

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 736 668 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

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

(21) Anmeldenummer: **06012833.7**

(22) Anmeldetag: **22.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **22.06.2005 DE 102005028818**

(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 Exzentrerschneckenpumpe und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe mit einem Mantel aus Stahl oder dergleichen und einer gewendelten Elastomerauskleidung, der aus mindestens zwei, axial aneinander gereihten Statorsegmenten zusammengesetzt ist. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen derartigen Stator sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung

zur Verfügung zu stellen, bei dem die Verbindung zwischen zwei Statorsegmenten auch bei Drücken über 80 Bar dicht ist. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass die Statorsegmente (2, 3) an ihren Stoßstellen (12) durch einen auf den Mantel (4) aufgeschobenen, die Stoßstellen (12) überlappenden und radial auf den Mantel (4) aufgestauchten Metallring (16) druckdicht miteinander verbunden sind.

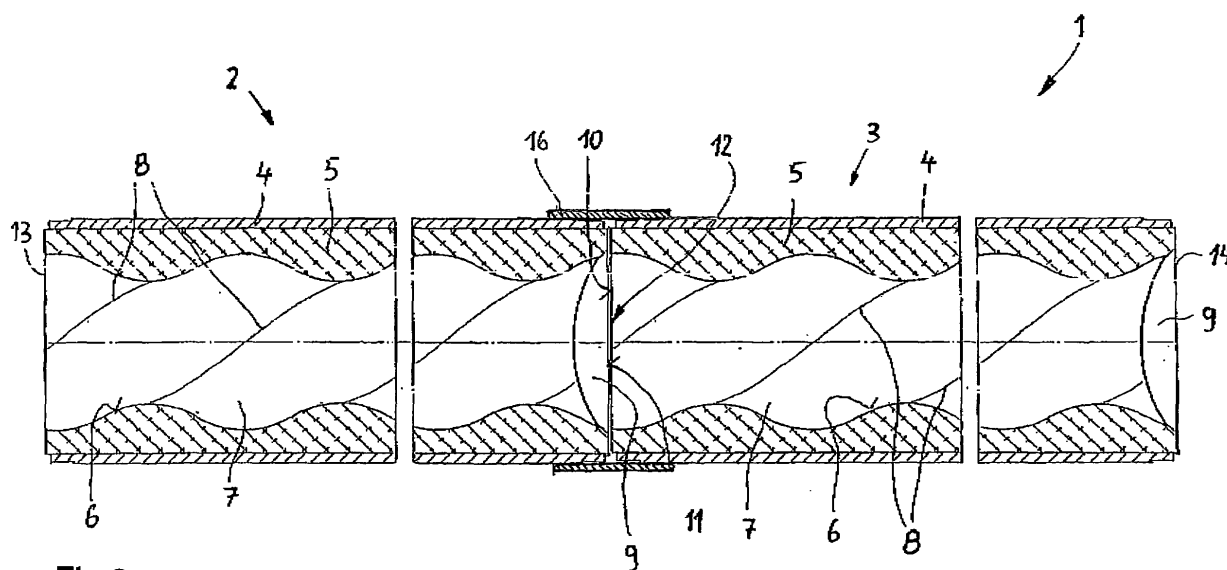


Fig.3

EP 1 736 668 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Pumpen sind beispielsweise aus DE 198 04 260 C2, DE 200 10 494 U1, DE 298 22 365 U1, DE 199 50 257 A1, DE 697 29 108 T2, DE 102 41 753 C1, DE 195 34 774 A, DE 198 55 898 C2 und DD 279 043 A1 bekannt. Sie dienen der Förderung zähflüssiger und aggressiver Medien, die auch feste Partikel enthalten können. Exzentrerschneckenpumpen haben einen sehr weiten Anwendungsbereich, der von der Lebensmittelindustrie bis zur Bauindustrie reicht und zeichnen sich durch einen sehr einfachen Aufbau mit wenig bewegten Teilen aus.

