

(19)



(11)

EP 1 733 147 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

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

(21) Anmeldenummer: **04803161.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/013029

(22) Anmeldetag: **17.11.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/047701 (26.05.2005 Gazette 2005/21)

(54) **STATOR FÜR EINE EXZENTERSCHNECKENPUMPE ODER EINEN EXZENTERSCHNECKENMOTOR NACH DEM MOINEAU-PRINZIP**

STATOR FOR AN ECCENTRIC SPIRAL PUMP OR AN ECCENTRIC WORM MOTOR ACCORDING TO THE MOINEAU PRINCIPLE

STATOR POUR UNE POMPE A VIS SANS FIN EXCENTRIQUE OU UN MOTEUR A VIS SANS FIN EXCENTRIQUE SELON LE PRINCIPE MOINEAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(72) Erfinder: **JÄGER, Sebastian**
30657 Hannover (DE)

(30) Priorität: **17.11.2003 US 725967**

(74) Vertreter: **Seewald, Jürgen**
Brümmerstedt Oelfke Seewald & König
Postfach 1026
30010 Hannover (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.2006 Patentblatt 2006/51

(73) Patentinhaber: **Artemis Kautschuk- und Kunststoff-Technik GmbH**
30559 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 250 263 DE-A1- 2 541 779
DE-A1- 19 801 020 DE-A1- 19 842 754
US-A- 5 171 138

EP 1 733 147 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe oder einen Exzentrerschneckenmotor mit einem Stator, der ein Außenrohr mit einer Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff und einen nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Steilgewindes geformten Hohlraum zur Aufnahme eines starren, ebenfalls nach Art eines Steilgewindes geformten Rotors aufweist, wobei das Steilgewinde des Stators jeweils einen Gang mehr aufweist als das Steilgewinde des Rotors.

[0002] Die Wirkungsweise von Exzentrerschneckenpumpen und -motoren wird auch als Moineau-Prinzip bezeichnet. Aus der DE 44 03 598 A1 ist eine Stator der eingangs genannten Art bekannt, bei dem die Auskleidung festhaftend mit dem Außenrohr verbunden ist, d.h. durch chemische Bindung zwischen der elastomerischen Auskleidung und einem metallischen Außenrohr. Bei einem derartigen Stator besteht die Gefahr, dass sich die festhaftende Verbindung zwischen Auskleidung und Außenrohr löst, vor allem dann, wenn der Stator während des Betriebes hohen Temperaturen und/oder chemischen Belastungen ausgesetzt ist.

[0003] Es gibt Kautschuk-Typen, wie HNBR, Fluor-Kautschuke oder Silikon-Kautschuke, die bei Temperaturen von 160° C und höher funktionsfähig bleiben, jedoch ist auch bei diesen Kautschuken die Gummi-Metallverbindung problematisch, die im Dauereinsatz zerstört werden kann.

[0004] In der EE 198 42 754 A1 und der DE 2 250 263 A1 sind Statoren von Exzentrerschneckenpumpen beschrieben, deren Mantel gelocht ist. Bei der Herstellung der Statoren durchdringt die elastomere Auskleidung diese Löcher, wodurch eine formschlüssige Verbindung zwischen Auskleidung und Statormantel hergestellt wird.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen weiteren Stator zur Verfügung zu stellen, der auch unter Bedingungen funktionsfähig bleibt, unter denen die fest haftende Bindung zwischen der Auskleidung und dem Außenrohr, z. B. durch chemische Einflüsse oder hohe Temperaturen, zerstört werden würde.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Auskleidung ein mit Durchbrechungen versehenes Innenrohr angeordnet ist.

[0007] Das Elastomer material der Auskleidung verkrallt sich mit dem Innenrohr, indem es die Durchbrechungen durchdringt. Somit kommt eine formschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Teilen des Stators zustande, die weit besser geeignet ist, den beschriebenen Belastungen standzuhalten, als eine chemische Gummi-Metall-Verbindung, etwa mittels eines Haftmittlers.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind zwischen Außenrohr und Innenrohr Abstandsleisten angeordnet. Hierbei kann das Elastomer material der Auskleidung nicht nur die Durchbrechungen des Innenrohrs durchdringen. Es kann auch, zumindest im Be-

reich zwischen den Abstandsleisten, das Innenrohr umschließen und hat in diesen Bereichen einen flächigen Kontakt zum Außenrohr.

[0009] Das Innenrohr kann mit dem Außenrohr verbunden werden, z. B. durch Verschweißungen an den Stirnseiten oder an Bohrungen, die das Außenrohr durchsetzen.

[0010] Durch die Abstandsleisten wird eine besonders feste und sichere Verbindung zwischen den Teilen des Stators erreicht, ohne den Aufwand bei der Fertigung des Stators und bezüglich der verwendeten Komponenten nennenswert zu erhöhen. Der Stator wird üblicherweise so hergestellt, dass das Elastomer material, das die Auskleidung bilden soll, durch Spritzen in das Außenrohr eingebracht wird, wobei das Innenrohr bereits im Außenrohr angeordnet ist. Die Abstandsleisten verhindern dabei, dass das Innenrohr durch den Spritzdruck zum Außenrohr hin gedrängt wird. Sie bewirken somit, dass zwischen Außenrohr und Innenrohr ausreichend Raum verbleibt, den das Elastomer material ausfüllt, das durch die Durchbrechungen im Innenraum hindurch tritt, wodurch Hinterschneidungen entstehen, die für eine sehr gute formschlüssige Verbindung mit dem Innenrohr sorgen.

