



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.2021 Patentblatt 2021/03

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

(21) Anmeldenummer: **19186418.0**

(22) Anmeldetag: **16.07.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **PETERHANSEL, Thomas**
30419 Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Bremer, Ulrich**
Advopat
Patent- und Rechtsanwälte
Theaterstraße 6
30159 Hannover (DE)

(71) Anmelder: **Arnold Jäger Holding GmbH**
30625 Hannover (DE)

(54) **STATOR FÜR EINE EXZENTERSCHNECKENPUMPE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stator (1) für eine einen Rotor aufweisende Exzentrerschneckenpumpe, wobei der Stator (1) eine elastisch nachgiebige Auskleidung (3) mit einer Außenfläche (9) aufweist, wobei die Auskleidung (3) von einem starren Mantel (2) umschlossen ist, wobei eine Innenfläche (4) der Auskleidung (3) ein zweigängiges Steilgewinde ausbildet sowie einen in axialer Richtung (X) ausgedehnten Pumpenhohlraum (5) begrenzt zur Aufnahme des Rotors der Exzentrerschneckenpumpe, wobei sich die Auskleidung (3) des Stators (1) in axialer Richtung (X) verjüngt, wobei dazu eine mitt-

lere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) ausgehend von einer endseitigen Wandstärke (WE), die im Bereich einer Saugseite (7) des Stators (1) vorliegt, kontinuierlich in axialer Richtung (X) abnimmt, bis eine geringste mittlere Wandstärke (WM) erreicht ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) nach Erreichen der geringsten mittleren Wandstärke (WM) zumindest bereichsweise wieder ansteigt, so dass sich bis hin zu einer Druckseite (8) des Stators (1) eine Aufweitung (10) in der Auskleidung (3) ausbildet.

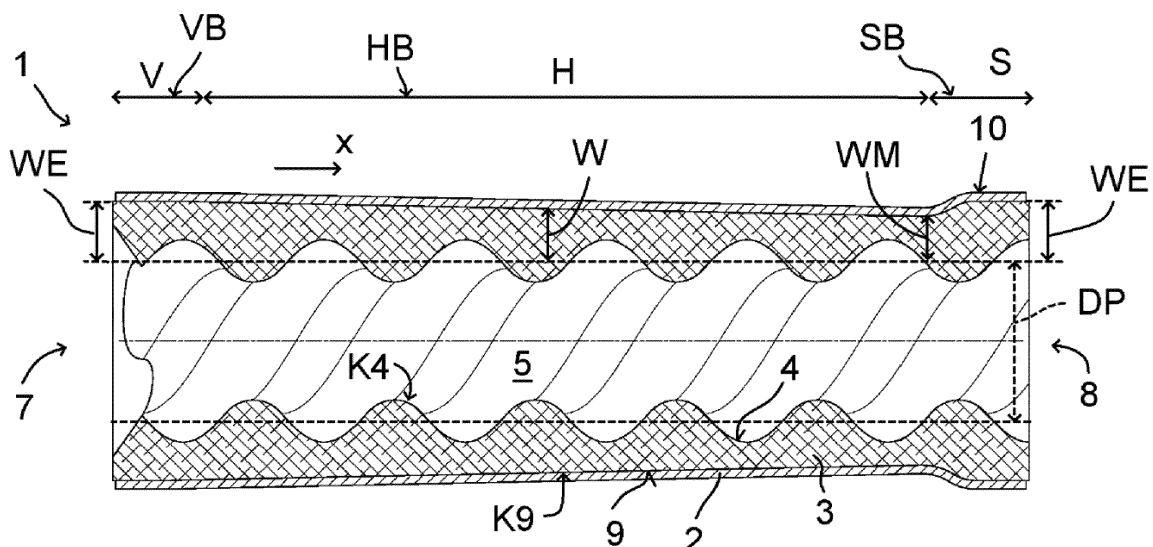


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator für eine einen Rotor aufweisende Exzentrerschneckenpumpe.

[0002] Statoren gattungsgemäßer Art weisen einen durch eine Auskleidung aus einem Elastomer gebildeten, durchgehenden und gewendelten Pumpenhohlraum auf, in dem ein exzentrisch gelagerter Rotor umläuft. Aufgrund der exzentrischen Lagerung des Rotors bilden sich zwischen diesem und der gewendelten Auskleidung bei seiner Drehung Kammern, die gewissermaßen von einer Saugseite der Exzentrerschneckenpumpe zu deren Druckseite hinwandern, so dass ein Medium in axialer Richtung durch die Pumpe bzw. den Stator hindurchgedrückt bzw. gefördert wird.

[0003] Derartige Statoren können in Exzentrerschneckenpumpen insbesondere für die Förderung von Medien wie Putz, Mörtel, Öl, etc. verwendet werden. Um eine Förderleistung mit derartigen Statoren zu verbessern, ist gemäß beispielsweise DE 195 31 318 A1, EP 1 522 729 B2 oder DE 41 11 166 C2 vorgesehen, die Auskleidung ausgehend von der Saugseite hin zur Druckseite konisch zu verjüngen. Dadurch wird die elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung an den sich in axialer Richtung bzw. Förderrichtung kontinuierlich erhöhenden Förderdruck angepasst. Durch die konische Form des Stators ist für die Anbindung zum nächsten Bauteil in der Exzentrerschneckenpumpe ein ebenfalls angepasstes Übergangsstück zu verwenden, wenn eine Wandstärke des Mantels über den gesamten Stator gleichbleibt und sich dieser ebenfalls an die konische Verjüngung anpasst.

[0004] Zudem sind bei einer derartigen konischen Verjüngung die auf die Auskleidung wirkenden Kräfte durch das Medium erhöht. Weist das Medium beispielsweise grobe Materialbestandteile, beispielsweise Gesteinsbrocken, auf, so beanspruchen diese die Auskleidung in einem elastisch weniger nachgiebigen und bereits verjüngten Bereich stärker, so dass die Auskleidung insgesamt schneller verschleißt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist daher, einen Stator mit erhöhter Förderleistung bereitzustellen, der einfach herstellbar ist, eine hohe Beständigkeit aufweist und einfach in eine Exzentrerschneckenpumpe integrierbar ist.

[0006] Erfindungsgemäß ist dazu vorgesehen, dass sich eine mittlere Wandstärke der Auskleidung des Stators ausgehend von einer endseitigen Wandstärke, die im Bereich einer vorzugsweise zylindrischen Saugseite des Stators vorliegt, kontinuierlich, d.h. gemäß einer stetigen Funktion beliebigen Grades, in axialer Richtung bis hin zu einer geringsten mittleren Wandstärke verringert, und dass die mittlere Wandstärke nach Erreichen der geringsten mittleren Wandstärke zumindest bereichsweise wieder ansteigt, so dass sich bis hin zu einer Druckseite des Stators eine vorzugsweise zylindrische Aufweitung in der Auskleidung ausbildet. Darunter ist zu verstehen, dass die mittlere Wandstärke der Auskleidung ausgehend von der geringsten mittleren Wandstärke unmittelbar nach deren Erreichen wieder ansteigt oder

aber nach deren Erreichen zunächst über einen gewissen Bereich in etwa konstant bleibt und erst dann wieder ansteigt, um die Aufweitung in der Auskleidung auszubilden.

[0007] Dadurch wird vorteilhafterweise erreicht, dass neben einer Anpassung der mittleren Wandstärke der Auskleidung in axialer Richtung an die wirkenden Pumpendrucke in dem Pumpenhohlraum des Stators ein geeigneter Übergang auf der Druckseite geschaffen werden kann. Die Aufweitung erlaubt vorteilhafterweise auch einen Anschluss, beispielsweise über einen herkömmlichen Flansch, zum nächsten Bauteil der Exzentrerschneckenpumpe. Dabei kann beispielweise auch eine Einstellung der Wandstärke wie sie auf der Saugseite vorherrscht erfolgen, so dass vorteilhafterweise dieselben Anschlüsse, z.B. Flansche, für beide Seiten des Stators verwendet werden können, wenn die endseitigen Wandstärken an der Druckseite und an der Saugseite in etwa übereinstimmen.

