

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum

13. November 2014 (13.11.2014)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/180621 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04C 2/107 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/057149

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2014 (09.04.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2013 004 219.2 6. Mai 2013 (06.05.2013) DE

(71) Anmelder: **SUEDDEUTSCHE GELENKSCHIEBENFABRIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Graslitzer Strasse 14, 84478 Waldkraiburg (DE).

(72) Erfinder: **EISNER, Korbinian**; Mitterstrasse 2a, 84539 Ampfing (DE).

(74) Anwalt: **THUM, Bernhard**; Schweigerstrasse 2, 81541 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STATOR FOR A FEED PUMP

(54) Bezeichnung : STATOR FÜR EINE FÖRDERPUMPE

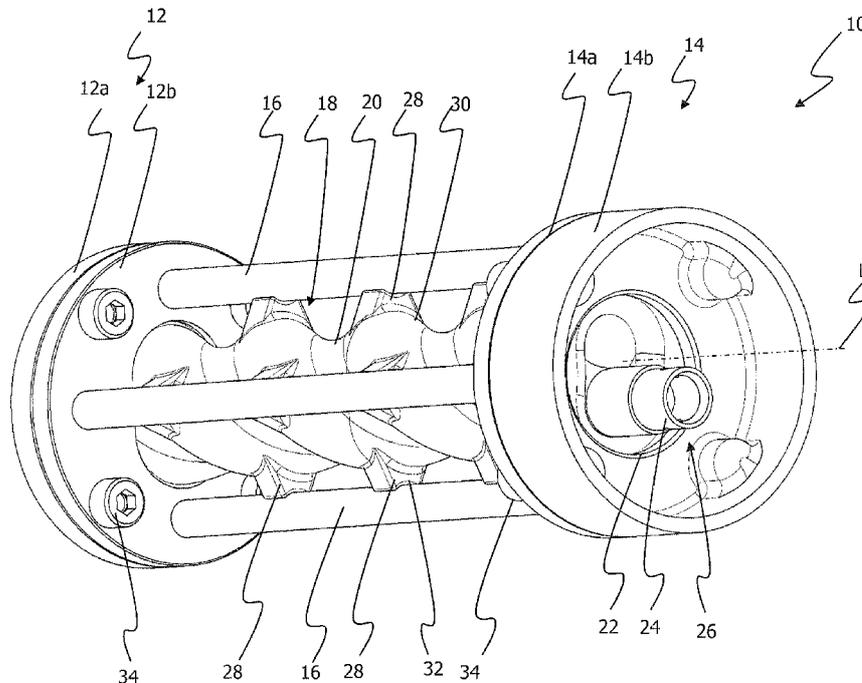


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a stator (10) for a feed pump, in particular for an eccentric screw pump, said stator (10) having a stator body (18) with a receiving opening (36) for receiving a rotor (24). In addition, the stator body (18) is designed as an elastomer body (20), at least some sections of which are reinforced with a yarn insert (38).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/180621 A1

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V

Stator für eine Förderpumpe

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für eine Förderpumpe, insbesondere für eine Exzentrerschneckenpumpe, wobei der Stator einen Statorkörper aufweist, der eine zur Aufnahme eines Rotors ausgebildete Aufnahmeöffnung aufweist.

Derartige Pumpenstatoren sind aus dem Stand der Technik bekannt und beispielsweise in dem Dokument DE 10 2005 028 818 B3 beschrieben. Der in diesem Dokument offenbarte Stator weist einen Statorkörper aus einem Mantel in Form eines glattzylindrischen Rohres aus Stahl und einer Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff auf. Der Mantel des Statorkörpers umschließt die Auskleidung bzw. die Auskleidung haftet fest an einer Innenwandung des Mantels des Statorkörpers. Eine Innenseite der Auskleidung definiert einen axial durchgehenden Hohlraum.

Aus dem Dokument DE 10 2006 021 897 AI ist ein Statormantel mit einer elastischen Auskleidung bekannt, wobei der Statormantel an der Innenseite Längsrillen aufweist. Die Enden des Statormantels gehen mit einer Verschlussleiste einen Formschluss ein, um den Statormantel gegen ein Aufweiten im Pumpbetrieb zu sichern.

Ferner offenbart das Dokument DE 10 2010 000 923 AI einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe, dessen Statorkörper aus einem hohlzylindrischen Mantel aus Metall und einem Elastomerkern gebildet wird, der durch Vulkanisieren stoffschlüssig mit einer Innenmantelfläche des hohlzylindrischen Mantels verbunden ist.

Aus dem Stand der Technik sind auch Statoren bekannt, die einen wendelförmigen Statorkörper aufweisen. Ein derartiger Stator ist beispielsweise in dem Dokument DE 198 04 259 AI offenbart. Der Stator gemäß diesem Dokument besteht im Wesentlichen aus einem starren, aus Stahl gefertigten Mantel und einer von dem Mantel umschlossenen Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff. Die Auskleidung wird fest haftend mit dem Mantel verbunden, d.h., sie liegt an der Innenseite des Mantels an. Die Auskleidung hat einen durchgehenden Hohlraum zur Aufnahme eines Rotors. Der Mantel weist innen und außen die Kontur und Form des Hohlraumes auf und ist dementsprechend ebenfalls gewendelt.

Die Herstellung der aus dem Stand der Technik bekannten Statoren folgt zumeist dem in DE 10 2010 000 923 AI offenbarten Schema.

Gemäß diesem Dokument wird bei der Herstellung der aus dem Stand der Technik bekannten Statoren zunächst von einem Metallrohr bzw. einem Stahlrohr der Mantel des Statorkörpers mit den benötigten Abmaßen abgelängt. Anschließend wird der Mantel des Statorkörpers chemisch und/oder mechanisch grob und danach fein von Verschmutzungen gereinigt sowie aufgeraut, um die Haftung zwischen dem Mantel und der Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Kunststoff zu erhöhen. Ferner muss der Mantel an der Verbindungsstelle mit dem Gummi derart (chemisch) vorbehandelt werden, dass eine Verbindung mit dem Gummi hergestellt werden kann. In den zur stoffschlüssigen Verbindung vorbereiteten Mantel wird zur Herstellung der helixförmigen bzw. schneckengangförmigen Öffnung ein vorgewärmter, schneckengangförmiger Kern eingelegt. Danach werden die Stirnseiten des Mantels mit Deckeln verschlossen, und eine Kautschukmischung eingespritzt. Eine Verbindung zwischen dem Mantel und dem Gummiauskleidung zur Bildung des Statorkörpers erfolgt durch eine Vulkanisation der Gummiauskleidung.

Eine derartige Herstellung eines Pumpenstators ist auch aufgrund der Bearbeitung bzw. Vorbehandlung des Metallrohrs sehr zeit- und kostenintensiv.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stator für eine Förderpumpe, insbesondere für eine Exzentrerschneckenpumpe, bereitzustellen, der einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Stator für eine Förderpumpe der eingangs bezeichneten Art gelöst, bei dem der Statorkörper als ein zumindest abschnittsweise mit einer Fadeneinlage verstärkter Elastomerkörper ausgebildet ist.