[0011] Die Abstandsleisten können nach einer möglichen Ausführungsform der Erfindung gerade, flache Profile sein, die sich in Richtung der Längsachse des Stators und praktisch über den größten Teil seiner Länge erstrecken, wobei mehrere derartige Abstandsleisten über den Umfang des Innenrohres verteilt angeordnet sind.

[0012] Nach einer anderen Ausführungsmöglichkeit der Erfindung können die Abstandsleisten ringförmig sein und den Umfang des Innenrohres umschließen, wobei an einem Stator mehrere derartige Ringe in Längsrichtung voneinander beabstandet verteilt angeordnet sein können.

[0013] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Abstandsleiste wendelförmig sein. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass für einen bereits eine einzige derartige Abstandsleiste ausreichend sein kann.

[0014] Eine ähnlich innige Verkrallung zwischen dem Elastomer material der Auskleidung und dem Innenrohr lässt sich auch durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung erzielen, indem das Durchbrechungen aufweisende Innenrohr wellenförmig ausgestaltet ist, wobei es gleichgültig ist, ob die Wellenform in axialer oder radialer Richtung des Innenrohres gewählt wird.

[0015] Die Wahl einer bestimmten Form der Abstandsleiste/n im Querschnitt ist nicht begrenzt. Es können z. B. runde, quadratische und/oder rechteckige Abstandsleisten zum Einsatz kommen.

[0016] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind.

[0018] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Stator,
- Fig. 2 eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stators im Querschnitt,
- Fig. 3 einen Abschnitt der Außen- und Innenrohre eines Stators gemäß Fig. 2 in perspektivischer Darstellung mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 4 die perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 5 die perspektivische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch das Endstück eines Stators gemäß Fig. 2,
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Endstück eines Stators gemäß Fig. 2 in gegenüber Fig. 6 abgewandelter Ausführung,
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators im Querschnitt,
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators im Längsschnitt und
- Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines Stators.

[0019] Der in Fig. 1 dargestellte Stator weist ein Außenrohr 1 aus einem festen Werkstoff, z. B. Stahl, auf, in dessen Innerem eine Auskleidung 2 aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff angeordnet ist. Die Auskleidung 2 weist einen Hohlraum 3 auf, der in der Zeichnung lediglich grob dargestellt ist. Der Hohlraum 3 bildet den Raum zur Aufnahme des Rotors (nicht dargestellt) und des Fördergutes (Pumpenhohlraum), falls der Stator bei einer Exzentrerschneckenpumpe zum Einsatz kommt, bzw. den Raum zur Aufnahme des strömenden Antriebsmittels, falls der Stator Teil einer als Motor genutzten Vorrichtung ist. Der Hohlraum 3 erstreckt sich über die gesamte Länge des Stators. Er ist zwei- oder mehrgängig schneckenförmig gewunden und dient zur Aufnahme eines hier nicht dargestellten Rotors. Die beim Einsatz der Pumpe auftretenden Kräfte werden von der Auskleidung 2 aufgenommen und an das Außenrohr 1 weitergeleitet, über das die Lagerung der Pumpe erfolgt. Für eine feste Verbindung zwischen Außenrohr 1 und Auskleidung 2 muss daher gesorgt sein.

[0020] Wichtig ist nun, dass in dem Außenrohr 1 ein Innenrohr 4 angeordnet ist, das eine Perforierung bzw. eine Vielzahl von Durchbrechungen 5 aufweist und das mit dem Außenrohr 1 fest verbunden ist. Die Durchbre-

chungen 5 werden von dem Material der Auskleidung 2 ausgefüllt. Dadurch kommt es zu einer formschlüssigen Verbindung zwischen Außenrohr 1 und Auskleidung 2, die die Auskleidung 2 sowohl gegen Verschiebung in Längsrichtung als auch gegen Verdrehen um ihre Achse sichert. Eine durch Vulkanisation oder Kleben hergestellte Verbindung zwischen Außenrohr und Auskleidung kann entfallen.

[0021] Der Stator gemäß den Fig. 2 und 3 weist die gleichen Bauteile auf wie der Stator gemäß Fig. 1, wobei sich hier jedoch noch zwischen dem Außenrohr 1 und dem Innenrohr 4 Abstandshalter 6 angeordnet sind. Fig. 2 zeigt den Querschnitt des in Fig. 3 perspektivisch dargestellten Stators. Die in Fig. 2 und 3 gewählte Anzahl von vier Abstandslleisten 6 ist beispielhaft.

