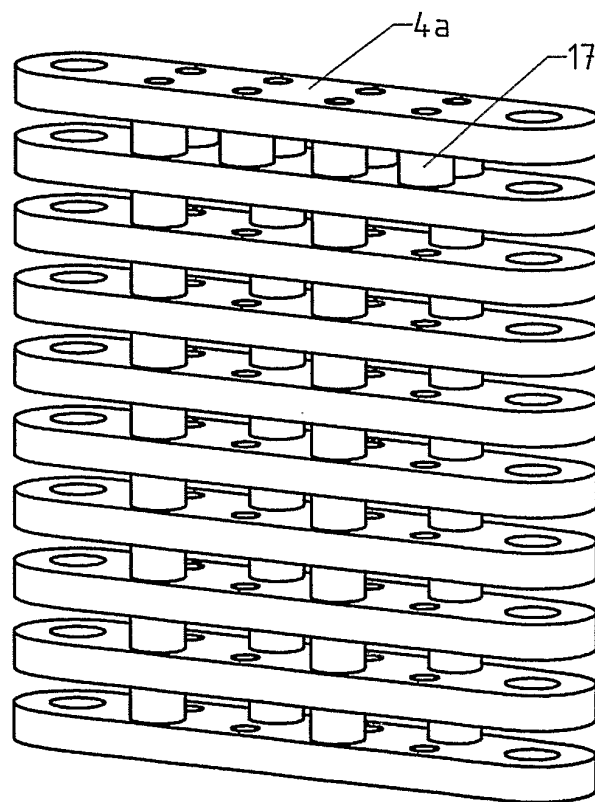


Fig. 16

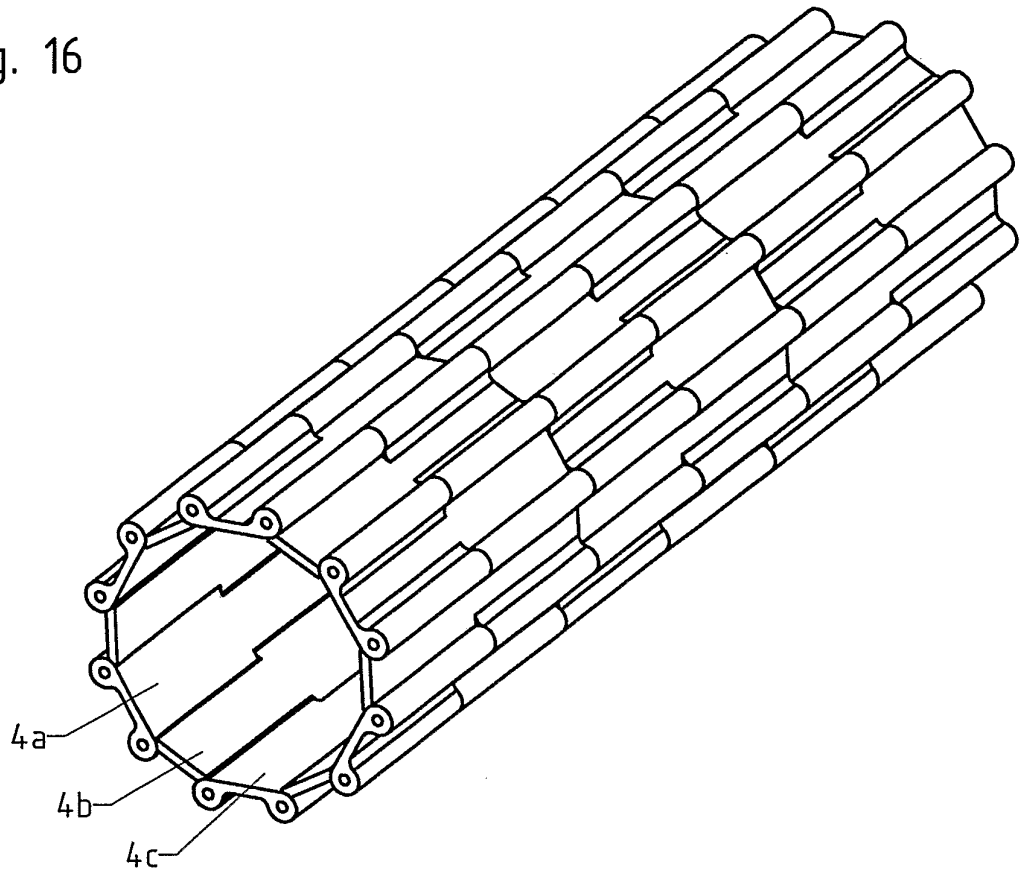


Fig. 17

