

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **88114967.8**

⑮ Int. Cl.⁵: **F04C 2/107**

⑱ Anmeldetag: **14.09.88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.90 Patentblatt 90/12

④④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE IT LI LU NL

⑦① Anmelder: **FOREG Aktiengesellschaft**
Hornhaldenstrasse 31
CH-8802 Kilchberg/Zürich(CH)

⑦② Erfinder: **Miller, Helmut**
Vorbühlstrasse 16
CH-8962 Bergdietikon(CH)

⑦④ Vertreter: **Buchner, Otto, Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Klaus Westphal Dr.
rer. nat. Bernd Mussnug Dr. rer. nat. Otto
Buchner Flossmannstrasse 30a
D-8000 München 60(DE)

⑤④ **Stator für Exzentrerschneckenpumpen.**

⑤⑦ Ein Stator für Exzentrerschneckenpumpen besteht aus einem festen Statormantel (10) und einem elastischen Innenteil (16). Der Statormantel (10) weist ein Innengewinde (12) in Drehrichtung des Pumpenrotors und der Innenteil (16) ein entsprechendes Außengewinde 14 auf. Durch Einschrauben des Innenteils (16) in den Statormantel (10) ergibt sich eine außerordentlich stabile und haltbare sowie kostengünstig herstellbare mechanische Verbindung zwischen diesen Teilen, die sich bei Betrieb der Pumpe nicht löst, sondern noch verstärkt. Das Innengewinde (12) kann sich in Förderrichtung (20) der Pumpe leicht konisch verjüngen, während das Außengewinde (14) des Innenteils (16) im unbelasteten, d.h. nicht eingeschraubten Zustand zylindrisch verläuft. Beim Einschrauben des Innenteils (16) in den Statormantel (10) wird daher der Innenteil (16) in Förderrichtung (20) zunehmend unter radiale Vorspannung gesetzt, wodurch die Förderleistung erhöht wird.

EP 0 358 789 A1

Stator für Exzentrerschneckenpumpen

Die Erfindung betrifft einen Stator für Exzentrerschneckenpumpen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei bekannten Statoren dieser Art ist es schwierig, eine stabile und haltbare Verbindung zwischen dem festen Statormantel und dem elastischen, meist aus Gummi oder dergleichen bestehenden Innenteil zu erreichen. Bei Betrieb der Exzentrerschneckenpumpe ist diese Verbindung zusätzlich zu einem starken Drehmoment den ständig wechselnden Walkbewegungen unterworfen, welche der im Innern des Stators sich drehende Rotor auf den Innenteil ausübt. Zu diesen mechanischen Belastungen kommen je nach dem von der Pumpe geförderten Material auch chemische Beanspruchungen. Alle bisher verwendeten chemischen Bindungen zwischen Statormantel und Innenteil, die durch Haftvermittler oder Kleber erzeugt werden, wie auch Elastomerbindungen des Innenteils an dem meist aus Stahl bestehenden Statormantel führen immer wieder zur teilweisen oder vollständigen Lösung der Bindung bei Betrieb der Pumpe.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, eine einfache und dauerhafte Verbindung zwischen Statormantel und Innenteil zu schaffen, wobei eine teilweise oder vollständige Aufhebung der Verbindung bei Betrieb ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Stator der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird das Prinzip einer festen Bindung zwischen den Oberflächen von Statormantel und Innenteil aufgegeben und statt dessen eine mechanisch außerordentlich belastbare und sichere Verbindung durch ineinandergreifende Gewinde gewählt. Der Windungssinn des Gewindes ist so gewählt, daß bei Drehung des Rotors und Belastung des Innenteils in dieser Richtung das bereits völlig eingedrehte Gewinde noch weiter in Eindrehrichtung belastet wird. Eine Lockerung oder Lösung der Verbindung ist daher bei Betrieb der Pumpe nicht möglich.

Bekanntlich steigt der Druck in einer Exzentrerschneckenpumpe von der Saugseite zur Druckseite wesentlich an, so daß die Belastung des elastischen Innenteils an der Druckseite wesentlich höher ist. Dies kann zu Ungenauigkeiten der Förderung und zum Nachlassen der Pumpenleistung führen.