[0022] Das Innenrohr 4 kann entweder aus einem Durchbrechungen aufweisendem Rohr bestehen oder aus einem handelsüblichen Lochblech gebildet werden, das zylindrisch gebogen wird. Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Stators werden das Innenrohr 4 und die Abstandslleisten 6 in das Außenrohr 1 geschoben. Anschließend kann durch Spritzen das Gummimaterial der Auskleidung 2 eingebracht werden.

[0023] In den Fig. 4 und 5 sind zwei Möglichkeiten dargestellt, wie die Abstandslleisten 6', 6'' zwischen dem Außenrohr 1 und dem Innenrohr 4 angeordnet sein können. Während in Fig. 4 eine Abstandslleiste 6' das Innenrohr 4 wendelförmig umgibt, befindet sich in Fig. 5 ein aus der Abstandslleiste 6'' gebildeter Ring um das Innenrohr 4. Es versteht sich von selbst, dass mehrere Ringe 6'' um das Innenrohr 4 verteilt angeordnet sein können (hier nicht dargestellt). Auch ist es nicht zwingend, nur eine wendelförmig das Innenrohr 4 umschließende Abstandslleiste 6' zu verwenden. Es können erfindungsgemäß auch zwei oder mehrere Abstandslleisten angebracht werden.

[0024] In den Fig. 6 und 7 sind zwei Möglichkeiten dargestellt, das Außenrohr 1 mit dem Innenrohr 4 zu verbinden. Die Verbindung kann durch stirnseitige Verschweißung 8 erfolgen, die die Enden des Innenrohres 1 und der Abstandslleiste 6 mit einander und mit der Innenseite des Außenrohres 1 verbindet (Fig. 6). Wird die Ausführungsform gemäß Fig. 5 gewählt und die ringförmige Abstandslleiste 6'' bündig abschließend am Ende des Innenrohres 4 platziert (nicht dargestellt), ist sogar eine radial geschlossene Verschweißung des Innenrohres 4 und der Abstandslleiste 6'' möglich.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindung durch punktförmige Verschweißungen 9 erfolgen, die an verschiedenen, über den Umfang und die Längenerstreckung des Stators verteilten Stellen in Bohrungen angebracht sind, die das Außenrohr 1 und die Abstandslleiste 6 durchsetzen (Fig. 7).

[0026] Nach einer weiteren, hier nicht gesondert dargestellten Ausführungsform der Erfindung können das Außenrohr 1 und das Innenrohr 4 durch eine Presspassung miteinander verbunden sein. Selbstverständlich können die hier erwähnten Verbindungstechniken auch

dann zum Einsatz kommen, wenn lediglich ein Innenrohr verwendet wird, also ohne die Abstandsleisten 6, 6' oder 6'', wie in Fig. 1 dargestellt.

[0027] Nach einer weiteren, hier in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist das Innenrohr 4 Erhebungen 7 auf, die sich nach außen, also in Richtung des Außenrohres 1 erstrecken. Diese Erhebungen sorgen dann für die gewünschte Beabstandung zum Außenrohr 1, so dass die Abstandsleiste/Abstandsleisten 6 entfallen können. Das Elastomermaterial der Auskleidung 2 kann dann ebenfalls das Innenrohr umschließen.

[0028] Auf die Abstandsleiste/n kann etwa auch dann verzichtet werden, wenn das Innenrohr wellenförmig ausgestaltet ist. In Fig. 8 ist eine solche besondere Ausführungsform dargestellt.

[0029] Hier setzt sich die Wellenform des Innenrohres 4 in Umfangsrichtung fort, während Fig. 9 einen Stator darstellt, bei dem das Innenrohr 4 wellenförmig in axialer Richtung verformt ist. Auch hier findet eine Umschließung des Innenrohres durch die Elastomermasse statt. Die Wellenform könnte sich etwa auch schraubenförmig um die Längsachse des Stators herum fortsetzen (hier nicht dargestellt).

Patentansprüche

1. Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe oder einen Exzentrerschneckenmotor mit einem Stator, der ein Außenrohr (1) mit einer Auskleidung (2) aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff und einen nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Steilgewindes geformten Hohlraum (3) zur Aufnahme eines starren, ebenfalls nach Art eines Steilgewindes geformten Rotors aufweist, wobei das Steilgewinde des Stators jeweils einen Gang mehr aufweist als das Steilgewinde des Rotors, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auskleidung (2) ein mit Durchbrechungen (5) versehenes Innenrohr (4) angeordnet ist.
2. Stator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Innenrohr (4) und dem Außenrohr (1) Abstandsleisten (6, 6', 6'') angeordnet sind.
3. Stator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsleisten (6) im wesentlichen parallel zur Längsachse des Stators angeordnet ist/sind.
4. Stator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Abstandsleisten (6') wellenförmig um den Umfang des Innenrohres (4) herum und in Richtung seiner Längsachse verlaufend angeordnet ist/sind.
5. Stator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsleisten (6'') im wesentlichen in

Umfangsrichtung des Stators verlaufen und das Innenrohr (4) ringförmig umschließen.