[0008] Zudem wird die Auskleidung zur Druckseite hin wieder nachgiebiger, wodurch sich das geförderte Medium, das an der Druckseite normalerweise unter einem hohen Druck steht, stabilisieren kann. Der Druck erhöht sich in der Aufweitung der Druckseite nämlich nur noch geringfügig, wenn die Auskleidung wieder nachgiebiger wird. Im Gegensatz dazu erfährt das geförderte Medium im Bereich der immer härter werdenden Auskleidung, aufgrund der kontinuierlichen Verringerung der mittleren Wandstärke in einem Bereich vor der Aufweitung, einen erhöhten Druckanstieg, der für die Pumpwirkung in diesem Bereich auch gewollt ist. Im Bereich der Aufweitung jedoch findet kein erhöhter Druckanstieg mehr statt und das Medium wird damit stabilisiert. In dem erfindungsgemäßen Stator kann also insgesamt eine optimierte Überleitung des geförderten Mediums in das nächste Bauteil der Exzentrerschneckenpumpe erfolgen.

[0009] Durch den Aufbau des Stators kann auch eine verbesserte Rückhaltefunktion erreicht werden, wenn beispielsweise die Exzentrerschneckenpumpe abgeschaltet wird. Im Pumpenhohlraum kann es zu einem Rückströmen des geförderten Mediums kommen, wenn eine Druckdifferenz zwischen benachbarten Kammern im Pumpenhohlraum zu hoch wird. Wird eine härtere Auskleidung gewählt, tritt das Rückströmen erst bei höheren Druckdifferenzen zwischen den Kammern auf. Die in axialer Richtung härter werdende Auskleidung verhindert also mit höher werdendem Druck des geförderten Mediums gleichzeitig auch ein Rückströmen, d.h. es sind höhere Druckdifferenzen möglich bevor das geförderte Medium zurückströmt.

[0010] Vorzugsweise kann bei einem derartigen Aufbau weiterhin erreicht werden, dass der Stator aufgrund des axialen Verlaufes der mittleren Wandstärke der Auskleidung

- im Bereich der Saugseite des Stators eine Vormischzone ausbildet zum Homogenisieren und/oder Zerkleinern des zu fördernden Mediums,

- im Bereich der Druckseite des Stators in der Aufweitung eine Stabilisierungszone ausbildet zum Stabilisieren und zum sanften Überleiten des geförderten Mediums in der Exzentrerschneckenpumpe, und
- zwischen der Vormischzone und der Stabilisierungszone eine Hochdruckzone mit verminderter Rückströmung des Mediums ausbildet zum Erhöhen des Druckes im Pumpenhohlraum im Betrieb der Exzentrerschneckenpumpe aufgrund der in axialer Richtung zumindest bereichsweise kontinuierlich abnehmenden mittleren Wandstärke und damit der zunehmenden Härte der Auskleidung, wobei der Druck in der Hochdruckzone gegenüber der Vormischzone und der Stabilisierungszone zumindest bereichsweise mit einem höheren Druckgradienten angepasst wird.

[0011] Daher wird der Stator durch den gezielt eingebrachten Verlauf der mittleren Wandstärke in unterschiedliche axial voneinander beabstandete Zonen eingeteilt, wobei der Übergang vorzugsweise dadurch definiert wird, dass die mittlere Wandstärke der Auskleidung zumindest in der Vormischzone und/oder in der Stabilisierungszone konstant bleibt. Dadurch kann das geförderte Medium bei dessen Eintritt in den Stator und/oder bei dessen Austritt aus dem Stator vorteilhafterweise an die geänderte, sich verjüngende Form der Auskleidung in der Hochdruckzone bzw. die daraus resultierende geänderte Förderleistung des Stators angepasst werden.

[0012] Auch in Teilen der Hochdruckzone kann die mittlere Wandstärke konstant sein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die mittlere Wandstärke der Auskleidung in einem ersten Hochdruckbereich der Hochdruckzone in axialer Richtung kontinuierlich abnimmt bis hin zur geringsten mittleren Wandstärke, wobei sich der erste Hochdruckbereich an die Vormischzone anschließt, und in einem zweiten Hochdruckbereich der Hochdruckzone in etwa konstant auf der geringsten mittleren Wandstärke verbleibt.

[0013] Dem Medium steht also vorteilhafterweise eine Zone zur Verfügung, in der es auf der Saugseite homogenisiert bzw. zerkleinert und/oder auf der Druckseite stabilisiert werden kann. Die jeweilige Zone kann je nach Anwendung und geförderten Medium durch die Wahl einer entsprechenden axialen Ausdehnung bzw. einer axialen Breite sowie der Wandstärke der Auskleidung in der jeweiligen Zone gezielt eingestellt werden. Das Medium kann dann in der jeweiligen Zone auf den nächsten Bereich im Stator bzw. in der Exzentrerschneckenpumpe "vorbereitet" werden.

[0014] Beispielsweise wird die Auskleidung in der Hochdruckzone bei geringer werdender Nachgiebigkeit weniger stark beansprucht, da das Medium in der Vormischzone bereits zerkleinert bzw. homogenisiert wurde. Die Auskleidung in der Hochdruckzone verschleißt deshalb weniger stark. In der Stabilisierungszone wird das Medium stabilisiert, so dass ein sanfterer Übergang bzw. ein sanfteres Austreten aus dem Stator erreicht werden

kann.

[0015] Für die Verjüngung der Auskleidung ist vorzugsweise vorgesehen, dass sich die Auskleidung des Stators in axialer Richtung konisch verjüngt, wobei die mittlere Wandstärke der Auskleidung dazu ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke in axialer Richtung zumindest bereichsweise, beispielsweise in der Hochdruckzone oder in Teilen der Hochdruckzone, in Richtung der Druckseite linear oder auch einer nicht-linearen Funktion folgend abnimmt. Somit wird eine einfach herzustellende lineare Verjüngung oder eine Verjüngung gemäß einer nicht-linearen Funktion geschaffen, die vorzugsweise dadurch ausgebildet wird, dass sich die Außenfläche der Auskleidung linear oder einer nicht-linearen Funktion folgend verjüngt, vorzugsweise bei gleichbleibendem Pumpendurchmesser im Pumpenhohlraum.

[0016] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass sich die Auskleidung des Stators in axialer Richtung zumindest bereichsweise verjüngt, indem sich eine Kontur der Außenfläche der Auskleidung ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke zur geringsten mittleren Wandstärke immer mehr an eine Kontur der als zweigängiges Steilgewinde ausgeführten Innenfläche der Auskleidung annähert. Dadurch wird die Verjüngung und damit die Anpassung der mittleren Wandstärke an den wirkenden Druck im Pumpenhohlraum noch verstärkt, wobei die Verjüngung dann auch von außen sichtbar wird, da sich vorzugsweise auch der Mantel an diese zweigängige Form der Außenfläche anpasst.

[0017] Insbesondere kann diese Art der Verjüngung in dem ersten Hochdruckbereich der Hochdruckzone vorgesehen sein, so dass sich ein Übergang zwischen der vorzugsweise zylindrischen Vormischzone und dem zweiten Hochdruckbereich der Hochdruckzone einstellen kann, wobei der Mantel im zweiten Hochdruckbereich an die zweigängige Form der Außenfläche anpasst ist. Dadurch findet eine Überleitung vom zylindrischen Querschnitt in den gewendelten Querschnitt statt, wobei in dem zweiten Hochdruckbereich die mittlere Wandstärke konstant bleibt. Dadurch wird eine Art Hybrid-Stator aus einer zylindrischen Vormischzone und einer gewendelten Hochdruckzone im zweiten Hochdruckbereich ausgebildet. Der erste Hochdruckbereich wirkt dann als Übergang mit entsprechend härter werdender Auskleidung aufgrund der kontinuierlichen Anpassung der mittleren Wandstärke.