Durch die erfindungsgemäße Verbindung von Statormantel und Innenteil mittels Gewinde läßt sich dieser Nachteil in sehr einfacher Weise beheben, indem gemäß Anspruch 2 sich das Innenge-

winde des festen Statormantels zur Druckseite hin konisch etwas verjüngt, während das Außengewinde des elastischen Innenteils im unbelasteten, also nicht in den Statormantel eingeschraubten Zustand zylindrisch belassen wird. Durch das Einschrauben des Innenteils in den Statormantel wird der Innenteil von der Saugseite zur Druckseite zunehmend unter radiale Vorspannung gesetzt, wobei die Konizität des Innengewindes am Statormantel je nach Pumpenart und Anwendungsfall so gewählt wird, daß der zunehmende Druck in Richtung zur Druckseite der Pumpe vom Innenteil aufgefangen wird. Hierdurch lassen sich wesentlich bessere Förderleistungen der Pumpe in sehr einfacher Weise erzielen.

Je nach Material, Pumpenart und Anwendungsfall können Tiefe und Steigung des Gewindes zwischen Statormantel und Innenteil weitgehend frei gewählt werden, wodurch Herstellungskosten und Festigkeit der Verbindung jeweils individuell gewählt werden können. Vorzugsweise ist jedoch nach Anspruch 3 die Steigung des Gewindes klein gegenüber der Steigung des Schneckengewindes der Pumpe. Sie liegt nach Anspruch 4 vorzugsweise zwischen $1/3$ und $1/10$ der Steigung des Schneckengewindes.

Die konische Verjüngung des Gewindes liegt gemäß Anspruch 5 vorzugsweise zwischen etwa $0,5^\circ$ und etwa 3° gegenüber der Mittelachse des Stators, wobei sich die besten Ergebnisse erzielen lassen. Grundsätzlich sind aber auch Steigungen außerhalb dieses Bereichs in speziellen Anwendungsfällen möglich.

Das Gewinde zwischen Statormantel und Innenteil kann sowohl eingängig als auch bei einer vorteilhaften Ausgestaltung gemäß Anspruch 6 mehrgängig sein, wodurch sich Herstellung und erzielbare Festigkeit variieren lassen.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform gemäß Anspruch 7 besteht der Statormantel aus Edelstahl, wobei sich eine außerordentliche Festigkeit und Druckbelastung erzielen läßt.

Oft genügt jedoch die Herstellung des Statormantels gemäß Anspruch 8 aus Kunststoff, insbesondere schlagfestem, jedoch elastischem Kunststoff. Diese Ausführungsform ist besonders kostengünstig in der Herstellung und reicht in ihrer Stabilität für viele Anwendungsfälle aus.

Falls sie nicht ganz ausreicht, kann gemäß Anspruch 9 ein Stahlrohr oder dergleichen über die Außenseite des Statormantels gezogen werden, wobei sich bei billiger Herstellung die erforderliche Festigkeit erreichen läßt.

Anhand der Figur, die in der oberen Hälfte einen Teilradialschnitt durch den aus Statormantel

und Innenteil bestehenden Stator und in der unteren Hälfte einen Teilradialschnitt durch den Statormantel bei herausgenommenem Innenteil zeigt, wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Der in der Figur dargestellte Stator weist einen Statormantel 10 aus schlagfestem, jedoch elastischem Kunststoff auf, der ein Innengewinde 12 trägt. In das Innengewinde 12 ist ein Außengewinde 14 eines aus elastischem Material, wie Gummi, bestehenden Innenteils 16 eingeschraubt. Die Steigungen der beiden Gewinde 12 und 14 stimmen überein. Die Innenseite des Innenteils 16 weist in einer bei Exzentrerschneckenpumpen üblichen Weise ein Schneckengewinde 18 auf, das mit einem nicht dargestellten Rotor im Innern des Stators zusammenwirkt. Die Förderrichtung des Schneckengewindes 18 zusammen mit dem nicht gezeigten Rotor verläuft in Richtung des Pfeils 20.