6. Stator nach Anspruch 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsleisten (6, 6', 6'') aus Kunststoff, Elastomer und/oder Metall sind.
7. Stator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (4) wellenförmig ausgestaltet ist.
8. Stator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (4) an seinen Stirnseiten mit dem Außenrohr (1) verschweißt ist.
9. Stator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenrohr (1) und das Innenrohr (4) durch punktförmige Verschweißungen (9) miteinander verbunden sind, wobei die Verschweißungen (9) in das Außenrohr (1) durchsetzenden Bohrungen angebracht sind.
10. Stator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenrohr (1) Durchbrechungen aufweist.

Claims

1. Stator for an eccentric spiral pump or an eccentric worm motor having a stator which comprises an outer pipe (1) with a lining (2) made of rubber or a rubberlike material and a hollow (3) formed in the manner of a dual- or multi-start coarse thread for accommodating a rigid rotor also formed in the manner of a coarse thread, wherein the coarse thread of the stator in each case comprises one start more than the coarse thread of the rotor, **characterised in that** an inner pipe (4) provided with through holes (5) is arranged in the lining (2).
2. Stator according to Claim 1, **characterised in that** distance strips (6, 6', 6'') are arranged between the inner pipe (4) and the outer pipe (1).
3. Stator according to Claim 2, **characterised in that** the distance strips (6) is/are arranged substantially parallel to the longitudinal axis of the stator.
4. Stator according to Claim 2, **characterised in that** one or a plurality of distance strips (6') is/are arranged in a helical manner around the circumference of the inner pipe (4) and running in the direction of its longitudinal axis.
5. Stator according to Claim 2, **characterised in that** the distance strips (6'') run substantially in the circumferential direction of the stator and enclose the

inner pipe (4) in a circular manner.

6. Stator according to Claims 2 to 5, **characterised in that** the distance strips (6, 6', 6'') are made of plastic, elastomer and/or metal.
7. Stator according to Claim 1, **characterised in that** the inner pipe (4) is designed in an undulating manner.
8. Stator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the inner pipe (4) is welded on its front sides to the outer pipe (1).
9. Stator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer pipe (1) and the inner pipe (4) are connected to each other by punctiform welds (9), wherein the welds (9) are made into bores pushing through the outer pipe (1).
10. Stator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer pipe (1) comprises through holes.

Revendications

1. Stator pour pompe à vis excentrique ou pour moteur à vis excentrique avec un stator qui présente un tube extérieur (1) avec un revêtement (2) en caoutchouc ou en un matériau semblable au caoutchouc et une cavité (3) formée à la manière d'un filetage à pas rapide, à deux filets ou plus, destinée à recevoir un rotor rigide formé également à la manière d'un filetage à pas rapide, le filetage à pas rapide du rotor présentant respectivement un filet de plus que le filetage à pas rapide du rotor, **caractérisé en ce qu'**un tube intérieur (4) pourvu de perforations (5) se trouve dans le revêtement (2).
2. Stator selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des entretoises (6, 6', 6'') sont positionnées entre le tube intérieur (4) et le tube extérieur (1).
3. Stator selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les entretoises (6) sont sensiblement parallèle(s) à l'axe longitudinal du stator.
4. Stator selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une ou plusieurs entretoises (6') sont positionnées de manière hélicoïdale sur le pourtour du tube intérieur (4) dans le sens longitudinal de celui-ci.
5. Stator selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les entretoises (6'') sont sensiblement en périphérie du stator et entourent le tube intérieur (4) de manière annulaire.

6. Stator selon les revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les entretoises (6, 6', 6'') sont en plastique, en élastomère et/ou en métal.

5 7. Stator selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le tube intérieur (4) est conformé de manière ondulée.

10 8. Stator selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube intérieur (4) est soudé au tube extérieur (1) au niveau de ses parois frontales.

15 9. Stator selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (1) et le tube intérieur (4) sont reliés entre eux par des soudures (9) en forme de points, les soudures (9) étant réalisées dans des perforations traversant le tube extérieur (1).

20 10. Stator selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube extérieur (1) présente des perforations.

