

(19)



(11)

EP 2 532 833 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2012 Patentblatt 2012/50

(51) Int Cl.:
F01C 21/08 (2006.01) **F04C 2/107** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11169407.1**

(22) Anmeldetag: **10.06.2011**

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

(72) Erfinder: **Gantenhammer, Vinzenz**
84453 Mühldorf (DE)

(74) Vertreter: **Horn Kleimann Waitzhofer**
Elsenheimerstrasse 65
80687 München (DE)

(71) Anmelder: **ViscoTec Pumpen-u. Dosiertechnik GmbH**
84513 Töging a. Inn (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) Förderelement für eine Exzentrerschneckenpumpe und Exzentrerschneckenpumpe

(57) Es wird ein Förderelement für eine Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern eines Fluids vorgeschlagen, welche ein erstes Schraubengewinde zum Bereit-

stellen eines ersten Fördervolumens und ein zweites Schraubengewinde zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens aufweist, wobei das erste Fördervolumen größer als das zweite Fördervolumen ist.

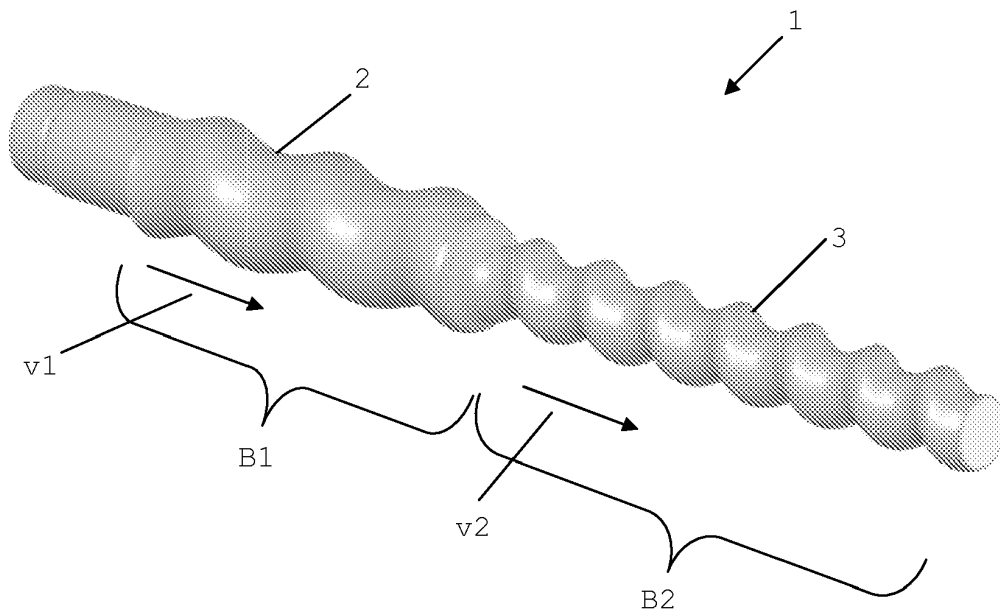


Fig. 1

EP 2 532 833 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Förderelement für eine Exzentrerschneckenpumpe. Das Förderelement ist beispielsweise ein Stator oder ein Rotor der Exzentrerschneckenpumpe. Ferner betrifft die Erfindung eine Exzentrerschneckenpumpe und ein Verfahren zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe.

[0002] Das technische Gebiet der Erfindung betrifft die Dosierung von viskosen Medien, wie Fluiden oder Flüssigkeiten, wie beispielsweise Kleb- oder Dichtstoffen, Farben, Lacken, Lösemitteln, Suspensionen, viskosen Rohstoffen, Emulsionen, Pasten, Lebensmittel-Pasten, Ölen oder Fetten.

[0003] Bei vielen Industrieprozessen, aber auch im Handel und im Gewerbe, werden solche viskose Medien über Exzentrerschneckenpumpen gefördert und dosiert.

[0004] Bei der Förderung und Dosierung von viskosen Medien, insbesondere hochviskosen Medien, ist herkömmlicherweise häufig ein hohes Druckniveau für die Beschickung der Exzentrerschneckenpumpe notwendig. Dies wird beispielsweise durch Vordruckpumpen, Druckbehältersysteme, Druckspeicher oder Druck- und Volumenspeicher erreicht.

[0005] Im Startmodus oder im Anfahrmodus kann es allerdings zu teilweise hohen Druckabfällen kommen. Zudem ist herkömmlicherweise eine aufwändige Druckregelung nötig.

[0006] Die DE 20 2009 002 823 U1 zeigt eine Exzentrerschneckenpumpe zur Förderung von dickflüssigen, hochviskosen und abrasiven Medien. In ihrer Längsrichtung hat die Exzentrerschneckenpumpe mindestens einen konischen, schraubenförmig gewundenen, mindestens eingängigen Rotor mit einer Steigung, mit mindestens einer Exzentrizität und mit mindestens einem Querschnitt, der in einem ein- oder mehrgängigen konischen Stator drehbar angeordnet ist.

[0007] Demnach ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Förderung von Fluiden durch eine Exzentrerschneckenpumpe zu schaffen.

[0008] Die gestellte Aufgabe wird durch ein Förderelement für eine Exzentrerschneckenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch eine Exzentrerschneckenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 14 und durch ein Verfahren zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0009] Demgemäß wird ein Förderelement für eine Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern eines Fluids vorgeschlagen, welche ein erstes Schraubengewinde zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens und ein zweites Schraubengewinde zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens aufweist, wobei das erste Fördervolumen größer als das zweite Fördervolumen ist.