Die lichte Weite a des Innengewindes 12 an der Saugseite 20 des Stators verringert sich konisch bis zu einem Wert b an der Druckseite 24 des Statormantels 10. Diese leichte Konizität von etwa 1° bezüglich der Mittelachse 26 des Stators wird infolge der Elastizität des Innenteils 16 auch dem Außengewinde desselben beim Einschrauben des Innenteils in den Statormantel 10 aufgezwungen. Im nicht eingeschraubten und daher unbelasteten elastischen Zustand des Innenteils 16 verläuft das Außengewinde 14 desselben jedoch nicht konisch, sondern zylindrisch. Die Vorspannung des Innenteils 16 nimmt daher von der Saugseite 22 zur Druckseite 24 des Stators zu.

Wenn der Windungssinn des Schneckengewindes 18 in der Förderrichtung 20 rechtssinnig verläuft und sich infolgedessen der nicht gezeigte Rotor, in Förderrichtung 20 betrachtet, im Uhrzeigersinn dreht, verlaufen auch die Gewinde 12, 14 in Förderrichtung 20 im Rechtsschraubensinn, so daß bei Betrieb der Pumpe der Innenteil 16 noch fester in den Statormantel 10 eingeschraubt und an der Druckseite 24 durch einen nach innen gezogenen Ringsteg 28 festgehalten wird.

Auf die Außenfläche des Statormantels 10 ist ein in dessen Oberfläche eingelassenes Stahlrohr 30 aufgezogen, welches die radiale Festigkeit des Stators erhöht, was insbesondere sehr zweckmäßig ist, wenn der Statormantel 10 aus Kunststoff oder dergleichen hergestellt ist.

teils (16) anliegt und die den Rotor umschließende Innenseite des Innenteils (16) in Form eines in axialer Richtung gleichförmigen Schneckengewindes (18) verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß der Statormantel (10) im wesentlichen über seine ganze Längserstreckung ein Innengewinde (12) aufweist, dessen Windungssinn mit dem Windungssinn des Schneckengewindes (18) übereinstimmt und daß der Innenteil (16) ein mit dem Innengewinde (12) des Statormantels (10) in Eingriff stehendes Außengewinde (14) aufweist.

2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Innengewinde (12) des Statormantels (10) von der Saugseite (22) zur Druckseite (24) der Pumpe leicht konisch verjüngt und daß das Außengewinde (14) in unbelastetem Zustand des Innenteils (16) in Längsrichtung des Stators zylindrisch verläuft.

3. Stator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Innengewindes (12) und des Außengewindes (14) klein ist gegenüber der Steigung des Schneckengewindes (18).

4. Stator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des Innengewindes (12) und des Außengewindes (14) $1/3$ bis $1/10$ der Steigung des Schneckengewindes (18) beträgt.

5. Stator nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Verjüngung des Innengewindes (12) im radialen Schnitt zwischen etwa $0,5^\circ$ und etwa 3° gegenüber der Mittelachse (26) des Stators liegt.

6. Stator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (12) und das Außengewinde (14) mehrgängig sind.

7. Stator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Statormantel (10) aus Edelstahl besteht.

8. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Statormantel (10) aus schlagfestem, jedoch elastischem Kunststoff besteht.

9. Stator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite des Statormantels (10) von einem an derselben anliegenden Stahlrohr (30) umschlossen ist.

Ansprüche

1. Stator für Exzentrerschneckenpumpen, mit einem aus festem Material bestehenden Statormantel (10) und einem aus elastischem Material bestehenden Innenteil (16), wobei die Innenfläche des Statormantels (10) an der Außenfläche des Innen-