25

30

35

40

45

50

55

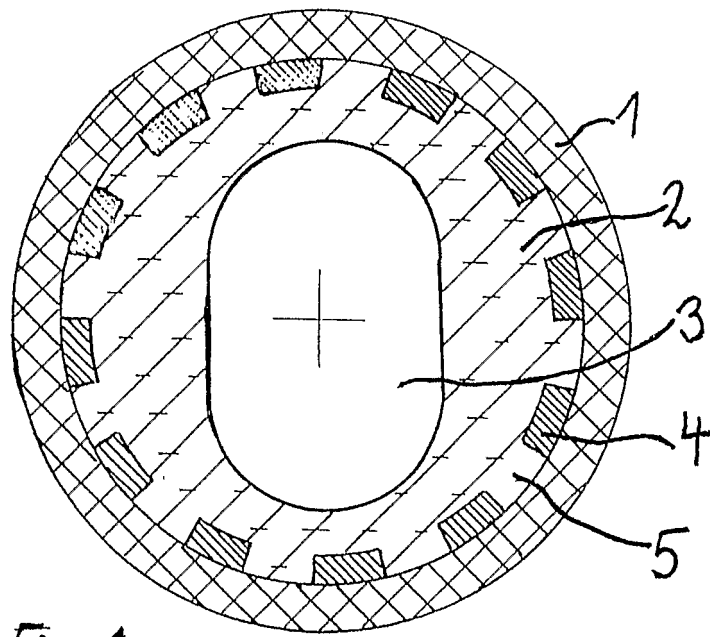


Fig 1

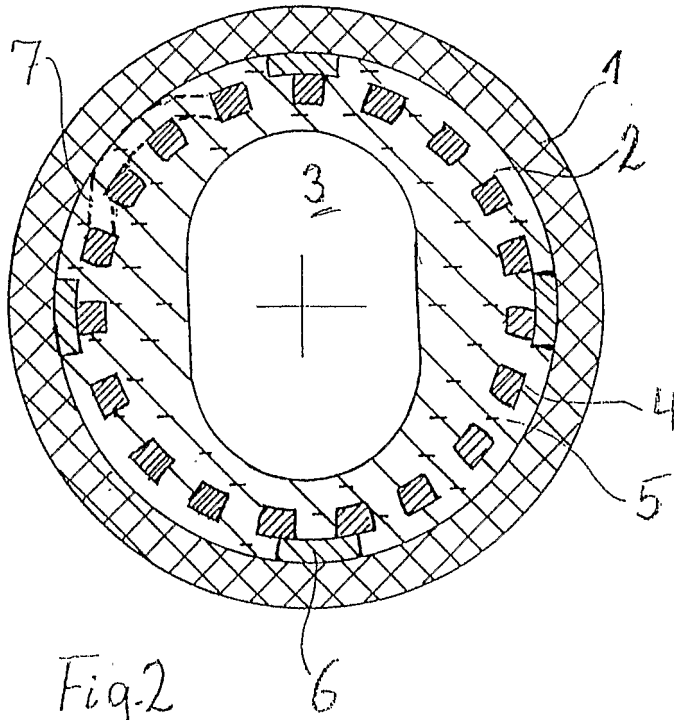


Fig. 2

