(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 256 345 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

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

(21) Anmeldenummer: **10004297.7**

(22) Anmeldetag: **22.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(30) Priorität: **05.05.2009 US 436011**

(71) Anmelder: **Artemis Kautschuk- und Kunststoff-Technik GmbH**
30559 Hannover (DE)

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

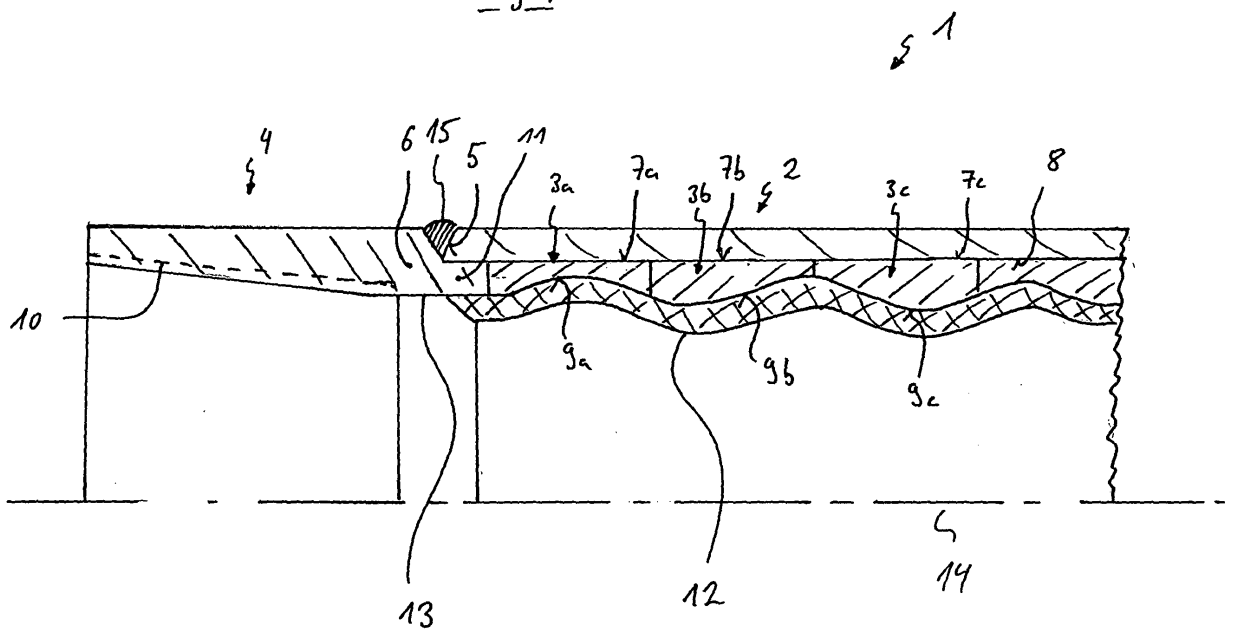
(74) Vertreter: **Seewald, Jürgen**
Brümmerstedt Oelfke Seewald & König,
Theaterstrasse 6
30159 Hannover (DE)

(54) **Stator für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschneckenmotor und Verfahren zur Herstellung eines Stators**

(57) Offenbart wird ein Stator für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschneckenmotor und ein Verfahren zur Herstellung eines Stators.

Der offenbarte Stator umfasst ein Statoraußenrohr (2), mindestens ein Statorsegment (3a, 3b, 3c) und mindestens ein Rohrendabschnitt (4), wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) innerhalb des Statoraußenrohres (2) angeordnet ist und der mindestens eine Rohrendabschnitt (4) das Statoraußenrohr (2) an einem Ende (5) des Statoraußenrohres (2) abschließt, wobei die Wanddicke des Rohrendabschnitts (4) in einem in axialer Richtung dem Statoraußenrohr (2) nachfolgenden Bereich größer ist als die Wanddicke des Statoraußenrohres (2), und wobei das Statorsegment (3a, 3b, 3c) mittels einer radialen Stauchung des Statoraußenrohres (2) kraftschlüssig mit dem Statoraußenrohr (2) verbunden ist.

Fig.1



EP 2 256 345 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschnekkenmotor und ein Verfahren zur Herstellung eines Stators.

[0002] Exzenterschneckenpumpen oder Exzenterschneckenmotoren, die gemäß dem Moineau-Prinzip arbeiten, sind grundsätzlich bekannt. Derartige Pumpen und Motoren umfassen üblicherweise einen Stator und einen in dem Innenraum des Stators angeordneten Rotor. Der Stator umfasst ein Statorrohr aus einem relativ harten Material und eine mit der Innenfläche des Statorrohres verbundene Auskleidung aus einem Elastomer. Die Auskleidung ist dabei nach Art eines mehrgängigen, helixförmigen Steilgewindes geformt und bildet einen Hohlraum, in dem der ebenfalls nach Art eines helixförmigen Steilgewindes geformte starre Rotor aufgenommen ist, wobei der Rotor in der Regel einen Gang weniger aufweist als der Stator.