[0010] Ferner wird eine Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern eines Fluids vorgeschlagen, welche einen Stator mit N+1 Gewindegängen und einen in dem Stator

angeordneten Rotor mit N Gewindegängen aufweist. Der Stator hat ein erstes Innenschraubengewinde zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens und ein zweites Innenschraubengewinde zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens. Der Rotor hat ein erstes Außenschraubengewinde zum Bereitstellen des ersten Fördervolumens und ein zweites Außenschraubengewinde zum Bereitstellen des zweiten Fördervolumens. Das erste Fördervolumen ist größer als das zweite Fördervolumen.

[0011] Der Rotor und der Stator sind in eine Wirkverbindung zum Fördern des Fluids aus einem Behälter bringbar. Die Exzentrerschneckenpumpe basiert insbesondere auf dem Moineau-Prinzip.

[0012] Des Weiteren wird ein Verfahren zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern eines Fluids vorgeschlagen, bei welchem ein erstes Schraubengewinde zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens und ein zweites Schraubengewinde zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens derart hergestellt werden, dass das erste Fördervolumen größer als das zweite Fördervolumen ist.

[0013] Des Weiteren wird ein Behälterentnahmesystem mit einem Behälter zur Aufnahme des zu fördernden Fluids und einer wie oben beschriebenen Exzentrerschneckenpumpe zur Entnahme des zu fördernden Fluids vorgeschlagen. Das Behälterentnahmesystem ist beispielsweise zur Fassentnahme oder als Entgasungssystem mit Vakuumtechnik einsetzbar.

[0014] Bei dem vorliegenden Förderelement kann das erste Schraubengewinde als Booster für das zweite Schraubengewinde wirken. Somit ist das Förderelement, insbesondere das zweite Schraubengewinde des Förderelements, mit ausreichend Material und Vordruck versorgt, so dass in keinem Abschnitt des Dosierprozesses Kavitationszustände auftreten können. Dadurch wird erfindungsgemäß ein sehr stabiler Dosierprozess bereitgestellt. Des Weiteren wird die Genauigkeit der Dosierung erhöht, da Parameterabweichungen bei Start und Stopp des Dosierprozesses vermindert bzw. vermieden werden. Ferner können durch das erfindungsgemäße Förderelement Zufuhrsysteme vereinfacht werden und das Druckniveau gesenkt werden. Weiter kann der Regelungsaufwand minimiert werden bzw. ganz entfallen.

[0015] Das erfindungsgemäße Förderelement stellt einen hohen Wirkungsgrad, insbesondere hohe Dosierstabilität, auch bei schlechten Zulaufbedingungen sicher.

[0016] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0017] Bei einer Ausführungsform ist das erste Fördervolumen um das 1,3-fache bis 4-fache größer als das zweite Fördervolumen. Bevorzugt ist das erste Fördervolumen um das 1,5-fache bis 3-fache größer als das zweite Fördervolumen.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Förderelement als ein eingängiger oder mehrgängiger Rotor

der Exzentrerschneckenpumpe ausgebildet, wobei das erste Schraubengewinde und das zweite Schraubengewinde jeweils als ein Außenschraubengewinde ausgebildet sind.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Förderelement als ein Stator der Exzentrerschneckenpumpe ausgebildet, wobei das erste Schraubengewinde und das zweite Schraubengewinde jeweils als ein mehrgängiges Innenschraubengewinde ausgebildet sind.

[0020] Bei einer weiteren Ausführungsform sind das erste Schraubengewinde und das zweite Schraubengewinde als ein einstückiges Teil ausgebildet.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes gleich und die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes unterschiedlich.

[0022] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des ersten Schraubengewindes und dem Durchmesser des zweiten Schraubengewindes in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes gleich und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes unterschiedlich.

[0024] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Verhältnis zwischen der Steigung des ersten Schraubengewindes und der Steigung des zweiten Schraubengewindes in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes gleich, die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes unterschiedlich und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes unterschiedlich.

[0026] Bei einer weiteren Ausführungsform ist

$$\frac{d1 \cdot s1}{d2 \cdot s2} > \alpha \text{ ist, wobei } d1 \text{ den Durchmesser des ersten Schraubengewindes, } d2 \text{ den Durchmesser des zweiten Schraubengewindes, } s1 \text{ die Steigung des ersten Schraubengewindes und } s2 \text{ die Steigung des zweiten Schraubengewindes bezeichnen, wobei } \alpha \text{ in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.}$$

sten Schraubengewindes, d2 den Durchmesser des zweiten Schraubengewindes, s1 die Steigung des ersten Schraubengewindes und s2 die Steigung des zweiten Schraubengewindes bezeichnen, wobei α in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform sind das erste Schraubengewinde und das zweite Schraubengewinde aus unterschiedlichen Werkstoffen.

[0028] Bei einer weiteren Ausführungsform sind das erste Schraubengewinde aus Teflon und das zweite Schraubengewinde aus einem Elastomer.