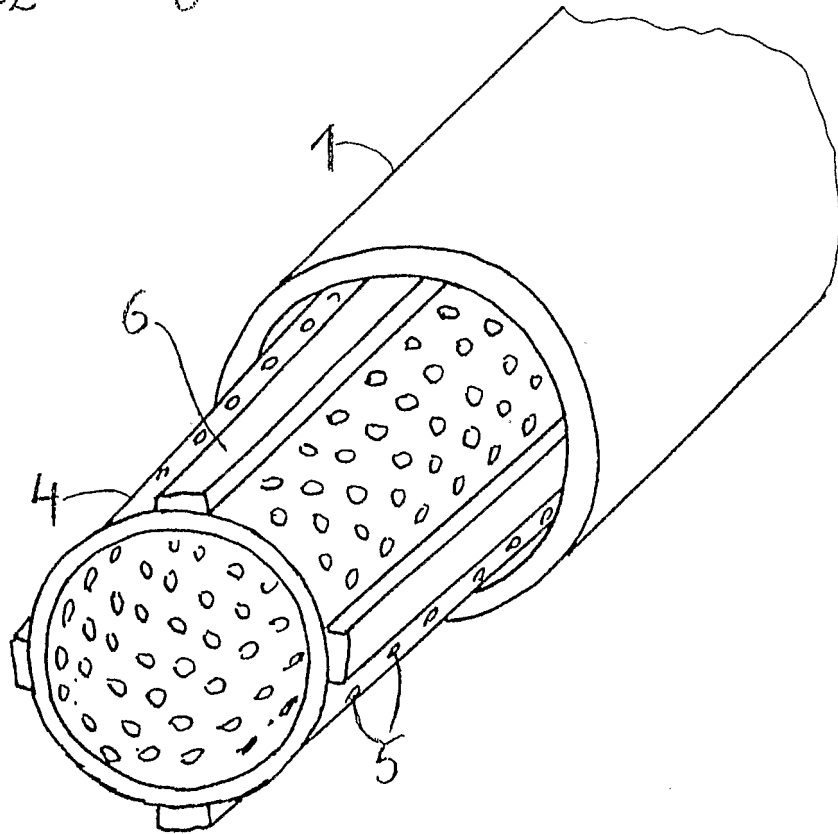
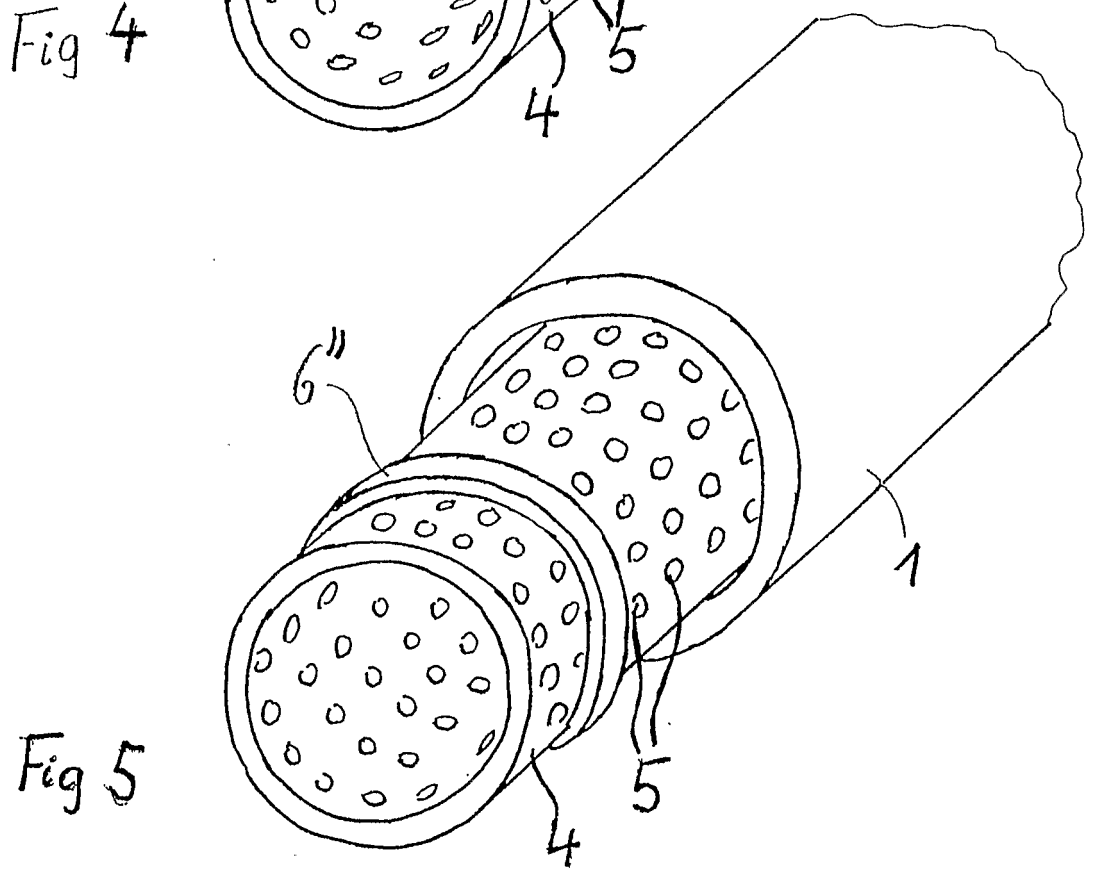
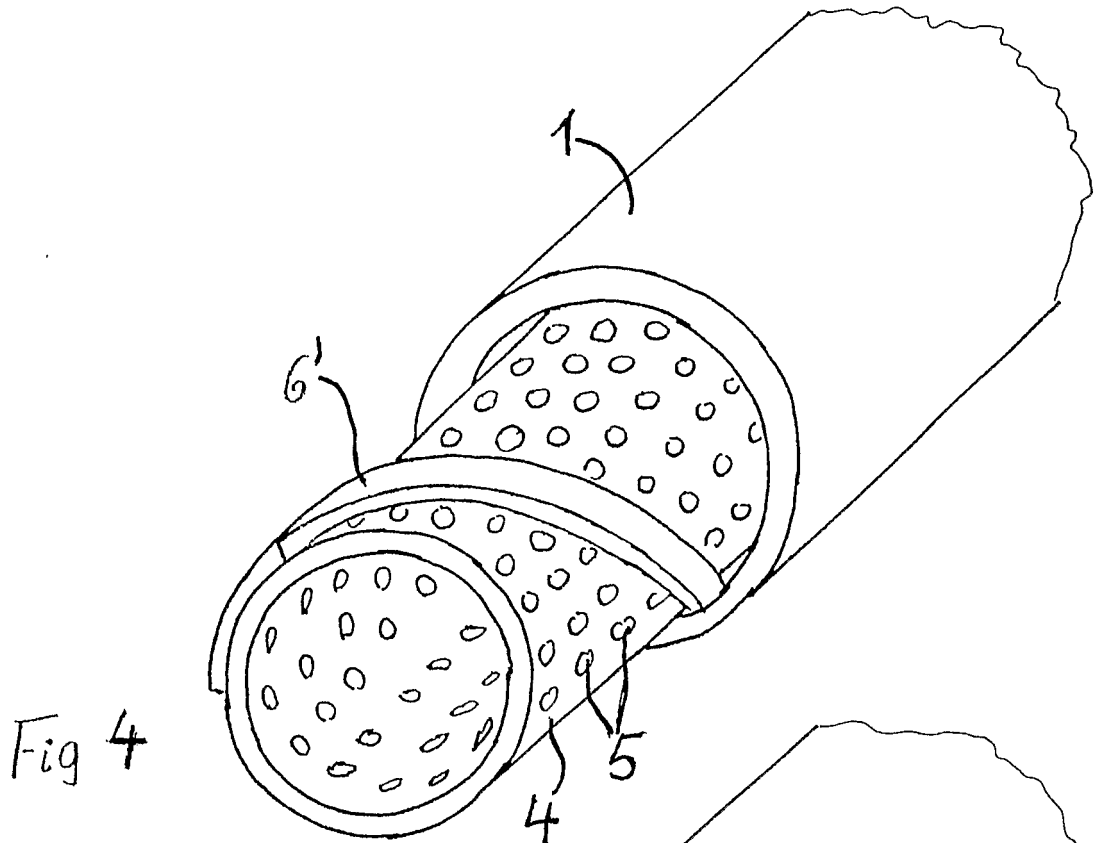