[0003] Einen Stator für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschneckenmotor, die gemäß dem Moineau-Prinzip arbeiten, offenbart die US 7396220 B2. Der Stator umfasst mehrere axial hintereinander angeordnete Statorsegmente. Jedes Statorsegment weist eine helixförmige Segmentinnenfläche auf. Im zusammengesetzten Zustand ergänzen sich die einzelnen Segmentinnenflächen zu einer helixförmigen Statorinnenfläche. Der Stator umfasst zusätzlich eine Auskleidung aus einem Elastomer, die die sich aus den einzelnen helixförmigen Segmentinnenflächen zusammensetzende Statorinnenfläche mit einer einheitlichen Schichtdicke bedeckt. Zum Fixieren der einzelnen Statorsegmente in ihrer Position umfasst der Stator ein Statoraußenrohr. Die Statorsegmente sind innerhalb des Statoraußenrohres angeordnet, wobei zwischen der Außenfläche der Statorsegmente und der Innenfläche des Statoraußenrohres ein Elastomer eingespritzt ist, das eine stoffschlüssige Verbindung zwischen Statoraußenrohr und den Statorsegmenten herstellt. Die Ausrichtung der Statorsegmente untereinander wird durch Stifte gewährleistet, die zur Verhinderung einer Verdrehung von benachbarten Statorsegmenten formschlüssig jeweils in zwei benachbarte Statorsegmente eingreifen. Eine Alternative zum Fixieren der einzelnen Statorsegmente sieht vor, dass in einem die Statorsegmente umgebenden Außenrohr eine oder mehrere in axialer Richtung verlaufende Nuten ausgebildet sind, in die die Statorsegmente mit Vorsprüngen formschlüssig eingreifen. Um die Statorsegmente als Gesamtheit in das Statorrohr einzubringen, können die Statorsegmente auf einen helixförmigen Dorn aufgefädelt werden.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Stator zu schaffen, bei dem eine sichere Fixierung mindestens eines Statorsegmentes innerhalb eines Statoraußenrohres gewährleistet ist und der kostengünstig herstellbar ist. Eine weitere Aufgabe ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Stators zu schaffen.

[0005] Diese Aufgaben werden durch einen Stator und eine Verfahren zur Herstellung eines Stators gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0007] Der erfindungsgemäße Stator für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschneckenmotor umfasst ein Statoraußenrohr, mindestens ein Statorsegment und mindestens ein Rohrendabschnitt, wobei das mindestens eine Statorsegment innerhalb des Statoraußenrohres angeordnet ist, und der mindestens eine Rohrendabschnitt das Statoraußenrohr an einem Ende des Statoraußenrohres abschließt, wobei die Wanddicke des Rohrendabschnitts in einem in axialer Richtung dem Statoraußenrohr nachfolgenden Bereich größer ist als die Wanddicke des Statoraußenrohres, und wobei das Statoraußenrohr (2) unter Herstellung einer Verbindung zwischen dem mindestens einen Statorsegment (3a, 3b, 3c) und Statoraußenrohr (2) radial gestaucht ist.

[0008] Die durch die radiale Stauchung des Statoraußenrohrs bewirkte Verbindung zwischen dem mindestens einem Statorsegment und dem Statoraußenrohr ermöglicht eine Fixierung des mindestens einen Segmentes sowohl in axialer Richtung als auch gegen eine Drehung um seine Achse. Dabei kann die Verbindung als Kraftschluss und/oder, unter Verwendung eines Klebstoffs, als Stoffschluss ausgebildet sein. Zusätzliche Maßnahmen zur Fixierung des Segments sind grundsätzlich nicht notwendig. Die größere Wanddicke des Rohrendabschnittes relativ zum Statoraußenrohr ermöglicht für das mindestens eine Segment zusätzlich einen äußeren Anschlag, wodurch eine Verbesserung der Fixierung des mindestens einen Segmentes in axialer Richtung erreicht wird. Des Weiteren ermöglicht die größere Wanddicke des Rohrendabschnitts die Ausbildung eines Gewindes, über das beispielsweise ein Werkzeug oder ein Leitungssystem mit dem Stator verbunden werden kann.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen, welche in mehreren Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt einer ersten Aus- führungsform eines erfindungsgemäßen Stators, wobei die un- tere Hälfte des Stators der Übersicht wegen weggebrochen ist,

Figur 2 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt einer zweiten Aus- führungsform eines erfindungsgemäßen Stators,

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt einer dritten Aus- führungsform eines erfindungsgemäßen Stators,

Figur 4 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt einer vierten Aus- führungsform eines erfin-

dungsgemäßen Stators in einem Zwi- schenzustand eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfah- rens,

Figur 5 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt der vierten Ausfüh- rungsform eines erfindungsgemäßen Stators in einem Zwi- schenzustand eines alternativen erfindungsgemäßen Herstel- lungsverfahrens,

Figur 6 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt der vierten Ausfüh- rungsform eines erfindungsgemäßen Stators in einem Endzustand, und

Figur 7 einen Längsschnitt durch einen Ausschnitt einer fünften Aus- führungsform eines erfindungsgemäßen Stators.

[0010] Gleiche oder einander entsprechende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0011] Der gezeigte Stator 1 ist ein Stator 1 für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschnekkenmotor, die gemäß dem Moineau-Prinzip arbeiten. Der Stator 1 umfasst ein Statoraußenrohr 2, mehrere Statorsegmente, von denen drei exemplarisch mit 3a, 3b, 3c bezeichnet sind, zwei Rohrendabschnitte 4 und eine Auskleidung 12. Aufgrund des Ausschnittes ist nur ein Teil des Statoraußenrohres 2, der Statorsegmente und der Auskleidung 12, sowie nur eines der Rohrendabschnitte 4 in der Figur sichtbar. Die Statorsegmente 3a, 3b, 3c, sind innerhalb des Statoraußenrohres 2 angeordnet. Jeweils ein Rohrendabschnitt 4 schließt das Statoraußenrohr an einem Ende 5 des Statoraußenrohres 2 ab. Dabei grenzt jeweils ein Rohrendabschnitt 4 unmittelbar an das Statoraußenrohr 2 und einem Statorsegment an.