[0029] Beispielsweise hat das Fluid oder viskose Medium eine Viskosität von 0,1 bis 10^7 mPas, bevorzugt von 10^1 bis 10^6 mPas, besonders bevorzugt von 10^3 bis 10^4 mPas.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in

den schematischen Figuren angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen eingängigen Rotors;

Fig. 2 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen zweigängigen Stators;

Fig. 3 eine Ansicht eines Ausschnitts eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe mit einem eingängigen Rotor nach Fig. 1 und mit einem zweigängigen Stator nach Fig. 2;

Fig. 4 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen zweigängigen Rotors;

Fig. 5 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen dreigängigen Stators;

Fig. 6 eine Ansicht eines Ausschnitts eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe mit einem zweigängigen Rotor nach Fig. 4 und mit einem dreigängigen Stator nach Fig. 5; und

Fig. 7 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe gemäß der Erfindung.

[0031] In allen Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Mittel und Einrichtungen - sofern nichts anderes angegeben - mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0032] In Fig. 1 ist eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen eingängigen Rotors 1 dargestellt.

[0033] Der eingängige Rotor 1 ist dazu geeignet, in einer Wirkverbindung mit einem zweigängigen Stator einer Exzentrerschneckenpumpe Fluid zu dosieren und zu fördern (siehe dazu Fig. 3).

[0034] In einem ersten Bereich B1 hat der Rotor 1 ein erstes Schraubengewinde 2 zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens v1. In einem an den ersten Bereich B1 anschließenden zweiten Bereich B2 hat der Rotor 1 ein zweites Schraubengewinde 3 zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens v2. Das erste Fördervolumen v1 ist größer als das zweite Fördervolumen v2. Beispielsweise ist das erste Fördervolumen v1 um das 1,3-fache bis 4-fache größer als das zweite Fördervolumen v2. Insbesondere ist das erste Fördervolumen v1 um das 1,5-fache bis 3-fache größer als das zweite Fördervolumen v2. Das erste Schraubengewinde 2 und das zweite Schraubengewinde 3 sind jeweils als ein Außenschraubengewinde ausgebildet.

[0035] Das erste Schraubengewinde 2 und das zweite Schraubengewinde 3 sind insbesondere als ein einstück-

kiges Teil ausgebildet. Es ist allerdings auch möglich, das erste Schraubengewinde 2 und das zweite Schraubengewinde 3 als zwei getrennte Teile herzustellen und in einem anschließenden Fügeprozess zu fügen.

[0036] In der Ausführungsform der Fig. 1 sind die Exzentrizitäten e_1 , e_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 gleich. Weiter sind die Durchmesser d_1 , d_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 unterschiedlich. Die Steigungen s_1 , s_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 sind unterschiedlich. Zum Beispiel: $e_1=e_2$, $d_1=1,5 \cdot d_2$, $s_1 = 1,5 \cdot s_2$, $v_1=2,25 \cdot v_2$ ($v=4 \cdot e \cdot d \cdot s$).

[0037] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen zweigängigen Stators 4. Der zweigängige Stator 4 kann mit dem Rotor 1 der Fig. 1 in eine Wirkverbindung gebracht werden (siehe Fig. 3). Der zweigängige Stator 4 der Fig. 2 hat in einem ersten Bereich B1 ein erstes Schraubengewinde 5 zum Bereitstellen des ersten Fördervolumens v_1 . In einem zweiten Bereich B2 hat der Stator 4 ein zweites Schraubengewinde 6 zum Bereitstellen des zweiten Fördervolumens v_2 . Das erste Schraubengewinde 5 und das zweite Schraubengewinde 6 sind jeweils als ein zweigängiges Innenschraubengewinde ausgebildet.

[0038] Weiter zeigt die Fig. 3 eine Ansicht eines Ausschnitts eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe 7 mit einem eingängigen Rotor 1 nach Fig. 1 und einem zweigängigen Stator 4 nach Fig. 2. Der zweigängige Stator 4 ist geschnitten gezeigt. In dem ersten Bereich B1 der Exzentrerschneckenpumpe 7 sind das erste Außenschraubengewinde 2 des Rotors 1 sowie das erste Innenschraubengewinde 5 des Stators 4 angeordnet. Entsprechend sind in dem zweiten Bereich B2 das zweite Außenschraubengewinde 3 des Rotors 1 sowie das zweite Innenschraubengewinde 6 des Stators 4 angeordnet.

[0039] In Fig. 4 ist eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen zweigängigen Rotors 1 dargestellt.

[0040] Der zweigängige Rotor 1 ist dazu geeignet, in einer Wirkverbindung mit einem dreigängigen Stator einer Exzentrerschneckenpumpe Fluid zu dosieren und zu fördern (siehe dazu Fig. 6).

[0041] In einem ersten Bereich B1 hat der Rotor 1 ein erstes Schraubengewinde 2 zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens v_1 . In einem an den ersten Bereich B1 anschließenden zweiten Bereich B2 hat der Rotor 1 ein zweites Schraubengewinde 3 zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens v_2 . Das erste Fördervolumen v_1 ist größer als das zweite Fördervolumen v_2 . Beispielsweise ist das erste Fördervolumen v_1 um das 1,3-fache bis 4-fache größer als das zweite Fördervolumen v_2 . Insbesondere ist das erste Fördervolumen v_1 um das 1,5-fache bis 3-fache größer als das zweite Fördervolumen v_2 . Das erste Schraubengewinde 2 und das zweite Schraubengewinde 3 sind jeweils als ein Außenschraubengewinde ausgebildet.

[0042] Das erste Schraubengewinde 2 und das zweite

Schraubengewinde 3 sind insbesondere als ein einstückiges Teil ausgebildet. Allerdings ist es auch möglich, das erste Schraubengewinde 2 und das zweite Schraubengewinde 3 als zwei getrennte Teile herzustellen und in einem anschließenden Fügeprozess zu fügen. In der Ausführungsform der Fig. 4 sind die Exzentrizitäten e_1 , e_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 gleich. Weiter sind die Durchmesser d_1 , d_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 unterschiedlich. Die Steigungen s_1 , s_2 des ersten und zweiten Schraubengewindes 2, 3 sind unterschiedlich.