Durch den Statorkörper in Form eines zumindest abschnittsweise mit einer Fadeneinlage verstärkten Elastomerkörpers kann vollständig auf ein Metallrohr bzw. auf eine feste und unlösbare Verbindung mit einem Metallrohr bei der Herstellung des Stators für eine Förderpumpe verzichtet werden. Dadurch können bei der Herstellung des Stators bzw. des Statorkörpers insbesondere die zur Beschaffung und Bearbeitung des Metallrohrs sowie dessen Vorbehandlung notwendigen Kosten und auch der in diesem Zusammenhang anfallende Zeitaufwand eingespart werden, d.h. mit dem Stator gemäß der Erfindung können die Herstellungskosten in erheblichen Umfang reduziert werden.

Ferner kann der Statorkörper gemäß der Erfindung vollständig recycelt werden, denn es werden keine unlösbaren Verbindungen mit Metallteilen eingegangen wie dies beim Stand der Technik üblich ist.

Im Einsatz des erfindungsgemäßen Stators in einer Förderpumpe, wie z.B. einer Exzentrerschneckenpumpe, können durch den aus einem mit einer Fadeneinlage verstärkten Elastomerkörper gebildeten Statorkörper höhere Drehmomente aufgenommen werden, als dies bei den aus dem Stand der Technik bekannten Statoren der Fall ist. Im Betrieb einer Förderpumpe und insbesondere im Betrieb einer Exzentrerschneckenpumpe kommt der sich durch die Öffnung in dem Stator erstreckende, helixförmige Rotor mit dem Elastomerkern des Stators in Kontakt. Da die Gummiauskleidung gemäß dem Stand der Technik an das Rohr aus Metall anvulkanisiert ist, stellt die Verbindungsstelle zwischen der Gummiauskleidung und dem Metallrohr eine Schwachstelle dar, die aus dem Stand der Technik bekannten Statoren dar. Bei einem zu hohen auf die Gummiauskleidung ausgeübten Drehmoment kann bei dem Stand der Technik die Gummiauskleidung an der Verbindungsstelle mit dem Metallrohr von diesem abreißen.

Diese Schwachstelle wird mit dem erfindungsgemäßen Stator vollständig eliminiert. Bei dem erfindungsgemäßen Stator gibt es keine Verbindungsstelle zwischen dem Gummi und einem Metallrohr, da der Statorkörper vollständig und ausschließlich von einem Elastomerkörper gebildet wird, in den zumindest abschnittsweise eine Fadeneinlage eingebettet ist. Anders ausgedrückt, kann sich der Statorkörper des erfindungsgemäßen Stators in radialer und auch axialer Richtung bewegen, da keine Verbindung zu einem Metallrohr gegeben ist. Durch die gemäß der Erfindung erreichte Bewegungsfreiheit können die Standzeiten verlängert und Stillstandzeiten sowie der Verschleiß insgesamt reduziert werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann der Statorkörper wendelförmig bzw. helixförmig ausgebildet sein. Die Aufnahmeöffnung in dem Statorkörper kann sich wendelförmig entlang der Längsachse des Statorkörpers durch diesen hindurch erstrecken. Im Einsatz eines derartigen Stators mit einem Rotor werden durch das Zusammenspiel des Rotors mit dem Stator bzw. durch die exzentrische Rotationsbewegung des Rotors in dem Stator zwei oder mehrere getrennte Förderkammern ausgebildet, die eine kontinuierliche Förderung des Förderguts ermöglichen.

Vorzugsweise kann sich die Fadeneinlage in Längsrichtung durch den Statorkörper erstrecken. Die Fadeneinlage kann, wie bereits erwähnt, in den Elastomerkörper eingebettet bzw. von dem Elastomerkörper umschlossen sein.

Die Fadeneinlage kann sich gemäß einer Weiterbildung der Erfindung in Form einer Wicklung um die Längsachse des Stators in dem Elastomerkörper erstrecken. In diesem Zusammenhang kann die Wicklung der Fadeneinlage vorzugsweise aus mehreren Lagen bestehen. Die einzelnen Lagen der Wicklung können dabei über Kreuz gewickelt sein. Als Fadeneinlage sind allgemein verschiedene Fadenwicklungen und Gewebewicklungen denkbar. Beispielsweise können auch einlagige oder mehrlagige Gewebelagen, Gewebebänder oder dergleichen verwendet werden. Durch die Gewebebänder kann die Herstellung des Stators weiter vereinfacht und beschleunigt werden, da diese bei der Herstellung schnell und einfach auf eine erste Elastomerschicht gewickelt werden können.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können an dem Statorkörper an seiner Außenumfangsfläche verteilt über seine Längserstreckung Abstützelemente vorgesehen sein. Die Abstützelemente können dabei derart an dem Elastomerkörper ausgebildet und angeordnet sein, dass sie ein Ausbeulen bzw. Ausknicken und ein Verdrehen des Elastomerkörpers bei der Verwendung des Stators mit einer Förderpumpe verhindern.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann der Stator wenigstens einen Zuganker aufweisen, der mit den Endstücken an den axialen Enden des Statorkörpers verbunden ist. Der wenigstens eine Zuganker wird zur Verdrehsicherung des Statorkörpers angeordnet, damit der Statorkörper im Betrieb der Pumpe durch die Rotation des Rotors nicht verdreht bzw. nicht mit dem Rotor mitgedreht wird. Ferner werden Zuganker an Statoren bzw. Förderpumpen vorgesehen, da bei derartigen Pumpen durch die zu fördernden Medien, die gerade bei Exzentrerschneckenpumpen häufig dickflüssig, hochviskos oder abrasiv sein können, während des Fördervorgangs ein relativ hoher Druck auf die axialen Endflächen des Stators bzw. des Statorkörpers ausgeübt wird, so dass die Zuganker Deformationen an dem Stator bzw. an sich an den Stator anschließenden Komponenten verhindern.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können sich die an der Außenumfangsfläche des Statorkörpers vorgesehenen Abstützelemente an dem wenigstens einen Zuganker abstützen und derart ein Verdrehen und auch ein Ausknicken bzw. ein Ausbeulen des Statorkörpers im Betrieb einer Förderpumpe verhindern. Die Abstütze-

lemente können in Form von Vorsprüngen an der Außenumfangsfläche des Statorkörpers ausgebildet sein und in Richtung der Zuganker vorstehen. Die Abstützelemente legen sich zur Abstützung mit einem an ihnen ausgebildeten Anlageabschnitt an die Zuganker an. Die Zuganker können mit den Abstützelementen und deren Anlageabschnitten zur Verdrehsicherung des Statorkörpers zusammenwirken und den Statorkörper derart in seiner vorbestimmten Position halten.