[0012] Das Statoraußenrohr 2 ist als Rohr mit einer zylinderförmigen Mantelfläche ausgebildet. Der Rohrendabschnitt 4 weist ebenfalls eine zylinderförmige Mantelfläche auf. Die Mantelfläche des Rohrendabschnittes 4 und des Statoraußenrohres 2 besitzen im Wesentlichen denselben Außendurchmesser. Von dem dem Statoraußenrohr 2 abgewandten Ende des Rohrendabschnitts 4 ausgehend verjüngt sich die Endabschnittsinnenfläche 13 des Rohrendabschnittes 4 zunächst konisch. In diesem konischen Bereich ist ein kegliges Gewinde 10 für die Befestigung beispielsweise eines Werkzeuges vorgesehen. Alternativ kann auch ein gerades Gewinde vorgesehen sein. Danach schließt sich ein Zwischenbereich 6 an, in dem die Endabschnittsinnenfläche 13 einen konstanten Innendurchmesser aufweist. Der Innendurchmesser des Rohrendabschnittes 4 ist in dem Zwischenbereich 6 kleiner als der Innendurchmesser des Statoraußenrohres 2. Der Rohrendabschnitt 4 weist somit in dem Zwischenbereich 6 eine Wanddicke auf, die größer ist als die Wanddicke des Statoraußenrohrs 2. Die Wanddicke des Rohrendabschnitts 4 im Zwischenbereich 6 ist vorzugsweise um mindestens um 20 Prozent größer als die Wanddicke des Statoraußenrohres 2. Anschließend fällt der Außendurchmesser des Rohrendabschnittes 4 in Form einer Stufe ab. Der Rohrendabschnitt 4 bildet in einen ringförmigen Eingriffsabschnitt 11 aus, der in das Statoraußenrohr 2 eingereift und auf dem das Statoraußenrohr 2 an seinem Ende mit seiner Außenrohrinnenfläche 8 aufliegt.

[0013] Die Statorsegmente 3a, 3b, 3c sind jeweils scheibenförmig mit einer zylinderförmigen Segmentaußenfläche 7a, 7b, 7c, zwei plan parallelen Grundflächen und einer helixförmigen oder einer Helixform angenäherten Segmentinnenfläche 9a, 9b, 9c ausgebildet. Sie sind entlang der durch das Statoraußenrohr 2 vorgegebenen Mittelachse 14 axial hintereinander angeordnet, so dass sich die Grundflächen benachbarter Statorsegmente jeweils gegenüber liegen. Das in axialer Richtung außen liegende Statorsegment, in Fig. 1 das Statorsegment 3a, grenzt unmittelbar an den Eingriffsabschnitt 11 eines Rohrendabschnittes 4 an, das auf diese Weise einen Anschlag für dieses Statorsegment bildet. Die Statorsegmente 3a, 3b, 3c sind auf diese Weise zwischen den Eingriffsabschnitten 11 der Rohrendabschnitte 4 in axialer Richtung formschlüssig angeordnet. Der Außendurchmesser eines Statorsegments 3a, 3b, 3c entspricht im Wesentlichen dem Außendurchmesser des rohrförmigen Eingriffsabschnitts 11.

[0014] Die Statorsegmente 3a, 3b, 3c liegen unmittelbar an der Außenrohrinnenfläche 8 des Statoraußenrohres 2 an. Das Statoraußenrohr 2 ist radial gestaucht, so dass das Statoraußenrohr 2 mit den einzelnen Statorsegmenten 3a, 3b, 3c über die Außenrohrinnenfläche 8 und die jeweiligen Segmentaußenflächen 7a, 7b, 7c kraftschlüssig verbunden ist. Durch den Kraftschluss werden die Statorsegmente 3a, 3b, 3c in ihrer Position fixiert, insbesondere gegen eine Bewegung in axialer Richtung und gegen eine Drehbewegung.

[0015] Der sich am jeweiligen Ende des Statoraußenrohres 2 befindende Rohrendabschnitt 4 ist mit dem Statoraußenrohr 2 über eine Verschweißung 15 fest verbunden. Zusätzlich oder alternativ kann der Rohrendabschnitt 4 durch eine radiale Stauchung des Statoraußenrohres 2 im Bereich des Eingriffsabschnitts 11 eines Rohrendabschnittes 4 kraftschlüssig mit dem Statoraußenrohr 2 verbunden werden.

[0016] Die Endabschnittsinnenfläche 13 eines Rohrendabschnittes 4 schließt bündig mit der Segmentinnenfläche 9a des jeweiligen angrenzenden Statorsegments 3a ab. Die einzelnen Segmentinnenflächen 9a, 9b, 9c ergänzen sich zu einer helixförmigen oder einer Helixform angenäherten Gesamtinnenfläche. Die sich aus den einzelnen Segmentinnenflächen 9a, 9b, 9c zusammen setzende Gesamtinnenfläche einschließlich eines Bereiches der Endabschnittsinnenfläche 13 des jeweiligen Rohrendabschnitts 4 sind mit der Auskleidung 12 ausgekleidet. Die Auskleidung 12 ist ein Elastomer, beispielsweise ein Kautschuk. Die Auskleidung 12 ist fest

mit den Segmentinnenflächen 9a, 9b, 9c und dem überdecken Bereich der Endabschnittsinnenfläche 13 der Rohrendabschnitte 4 verbunden, beispielsweise über einen Vulkanisationsprozess. Die Auskleidung 12 besitzt eine im Wesentlichen einheitliche Wandstärke.