[0043] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen dreigängigen Stators 4. Der dreigängige Stator 4 kann mit dem Rotor 1 der Fig. 4 in eine Wirkverbindung gebracht werden (siehe Fig. 6). Der dreigängige Stator 4 der Figur 5 hat in dem ersten Bereich B1 ein erstes Schraubengewinde 5 zum Bereitstellen des ersten Fördervolumens v_1 . In dem zweiten Bereich B2 hat der Stator 4 ein zweites Schraubengewinde 6 zum Bereitstellen des zweiten Fördervolumens v_2 . Das erste Schraubengewinde 5 und das zweite Schraubengewinde 6 sind jeweils als ein dreigängiges Innenschraubengewinde ausgebildet.

[0044] Weiter zeigt die Fig. 6 eine Ansicht eines Ausschnitts eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe 7 mit einem zweigängigen Rotor 1 nach Fig. 4 und einem dreigängigen Stator 4 nach Fig. 5. In dem ersten Bereich B1 der Exzentrerschneckenpumpe 7 sind das erste Außenschraubengewinde 2 des Rotors 1 sowie das erste Innenschraubengewinde 5 des Stators 4 angeordnet. Entsprechend sind in dem zweiten Bereich B2 das zweite Außenschraubengewinde des Rotors 1 sowie das zweite Innenschraubengewinde 6 des Stators 4 angeordnet.

[0045] In Fig. 7 ist ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe dargestellt.

[0046] In einem Schritt S1 wird in einem ersten Bereich des Förderelements ein erstes Schraubengewinde zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens hergestellt.

[0047] In einem Schritt S2 wird in einem zweiten Bereich des Förderelements ein zweites Schraubengewinde zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens hergestellt, wobei das erste Fördervolumen größer als das zweite Fördervolumen ist.

[0048] Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Bezugszeichenliste

[0049]

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Rotor |
| 2 | erstes Schraubengewinde |

- 3 zweites Schraubengewinde
- 4 Stator
- 5 erstes Schraubengewinde
- 6 zweites Schraubengewinde
- 7 Exzentrerschneckenpumpe
- B1 erster Bereich
- B2 zweiter Bereich
- S1 Verfahrensschritt
- S2 Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Förderelement (1, 4) für eine Exzentrerschneckenpumpe (7) zum Fördern eines Fluids, mit:

einem ersten Schraubengewinde (2, 5) zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens (v1) und einem zweiten Schraubengewinde (3, 6) zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens (v2), wobei das erste Fördervolumen (v1) größer als das zweite Fördervolumen (v2) ist.

2. Förderelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das erste Fördervolumen (v1) um das 1,3-fache bis 4-fache, bevorzugt um das 1,5-fache bis 3-fache, größer als das zweite Fördervolumen (v2) ist.
3. Förderelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Förderelement (1, 4) als ein eingängiger oder mehrgängiger Rotor (1) der Exzentrerschneckenpumpe (7) ausgebildet ist, wobei das erste Schraubengewinde (2, 5) und das zweite Schraubengewinde (3, 6) jeweils als ein Außenschraubengewinde ausgebildet sind.
4. Förderelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Förderelement (1, 4) als ein Stator (4) der Exzentrerschneckenpumpe (7) ausgebildet ist, wobei das erste Schraubengewinde (2, 5) und das zweite Schraubengewinde (3, 6) jeweils als ein mehrgängiges Innenschraubengewinde ausgebildet sind.
5. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das erste Schraubengewinde (2, 5) und das zweite Schraubengewinde (3, 6) als ein einstückiges

Teil ausgebildet sind.

6. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind und die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.
7. Förderelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des ersten Schraubengewindes (2, 5) und dem Durchmesser des zweiten Schraubengewindes (3, 6) in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.
8. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.
9. Förderelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Verhältnis zwischen der Steigung des ersten Schraubengewindes (2, 5) und der Steigung des zweiten Schraubengewindes (3, 6) in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.
10. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind, die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.
11. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** $\frac{d1 \cdot s1}{d2 \cdot s2} > \alpha$ ist, wobei d1 den Durchmesser des ersten Schraubengewindes (2, 5), d2 den Durchmesser des zweiten Schraubengewindes (3, 6), s1 die Steigung des ersten Schraubengewindes (2, 5) und s2 die Steigung des zweiten Schraubengewindes (3, 6) bezeichnen, wobei α in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.
12. Förderelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das erste Schraubengewinde (2, 5) und das

zweite Schraubengewinde (3, 6) aus unterschiedlichen Werkstoffen sind.