[0018] Um die Annäherung der Außenfläche an die zweigängige Innenfläche zu erreichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass sich ein B-Maß der Auskleidung ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke in axialer Richtung zumindest bereichsweise, beispielsweise in der Hochdruckzone oder in Teilen der Hochdruckzone, in Richtung der Druckseite kontinuierlich verringert und ein A-Maß der Auskleidung gleichzeitig konstant bleibt. Dadurch kann der Herstellungsprozess gemäß dieser Alternative vereinfacht werden.

[0019] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass

die mittlere Wandstärke der Auskleidung nach Erreichen der geringsten mittleren Wandstärke und ggf. nach einem konstanten Verbleib auf der geringsten mittleren Wandstärke (vgl. zweiter Hochdruckbereich), abrupt oder kontinuierlich ansteigt, um die druckseitige Aufweitung auszubilden. Ein kontinuierliches Ansteigen ermöglicht dabei einen sanfteren Übergang zwischen der Hochdruckzone und der Stabilisierungszone sowie eine einfachere Herstellung. Dennoch kann auch ein abrupter Übergang vorgesehen sein, um beispielsweise das Stabilisieren zu begünstigen und einen weiteren Druckanstieg des geförderten Mediums in Grenzen zu halten.

[0020] Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass ein Innendurchmesser des Mantels einem Außendurchmesser der Auskleidung entspricht, so dass der Mantel über den gesamten Stator flächig an der Außenfläche der Auskleidung anliegt und somit den konischen oder den gewendelten Verlauf entsprechend der Außenfläche annimmt, wobei der Mantel dazu vorzugsweise eine gleichbleibende Materialstärke aufweist. Der Mantel besteht dabei aus einem härteren Material als die Auskleidung, vorzugsweise aus Stahl. Dadurch lässt sich der die Auskleidung umgebende Mantel an die verjüngende Form der Auskleidung einfach anpassen, beispielsweise durch einen Umformvorgang.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Stator gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 1a eine Schnittansicht des Stators gemäß Fig. 1;
- Fig. 2 einen Stator in einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 2a, 2b Schnittansichten des Stators gemäß Fig. 2;
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform eines Stators.

[0022] In Figur 1 ist ein Stator 1 vorgesehen, der einen rohrförmigen Mantel 2 aufweist, der vorzugsweise aus einem Stahlrohr gefertigt ist, beispielsweise durch Umformung. Der Mantel 2 umschließt eine elastisch nachgiebige Auskleidung 3, deren Innenfläche 4 eine gewendelte bzw. schneckenförmige Kontur K4 aufweist, wobei ein zweigängiges Steilgewinde ausgebildet wird. Im Inneren des Stators 1 wird dadurch ein Pumpenhohlraum 5 ausgebildet, in den ein Rotor 6 (Figur 1a) eingesteckt ist, wobei der Rotor 6 nach Art eines eingängigen Steilgewindes ausgeführt wird und gegebenenfalls unter Vorspannung an der elastisch nachgiebigen Auskleidung 3 anliegt. Der exzentrisch gelagerte Rotor kann in dem Pumpenhohlraum 5 umlaufen.

[0023] Der Stator 1 weist eine Saugseite 7 sowie eine

Druckseite 8 auf, wobei bei einem Einbau des Stators 1 zusammen mit dem Rotor 6 in einer Exzentrerschneckenpumpe (nicht dargestellt) das zu fördernde Medium, beispielsweise Schlamm, Mörtel oder Putz, in Kammern von der Saugseite 7 durch den Pumpenhohlraum 5 in axialer Richtung X zur Druckseite 8 gefördert wird, wenn der Rotor 6 in Drehung versetzt wird. Dabei erhöht sich der Druck im Pumpenhohlraum 5 zur Druckseite 8 hin stetig, so dass auf die elastisch nachgiebige Auskleidung 3 an der Saugseite 7 ein geringerer Druck wirkt als auf der Druckseite 8.

[0024] Gemäß der Ausführung in Figur 1 ist die Auskleidung 3 an ihrer Außenfläche 9 konisch gestaltet, wobei eine mittlere Wandstärke W der Auskleidung 3 von einer Position nahe der Saugseite 7 des Stators 1 in axialer Richtung X zur Druckseite 8 hin zunächst kontinuierlich, d.h. gemäß einer stetigen Funktion, abnimmt. Eine Kontur K9 der Außenseite 9 verläuft dabei von der Position nahe der Saugseite 7 in axialer Richtung X zumindest bereichsweise linear absteigend, d.h. gemäß einer linearen Funktion. Dadurch wird erreicht, dass die elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 an der Saugseite 7 höher ist als beispielsweise im mittleren Bereich des Stators 1 bzw. in dem Bereich des Stators 1 mit der geringsten Wandstärke WM. Die Auskleidung 3 wird zur Druckseite 8 hin also immer härter (in etwa linear).

[0025] Die konische Verjüngung kann derartig eingestellt sein, dass ein mittlerer Pumpendurchmesser DP über den gesamten Stator 1 gleichbleibt, so dass auch keine Anpassung des Rotors 6 nötig ist. Dazu ist lediglich die Außenfläche 9 in axialer Richtung X zur Druckseite 8 hin verjüngt. Grundsätzlich kann aber auch eine kontinuierliche Anpassung des mittleren Pumpendurchmessers DP, insbesondere eine konische Verjüngung zur Druckseite 8 hin, vorgesehen sein.

[0026] Von der geringsten Wandstärke WM der Auskleidung 3 ausgehend weist der Stator 1 zur Druckseite 8 hin eine Aufweitung 10 auf, durch die die mittlere Wandstärke W auf eine endseitige Wandstärke WE erhöht wird. Die endseitige Wandstärke WE an der Saugseite 7 entspricht vorzugsweise der endseitigen Wandstärke WE an der Druckseite 8. Dadurch sind die elastische Nachgiebigkeit bzw. die Härte der Auskleidung 3 an den Stirnseiten des Stators 1 in etwa identisch.

[0027] Gemäß der Schnittansicht in Figur 1a können für den Stator 1 ein A-Maß A und ein B-Maß B angegeben werden, die jeweils eine Dicke der Auskleidung 3 in eine Z-Richtung Z bzw. in eine Y-Richtung Y angeben. Um die konische Verjüngung der Auskleidung 3 in axialer Richtung X zu erreichen, ist gemäß dieser Ausführungsform vorgesehen, dass sowohl das A-Maß A als auch das B-Maß B in axialer Richtung X ab der entsprechenden Position kontinuierlich abnehmen. Dadurch wird die mittlere Wandstärke W bis zur minimalen Wandstärke WM hin kontinuierlich reduziert. Da der Mantel 2 an der Auskleidung 3 flächig anliegt, vorzugsweise angehaftet bzw. anvulkanisiert ist, reduziert sich auch dessen In-

nendurchmesser D kontinuierlich. Ein Außendurchmesser E der Auskleidung 3 entspricht damit dem Innendurchmesser D des Mantels 2.