[0017] Zur Herstellung eines derartigen Stators 1 werden zunächst die einzelnen Statorsegmente 3a, 3b, 3c hergestellt. Die Herstellung der Statorsegmente 3a, 3b, 3c mit einer helixförmigen oder einer Helixform angenäherten Segmentinnenfläche 9a, 9b, 9c kann beispielsweise durch Gießen, durch Fräsen, durch Stanzen oder durch Strahlschneiden erfolgen. Anschließend werden die Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohres 2 angeordnet. Um die Anordnung der Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohres 2 zu erleichtern, können die Statorsegmente 3a, 3b, 3c auf einen Dorn mit einer bevorzugt helixförmigen Mantelfläche aufgefädelt werden. Das noch nicht radial gestauchte Statoraußenrohr 2 weist eine Außenrohrinnenfläche 8 mit einem Innendurchmesser auf, der größer ist als der Außendurchmesser der Segmentaußenflächen 7a, 7b, 7c der Statorsegmente 3a, 3b, 3c. Nach Anordnung der Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohres 2 wird das Statoraußenrohr 2 radial gestaucht, so dass ein Kraftschluss zwischen Statoraußenrohr 2 und den Statorsegmenten 3a, 3b, 3c erzielt wird. Bei Verwendung eines Doms gewährleistet der Dorn die gewünschte Anordnung der einzelnen Statorsegmente 3a, 3b, 3c auch während der Stauchung.

[0018] Die endseitigen Rohrendabschnitte 4 werden nachträglich an dem Statoraußenrohr 2 befestigt. Anschließend erfolgt die Herstellung der Auskleidung 12, beispielsweise über ein Gießverfahren.

[0019] Des Weiteren ist es möglich, die Statorsegmente 3a, 3b, 3c mittels eines Formschlusses zu verbinden. Der Formschluss wird vorzugsweise zwischen benachbarten Statorsegmenten 3a, 3b, 3c ausgebildet. Ein derartiger Formschluss kann beispielsweise durch Verzahnungen oder Feder-Nut-Verbindungen der Statorsegmente 3a, 3b, 3c und/oder durch den zusätzlichen Einsatz von Stiften gebildet sein (nicht dargestellt). Ein solcher Formschluss ist auch zwischen einem Rohrendabschnitt 4 und dem benachbarten Statorsegment 3a ausbildbar.

[0020] Die Statorsegmente 3a, 3b, 3c bestehen in diesem Ausführungsbeispiel aus Metall, hier Aluminium. Alternativ wäre als Material auch Keramik oder ein vernetztes oder thermoplastisches Polymer möglich. Das Statoraußenrohr und die Rohrendabschnitte 4 bestehen ebenfalls aus Metall, hier aus einem Stahl.

[0021] Die Figur 2 und die Figur 3 zeigen eine zweite bzw. eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators 1.

[0022] Der Stator 1 gemäß der zweiten und der dritten Ausführungsform ist eine Variante des Stators 1 gemäß der in der Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsform. In Abweichung zur ersten Ausführungsform grenzt der Rohrendabschnitt 4 nicht unmittelbar an dem axial außenliegenden Statorsegment 3a an, so dass zwischen Rohrendabschnitt 4 und außenliegendem Statorsegment 3a ein Spalt 16 vorhanden ist. Der Spalt 16 wird von der Auskleidung 12 ausgefüllt. Die Auskleidung 12 schließt bündig mit dem Bereich minimalen Innendurchmessers des Rohrendabschnitts 4 ab.

[0023] Gemäß der zweiten Ausführungsform, siehe Figur 2, entspricht der minimale Innendradius des Rohrendanschnitts 4 dem maximalen Innenradius des außenliegenden Statorsegments 3a, gemäß der dritten Ausführungsform, siehe Figur 3, entspricht der minimale Innendradius des Rohrendanschnitts 4 dem minimalen Innenradius des außenliegenden Statorsegments 3a.

[0024] Die Figuren 4 und 5 zeigen Zwischenzustände zweier alternativer Verfahren zur Herstellung eines Stators 1 gemäß einer vierten Ausführungsform. Den hergestellten Stator 1 gemäß der vierten Ausführungsform zeigt Figur 6.

[0025] In Weiterbildung des oben beschriebenen Verfahrens ist es zusätzlich möglich, zwischen den Segmentaußenflächen 7a, 7b, 7c und der Außenrohrinnenfläche 8 einen Klebstoff 17 vorzusehen, um neben oder an Stelle eines Kraftschlusses eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Statorsegmenten 3a, 3b, 3c und dem Statoraußenrohr 2 zu erzielen. Die Fixierung der Statorsegmente 3a, 3b, 3c im Statoraußenrohr 2 kann auf diese Weise verbessert werden.