Die Abstützelemente können demnach als Verdrehsicherung dienen. Aufgrund der durch die Abstützelemente erreichten Verdrehsicherung kann die Vorspannkraft der Zuganker reduziert bzw. die Vorspannkraft kann auf die im Anwendungsfall notwendige axiale Abdichtkraft reduziert werden. Da die Zuganker auch aufgrund der Fadeneinlage des Statorkörpers keine oder nur eine geringere axiale Vorspannkraft erzeugen müssen, kann über die Positionierung und Dimensionierung der Zuganker und/oder die Abstützelemente der Stator auf bestimmte Pumpen und bestimmte Anwendungsfälle abgestimmt werden, wodurch unter anderem auch die Leistung derartiger Pumpen erhöht werden kann.

Die Endstücke des Stators können vorzugsweise derart ausgebildet sein, dass die axialen Enden des in Form eines mit einer Fadeneinlage verstärkten Elastomerkörpers ausgebildeten Statorkörpers mittels der Endstücke klemmbar sind. Durch die Klemmung der axialen Enden des Statorkörpers mittels der Endstücke, die über die Zuganker miteinander verbunden sind, wird der Statorkörper in seiner vorbestimmten Form gehalten und der Stator kann derart über die Endstücke an der Förderpumpe bzw. an sich anschließenden Komponenten angebracht werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Statorkörper einen Halterungsabschnitt und einen die Aufnahmeöffnung umfassenden Aufnahmeabschnitt aufweist, wobei der Halterungsabschnitt den Aufnahmeabschnitt zumindest abschnittsweise radial umgibt.

Diese Art von Stator wird bevorzugt bei Pumpen bzw. Förderpumpen verwendet, die einen starr gelagerten Rotor aufweisen. Die Exzenterbewegung zur Erzeugung der Pumpkammern muss bei derartigen Pumpen über den Stator erzeugt werden, denn der wendelförmige Rotor ist zwar drehbar, jedoch nicht in radialer Richtung zur Erzeugung einer Exzenterbewegung auslenkbar. Die zum Pumpbetrieb notwendige Exzenterbewegung wird bei einer derartigen Pumpe durch den Aufnahmeabschnitt des Statorkörpers erreicht, der im Betrieb durch den rotierenden, wendelförmigen Rotor ausgelenkt wird und derart eine Exzenterbewegung ausführen kann. Durch den

auslenkbaren Aufnahmeabschnitt können zwei Förderkammern zwischen dem Rotor und dem Aufnahmeabschnitt bzw. zwischen deren korrespondierenden Wendelkonturen gebildet werden, um das zu fördernde Medium durch den Stator zu fördern.

Der Halterungsabschnitt und der Aufnahmeabschnitt können über einen sich abgewinkelt zur Längsachse erstreckenden Abschnitt miteinander verbunden sein. Im Gegensatz zu dem Verbindungsabschnitt können sich der Halterungsabschnitt und der Aufnahmeabschnitt in Richtung der Längsachse erstrecken.

Ein erstes Ende des Statorkörpers kann über Endstücke des Stators klemmbar sein. Dabei kann das zweite Ende des Statorkörpers radial einwärts des ersten Endes liegen. Die beiden Enden des Statorkörpers können hier beispielsweise in einer im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse verlaufenden Ebene liegen.

Der Aufnahmeabschnitt kann gemäß dieser Ausführungsform mit einer wendelförmigen Kontur versehen sein.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Förderpumpe mit einem Stator gemäß der voranstehend beschriebenen Art.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Exzentrerschneckenpumpe mit einem voranstehend beschriebenen Stator.

Im Folgenden wird eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben.

Es stellen dar:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Stators gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Vorderansicht des Stators gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Stators gemäß der Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie II-II aus Fig. 2;

Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie III-III gemäß Fig. 3;

Fig. 6 eine Detailansicht des Abschnitts V gemäß Fig. 5; und

Fig. 7 eine Schnittansicht eines Stators gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Stators für eine Förderpumpe, der allgemein mit 10 bezeichnet ist.

Der Stator 10 weist Endstücke 12 und 14 auf, die über Zuganker 16 (in Fig. 1 drei Zuganker gezeigt) miteinander verbunden sind. Zwischen den Endstücken 12 und 14 erstreckt sich der Statorkörper 18, der in Form eines zumindest abschnittsweise mit einer Fadeneinlage (nicht gezeigt) verstärkten Elastomerkörpers 20 ausgebildet ist.

Die Endstücke 12 und 14 sind gemäß Fig. 1 mehrteilig ausgebildet, worauf im Folgenden näher eingegangen wird.

In dem Endstück 14 ist eine Öffnung 22 erkennbar, durch die sich ein Endabschnitt 24 eines Rotors 26 erstreckt.

Mit dem Endabschnitt 24 kann der Rotor 26 mit einer Antriebseinrichtung (nicht gezeigt), die beispielsweise aus einem Motor und einer Gelenkwelle bestehen kann, verbunden sein. Der Rotor 26 führt im Betrieb mit einer Förderpumpe eine exzentrische und rotatorische Bewegung ausführen. Eine Gelenkwelle zur Verbindung eines Motors mit dem Rotor 26 kann beispielsweise zwei kardanische Gelenke aufweisen. Ferner kann die Verbindung zwischen Motor und Rotor 26 über einen flexiblen Biegestab hergestellt werden.

In Fig. 1 erkennt man ferner an dem Elastomerkörper 20 bzw. Statorkörper 18 Abstützelemente 28, die an der Außenumfangsfläche 30 des Statorkörpers 18 um die und in Richtung der Längsachse L verteilt angeordnet sind. Der Rotorkörper 18 ist wendelförmig bzw. helixförmig ausgebildet, wobei die Abstützelemente 28 am Außenumfang der Helixform bzw. Wendelform vorgesehen sind.

Die Abstützelemente 28 stützen sich an den Zugankern 16 ab bzw. legen sich an die Zuganker 16 an. Die Abstützelemente 28 weisen dazu einen konkaven Anlageabschnitt 32 auf. Durch die Anlage der Abstützelemente 28 an den Zugankern 16 wird im Betrieb einer mit dem Stator 10 versehenen Förderpumpe ein Ausbeulen bzw. Ausknicken des Statorkörpers 18 aufgrund des von dem zu fördernden Mediums

ausgeübten Druckes verhindert. Anders ausgedrückt, wird der von dem zu fördern- den Medium auf den Elastomerkörper 20 des Statorkörpers 18 ausgeübte Druck über die Abstützelemente 28 unter Deformation der Abstützelemente 28 auf die Zuganker 16 übertragen.

Wie ferner in Fig. 1 gezeigt ist, sind die Endstücke 12 und 14 mehrteilig ausgebildet und weisen Endstückteile 12a, 12b und 14a, 14b auf. Die Endstückteile 12a und 12b sind, wie in Fig. 1 gezeigt ist, über Befestigungsmittel in Form von Schrauben 34 miteinander verbunden. Gleiches gilt für die Endstückteile 14a, 14b, was in Fig. 1 andeutungsweise erkennbar ist.

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht des Stators 10.