[0028] Durch die konische Verjüngung der Auskleidung 3 ausgehend von der Saugseite 7 und der sich anschließenden Aufweitung 10 an der Druckseite 8 ist der Stator 1 in drei Zonen V, H, S bzw. Bereiche unterteilt: In einer Vormischzone V, die an der Saugseite 7 des Stators 1 beginnt, wirkt ein relativ geringer Druck im Pumpenhohlraum 5. Gleichzeitig ist aufgrund der vergleichbar hohen mittleren Wandstärke W in der Vormischzone V eine hohe elastische Nachgiebigkeit bzw. eine geringe Härte der Auskleidung 3 gegeben. Diese Vormischzone V eignet sich daher dazu, ein über die Saugseite 7 zugeführtes grobkörniges Medium, beispielsweise Mörtel, Putz oder Schlamm, das unter Umständen noch grobe Materialbestandteile, beispielsweise Gesteinsbrocken, beinhalten kann, zu zerkleinern bzw. vorzuverdichten und gleichmäßig zu einem homogenen Medium zu vermischen.

[0029] Durch die hohe elastische Nachgiebigkeit in dieser Vormischzone V können die bei der Zerkleinerung dieser groben Materialbestandteile wirkenden Kräfte von der Auskleidung 3 aufgenommen werden, ohne dass die Auskleidung 3 dabei signifikant über den normalen Verschleiß hinausgehend beschädigt wird. Dies wird dadurch unterstützt, dass in der Vormischzone V noch geringe Drücke im Pumpenhohlraum 5 wirken und sich diese nur sehr geringfügig erhöhen. Dadurch kann eine optimale Vermischung gewährleistet werden.

[0030] Die mittlere Wandstärke W liegt in der Vormischzone V konstant bei der endseitigen Wandstärke WE. Ab einer gewissen Position in axialer Richtung X geht die Vormischzone V in eine Hochdruckzone H über, wobei dies durch eine Verringerung der mittleren Wandstärke W der Auskleidung 3 eingeleitet wird. Durch die Verringerung der mittleren Wandstärke W verringert sich die elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3. Gleichzeitig erhöht sich der Druck im Pumpeninnenraum 5 in axialer Richtung X, so dass das geförderte Medium auch mit höheren Kräften auf die Auskleidung 3 einwirkt. Da in der Vormischzone V jedoch bereits eine Zerkleinerung und Homogenisierung des geförderten Mediums stattgefunden hat, wird die Auskleidung 3 in der Hochdruckzone H weniger stark beansprucht, da die Materialbestandteile des Mediums eher geringere Partikelgrößen aufweisen.

[0031] Gleichzeitig kann durch die geringere bzw. in axialer Richtung X geringer werdende elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 in der Hochdruckzone H eine höhere Förderleistung erzielt werden, da das Material der Auskleidung 3 einen immer höher werdenden Widerstand gegenüber einer Rückströmung über die Dichtlinie zwischen dem Rotor 6 und der Auskleidung 3 des Stators 1 für das zu geförderte Medium bietet. Der Druck steigt dabei in der Hochdruckzone H aufgrund der geringer werdenden mittleren Wandstärke W bzw. der höher werdenden Härte der Auskleidung 3 stärker an als in der

Vormischzone V. Auch in der Hochdruckzone H kann beispielsweise durch den höheren Druck im Pumpenhohlraum 5 sowie die geringer werdende elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 eine Zerkleinerung von noch vorhandenen groben Materialbestandteilen erfolgen. Diese treten allerdings nur noch vereinzelt auf und haben bis zur minimalen Wandstärke WM hin sehr stark abgenommen, so dass eine über den normalen Verschleiß hinausgehende Beschädigung der Auskleidung 3 weitestgehend vermieden werden kann.

[0032] Durch den konischen Aufbau der Hochdruckzone H kann das Rückströmverhalten des Stators 1 verbessert werden. Zu einem Rückströmen des geförderten Mediums kann es kommen, wenn eine Druckdifferenz zwischen benachbarten Kammern im Pumpenhohlraum 5 zu hoch wird. Wird eine härtere Auskleidung 3 gewählt, tritt das Rückströmen erst bei höheren Druckdifferenzen zwischen den Kammern auf. Die in axialer Richtung X härter werdende Auskleidung 3 verhindert also mit immer höher werdendem Druck des geförderten Mediums im Pumpenhohlraum 5 gleichzeitig auch ein Rückströmen, d.h. es sind höhere Druckdifferenzen möglich bevor das geförderte Medium zurückströmt.

[0033] Ausgehend von der minimalen Wandstärke WM schließt sich im Stator 1 in axialer Richtung X eine Stabilisierungszone S an, die sich im Bereich der Druckseite 8 bzw. der Aufweitung 10 befindet. In der Stabilisierungszone S wird die mittlere Wandstärke W der Auskleidung 3 wieder erhöht und verläuft anschließend konstant, so dass die elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 wieder zunimmt bzw. die Härte der Auskleidung 3 wieder abnimmt. Dadurch findet, wie auch in der Vormischzone V, ausgangsseitig ein geringfügiger Druckaufbau im Pumpenhohlraum 5 statt.

[0034] Im Übergangsbereich zum nächsten Bauteil der Exzentrerschneckenpumpe, d.h. auf der Druckseite 8 des Stators 1, tritt dadurch ein verringerter Verschleiß auf und das geförderte Medium wird vor dem Übergang zum nächsten Bauteil stabilisiert.

[0035] Weiterhin kann durch die Erhöhung der mittleren Wandstärke W auf die endseitige Wandstärke WE im Bereich der Aufweitung 10 ein Anschluss, beispielsweise über einen Flansch, zum nächsten Bauteil der Exzentrerschneckenpumpe bereitgestellt werden. Auf der Saugseite 7 und der Druckseite 8 des Stators 1 können bei gleichen endseitigen Wandstärken WE vorteilhafterweise identische bzw. standardisierte Flansche bzw. Anschlüsse verwendet werden. Aufgrund der äußeren Form des Stators 1 kann eindeutig erkannt werden, in welcher Ausrichtung der Stator 1 in der Exzentrerschneckenpumpe zu montieren ist.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Stators 1, die in Figur 2 dargestellt ist, wird die Reduzierung der mittleren Wandstärke W in axialer Richtung X durch eine kontinuierliche Anpassung der Außenfläche 9 der Auskleidung 3 an die gewendelte Innenfläche 4 der Auskleidung 3 erreicht. Die Außenfläche 9 bildet demnach ab einer bestimmten axialen Position ebenfalls ein

zweigängiges Steilgewinde aus. Da der Mantel 2 an der Außenfläche 9 der Auskleidung 3 flächig anliegt bzw. daran angehaftet bzw. anvulkanisiert ist, folgt auch der Mantel 2 ab einer bestimmten axialen Position der Form des zweigängigen Steilgewindes der Innenfläche 4.

[0037] Auch dadurch wird der Stator 1 in axialer Richtung X in eine Vormischzone V, eine Hochdruckzone H und eine Stabilisierungszone S unterteilt, wobei in der Vormischzone V zunächst noch eine in etwa konstante mittlere Wandstärke W, die der endseitigen mittleren Wandstärke WE entspricht, ausgebildet ist. Dadurch wird über einen gewissen Bereich eine hohe elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 erreicht, wodurch sich das über die Saugseite 7 bereitgestellte Medium zerkleinert bzw. vermischt bzw. homogenisiert werden kann, ohne dabei die Auskleidung 3 signifikant über den normalen Verschleiß hinausgehend zu beschädigen.

[0038] Ab einem gewissen axialen Position nimmt die mittlere Wandstärke W der Auskleidung 3 kontinuierlich ab (gepunktete Linie in Fig. 2), wobei dies, wie bereits erwähnt, dadurch erreicht wird, dass die Außenfläche 9 der Auskleidung 3 an das durch die Innenfläche 4 ausgebildete zweigängige Steilgewinde kontinuierlich angepasst wird. Auch dadurch wird eine kontinuierliche Verjüngung der Auskleidung 3 in axialer Richtung ausgehend von der Saugseite 7 in Richtung der Druckseite 8 bewirkt. Im Unterschied zu der Ausführungsform in Figur 1 erfolgt die Verringerung der mittleren Wandstärke W bzw. das Erhöhen der Härte jedoch gemäß einem anderen, steileren Verlauf, was den Pumpeneffekt noch verstärkt, da ein erhöhter Druckanstieg erfolgt.