[0003] Sie bestehen, abgesehen von dem Antrieb und von Anschlussteilen im Wesentlichen aus einem Stator und einem Rotor. Der Stator besitzt einen Mantel, der unter Belassung eines axial durchgehenden, zentralen, gewendelten Hohlraums mit einem Elastomer ausgekleidet ist. Der Hohlraum dient der Aufnahme des ebenfalls gewendelten Rotors, wobei die Helix des Stators einen Gang größer ist als die des Rotors. Beim Antrieb des Rotors bilden sich zwischen dessen Außenkontur und der Innenkontur der Elastomerauskleidung fortschreitende Kammern aus, in denen das zu fördernde Material von der Saugseite auf die Druckseite gefördert wird.

[0004] Der Mantel des Stators kann glattwandig sein, wie z. B. aus der DE 195 34 774 A1 hervorgeht, oder aber auch der Wendelung der Elastomerauskleidung folgen, wie z. B. in der DE 198 04 260 C2 offenbart. Letztere Ausführung hat den Vorteil, dass die Elastomerauskleidung eine gleichmäßige Wanddicke hat, wodurch sich die Pressung mit dem Rotor über die Länge des Stators gesehen vergleichmäßiggt. Allerdings wird dieser Vorteil mit einem erhöhten Fertigungsaufwand für den Statormantel erkauft.

[0005] Aus der DE 102 41 753 C1 ist ein Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe bekannt, der aus mehreren, sich in axialer Richtung erstreckenden Segmenten zusammengesetzt ist. Dabei sind die Längskanten dieser Segmente so geformt, dass sie formschlüssig ineinander greifen, z. B. nach Art einer Nut-Feder-Verbindung, und gegeneinander beweglich sind. Durch Kombination dieser Segmente kann der Durchmesser des Stators variiert werden, wodurch nicht für jede neue Pumpengröße bzw. Gruppe von Pumpengrößen zusätzliche Konstruktions- und Werkzeugkosten anfallen,

[0006] Der mit einer Exzentrerschneckenpumpe erreichbare Druck auf der Druckseite ist abhängig von der Stufenzahl und damit auch von der Länge des Stators. Prinzipiell sind die Statoren in allen erforderlichen Längen einstückig herstellbar. Allerdings erhöhen sich mit zunehmender Länge des Stators auch die Werkzeug- und Fertigungskosten, da in der Regel größere Maschinen zum Einsatz kommen müssen. Daher wurde auch schon vorgeschlagen (DE 19 85 861 U1) Statoren an-

einander zu reihen, indem sie direkt, d. h. ohne Zwischenraum aneinander stoßen und mit Zugstangen zusammengehalten werden. Über die Stoßstellen wird jeweils ein Dichtring geschoben, welcher beidseitig der Stoßstelle umlaufende Nuten aufweist, die der Aufnahme von Dichtungen dienen und die beiden aneinander stoßenden Statoren mittig zentrieren. Diese Lösung hat den Nachteil, dass die zwischen zwei Statoren vorgesehene Dichtung höheren Drücken nicht standhält.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe gattungsgemäßer Art und ein Verfahren zu seiner Herstellung zur Verfügung zu stellen, bei dem die Verbindung zwischen zwei Statorsegmenten auch bei Drücken über 80 Bar dicht ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Stator gelöst, der die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

[0009] Erfindungsgemäß werden also zwei aneinander stoßende Statorsegmente durch einen auf diesen radial aufgestauchten Metallring druckdicht miteinander verbunden, Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass diese Verbindung auch bei Drücken über 80 Bar dicht ist.

[0010] Bei den Statorsegmenten kann es sich um Teile handeln, die speziell für das Zusammensetzen zu längeren Statoren hergestellt worden sind, oder aber auch um ohnehin schon im Fertigungsprogramm befindliche Statoren, wobei die Statorsegmente gleiche oder unterschiedliche Längen haben können. In beiden Fällen werden gegenüber einstückig hergestellten, längeren Statoren Konstruktions-, Werkzeug- und Fertigungskosten eingespart, da keine zusätzlichen Werkzeuge erforderlich sind und die Herstellung der Verbindung zwischen den Statorsegmenten vergleichsweise kostengünstig ist. Diese Verbindungstechnik ist sowohl bei Statoren mit glattzylindrischem Mantel als auch bei Statoren mit gewendeltem Mantel anwendbar.

[0011] Die Dichtigkeit der Verbindung kann durch im Überlappungsbereich am Mantel und/oder Metallring ausgebildete, umlaufende Rillen und/oder Leisten noch verbessert werden.