In Fig. 2 erkennt man die Endstückteile 12a und 12b des Endstücks 12 sowie die Endstückteile 14a und 14b des Endstücks 14, die ebenso wie die Endstückteile 12a und 12b über Schrauben 34 miteinander verbunden sind.

In Fig. 2 wird die Helixform bzw. Wendelform des Statorkörpers 18 ersichtlich, wobei über den Radius der Helixform des Statorkörpers 18 in Längsrichtung verteilt die Abstützelemente 28 angeordnet sind. Die Abstützelemente 28 stützen sich jeweils an den sich zwischen den Endstücken 12 und 14 erstreckenden Zugankern 16 ab.

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht des Stators 10.

In Fig. 3 erkennt man das Endstück 14 bzw. das topfartig ausgebildete Endstückteil 14b sowie die darin ausgebildete Öffnung 22. In einer Aufnahmeöffnung 36 bzw. in einer Ausnehmung 36 in dem Statorkörper 18 ist der Rotor 26 aufgenommen. Der Eingang der Öffnung 36 in dem Statorkörper 18 bzw. Elastomerkörper 20 erstreckt sich quer zur Längsachse länglich, um die exzentrische Bewegung des Rotors 26 zu unterstützen.

In Fig. 3 ist ferner die wendelartige Struktur WS der Ausnehmung bzw. Öffnung 36 in Richtung der Achse L erkennbar.

Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie II-II aus Fig. 2.

In Fig. 4 sind das Endstück 12 bzw. das Endstückteil 12b, die Schrauben 34, die die Endstückteile 12a und 12b (Fig. 2) miteinander verbinden und der Rotor 26 gezeigt, der sich durch die Öffnung 36 erstreckt.

Die Abstützelemente 28 legen sich an die Zuganker 16 über ihre Anlageabschnitte 32 an.

In Fig. 4 ist erstmals die Fadeneinlage 38 zu sehen, die in dem Elastomerkörper 20 des Statorkörpers 18 eingebettet ist, um den Elastomerkörper 20 zu verstärken.

Die Öffnung 36 in dem Statorkörper 18, durch die sich der Rotor 24 erstreckt, weist aufgrund der Wendel- bzw. Helixform des Statorkörpers 18 in der Schnittansicht gemäß Fig. 4 erneut eine längliche Form auf.

Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie III-III aus Fig. 3.

In Fig. 5 ist nun deutlich die Fadeneinlage 38 erkennbar, die sich in Richtung der Längsachse L des Stators 10 durch den Elastomerkörper 20 des Statorkörpers 18 erstreckt bzw. in den Elastomerkörper 20 eingebettet ist.

Die axialen Enden des Statorkörpers 18 werden jeweils von den Endstückteilen 12a und 12b bzw. 14a und 14b geklemmt, um den Statorkörper 18 an den Endstücken 12 und 14 zu befestigen bzw. den Statorkörper 18 zusammen mit den Zugankern 16 in Form zu halten. Zur Befestigung der axialen Enden des Statorkörpers 18 sind in den Endstückteilen 12b und 14b Ausnehmungen 12c und 14c vorgesehen, in denen die axialen Enden des Statorkörpers 18 aufgenommen werden. Über die Schrauben 34 werden die axialen Enden des Statorkörpers 18 zwischen den entsprechenden Endstückteilen 12a, 12b und 14a, 14b geklemmt.

Die Öffnung 36 bzw. die Ausnehmung 36 erstreckt sich in Richtung der Längsachse L des Statorkörpers 18 durch diesen hindurch. Die Ausnehmung 36 ist in ihrem Inneren ebenfalls mit einer helixförmigen oder wendelförmigen Kontur versehen. Durch die Ausnehmung 36 wiederum erstreckt sich, wie in Fig. 5 gezeigt ist, der Rotor 26. Der Rotor 26 ist ebenfalls wendelförmig bzw. helixförmig ausgebildet.

Die Helixform des Rotors 26 und die Helixform der Ausnehmung 36 in dem Elastomerkörper 20 des Statorkörpers 18 wirken zur Förderung des zu fördernden Mediums zusammen, da durch die Helixform des Statorkörpers 18 und des Rotors 26

Förderkammern ausgebildet werden, die eine kontinuierliche und pulsationsfreie Förderung des Förderguts durch die Pumpe ermöglichen. Der Rotor 26 kann dabei durch seine Wendelform bzw. durch seinen exzentrischen Antrieb bestimmte Abschnitte des Statorkörpers 18 zur Bildung einer oder mehrerer Förderkammer(n) berühren oder auch auslenken.

Da mit derartigen Pumpen häufig dickflüssige, hoch viskose und abrasive Medium, wie Öl, Fette und schlammartige Abwässer gefördert werden, wird während es Betriebs einer Förderpumpe bzw. einer Exzenterpumpe ein relativ hoher Druck auf den Statorkörper 18 ausgeübt. Dieser Druck kann unter Deformation der Abstützelemente 28 auf die Zuganker 16 übertragen werden, wodurch ein Ausbeulen bzw. ein Aufknicken und auch ein Verdrehen des Statorkörpers 18 aufgrund des Druckes des zu fördernden Mediums verhindert wird. Das zu fördernde Medium tritt bei dem Endstück 14 (Figur 5 - rechte Seite in Richtung der Längsachse L) in den Statorkörper 18 ein, wird durch die Bewegung des Rotors 26 durch den Statorkörper 18 gefördert und strömt aus der Öffnung 36 über das Endstück 12 bzw. das Endstückteil 12a mit seinem rohrförmigen Anschlussstück aus dem Stator 10 aus (Figur 5 - linke Seite in Richtung der Längsachse L).

Der Rotor 26 weist zur Befestigung an einer Gelenkwelle oder dergleichen einer Öffnung 40 auf.

Fig. 6 zeigt eine Detailansicht des Details V aus Fig. 5.

In dieser Ansicht wird die Fadeneinlage 38 deutlich, die in das Elastomer des Elastomerkörpers 20 des Statorkörpers 18 eingeschlossen ist.

Bei der Herstellung des Statorkörpers 18 muss, anders als beim Stand der Technik, keine Verbindung zwischen dem Elastomer und einem Metallrohr hergestellt werden. Bei dem erfindungsgemäßen Statorkörper 18 wird die Fadeneinlage 38 in einen Elastomerkörper 20 eingebettet und das Elastomer wird anschließend vulkanisiert, wodurch eine Verbindung zwischen dem Elastomer und der Fadeneinlage hergestellt wird.

Im Folgenden wird eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stators beschrieben, wobei gleichwirkende und gleichartige Komponenten mit den selben Bezugszeichen versehen sind, jedoch mit der Ziffer „I“ vorangestellt.