[0039] Auch in der Ausführungsform gemäß Figur 2 wird durch die kontinuierliche Verjüngung der Auskleidung in axialer Richtung X eine Hochdruckzone H ausgebildet, in der die elastische Nachgiebigkeit der Auskleidung 3 kontinuierlich abnimmt bei gleichzeitig zunehmendem Druck im Pumpenhohlraum 5. Dadurch kann eingangs der Hochdruckzone H, falls noch nötig, eine Zerkleinerung von groben Materialbestandteilen stattfinden, wobei aufgrund des noch geringeren Druckes im Pumpenhohlraum 5 eine Beschädigung der Auskleidung 3 vermieden wird. Im weiteren axialen Verlauf homogenisiert sich das geförderte Medium weiter, so dass im Bereich der minimalen Wandstärke eine verschleißarme Förderung bei gleichzeitig maximaler Förderleistung erreicht werden kann.

[0040] Ausgehend von der geringsten Wandstärke WM steigt die mittlere Wandstärke W in der Ausführungsform gemäß Figur 2 im Bereich der Aufweitung 10 wieder an und bleibt dann konstant, so dass sich auch hier eine Stabilisierungszone S ausbildet. In dieser erhöht sich der Druck im Pumpenhohlraum 5 aufgrund der geringen Nachgiebigkeit nur noch geringfügig, so dass ein verschleißarmer und sanfter Übergang mit einem stabilisierten Medium zum nächsten Bauteil in der Exzentrerschneckenpumpe bereitgestellt werden kann. Auch hier entspricht die endseitige Wandstärke WE an der Druckseite 8 der endseitigen Wandstärke WE an der Saugseite 7,

um einen identischen Anschluss an beiden Stirnseiten des Stators 1 schaffen.

[0041] Gemäß den Schnittansichten in Figur 2a und 2b, die der Ausführungsform in Fig. 2 zugeordnet sind, ist zu erkennen, dass das A-Maß A und das B-Maß B zur Ausbildung der kontinuierlichen Verjüngung der Auskleidung 3 in axialer Richtung X unterschiedlich angepasst werden. Figur 2a zeigt den Schnitt durch den Stator 1 in der Vormischzone V, wobei das A-Maß A bzw. das B-Maß B an dieser axialen Position mit den Maßen A, B in Figur 1a zur ersten Ausführungsform im Wesentlichen übereinstimmen. In Figur 2b ist der Schnitt durch den Stator 1 in der Hochdruckzone H, d. h. nach der Verjüngung, dargestellt. Das A-Maß A ist gegenüber dem Zustand in der Vormischzone V (s. Figur 2a) gleichgeblieben. Lediglich das B-Maß B hat sich gegenüber dem Zustand in der Vormischzone V verringert. Die kontinuierliche Verjüngung der Auskleidung 3 in axialer Richtung wird also allein durch eine Anpassung des B-Maßes B erreicht.

[0042] In entsprechender Weise verhalten sich auch die Halbachsen HA1, HA2 des Mantels 2 bzw. der Auskleidung 3. Eine erste, in die Z-Richtung weisende Halbachse HA1 bleibt in axialer Richtung X konstant, während sich eine zweite, in die Y-Richtung weisende Halbachse HA2 kontinuierlich verjüngt. Da der Mantel 2 flächig an der Auskleidung 3 anliegt, entsprechen sich die Halbachsen HA1, HA2 des Mantels 2 (Innenfläche) und der Auskleidung 3 (Außenfläche).

[0043] Dadurch ergibt sich auch die zweigängig gewendelte Außenkontur K9 des Stators 1, die aufgrund der gleichzeitigen Formanpassung des Mantels 2 an die Außenfläche 9 der Auskleidung 3 von außen sichtbar ist. Durch diese Ausgestaltung kann die Unterteilung des Stators 1 in unterschiedliche Zonen V, H, S noch unterstützt werden, da durch die gewendelte Wandstärkenanpassung in axialer Richtung die elastische Nachgiebigkeit an die Druckverhältnisse im Pumpenhohlraum 5 optimal angepasst werden können.

[0044] Gemäß Figur 3 ist gegenüber der Ausführungsform in Figur 2 vorgesehen, dass eine Breite VB der Vormischzone V in axialer Richtung X vergrößert ist gegenüber den vorherigen Ausführungsformen. Damit kann gezielt festgelegt werden, beispielsweise in Abhängigkeit des Einsatzgebietes des Stators 1, über welche Ausdehnung eine verschleißarme Homogenisierung bzw. Vermischung des geförderten Mediums stattfinden soll. Dadurch kann das Maß an groben Materialpartikeln in der Hochdruckzone H verringert und damit der Verschleiß auf die Auskleidung 3 gezielt beeinflusst werden. Auch die Breite SB der Stabilisierungszone S kann entsprechend eingestellt werden, um dem Medium einen genügend großen Bereich für eine Stabilisierung zu geben und damit den Übergang, z.B. in Abhängigkeit des Anwendungsbereiches, zu optimieren. Auch eine Breite HB des Hochdruckbereiches H kann entsprechend gewählt werden, um den Bereich festzulegen, in dem die Förderleistung durch eine entsprechende Anpassung

des Druckgradienten erhöht werden soll. Dies kann in wechselseitiger Abstimmung mit dem Verlauf der mittleren Wandstärke W erfolgen, um eine entsprechende Druckerhöhung entlang der Förderrichtung zu erreichen.

[0045] Die Breiten VN, HB, SB können auch beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 entsprechend variabel festgelegt werden.

[0046] In Fig. 3 ist außerdem vorgesehen, dass die Hochdruckzone H in zwei Hochdruckbereiche H1, H2 unterteilt ist. In einem ersten Hochdruckbereich H1 der Hochdruckzone H nimmt die mittlere Wandstärke W zunächst kontinuierlich in axialer Richtung X ab bis die geringste mittlere Wandstärke WM erreicht ist. Im zweiten Hochdruckbereich H2 der Hochdruckzone H bleibt die mittlere Wandstärke W in etwa konstant auf der geringsten mittleren Wandstärke WM. Nachfolgend steigt die mittlere Wandstärke W der Auskleidung 3 ausgehend von der geringsten mittleren Wandstärke WM zur Druckseite 8 des Stators 1 hin wieder an, so dass sich an der Druckseite 8 die Aufweitung 10 in der Auskleidung 3 ausbildet.

[0047] Mit diesem Aufbau wird eine Art "Hybrid-Stator" bereitgestellt, der aus einem zylindrischen Stator in der Vormischzone V und einem zweigängig gewendelten Stator im zweiten Hochdruckbereich H2 der Hochdruckzone H ausgebildet ist. Die mittleren Wandstärken W innerhalb der beiden hybriden Bestandteile (zylindrischer Stator in der Vormischzone V und zweigängig gewendelter Stator im zweiten Hochdruckbereich H2) sind hierbei unterschiedlich aber jeweils konstant. Der Übergang zwischen den beiden hybriden Bestandteilen wird durch die kontinuierliche Anpassung der mittleren Wandstärke W im ersten Hochdruckbereich H1 gewährleistet, wodurch gleichzeitig auch eine Anpassung der Härte der Auskleidung wie in den ersten Ausführungsvarianten in Fig. 1 und Fig. 2 erreicht wird. In der Stabilisierungszone S wird durch eine kontinuierliche Anpassung der mittleren Wandstärke W die Aufweitung 10 ausgebildet.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Stator
2	Mantel
3	Auskleidung
4	Innenfläche der Auskleidung 3
5	Pumpenhohlraum
6	Rotor
7	Saugseite
8	Druckseite
9	Außenfläche der Auskleidung 3
10	Aufweitung
A	A-Maß
B	B-Maß
D	Innendurchmesser des Mantels 1
E	Außendurchmesser der Auskleidung 3
DP	mittlerer Pumpendurchmesser