[0012] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann zwischen dem Mantel und dem Metallring ein Schlauch aus einem Elastomer, insbesondere aus Gummi angeordnet sein, da mit diesem Material eine gute Dichtwirkung erreichbar ist. Anstelle eines derartigen Schlauches kann aber auch ein flüssiges Dichtmittel zwischen dem Mantel und dem Metallring appliziert sein.

[0013] Die erfindungsgemäße Lösung gestattet in besonders vorteilhafter Weise die Herstellung eines Stators, der über einen oder mehrere Teilbereiche seiner Länge einen glattzylindrischen Mantel und über einen oder mehrere andere Teilbereiche seiner Länge einen gewendelten Mantel aufweist, indem Statorsegmente entsprechender Ausführung miteinander kombiniert werden. Gleiches gilt auch für eine Kombination von Statorsegmenten unterschiedlicher Geometrie, wobei auch

Kombinationen von Statorsegmenten mit sowohl unterschiedlicher Geometrie als auch unterschiedlicher Mantelausführung möglich sind.

[0014] Ein erfindungsgemäßer Stator lässt sich erfindungsgemäß vorteilhaft dadurch herstellen, dass die mindestens zwei Statorsegmente zunächst axial mit einem im Wesentlichen stufenlosen Übergang ihrer Wendungen nebeneinander angeordnet werden. Dann wird anschließend ein Metallring über die Stoßstelle geschoben, der dann radial auf den Mantel aufgestaucht wird. Ein axiales Zusammendrücken der Statorsegmente kann die Dichtheit der Verbindung fördern, ist allerdings nicht unbedingt erforderlich.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus den untergeordneten Ansprüchen.

[0016] Die Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe, der aus zwei Einzelstatorn zusammengesetzt ist nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 1 in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0017] Der in Fig. 1 gezeigte Stator 1 für eine Exzentrerschneckenpumpe besteht aus zwei Segmenten 2 und 3, die im Ausführungsbeispiel selbstständig einsetzbare und handelsfähige Statoren sind. Dabei kann es sich um Statoren handeln, die in großen Stückzahlen und daher sehr kostengünstig herstellbar sind. Ebenso ist es natürlich möglich, eigens Segmente für den Zusammenbau zu einem längeren Stator herzustellen.

[0018] Die Segmente 2 und 3 sind gleich aufgebaut. Sie besitzen einen Mantel 4 in Form eines glatzylindrischen Rohres aus Stahl mit konstanter Wandstärke. Der Mantel 4 umschließt eine Auskleidung 5 aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff. Die Auskleidung 5 haftet fest auf der Innenwandung des Mantels 4, indem sie z. B. auf diese aufvulkanisiert ist.

[0019] Die Innenseite 6 der Auskleidung 5 definiert einen axial durchgehenden Hohlraum 7 und hat die Gestalt einer Doppelhelix 8. Damit stellt der Hohlraum 6 gewissermaßen eine doppelgängige Mutter mit großer Steigung dar. Der Hohlraum 6 nimmt einen nicht dargestellten Rotor auf, der einfach gewendet ist. Der Einlauf 9 in den Hohlraum 7 ist in Form einer Kalotte gestaltet.

[0020] Zur Herstellung des Stators 1 werden die Segmente 2 und 3 axial zu einander ausgerichtet hintereinander angeordnet, so dass ihre benachbarten Stirnseiten 10 und 11 an einer Stoßstelle 12 aneinander stoßen. Des Weiteren werden die Segmente 2 und 3 durch Verdrehen gegeneinander so ausgerichtet, dass sich die Doppelhe-

lix 8 an der Stoßstelle 12 in dem jeweils anderen Segment 2 bzw. 3 im Wesentlichen kontinuierlich fortsetzt. Die durch den Einlauf 9 des Segments 2 gebildete Diskontinuität im Hohlraum 7 wirkt sich dabei nicht oder nur in zu vernachlässigender Weise auf die Funktion der Pumpe aus. Die derart ausgerichteten Segmente 2 und 3 können, müssen aber nicht, durch axialen Druck auf ihre äußeren Stirnseiten 13 bzw. 14 an der Stoßstelle 12 noch zusätzlich zusammengedrückt werden.

