



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 308 624 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2005 Patentblatt 2005/49

(51) Int Cl.7: **F04C 13/00**, F04C 2/107,
E21B 43/12

(21) Anmeldenummer: **01125851.4**

(22) Anmeldetag: **30.10.2001**

(54) **Tauchmotorpumpe**

Submersible motor-driven pump

Pompe à moteur submersible

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(73) Patentinhaber: **GRUNDFOS A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder:
• **Larsen, Heine**
8850 Bjerringbro (DK)

• **Ostergaard Lars**
8900 Randers (DK)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**
Bei der Lohmühle 23
D-23554 Lübeck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 820 003 **DE-A- 19 827 101**
DE-C- 19 615 171 **DE-U- 9 319 138**
FR-A- 2 372 333 **US-A- 3 802 803**
US-A- 4 718 824 **US-A- 6 089 832**

EP 1 308 624 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tauchmotorpumpe mit einem Motor und einer Exzentrerschneckenpumpe, welche über eine Antriebswelle miteinander verbunden sind.

[0002] Es sind Tauchmotorpumpen bekannt, bei welchen an einem Motorgehäuse eine Exzentrerschneckenpumpe angebracht ist. Aufgrund des exzentrischen Laufs des Rotors der Exzentrerschneckenpumpe müssen diese und der Motor über eine biegsame Welle oder Kardanwelle miteinander verbunden werden. Diese Welle wird meist in einem Schutzrohr angeordnet. Ferner ist ein Pumpenkopf erforderlich, um eine Druckleitung an die Pumpe anschließen zu können. Die Exzentrerschneckenpumpe wird üblicherweise zwischen Pumpenkopf und dem Schutzrohr über zusätzliche Spannstäbe verspannt. Ferner muss an dem Stator der Exzentrerschneckenpumpe ein Flansch ausgebildet sein, um die Pumpe mit einer Rohrleitung bzw. einem Pumpenkopf zu verbinden. Der Stator der Pumpe muss somit zusätzliche Rohrleitungskräfte aufnehmen, was eine aufwendigere Konstruktion und stabilere Dimensionierung des Stators erforderlich macht. Ferner führt diese Anordnung zu einer komplizierten Montage und Demontage der Pumpe. Eine Demontage ist in regelmäßigen Abständen zur Wartung erforderlich, weil der Rotor und insbesondere der Stator der Pumpe Verschleiß unterliegen. Außerdem bedingt diese Ausgestaltung eine zerklüftete Außenstruktur der Pumpe, was beim Einsetzen in ein Bohrloch nachteilig ist.

[0003] US 4,718,824 offenbart eine Tauchmotorpumpe, welche im Wesentlichen aus drei Teilen aufgebaut ist. Am unteren Ende ist ein Antriebsmotor angeordnet. Am oberen Ende des Antriebsmotors ist eine Ölkammer angeflanscht. Am oberen Ende der Ölkammer wiederum ist das rohrförmige Pumpengehäuse angeflanscht, welches sich an seinem oberen Ende verjüngt, um einen Pumpenkopf zum Anschluss einer Rohrleitung zu bilden. Das Pumpengehäuse ist vom unteren Ende her verschlossen. Im Inneren des Pumpengehäuses sind sei Exzentrerschneckenpumpen angeordnet, welche über Einsätze, welche vom unteren Ende in das Pumpengehäuse eingeschoben sind, am unteren Flansch des Pumpengehäuses und damit am Motor abgestützt sind. Auf diese Weise sind die Statoren der Exzentrerschneckenpumpen direkt am Motor abgestützt. Dieser Aufbau hat den Nachteil, dass zum Tausch des Pumpenstators, welcher ein Verschleißteil darstellt, die gesamte Pumpe zerlegt werden muss, insbesondere das Pumpengehäuse vom Motor getrennt werden muss. Darüber hinaus muss der stirnseitige Motorflansch ausreichend stabil ausgebildet sein, da er die Abstützkräfte der Statoren der Exzentrerschneckenpumpen aufnehmen muss. Die Anordnung der Hülsen im Inneren des Schutzrohres beeinträchtigt ferner die Anordnung der Eintrittsöffnungen in dem Schutzrohr. So müssen auch die Hülsen entsprechende Öffnungen aufweisen, wel-