[0026] Der Klebstoff 17 wird, vorzugsweise vor dem Anordnen der Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohrs 2, auf die Außenrohrinnenfläche 8 des Statoraußenrohres 2, siehe Figur 4, oder alternativ auf die Segmentaußenflächen 7a, 7b, 7c der Statorsegmente 3a, 3b ,3c, siehe Figur 5, aufgetragen. Ebenfalls ist es möglich, den Klebstoff 17 sowohl auf die Segmentaußenflächen 7a, 7b, 7c als auch auf die Außenrohrinnenfläche 8 aufzutragen (nicht dargestellt). Zu dem ist ein Auftragen des Klebstoffs 17 auch nach dem Anordnen der Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohrs 2 und vor der Stauchung des Statoraußenrohrs 2 möglich.

[0027] Anschließend erfolgt die radiale Stauchung des Statoraußenrohres 2. Die Stauchung des Statoraußenrohres 2 nach dem Auftragen 17 des Klebstoffs 17 ist vorteilhaft, da durch das Vorsehen eines genügend großen Spalts zwischen nicht gestauchtem Statoraußenrohr 2 und Statorsegmenten 3a, 3b ,3c die Anordnung der Statorsegmente 3a, 3b, 3c innerhalb des Statoraußenrohrs 2 bei aufgetragenem Klebstoff 17 nicht behindert wird. Durch das Vorsehen eines solch genügend großen Spalts ist auch bei innerhalb des Statoraußenrohrs 2 angeordneten Statorsegmenten 3a, 3b, 3c das nachträgliche Einbringen eines Klebstoffs 17, beispielsweise durch Gießen, in den Zwischenraum zwischen Statoraußenrohr 2 und Statorsegmenten 3a, 3b, 3c möglich, wobei insbesondere auch große Längen des Stators 1 unproblematisch sind. Durch die radiale Stauchung wird der Spalt zwischen Statoraußenrohr 2 und den Statorsegmenten 3a, 3b, 3c verringert, bis der Stoffschluss zwi-

schen Statoraußenrohr 2 und den Statorsegmenten 3a, 3b, 3c hergestellt ist und/oder der Spalt zwischen Statoraußenrohr 2 und den Statorsegmenten 3a, 3b, 3c die endgültige, vorgesehene Größe aufweist. Eine radiale Stauchung des Statoraußenrohres 2 von Innen nach Außen oder von einem Ende zum anderen Ende des Statoraußenrohres 2 ist vorteilhaft, um überschüssigen Klebstoff 17 zu verdrängen und/oder die Ausbildung einer gleichmäßig dicken Schicht aus Klebstoff 17 zu erzielen.

[0028] Als Klebstoff eignen sich beispielsweise Duroplaste, anaerob härtende Klebstoff oder Zweikomponenten-Klebstoffe.

[0029] Wird nur ein Teil der Segmentaußenenflächen 7a, 7b, 7c und der Außenrohrinnenfläche 8 durch Klebstoff 17 bedeckt, so kann durch eine radiale Stauchung des Statoraußenrohrs 2, neben dem durch den Klebstoff 17 bewirkten Stoffschluss, ein Kraftschluss zwischen den nicht mit Klebstoff 17 bedeckten Bereichen der Segmentaußenenflächen 7a, 7b, 7c und der Außenrohrinnenfläche 8 hergestellt werden. In diesem Falle liegt eine Verbindung vor, die sowohl kraftschlüssig als auch stoffschlüssig ist.

[0030] Figur 7 zeigt einen Ausschnitt einer fünften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators 1. Der Stator 1 gemäß der fünften Ausführungsform ist eine Variante des in Figur 6 dargestellten Stators. Anstatt einer zylinderförmigigen Segmentaußenfläche weisen die Statorsegmente 3a, 3b, 3c eine helixförmige Segmentaußenfläche 7a, 7b, 7c auf, deren Verlauf dem

[0031] Verlauf der jeweiligen Segmentinnenfläche 9a, 9b, 9c entspricht. Der Spalt zwischen Statoraußenrohr 2 und den Segmenten 3a, 3b, 3c ist mit Klebstoff 17 ausgefüllt. Für die Herstellung eines derartigen Stators 1 können die oben beschriebenen Verfahren benutzt werden.

Patentansprüche

1. Stator (1) für eine Exzenterschneckenpumpe oder einen Exzenterschneckenmotor, umfassend ein Statoraußenrohr (2), mindestens ein Statorsegment (3a, 3b, 3c) und mindestens ein Rohrendabschnitt (4), wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) innerhalb des Statoraußenrohres (2) angeordnet ist und der mindestens eine Rohrendabschnitt (4) das Statoraußenrohr (2) an einem Ende (5) des Statoraußenrohres (2) abschließt, wobei die Wanddicke des Rohrendabschnitts (4) in einem in axialer Richtung dem Statoraußenrohr (2) nachfolgenden Bereich größer ist als die Wanddicke des Statoraußenrohres (2), und wobei das Statoraußenrohr (2) unter Herstellung einer Verbindung zwischen dem mindestens einen Statorsegment (3a, 3b, 3c) und Statoraußenrohr (2) radial gestaucht ist.

2. Stator nach Anspruch 1, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) kraftschlüssig mit dem radial gestauchten Statoraußenrohr (2) verbunden ist.

3. Stator nach Anspruch 1 oder 2, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) stoffschlüssig mit dem radial gestauchten Statoraußenrohr (2) verbunden ist.

4. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der minimale Innendurchmesser des Rohrendabschnitts (4) kleiner ist als der minimale Innendurchmesser des Statoraußenrohres (2).

5. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Rohrendabschnitt (4) unmittelbar an dem Statoraußenrohr (2) und/oder einem Statorsegment (3a) angrenzt.

6. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen ersten Rohrendabschnitt (4) und einen zweiten Rohrendabschnitt, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) in axialer Richtung formschlüssig zwischen dem ersten Rohrendabschnitt (4) und dem zweiten Rohrendabschnitt angeordnet ist.

7. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend mehrere Statorsegmente (3a, 3b, 3c), wobei die Statorsegmente (3a, 3b, 3c) axial hintereinander innerhalb des Statoraußenrohres (2) angeordnet sind.

8. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) mit zumindest einem Teil einer Segmentaußenfläche (7a, 7b, 7c) unmittelbar an einer Außenrohrinnenfläche (8) des Statoraußenrohres (2) anliegt.

9. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) eine helixförmige oder eine einer Helixform angenäherte Segmentinnenfläche (9a, 9b, 9c) aufweist.

10. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Segmentaußenfläche (7a, 7b, 7c) des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) zylinderförmig oder helixförmig ausgebildet ist.

11. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) aus einem Metall, einer Keramik oder einem vernetzten oder thermoplastischen Polymer besteht.

12. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Rohrendabschnitt (4) ein Befestigungsmittel (10) aufweist.

13. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Rohrendabschnitt (4) einen rohrförmigen Eingriffsabschnitt (11) aufweist, der in das Statoraußenrohr (2) eingreift.

14. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Auskleidung (12) aus einem Elastomer, wobei die Auskleidung (12) an einer Segmentinnenfläche (9a, 9b, 9c) des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) und vorzugsweise an einer Endabschnittsinnenfläche (13) des mindestens einen Rohrendabschnitts (4) angeordnet ist.

15. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zusätzlich umfassend eines Klebestoffs (17), der zur stoffschlüssigen Verbindung des Statoraußenrohrs (2) mit dem mindestens einen Statorsegment (3a, 3b, 3c) zwischen zumindest einem Teil der Außenrohrinnenfläche (8) des Statoraußenrohrs (2) und der Segmentaußenfläche (7a, 7b, 7c) des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) angeordnet ist.

16. Stator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Statorsegment (3a, 3b, 3c) mit einem weiteren Statorsegment (3a, 3b, 3c) oder dem mindestens einen Rohrendabschnitt (4) formschlüssig verbunden ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Stators (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, umfassend die Schritte: a) Anordnen mindestens eines Statorsegments (3a, 3b, 3c) innerhalb eines Statoraußenrohres (2); b) Radiales Stauchen des Statoraußenrohres (2) zur Herstellung einer Verbindung zwischen Statoraußenrohr (2) und des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c).

18. Verfahren nach einem Anspruch 17, wobei durch das radiale Stauchen des Statoraußenrohres (2) ein Kraftschluss zwischen Statoraußenrohr (2) und des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) hergestellt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, umfassend den zusätzlichen Schritt, dass das Statoraußenrohr (2) mit dem mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) mittels eines Klebstoffs (17) stoffschlüssig verbunden wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Klebstoff (17) vor dem Radialen Stauchen des Statoraußenrohr (2) auf eine Segmentaußenfläche (7a, 7b, 7c) des mindestens einen Statorsegments (3a, 3b, 3c) und/oder auf eine Außenrohrinnenfläche (8) des Statoraußenrohrs (2) aufgetragen wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei das Radiale Stauchen des Statoraußenrohrs (2) von Innen nach Außen oder von einem Ende zum anderen Ende des Statoraußenrohrs (2) erfolgt.