5

10

15

20

25

30

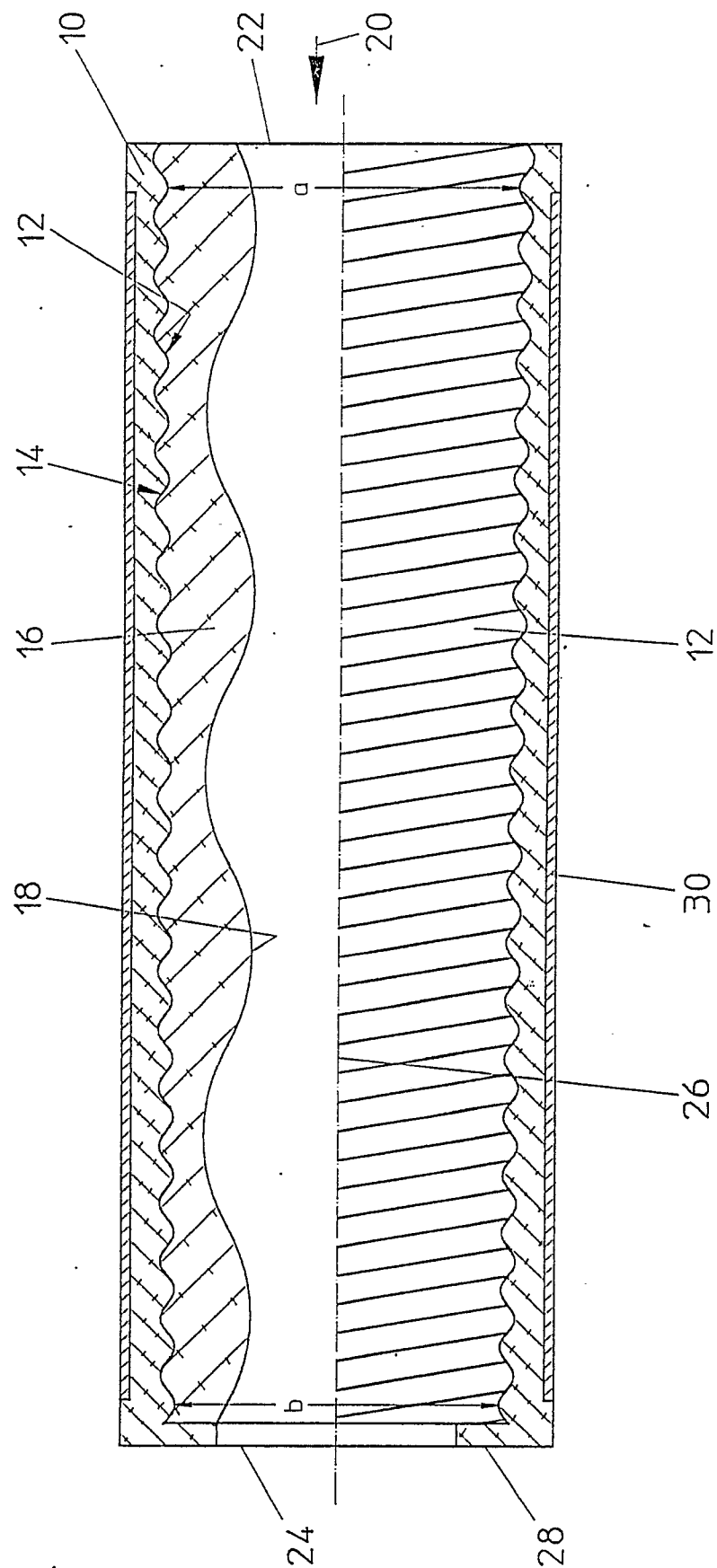
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-1 592 149 (GEBRÜDER NETZSCH) * Seite 3, Zeile 37 - Seite 4, Zeile 10; Seite 4, Zeilen 27-39; Figuren 1-3 *	1	F 04 C 2/107

A	US-A-3 802 803 (BOGDANOV) * Spalte 10, Zeilen 17-23; Figuren 3-6 *	1	

A	DE-A-1 528 978 (CONTINENTAL GUMMI-WERKE AG) * Seite 4, Absatz 1; Figur 3 *	1	

A	DE-A-3 147 663 (GUMMI-JÄGER) * Patentansprüche 1-9 *	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 04 C F 01 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-05-1989	Prüfer DIMITROULAS P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	