[0021] Auf die ausgerichteten Segmente 2 und 3 wird dann zunächst ein Schlauch 15 aus Gummi so aufgezogen, dass er deren Stoßstelle 12 überlappt. Der Durchmesser des Schlauchs 15 ist so gewählt, dass er schon mit Spannung auf den Mänteln 4 der Segmente 2 und 3 aufliegt. Nachdem der Schlauch 15 derart platziert ist, wird ein Metallring 16 auf die Segmente 2 und 3 aufgeschoben. Der Innendurchmesser des Metallrings 16 ist etwas größer als der Außendurchmesser des auf die Segmente 2 und 3 aufgezogenen Schlauchs 15. Der Metallring 16 kann daher über den Schlauch 15 geschoben werden, so dass er ebenfalls die Stoßstelle 12 beidseitig überlappt. Nun wird der Metallring 16 mit einer Radialstauchpresse oder einer anderen geeigneten Maschine auf die Mäntel 4 der Segmente 2 und 3 mit dem dazwischenliegenden Schlauch 15 aufgestaucht, so dass sich eine feste und vor allem druckdichte Verbindung der Segmente 2 und 3 ergibt.

[0022] Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem vorstehenden lediglich dadurch, dass der Metallring 16 direkt auf den Mantel 4 aufgestaucht ist. Gegebenenfalls kann zwischen Mantel 4 und Metallring 16 noch zusätzlich ein flüssiges Dichtmittel appliziert sein, um die Dichtigkeit noch zu erhöhen.

Patentansprüche

1. Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe mit einem Mantel (4) aus Stahl oder dergleichen und einer gewendelten Elastomerauskleidung (5), der aus mindestens zwei, axial aneinander gereihten Statorsegmenten (2, 3) zusammengesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Statorsegmente (2, 3) an ihren Stoßstellen (12) durch einen auf den Mantel (4) aufgeschobenen, die Stoßstellen (12) überlappenden und radial auf den Mantel (4) aufgestauchten Metallring (16) druckdicht miteinander verbunden sind.
2. Stator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (4) und/oder der Metallring (16) im Überlappungsbereich umlaufende Rillen und/oder Leisten aufweisen.
3. Stator nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Mantel (4) und dem Metallring (16) ein flüssiges Dichtmittel appliziert ist.

4. Stator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Mantel (4) und dem Metallring (16) ein auf den Mantel (4) aufgezogener Schlauch (15) aus einem Elastomer, insbesondere aus Gummi, angeordnet ist. 5
5. Stator nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (4) der Statorsegmente (2,3) glattwandig oder gewendelt ist, oder Statorsegmente (2, 3) mit glattwandigem und gewendelter Mantel (4) miteinander kombiniert sind. 10
6. Stator nach Anspruch einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Statorsegmente (2, 3) eine unterschiedliche Geometrie aufweisen. 15
7. Verfahren zur Herstellung eines Stators gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Statorsegmente (2, 3) axial ausgerichtet und mit einem im Wesentlichen stufenlosen Übergang der wechselseitigen Wendelungen (8) axial nebeneinander angeordnet werden, dann zunächst ein Metallring (16) über die Stoßstelle (12) der beiden Statorsegmente (2, 3) gezogen wird, und abschließend der Metallring (16) radial auf den Mantel (4) der Statorsegmente (2, 3) aufgestaucht wird. 20
25
30
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Statorsegmente (2, 3) während des Aufziehens des Metallrings (16) und des radialen Aufstauchens des Metallrings (16) axial zusammengedrückt werden. 35
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufziehen des Metallrings (16) ein Schlauch (15) aus einem polymeren Material über die Stoßstelle (12) gezogen wird und der Metallring (16) mit dem unterliegenden Schlauch (15) radial auf den Mantel (4) der Statorsegmente (2, 3) aufgestaucht wird. 40
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Mantel (4) und den Metallring (16) vor dem Aufstauchen ein flüssiges Dichtmittel appliziert wird. 45