13. Förderelement nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Schraubengewinde (5) aus Teflon und das zweite Schraubengewinde (6) aus einem Elastomer ist. 5
14. Exzentrerschneckenpumpe (7) zum Fördern eines Fluids, mit: 10
- einem Stator (4) mit N+1 Gewindegängen, welcher ein erstes Innenschraubengewinde (5) zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens (v1) und ein zweites Innenschraubengewinde (6) zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens (v2) aufweist; 15
- einem in dem Stator (4) angeordneten Rotor (1) mit N Gewindegängen, welcher ein erstes Außenschraubengewinde (2) zum Bereitstellen des ersten Fördervolumens (v1) und ein zweites Außenschraubengewinde (3) zum Bereitstellen des zweiten Fördervolumens (v2) aufweist, 20
- wobei das erste Fördervolumen (v1) größer als das zweite Fördervolumen (v2) ist. 25
15. Verfahren zum Herstellen eines Förderelements für eine Exzentrerschneckenpumpe zum Fördern eines Fluids, bei welchem ein erstes Schraubengewinde des Förderelements zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens und ein zweites Schraubengewinde des Förderelements zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens derart hergestellt werden, dass das erste Fördervolumen größer als das zweite Fördervolumen ist. 30 35

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 40

1. Exzentrerschneckenpumpe (7) zum Fördern eines Fluids, mit:
- einem Stator (4) mit N+1 Gewindegängen, welcher ein erstes Innenschraubengewinde (5) zum Bereitstellen eines ersten Fördervolumens (v1) und ein mit dem ersten Innenschraubengewinde (5) in Längsrichtung verbundenes zweites Innenschraubengewinde (6) zum Bereitstellen eines zweiten Fördervolumens (v2) aufweist, wobei das erste Innenschraubengewinde (5) und das zweite Innenschraubengewinde (6) als ein einstückiges Teil ausgebildet sind, 45 50
- einem in dem Stator (4) angeordneten Rotor (1) mit N Gewindegängen, welcher ein erstes Außenschraubengewinde (2) zum Bereitstellen des ersten Fördervolumens (v1) und ein mit dem 55

ersten Außenschraubengewinde (2) in Längsrichtung verbundenes zweites Außenschraubengewinde (3) zum Bereitstellen des zweiten Fördervolumens (v2) aufweist, wobei das erste Außenschraubengewinde (2) und das zweite Außenschraubengewinde (3) als ein einstückiges Teil ausgebildet sind, wobei das erste Fördervolumen (v1) größer als das zweite Fördervolumen (v2) ist.

2. Exzentrerschneckenpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Fördervolumen (v1) um das 1,3-fache bis 4-fache, bevorzugt um das 1,5-fache bis 3-fache, größer als das zweite Fördervolumen (v2) ist.
3. Exzentrerschneckenpumpe nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind und die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.
4. Exzentrerschneckenpumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des ersten Schraubengewindes (2, 5) und dem Durchmesser des zweiten Schraubengewindes (3, 6) in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.
5. Exzentrerschneckenpumpe nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.
6. Exzentrerschneckenpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis zwischen der Steigung des ersten Schraubengewindes (2, 5) und der Steigung des zweiten Schraubengewindes (3, 6) in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt.
7. Exzentrerschneckenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Exzentrizitäten des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) gleich sind, die Durchmesser des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind und die Steigungen des ersten und zweiten Schraubengewindes (2, 5; 3, 6) unterschiedlich sind.

8. Exzentrerschneckenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass $\frac{d1 \cdot s1}{d2 \cdot s2} > \alpha$ ist, wobei 5

d1 den Durchmesser des ersten Schraubengewindes (2, 5), d2 den Durchmesser des zweiten Schraubengewindes (3, 6), s1 die Steigung des ersten Schraubengewindes (2, 5) und s2 die Steigung des zweiten Schraubengewindes (3, 6) bezeichnen, wobei α in einem Bereich zwischen 1,3 bis 4, bevorzugt zwischen 1,5 bis 3, liegt. 10

9. Exzentrerschneckenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Schraubengewinde (2, 5) und das zweite Schraubengewinde (3, 6) aus unterschiedlichen Werkstoffen sind. 20

10. Exzentrerschneckenpumpe nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Schraubengewinde (5) aus Teflon und das zweite Schraubengewinde (6) aus einem Elastomer ist. 25