Der Stator 110 gemäß der zweiten Ausführungsform weist Endstücke 112 und 114 auf. In dem Endstück 114 ist eine Öffnung 142 ausgebildet, durch die das zu fördernde Medium in den Stator 110 eintritt. In dem Endstück 114 ist ferner eine Aufnahmeöffnung 122 ausgebildet, die den Endabschnitt 124 des Rotors 126 aufnimmt bzw. in der der Endabschnitt 124 des Rotors 126 gelagert ist. Der Rotor 126 ist drehbar in der Aufnahmeöffnung 122 gelagert, kann jedoch aufgrund der starren Lagerung in der Öffnung 122 keine Exzenterbewegung ausführen. Der Endabschnitt 124 des Rotors 126 ist rohrförmig ausgebildet, wohingegen der in der Öffnung 136 des Statorkörpers 118 bzw. des Elastomerkörpers 120 aufgenommene Abschnitt des Rotors 126 wendelförmig ausgebildet ist.

Neben dem die Öffnung 136 aufweisenden Aufnahmeabschnitt 144 umfasst der Statorkörper 118 einen Halterungsabschnitt 146, der den Aufnahmeabschnitt 144 radial umgibt. Der Aufnahmeabschnitt 144 und der Halterungsabschnitt 146 sind über einen Verbindungsabschnitt 148 miteinander verbunden. Der Verbindungsabschnitt 148 erstreckt sich abgewinkelt zur Längsachse L, wohingegen sich der Aufnahmeabschnitt 144 und der Halterungsabschnitt 146 in Richtung der Längsachse L erstrecken. Der Verbindungsabschnitt bildet einen Teil der Aufnahmeöffnung 136 des Elastomerkörpers 120. Ein erstes Ende 150 des Elastomerkörpers 120 ist zwischen den Endstückteilen 112a und 112b des Endstücks 112 geklemmt. Das zweite Ende 152 des Elastomerkörpers 120 ist radial einwärts des ersten Endes 150 vorgesehen und steht mit den Endstückteilen 112a, 112b nicht in Verbindung. Das zweite Ende 152 und der Aufnahmeabschnitt 144 sind beweglich. Dem Aufnahmeabschnitt 144 wird im Betrieb von dem rotierenden Rotor 126 eine Exzenterbewegung aufgezwungen, die für den Pumpvorgang notwendig ist.

Der Elastomerkörper 120 umfasst die Fadeneinlage 138, die sich vollständig durch den Elastomerkörper 120 erstreckt und ebenfalls in den Endstückteilen 112a und 112b geklemmt wird.

Der Stator 110 umfasst einen rohrförmigen Abschnitt 154, der sich zwischen den Endstücken 114 und 112 erstreckt. Der Halterungsabschnitt 146 des Elastomerkörpers 120 legt sich an den rohrförmigen Abschnitt 154 an. Ausgehend von dem Halterungsabschnitt 146 erstreckt sich der Verbindungsabschnitt 148 des Elastomerkörpers 120 radial einwärts und geht in die Aufnahmeöffnung 136 über, bzw. verbindet den Halterungsabschnitt 146 mit dem mit einer wendelförmigen bzw. helixförmigen Kontur versehenen Aufnahmeabschnitt 144. Der Aufnahmeabschnitt 144 nimmt den Rotor 126 zumindest abschnittsweise auf.

Der Stator 110 gemäß dieser Ausführungsform ist insbesondere für Pumpen ausgebildet, bei denen der Rotor 126 starr angeordnet ist und nur eine Drehbewegung um die Längsachse L ausführt. Der Rotor 126 kann keine Exzenterbewegung ausführen. Die zum Pumpbetrieb notwendige Exzenterbewegung wird bei einer derartigen Pumpe durch den Aufnahmeabschnitt 144 des Statorkörpers 118 erreicht, der im Betrieb durch den rotierenden, wendelförmigen Rotor 126 ausgelenkt wird und derart eine Exzenterbewegung ausführen kann. Die Exzenterbewegung des auslenkbaren Aufnahmeabschnitts 144 wird auch aufgrund des beweglichen Endes 152 ermöglicht, das nicht an dem Stator 110 bzw. dem Endstück 112 befestigt ist. Durch den auslenkbaren Aufnahmeabschnitt 144 können zwei Förderkammern zwischen dem Rotor 126 und dem Aufnahmeabschnitt 144 bzw. zwischen deren korrespondierenden Wendelkonturen gebildet werden, um das zu fördernde Medium durch den Stator 110 zu fördern.

Anders ausgedrückt, wird die für den Pumpbetrieb notwendige Exzenterbewegung bei derartigen Pumpen durch die Drehbewegung des Rotors 126 und die Auslenkung des Aufnahmeabschnitts 144 des Elastomerkörpers 120 relativ zur Längsachse L erreicht.

Ansprüche

1. Stator (10) für eine Förderpumpe, insbesondere für eine Exzentrerschneckenpumpe, wobei der Stator (10) einen Statorkörper (18) aufweist, der eine zur Aufnahme eines Rotors (24) ausgebildete Aufnahmeöffnung (36) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorkörper (18) als ein zumindest abschnittsweise mit einer Fadeneinlage (38) verstärkter Elastomerkörper (20) ausgebildet ist.
2. Stator (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorkörper (18) wendelförmig ausgebildet ist, und die Aufnahmeöffnung (36) sich wendelförmig entlang der Längsachse (L) des Statorkörpers (18) durch diesen hindurch erstreckt.
3. Stator (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Fadeneinlage (38) in Richtung der Längsachse (L) durch den Statorkörper (18) erstreckt.
4. Stator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Fadeneinlage (38) in Form einer Wicklung um die Längsachse des Stators (10) in dem Elastomerkörper (20) erstreckt.
5. Stator (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklung der Fadeneinlage (38) aus mehreren Lagen besteht, wobei zumindest einzelne Lagen der Wicklung über Kreuz gewickelt sind.
6. Stator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, an dem Statorkörper (18) an seiner Außenumfangsfläche (30) verteilt über seine Längserstreckung Abstützelemente (28) vorgesehen sind.
7. Stator (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (10) wenigstens einen Zuganker (16) aufweist, der mit Endstücken (12, 14) an den axialen Enden des Statorkörpers (18) verbunden ist.