50

55

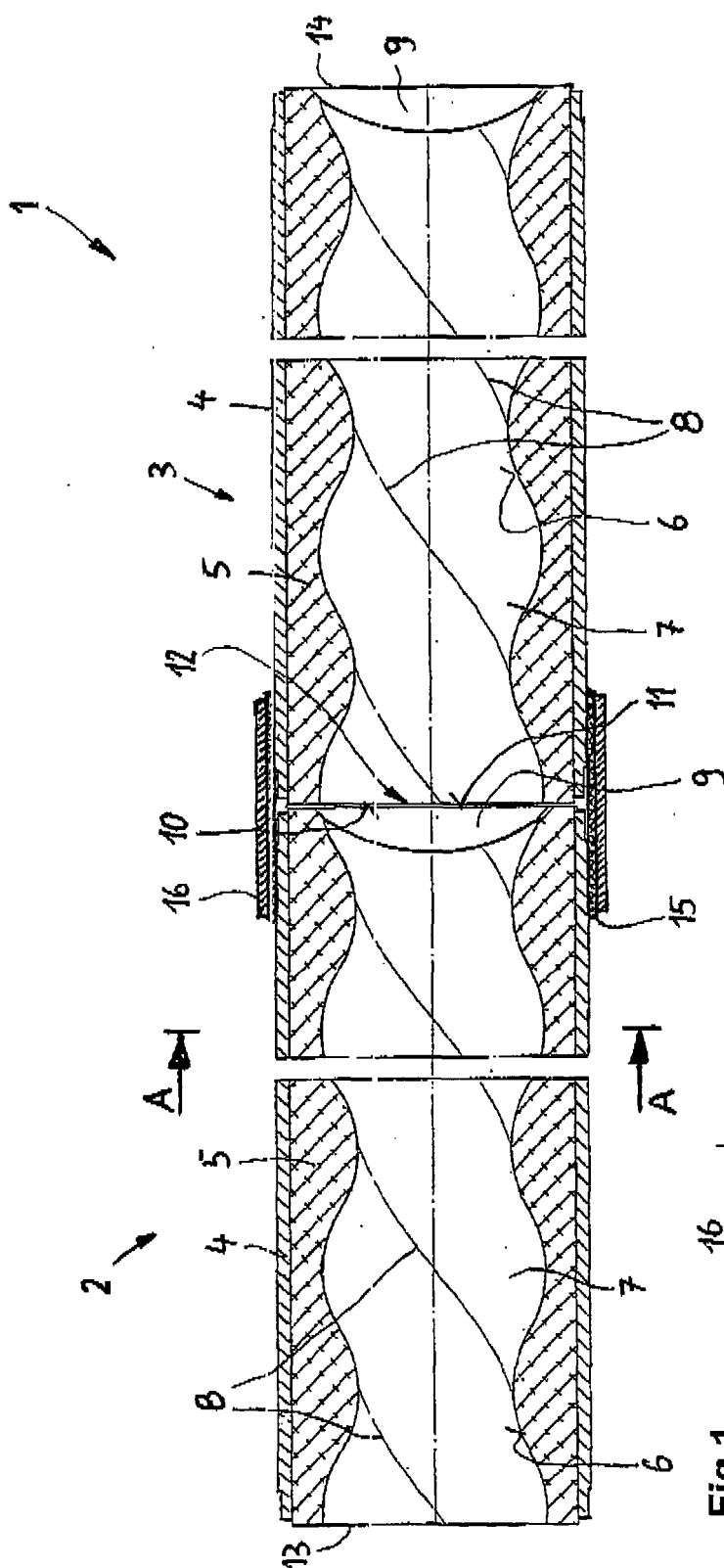


Fig.1

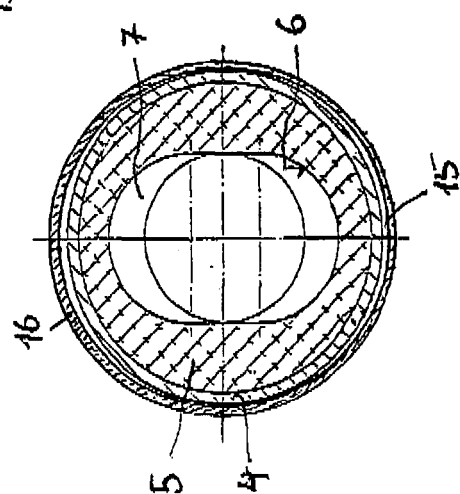


Fig.2

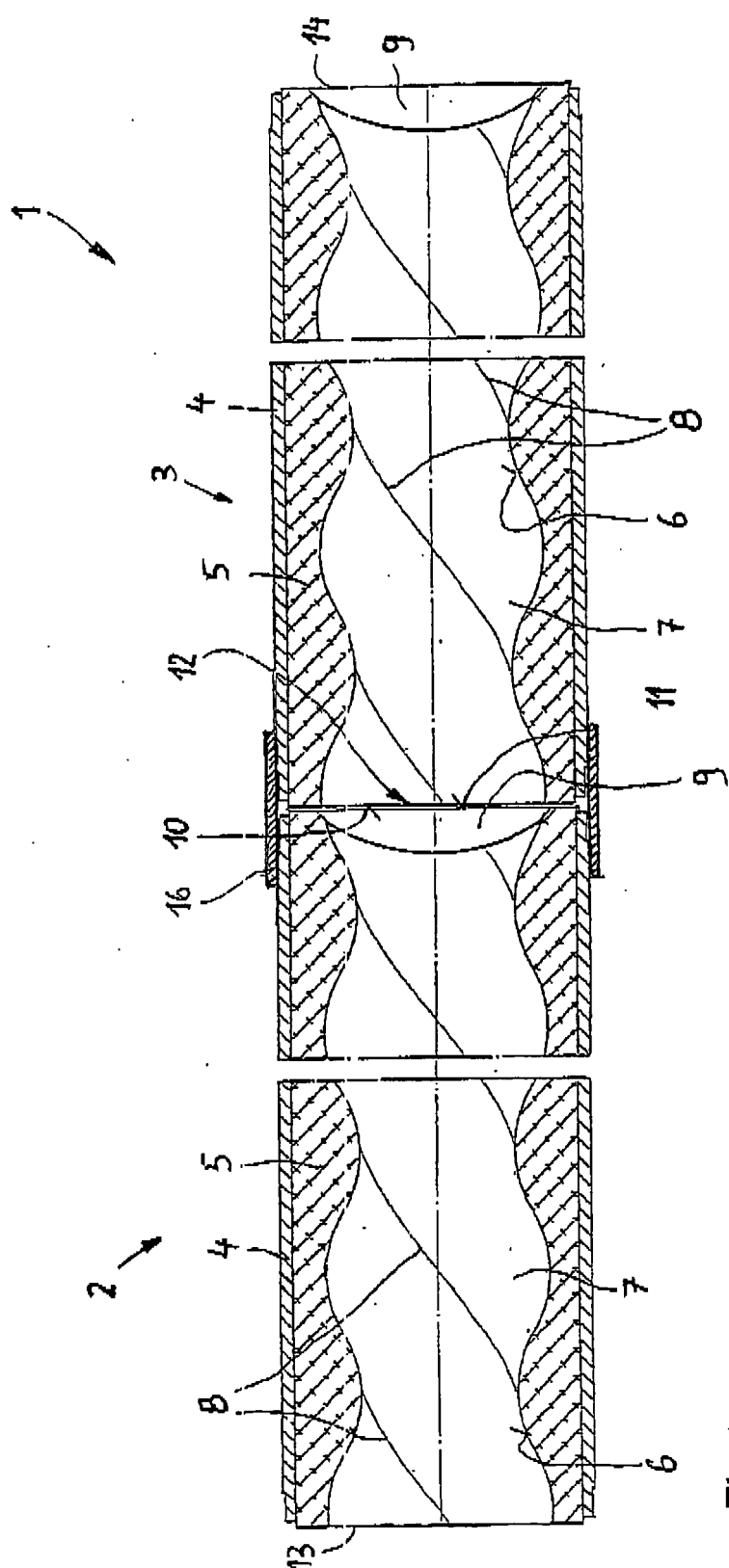


Fig.3

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 19804260 C2 [0002] [0004]
- DE 20010494 U1 [0002]
- DE 29822365 U1 [0002]
- DE 19950257 A1 [0002]
- DE 69729108 T2 [0002]
- DE 10241753 C1 [0002] [0005]
- DE 19534774 A [0002]
- DE 19855898 C2 [0002]
- DD 279043 A1 [0002]
- DE 19534774 A1 [0004]
- DE 1985861 U1 [0006]