H	Hochdruckzone
H1	erster Hochdruckbereich der Hochdruckzone H
H2	zweiter Hochdruckbereich der Hochdruckzone H
HB	Breite der Hochdruckzone H
5 HA1	erste Halbachse
HA2	zweite Halbachse
K4	Kontur der Innenfläche 4 der Auskleidung 3
K9	Kontur der Außenfläche 9 der Auskleidung 3
S	Stabilisierungszone
10 SB	Breite der Stabilisierungszone
V	Vormischzone
VB	Breite der Vormischzone V
W	mittlere Wandstärke
WE	endseitige Wandstärke
15 WM	geringste Wandstärke
X	axiale Richtung
Y, Z	Y,Z- Richtung

20 Patentansprüche

1. Stator (1) für eine einen Rotor (6) aufweisende Exzenterschneckenpumpe, wobei der Stator (1) eine elastisch nachgiebige Auskleidung (3) mit einer Außenfläche (9) aufweist, wobei die Auskleidung (3) von einem starren Mantel (2) umschlossen ist, wobei eine Innenfläche (4) der Auskleidung (3) ein zweigängiges Steilgewinde ausbildet sowie einen in axialer Richtung (X) ausgedehnten Pumpenhohlraum (5) begrenzt zur Aufnahme des Rotors (6) der Exzenterschneckenpumpe, wobei sich die Auskleidung (3) des Stators (1) in axialer Richtung (X) zumindest bereichsweise verjüngt, wobei dazu eine mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) ausgehend von einer endseitigen Wandstärke (WE), die im Bereich einer Saugseite (7) des Stators (1) vorliegt, zumindest bereichsweise kontinuierlich in axialer Richtung (X) abnimmt, bis eine geringste mittlere Wandstärke (WM) erreicht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) ausgehend von der geringsten mittleren Wandstärke (WM) zumindest bereichsweise zu einer Druckseite (8) des Stators (1) hin wieder ansteigt, so dass sich zur Druckseite (8) des Stators (1) hin eine Aufweitung (10) in der Auskleidung (3) ausbildet.
2. Stator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich aufgrund des axialen Verlaufes der mittleren Wandstärke (W) der Auskleidung (3)
 - im Bereich der Saugseite (7) des Stators (1) eine Vormischzone (V) ausbildet zum Homogenisieren und/oder Zerkleinern des zu fördernden Mediums,
 - im Bereich der Druckseite (8) des Stators (1) in der Aufweitung (10) eine Stabilisierungszone (S) ausbildet zum Stabilisieren und zum sanften

- Überleiten des geförderten Mediums in der Exzentrerschneckenpumpe, und
- zwischen der Vormischzone (V) und der Stabilisierungszone (S) eine Hochdruckzone (H) ausbildet zum Erhöhen des Druckes im Pumpenhohlraum (5) im Betrieb der Exzentrerschneckenpumpe aufgrund der in axialer Richtung (X) zumindest bereichsweise kontinuierlich abnehmenden mittleren Wandstärke (W).
3. Stator (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) in der Vormischzone (V) und/oder in der Stabilisierungszone (S) gleichbleibt.
 4. Stator (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) in einem ersten Hochdruckbereich (H1) der Hochdruckzone (H) in axialer Richtung (X) kontinuierlich abnimmt und in einem zweiten Hochdruckbereich (H2) der Hochdruckzone (H) in etwa konstant auf der geringsten mittleren Wandstärke (WM) verbleibt, wobei sich der erste Hochdruckbereich (H1) an die Vormischzone (V) anschließt.
 5. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Auskleidung (3) des Stators (1) in axialer Richtung (X) konisch verjüngt, wobei die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) dazu ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke (WE) in axialer Richtung (X) in Richtung der Druckseite (8) linear oder einer nicht-linearen Funktion folgend abnimmt.
 6. Stator (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Außenfläche (9) der Auskleidung (3) linear oder auch einer nicht-linearen Funktion folgend verjüngt, um die lineare oder einer nicht-linearen Funktion folgenden Abnahme der mittleren Wandstärke (W) ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke (WE) zu erreichen.
 7. Stator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Auskleidung (3) des Stators (1) in axialer Richtung (X) verjüngt, indem sich eine Kontur (K9) der Außenfläche (9) der Auskleidung (3) ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke (WE) zur geringsten mittleren Wandstärke (WM) immer mehr an eine Kontur (K4) der als zweigängiges Steilgewinde ausgeführten Innenfläche (4) der Auskleidung (3) annähert.
 8. Stator (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein B-Maß (B) der Auskleidung (3) ausgehend von der endseitigen mittleren Wandstärke (WE) in axialer Richtung (X) in Richtung der Druckseite (8) kontinuierlich verringert und ein A-Maß (A) der Auskleidung (3) gleichzeitig konstant bleibt.
 9. Stator (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Halbachse (HA1) des Mantels (2) in axialer Richtung (X) konstant bleibt und sich eine zur ersten Halbachse (HA1) senkrechte zweite Halbachse (HA2) des Mantels (2) in axialer Richtung (X) kontinuierlich verringert.
 10. Stator (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (K9) der Außenfläche (9) der Auskleidung (3) in dem Bereich, in dem die mittlere Wandstärke (W) der endseitigen Wandstärke (WE) entspricht, in etwa rund ist und in dem Bereich, in dem die mittlere Wandstärke (W) der geringsten mittleren Wandstärke (WM) entspricht, parallel zur Kontur (K4) der als zweigängiges Steilgewinde ausgeführten Innenfläche (4) der Auskleidung (3) verläuft.
 11. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Wandstärke (W) in der Aufweitung (10) auf der Druckseite (8) der endseitigen Wandstärke (WE) auf der Saugseite (7) entspricht.
 12. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Wandstärke (W) der Auskleidung (3) nach Erreichen der geringsten mittleren Wandstärke (WM) abrupt oder kontinuierlich ansteigt, um die druckseitige Aufweitung (10) auszubilden.
 13. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein mittlerer Pumpendurchmesser (DP) des Pumpenhohlraumes (5) in axialer Richtung (X) zur Druckseite (8) hin zumindest bereichsweise ebenfalls verjüngt, vorzugsweise linear, oder in axialer Richtung (X) über den gesamten Stator (1) gleichbleibt.
 14. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser (D) des Mantels (2) einem Außendurchmesser (E) der Auskleidung (3) entspricht, so dass der Mantel (1) über den gesamten Stator (1) flächig an der Außenfläche (9) der Auskleidung (3) anliegt, wobei der Mantel (2) durch Verformung an eine Kontur (K9) der Außenfläche (9) angepasst ist.
 15. Stator (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (1) eine in axialer Richtung (X) gleichbleibende Materialstärke aufweist.