8. Stator (10) nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die an der Außenumfangsfläche (30) des Statorkörpers (18) vorgesehenen Abstützelemente (28) an dem wenigstens einen Zuganker (16) abstützen.
9. Stator (10) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstücke (12, 14) des Stators (10) derart ausgebildet sind, dass die axialen Enden des in Form eines mit einer Fadeneinlage (38) verstärkten Elastomerkörpers (20) ausgebildeten Statorkörpers (18) mittels der Endstücke (12, 14) klemmbar sind.
10. Stator (110) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorkörper (118) einen Halterungsabschnitt (146) und einen die Aufnahmeöffnung (136) umfassenden Aufnahmeabschnitt (144) aufweist, wobei der Halterungsabschnitt (146) den Aufnahmeabschnitt (144) zumindest abschnittsweise radial umgibt.
11. Stator (110) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Halterungsabschnitt (146) und der Aufnahmeabschnitt (144) über einen sich abgewinkelt zur Längsachse (L) erstreckenden Verbindungsabschnitt (148) miteinander verbunden sind.
12. Stator (110) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Ende (150) des Statorkörpers (118) über wenigstens ein Endstück (112) des Stators (110) klemmbar ist, wobei das zweite Ende (152) des Statorkörpers (118) radial einwärts des ersten Endes (150) angeordnet ist.
13. Stator (110) nach Anspruch 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeabschnitt (144) mit einer wendelförmigen oder helixförmigen Kontur versehen ist.
14. Förderpumpe mit einem Stator (10; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.
15. Exzentrerschneckenpumpe mit einem Stator (10; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