30

35

40

45

50

55

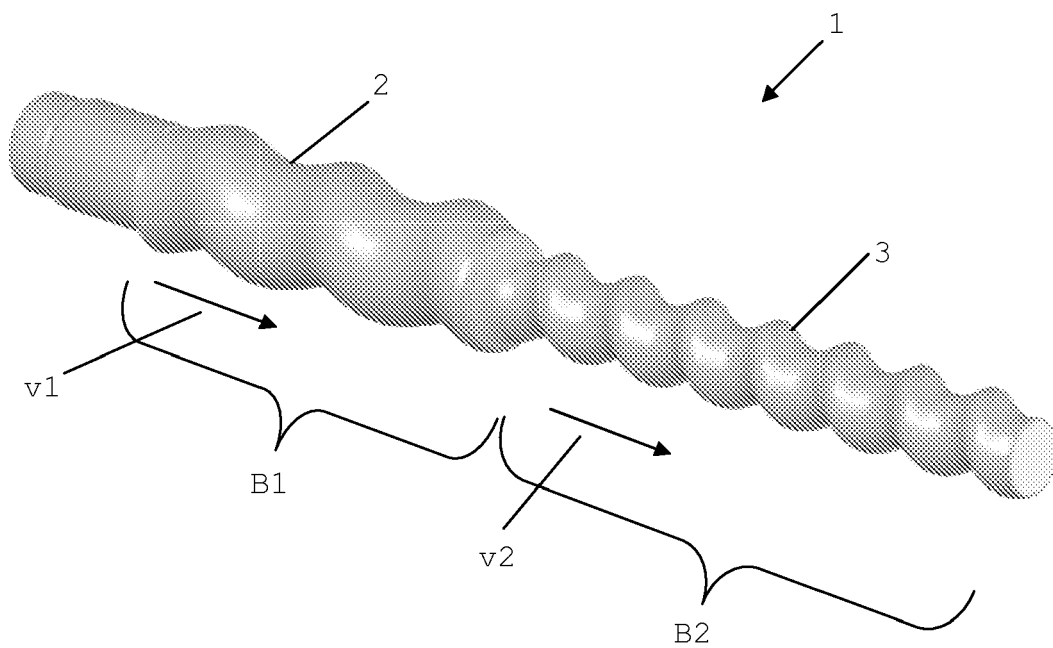


Fig. 1

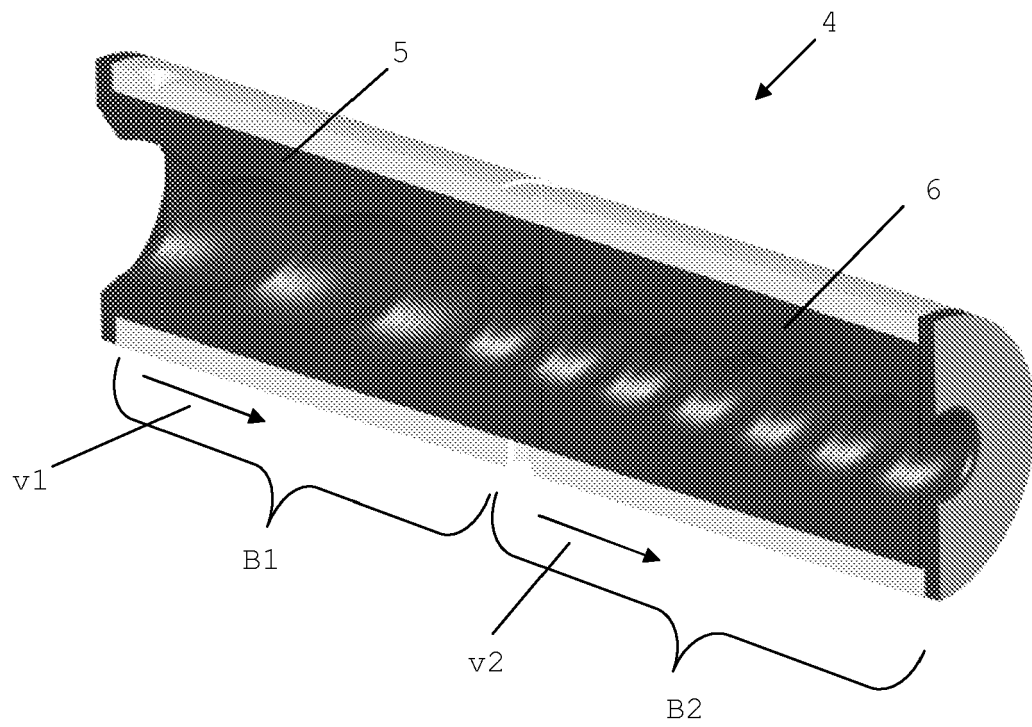


Fig. 2

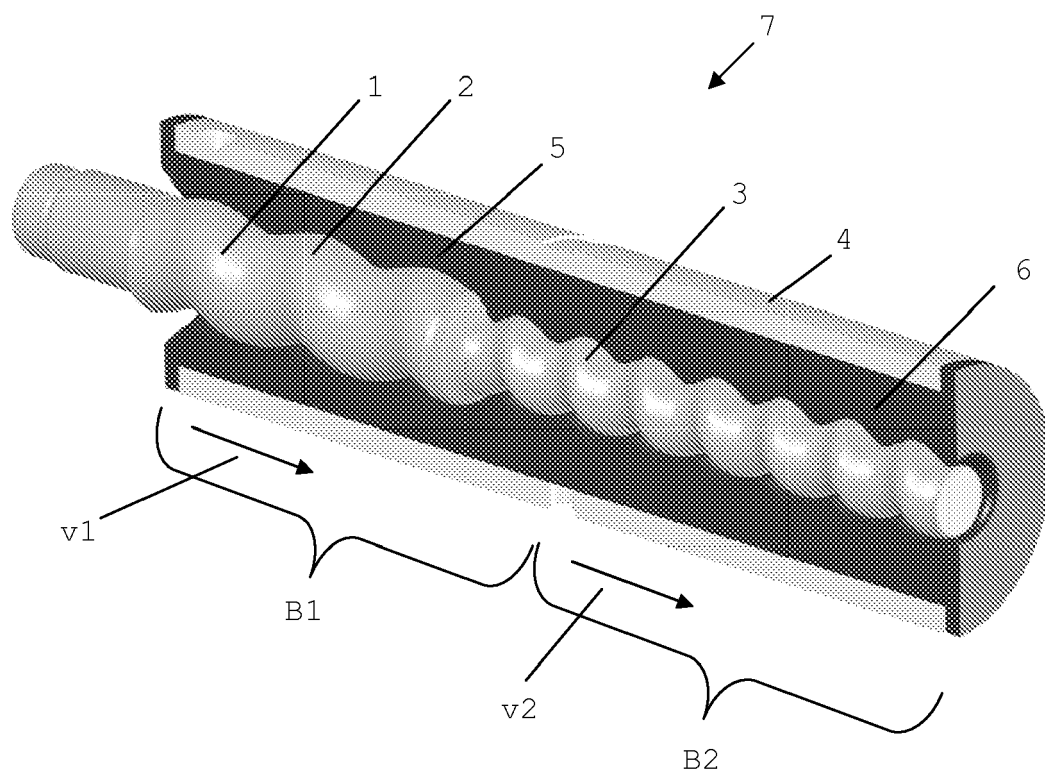


Fig. 3

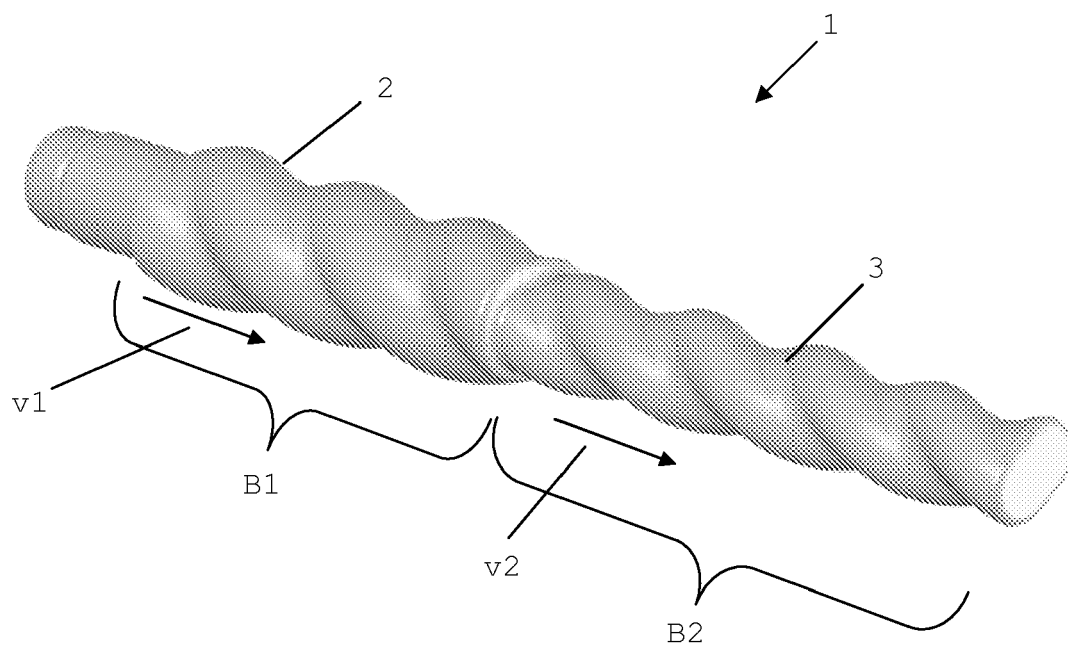


Fig. 4

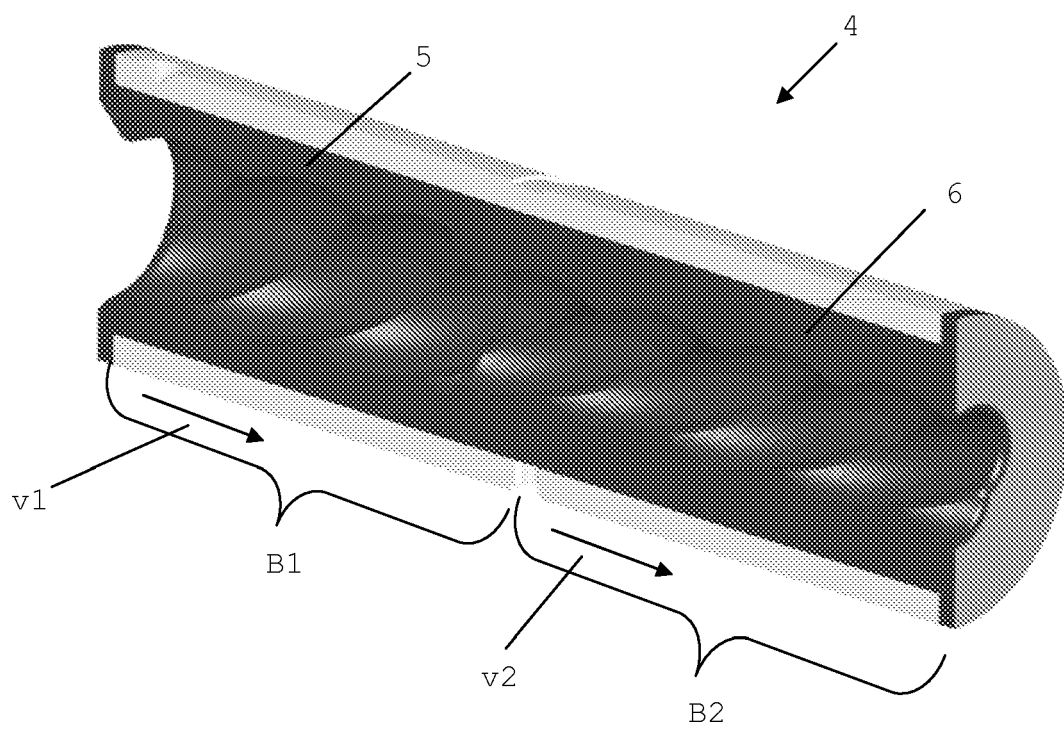


Fig. 5

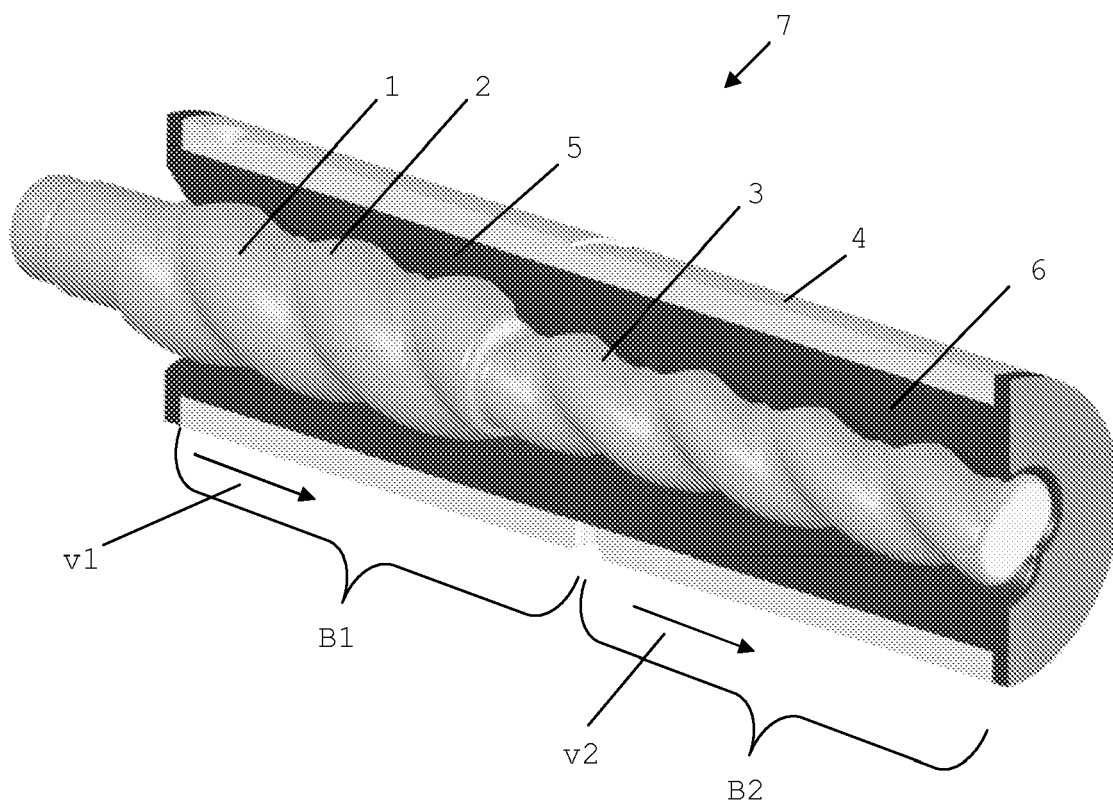


Fig. 6

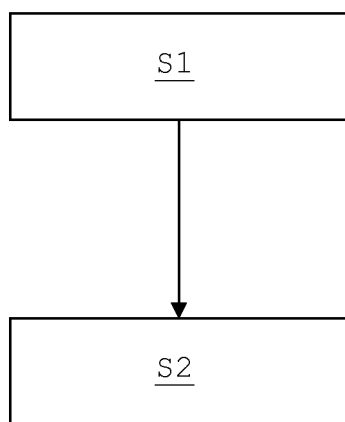


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 16 9407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 18 785 A1 (VISCOTEC PUMPEN UND DOSIERTECH [DE]) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * Spalte 1 - Spalte 7; Abbildungen 1,2,6,7 *	1-3,5,6,8-15	INV. F01C21/08 F04C2/107