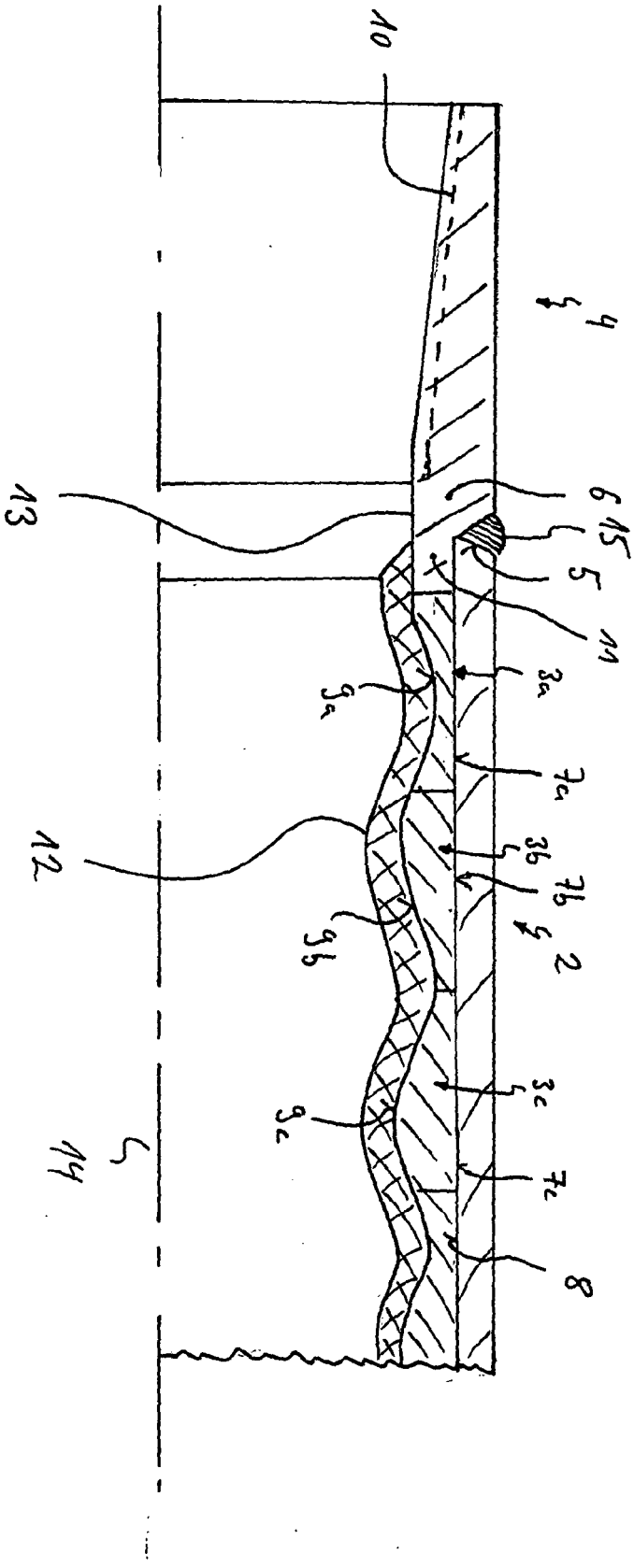


Fig. 1

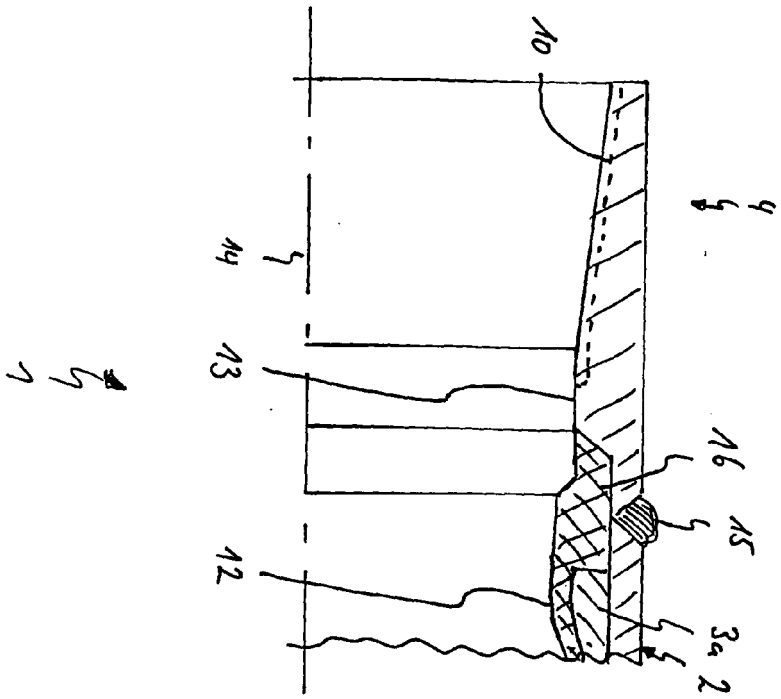


Fig. 2

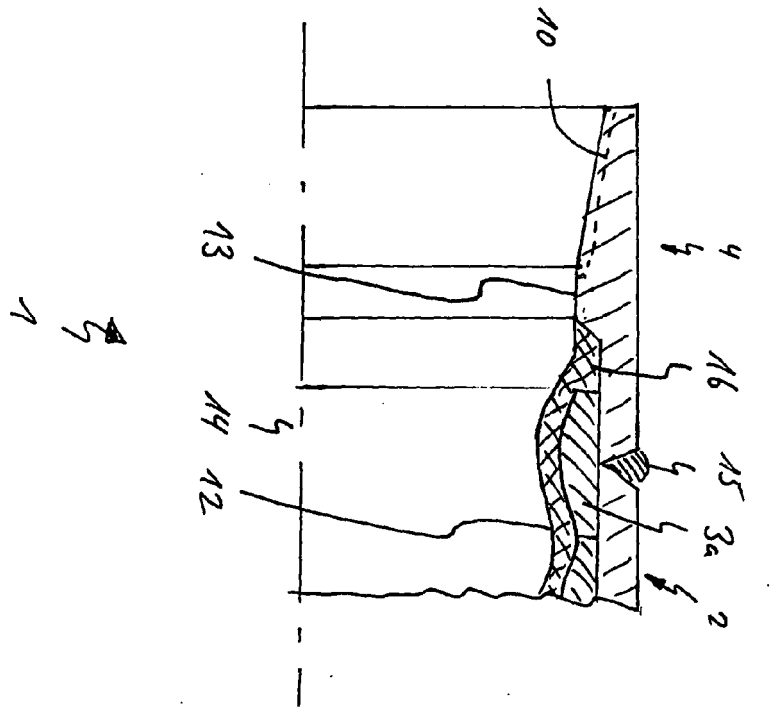


Fig. 3

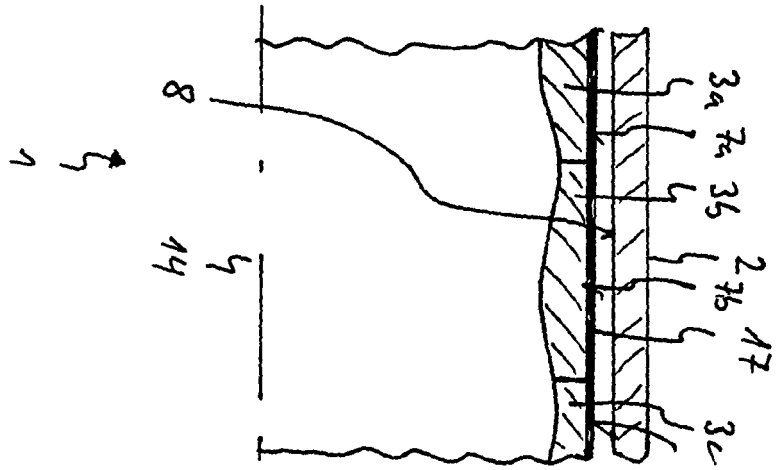


Fig. 4