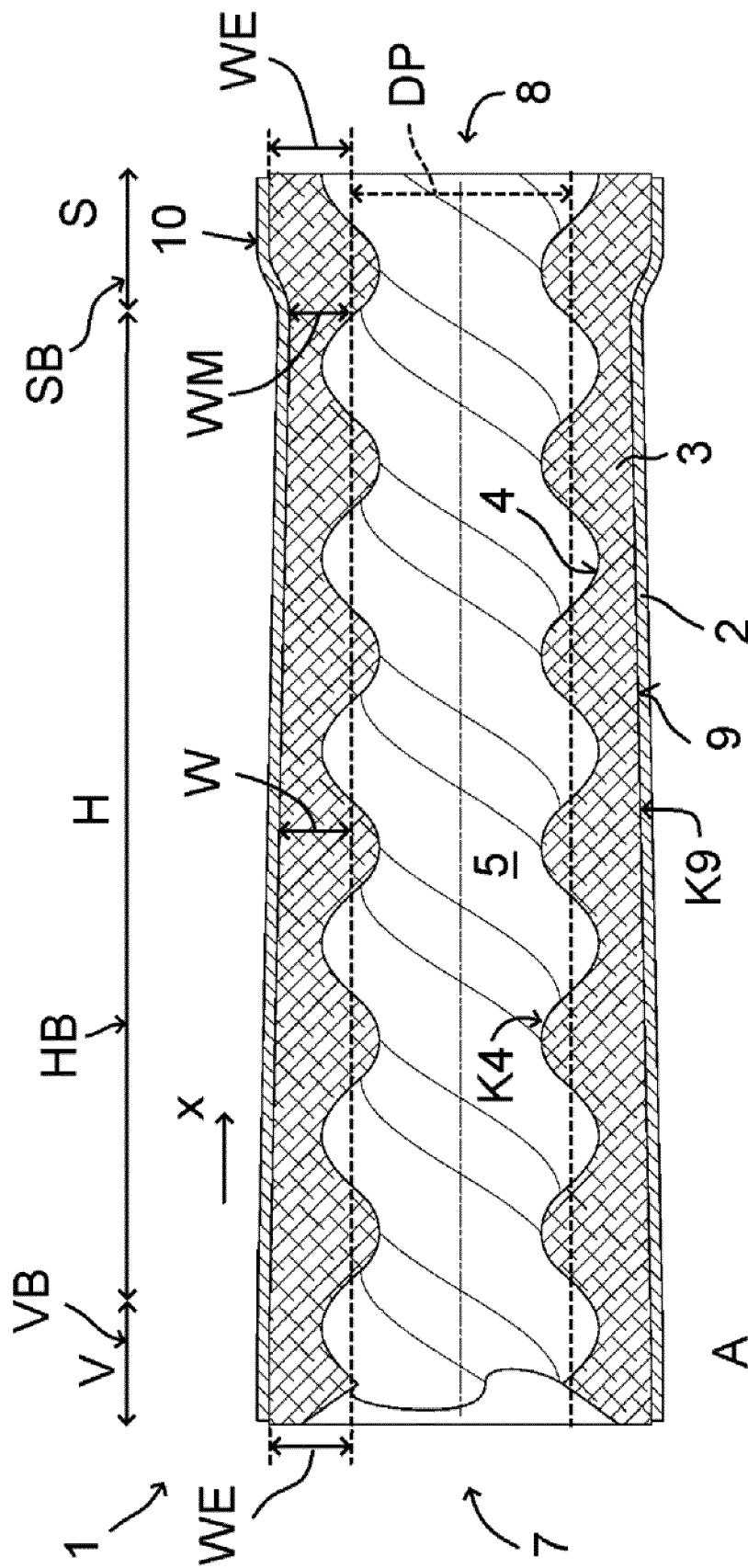


Fig. 1

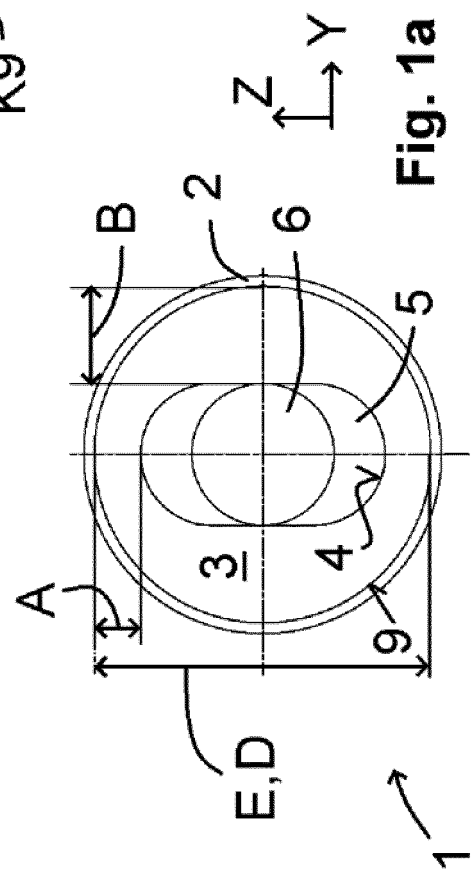
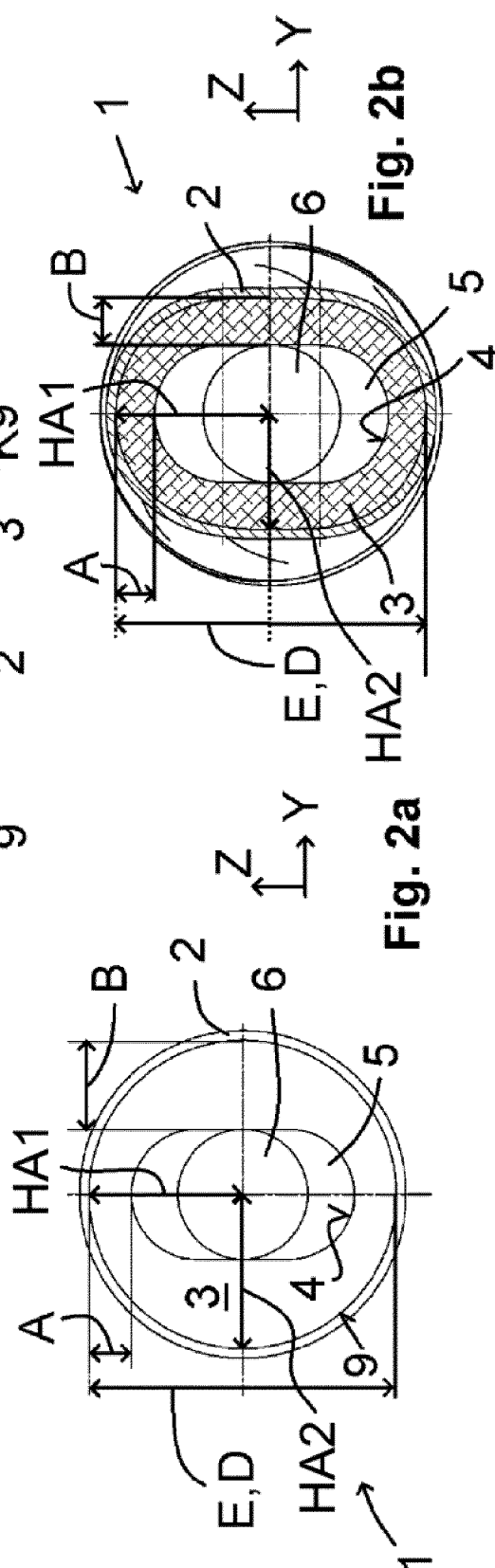
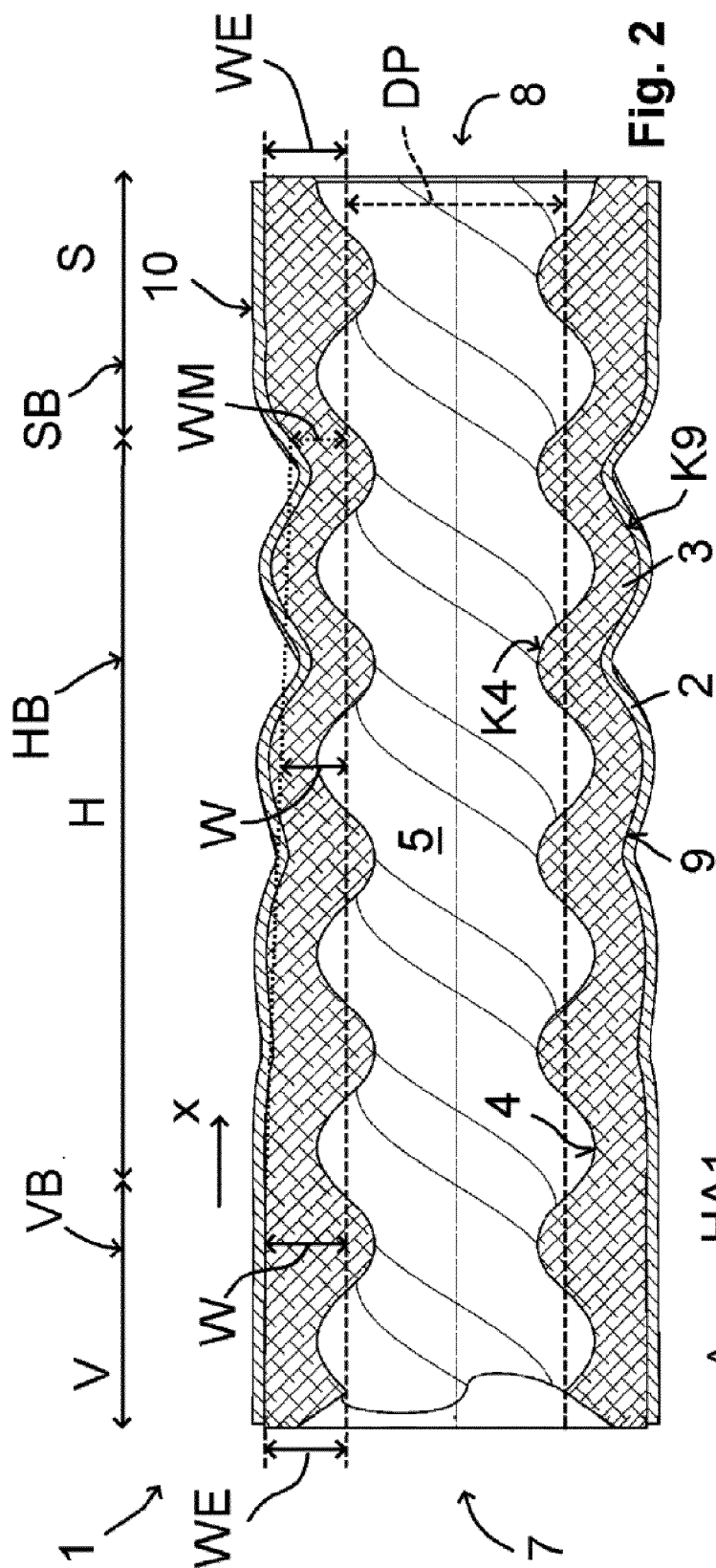