X	US 6 093 004 A (VARADAN RAJAN [US] ET AL) 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Spalte 1 - Spalte 3; Abbildung 4 * * Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 40 *	1-6,9-11,14,15	
X	US 5 108 273 A (ROMANYSZYN JR MICHAEL T [US]) 28. April 1992 (1992-04-28) * Spalte 1 - Spalte 3; Abbildungen 1-3,7 *	1-7,11,14,15	
X	RU 55 050 U1 (.) 27. Juli 2006 (2006-07-27) * das ganze Dokument *	1-7,11,14,15	
X	EP 2 063 125 A1 (GRUNDFOS MANAGEMENT AS [DK]) 27. Mai 2009 (2009-05-27) * Spalte 1 - Spalte 3; Abbildungen 1-4 *	1-5,11,14,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01C F04C
X	EP 1 503 034 A1 (DAVYDOV VLADIMIR VSEVOLODOVICH [RU]) 2. Februar 2005 (2005-02-02) * Spalte 1 - Spalte 2; Abbildungen 1,2 *	1-3,11,14,15	
A	EP 0 196 991 A1 (HUGHES TOOL CO [US]) 8. Oktober 1986 (1986-10-08) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. November 2011	Prüfer Alquezar Getan, M
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 16 9407

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10118785	A1	24-10-2002	US	2002192093 A1	19-12-2002
US 6093004	A	25-07-2000	CA	2311972 A1	19-12-2001
US 5108273	A	28-04-1992	KEINE		
RU 55050	U1	27-07-2006	KEINE		
EP 2063125	A1	27-05-2009	AT	445782 T	15-10-2009
			CN	101842595 A	22-09-2010
			WO	2009056200 A1	07-05-2009
			US	2010260636 A1	14-10-2010
EP 1503034	A1	02-02-2005	AT	522700 T	15-09-2011
			AU	2003231438 A1	10-11-2003
			WO	03091543 A1	06-11-2003
			RU	2214513 C1	20-10-2003
EP 0196991	A1	08-10-1986	US	4636151 A	13-01-1987

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 202009002823 U1 [0006]