Fig. 3



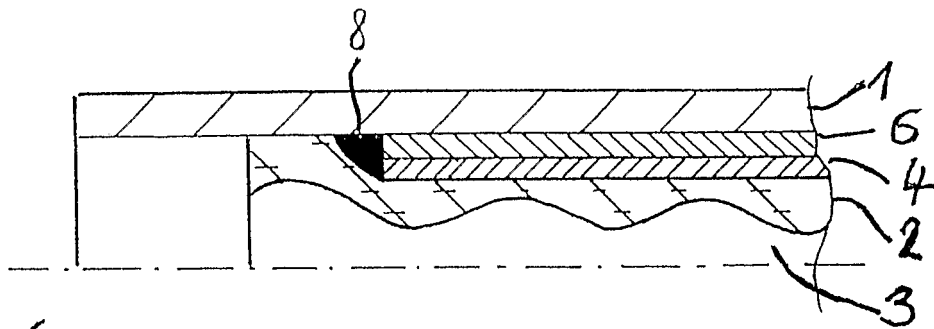


Fig.6

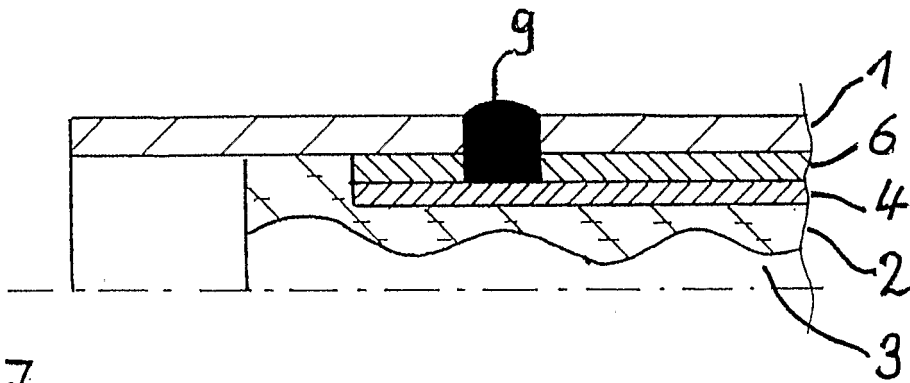


Fig.7

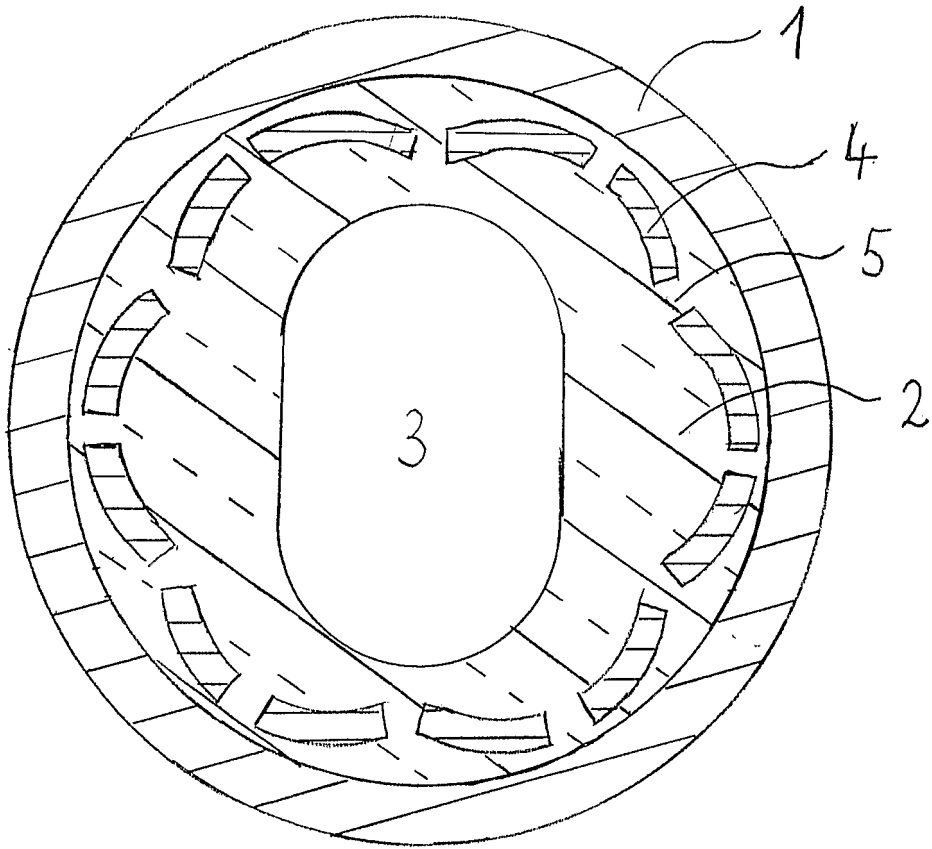


Fig. 8

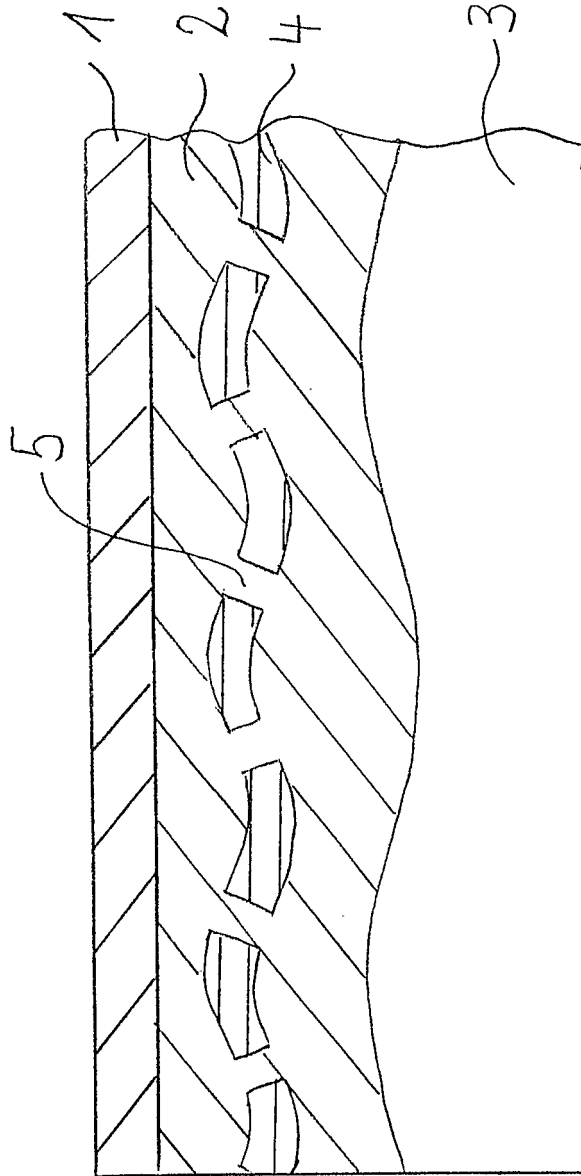