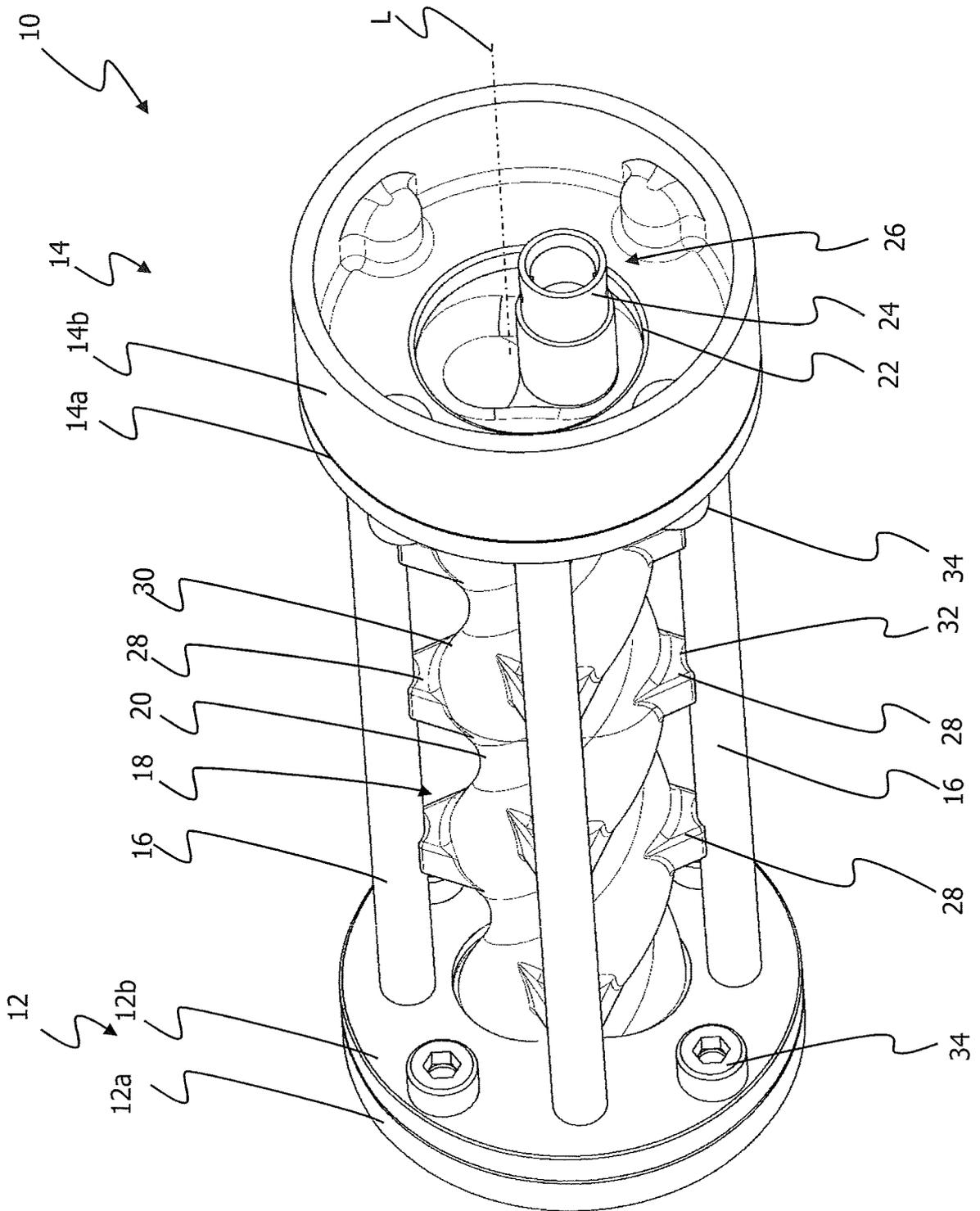


Fig.1

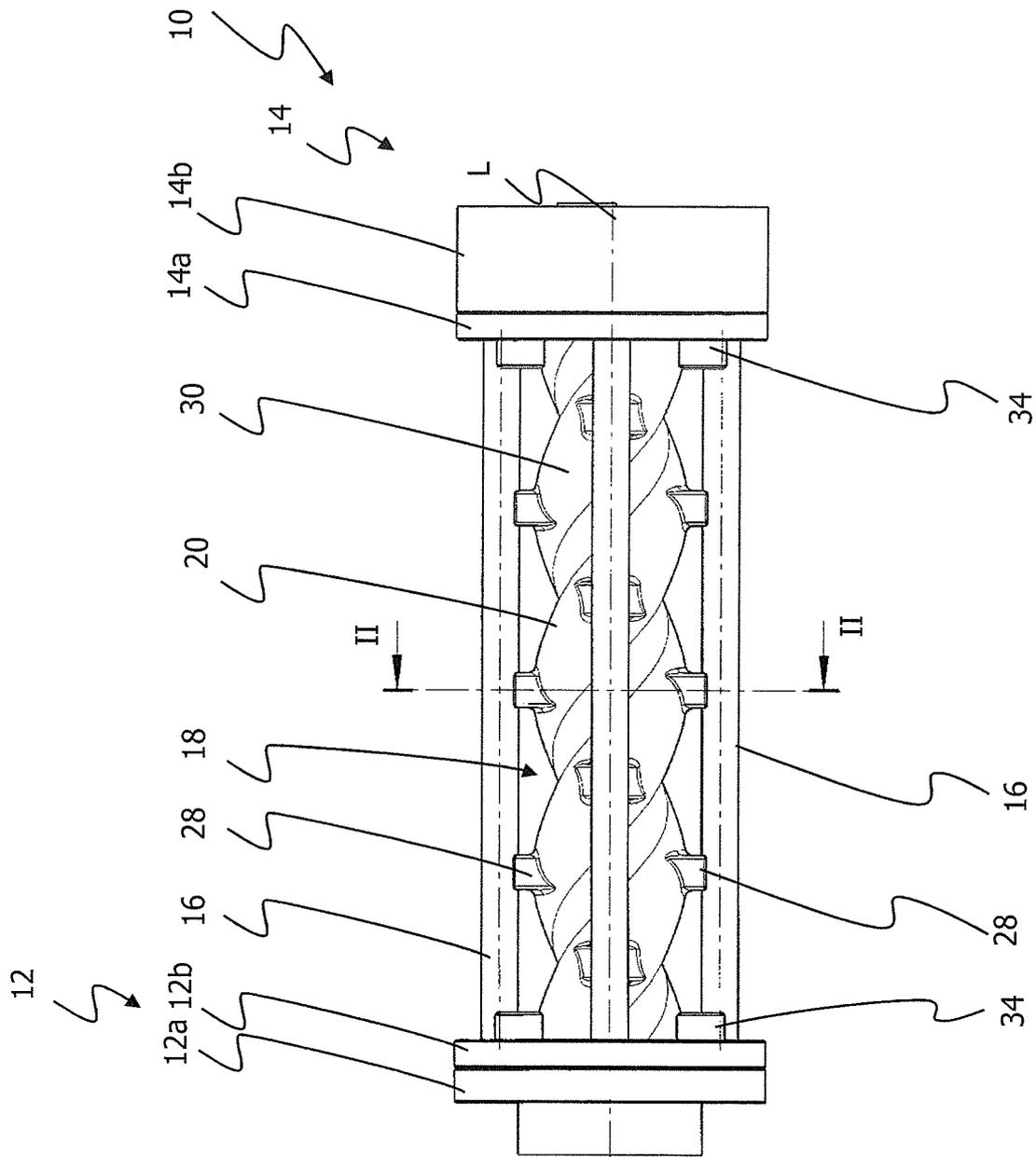


Fig.2

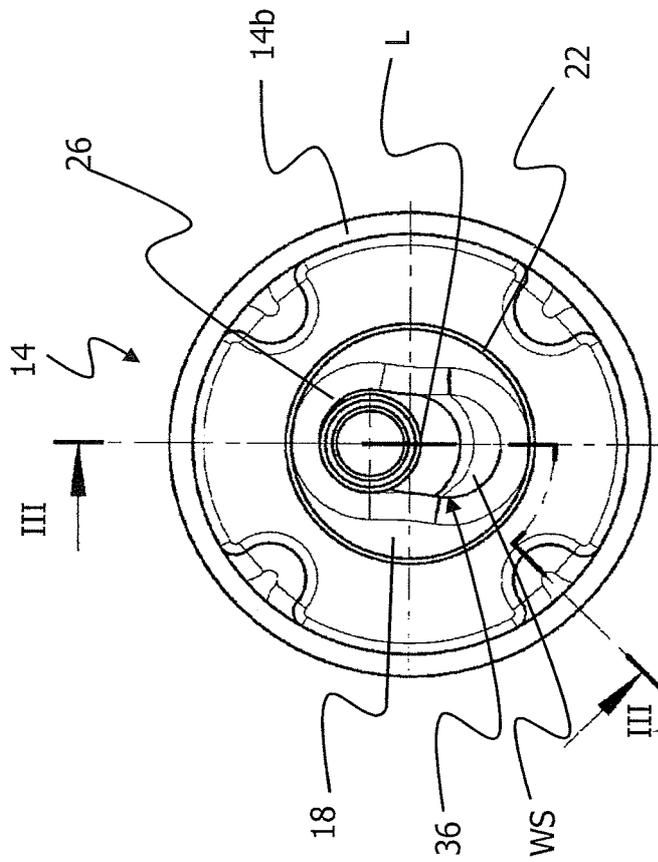


Fig.3

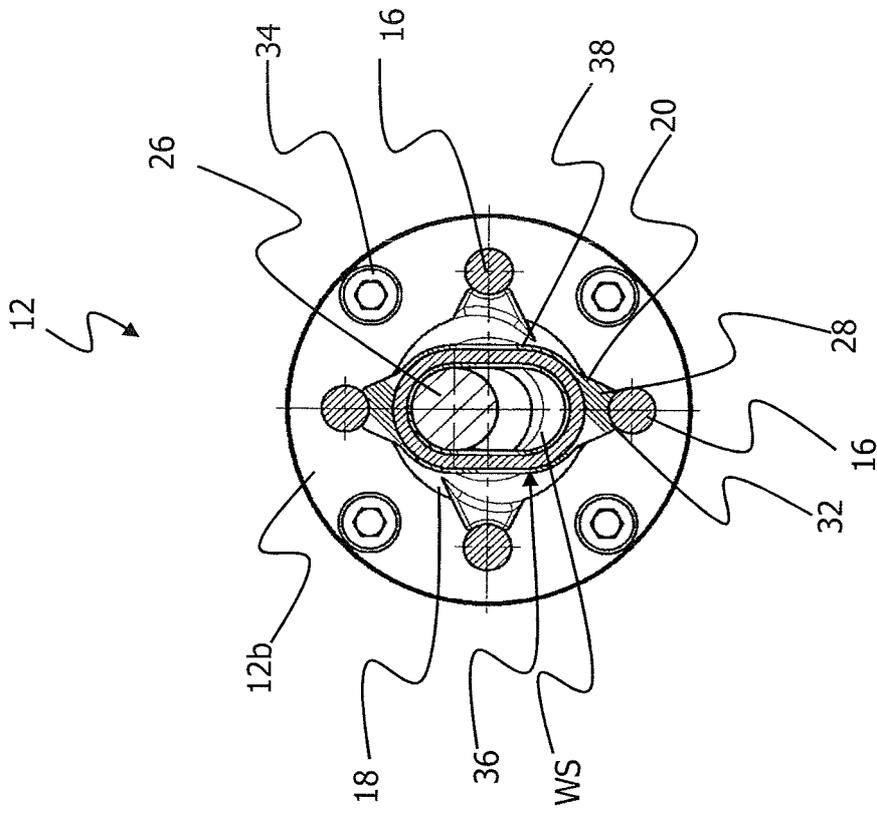


Fig.4

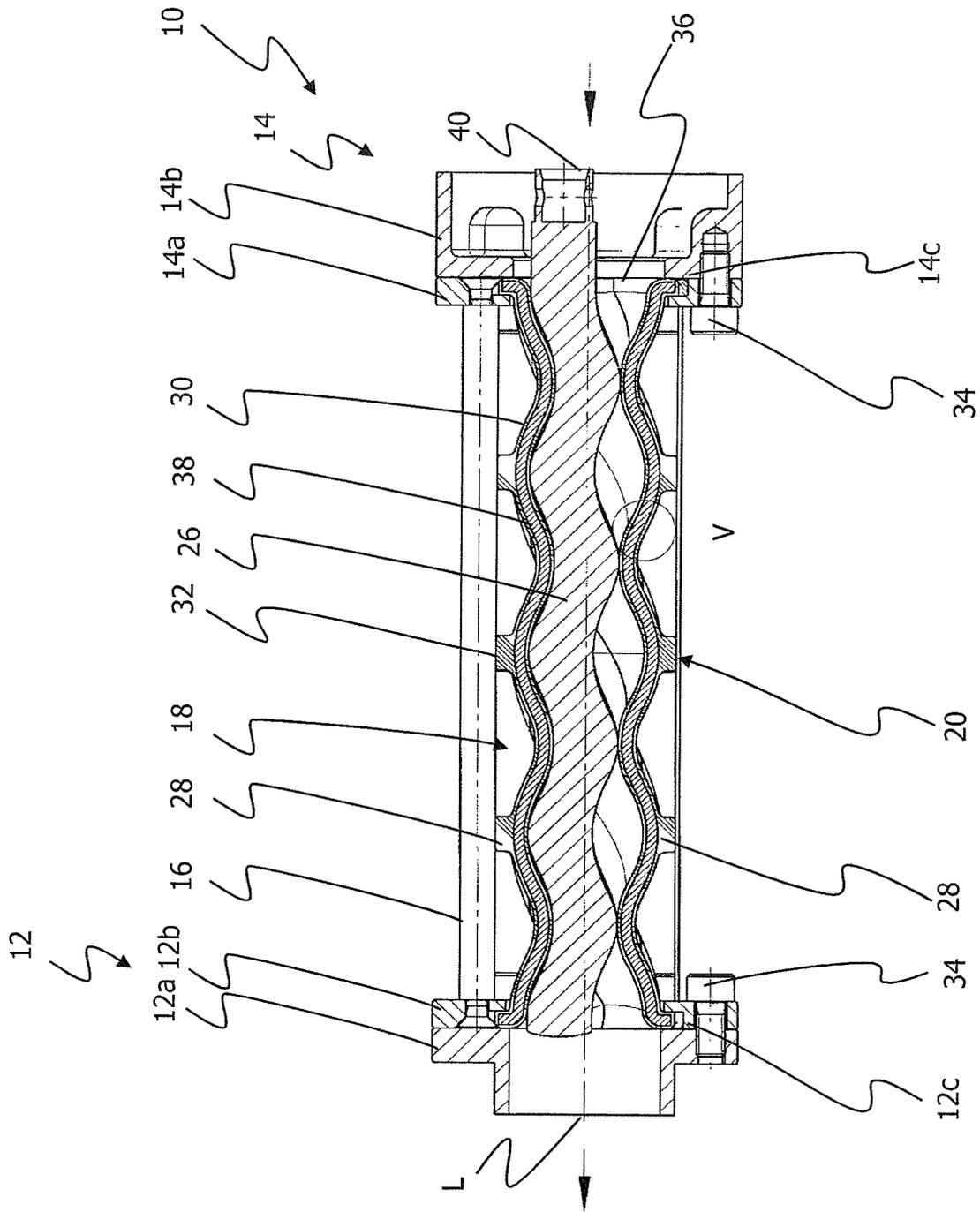


Fig.5

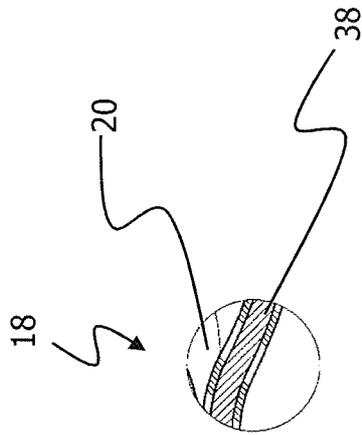


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/057149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04C2/107
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
 F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	wo 99/19605 AI (APS TECHNOLOGY INC [US]) 22 April 1999 (1999-04-22)	1,3-5 , 14, 15
Y	figures 1, 4, 4A, 5 page 4, line 17 - line 22 page 5, line 15 - page 7, line 4 -----	2,7,9-13
X	US 2012/148432 AI (BUTUC STEFAN [US] ET AL) 14 June 2012 (2012-06-14) figures 1A, 1B Paragraph [0049] - paragraph [0058] -----	1,3,14, 15
Y	DE 103 38 632 AI (WI LHELM KAECHLE GMBH [DE]) 17 March 2005 (2005-03-17)	2,7
A	figures 1,2 Paragraph [0038] - paragraph [0047] ----- -/- .	6,8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2014

Date of mailing of the international search report

27/05/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Durante, Andrea

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/057149

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	DE 198 42 754 AI (SEEPEX SEEBERGER GMBH & CO [DE]) 6 April 2000 (2000-04-06) figures 1,2 column 2, line 26 - line 49 -----	9-13
A	US 3 514 238 A (SMITH STANLEY K) 26 May 1970 (1970-05-26) figure 2 column 3, line 24 - line 31 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/057149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9919605	AI	22-04-1999	CA 2306859 AI
			EP 1023525 AI
			US 6102681 A
			WO 9919605 AI

US 2012148432	AI	14-06-2012	CA 2821074 AI
			US 2012148432 AI
			WO 2012078216 A2

DE 10338632	AI	17-03-2005	AT 385544 T
			BR PI0413690 A
			CA 2535870 AI
			DE 10338632 AI