Fig. 1a



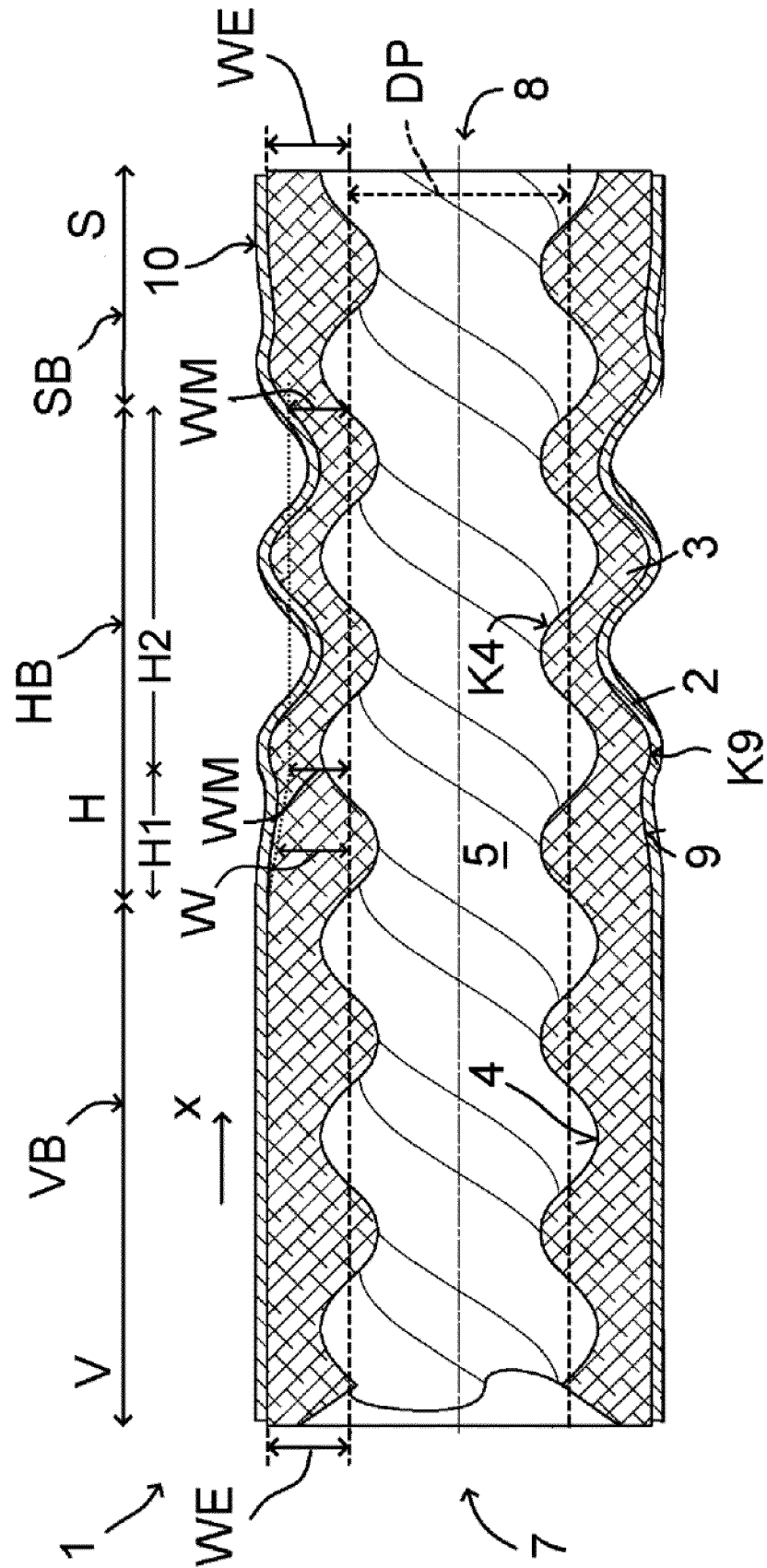


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 18 6418

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 (IPC)
A	EP 0 358 789 A1 (FOREG AG [CH]) 21. März 1990 (1990-03-21) * Abbildung 1 * * Seite 2, Spalte 1, Zeile 52 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 5 *	1-15	INV. F04C2/107
A	EP 1 503 034 A1 (DAVYDOV VLADIMIR VSEVOLODOVICH [RU]) 2. Februar 2005 (2005-02-02) * Abbildung 1 *	1-15	
A	DE 10 2012 001617 A1 (NETZSCH PUMPEN & SYSTEME GMBH [DE]) 1. August 2013 (2013-08-01) * Abbildung 2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2019	Prüfer Durante, Andrea
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 19 18 6418

5 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.

13-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 0358789 A1	21-03-1990	KEINE	
15	EP 1503034 A1	02-02-2005	AT 522700 T 15-09-2011 AU 2003231438 A1 10-11-2003 EP 1503034 A1 02-02-2005 RU 2214513 C1 20-10-2003 WO 03091543 A1 06-11-2003	
20	DE 102012001617 A1	01-08-2013	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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 19531318 A1 [0003]
- EP 1522729 B2 [0003]
- DE 4111166 C2 [0003]