Fig. 9

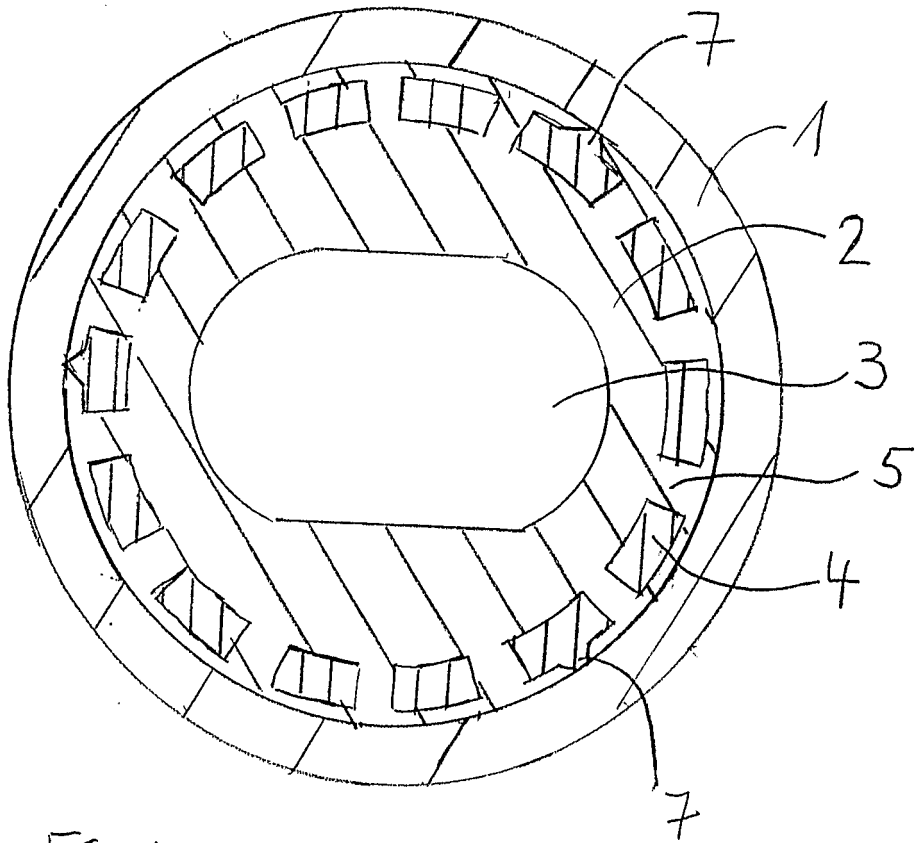


Fig 10

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 4403598 A1 [0002]
- EE 19842754 A1 [0004]
- DE 2250263 A1 [0004]