			EP 1656502 AI
			ES 2300811 T3
			PT 1656502 E
			RU 2340793 C2
			US 2007140882 AI
			WO 2005021971 AI

DE 19842754	AI	06-04-2000	NONE

US 3514238	A	26-05-1970	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04C2/107
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	wo 99/19605 AI (APS TECHNOLOGY INC [US]) 22. April 1999 (1999-04-22)	1,3-5 , 14, 15
Y	Abbildungen 1, 4, 4A, 5 Seite 4, Zeile 17 - Zeile 22 Seite 5, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 4 -----	2,7,9-13
X	US 2012/148432 AI (BUTUC STEFAN [US] ET AL) 14. Juni 2012 (2012-06-14)	1,3,14, 15
Y	Abbildungen 1A, 1B Absatz [0049] - Absatz [0058] -----	
Y	DE 103 38 632 AI (WILHELM KAECHELE GMBH [DE]) 17. März 2005 (2005-03-17)	2,7
A	Abbildungen 1,2 Absatz [0038] - Absatz [0047] -----	6,8
	-/- .	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Durante, Andrea

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 42 754 AI (SEPEX SEEGER GMBH & CO [DE]) 6. April 2000 (2000-04-06) Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 49 -----	9-13
A	US 3 514 238 A (SMITH STANLEY K) 26. Mai 1970 (1970-05-26) Abbildung 2 Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 31 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/057149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9919605	AI	22-04-1999	CA 2306859 AI 22-04-1999
			EP 1023525 AI 02-08-2000
			US 6102681 A 15-08-2000
			WO 9919605 AI 22-04-1999

US 2012148432	AI	14-06-2012	CA 2821074 AI 14-06-2012
			US 2012148432 AI 14-06-2012
			WO 2012078216 A2 14-06-2012

DE 10338632	AI	17-03-2005	AT 385544 T 15-02-2008
			BR PI0413690 A 24-10-2006
			CA 2535870 AI 10-03-2005
			DE 10338632 AI 17-03-2005
			EP 1656502 AI 17-05-2006
			ES 2300811 T3 16-06-2008
			PT 1656502 E 30-04-2008
			RU 2340793 C2 10-12-2008
			US 2007140882 AI 21-06-2007
			WO 2005021971 AI 10-03-2005

DE 19842754	AI	06-04-2000	KEINE

US 3514238	A	26-05-1970	KEINE