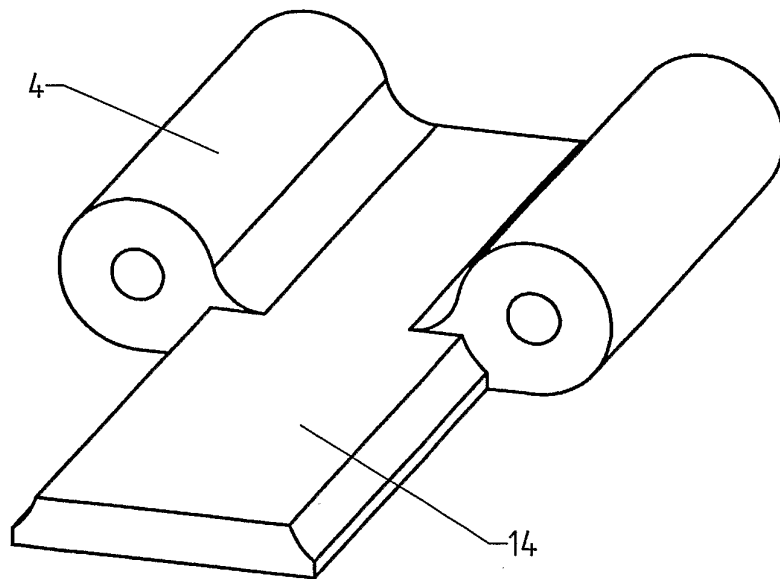


Fig. 18

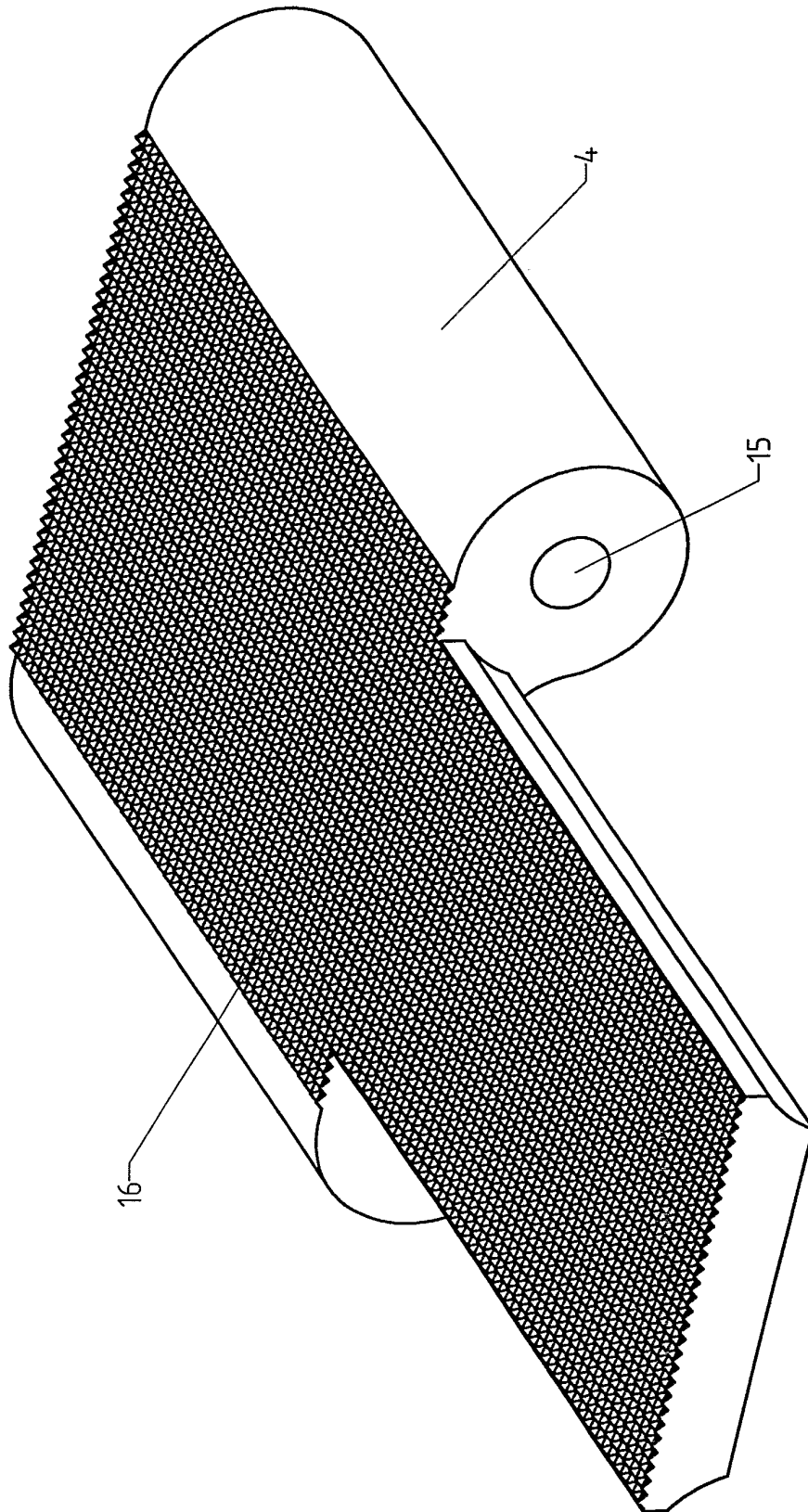
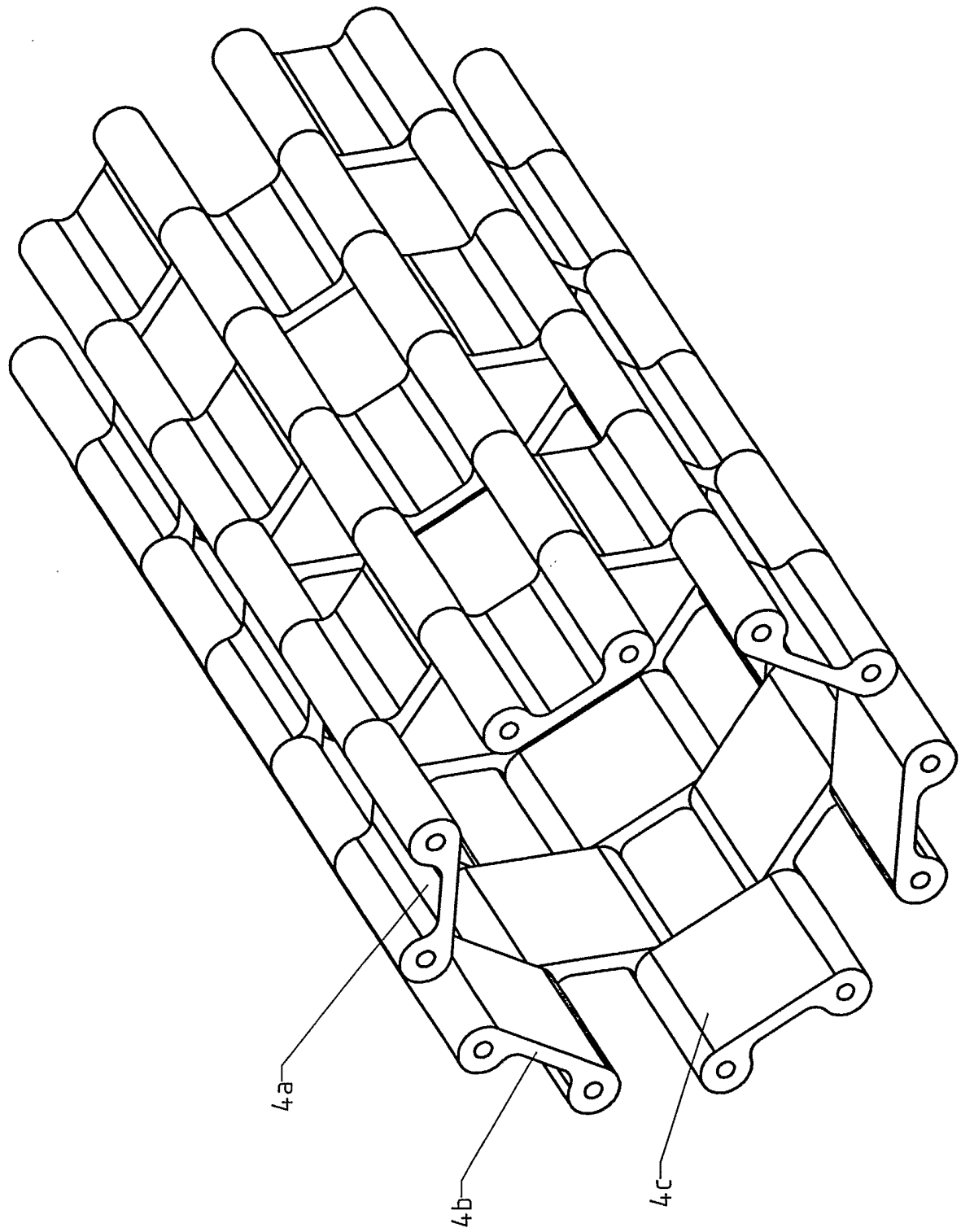


Fig. 19



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10042335 A1 [0003]
- US 4313717 A [0005]
- DE 3312197 C2 [0006]