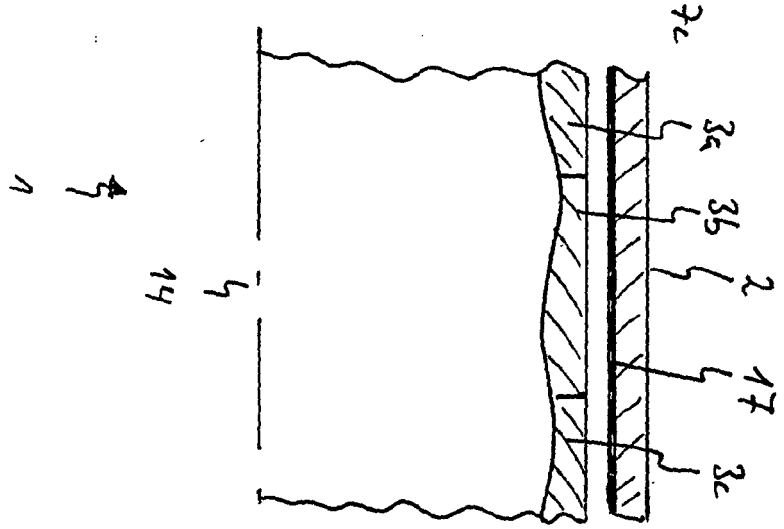


Fig. 5

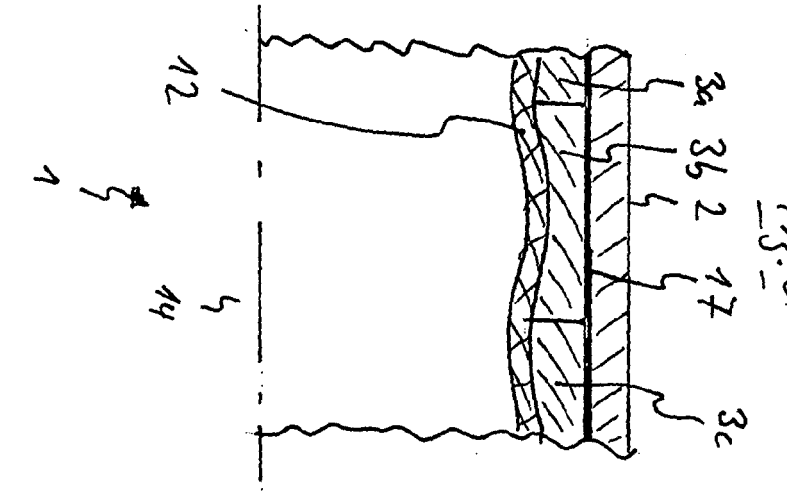
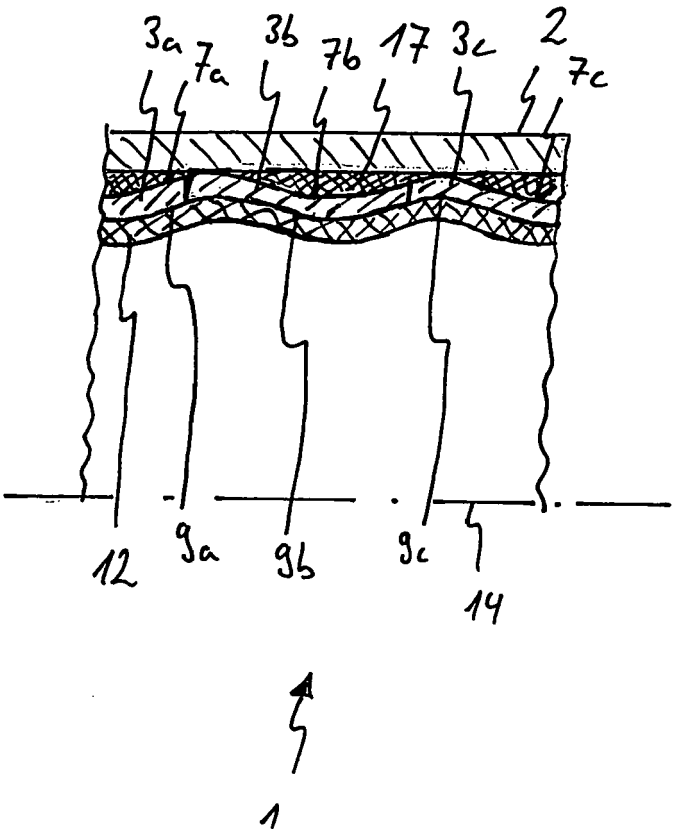


Fig. 6

Fig. 7



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

- US 7396220 B2 **[0003]**