che deckungsgleich zu den Öffnungen im Schutzrohr angeordnet werden müssen. Dies erschwert die Montage der Pumpe, da es bei falsch eingesetzten Hülsen leicht zu einer Verengung oder schlimmstenfalls zu einem Verschluss der Eintrittsöffnungen in dem Schutzrohr kommen kann.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Tauchmotorpumpe mit einem Motor und einer Exzentrerschneckenpumpe zu schaffen, welche einen vereinfachten Aufbau sowie eine vereinfachte Montage und Wartung der Pumpenteile ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Tauchmotorpumpe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die erfindungsgemäße Tauchmotorpumpe weist eine Exzentrerschneckenpumpe auf, welche durch einen Motor über eine Antriebswelle angetrieben wird. Die Exzentrerschneckenpumpe, auch als Moineau-Pumpe bekannt, weist einen außen gelegenen Stator und einen in dessen Inneren angeordneten Rotor auf. Der Stator hat eine Längsbohrung mit gleichbleibendem, kreisförmigen Querschnitt, dessen exzentrisch liegender Mittelpunkt sich schraubenförmig um die Längsachse dreht. Die Statorlänge mit einer Windung wird als eine Stufe bezeichnet. Der Rotor hat ebenfalls auf seiner ganzen Länge einen gleichgroßen Kreisquerschnitt, dessen Mittelpunkt sich ebenfalls schraubenförmig exzentrisch um die Längsachse dreht. Dabei weist der Rotor die doppelte Windungszahl wie der Stator auf. Aufgrund dieser Anordnung erfährt der Rotor im Betrieb eine exzentrische Bewegung, weshalb die Antriebswelle einen radialen Versatz der Drehachsen von Motor und Rotor der Exzentrerschneckenpumpe ausgleichen muss. Hierzu sind beispielsweise Biegestabwellen oder Kardanwellen geeignet. Gemäß der Erfindung sind die Antriebswelle und die Exzentrerschneckenpumpe in einem gemeinsamen Schutzrohr angeordnet. Vorzugsweise weist dieses gemeinsame Schutzrohr einen konstanten Querschnitt auf, so dass ein glatter Außenmantel der Tauchmotorpumpe geschaffen werden kann. Das Schutzrohr ist mit dem Motorgehäuse des Motors verbunden. Das Schutzrohr kann einen größeren Durchmesser bzw. Querschnitt aufweisen als die Exzentrerschneckenpumpe. Dies ermöglicht eine einfache Befestigung eines Pumpenkopfes an dem Schutzrohr, ohne dass weitere Verbindungselemente erforderlich sind. Es sind keine Flansche oder Befestigungselemente erforderlich, um den Stator der Exzentrerschneckenpumpe mit dem Pumpenkopf bzw. einer Rohrleitung zu verbinden. Der Pumpenkopf wird über das Schutzrohr gehalten, so dass die Rohrleitungskräfte von diesem aufgenommen werden und die Exzentrerschneckenpumpe außer den Förderkräften im Wesentlichen keine äußeren Kräfte übertragen muß. Dies ermöglicht eine einfachere Ausgestaltung der Exzentrerschneckenpumpe. Rotor und Stator der Pumpe können als eine Patrone ausgebildet werden, welche als Verschleißteil leicht er-

setzt werden kann. Der Durchmesser bzw. Querschnitt des Schutzrohres wird vorzugsweise abhängig vom Durchmesser eines Brunnenrohres gewählt, in welches die Tauchmotorpumpe eingesetzt werden soll. Ein übliches Standardmaß ist beispielsweise ein Durchmesser von 3 Zoll.

[0007] Zur Befestigung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr ist in dem Schutzrohr ein erstes Stützelement angeordnet, welches mit dem Schutzrohr verbunden ist und den Stator der Exzentrerschneckenpumpe an einem ersten Längsende des Stators in einer axialen Richtung abstützt und in einer radialen Richtung in dem Schutzrohr fixiert. Vorzugsweise ist dieses Stützelement als flache Scheibe ausgebildet, welche sich quer zur Längsachse des Schutzrohres erstreckt. Das Stützelement ist im Inneren des Schutzrohres fest angeordnet, beispielsweise mit dem Schutzrohr verschweißt. Dieses erste Stützelement ist an der dem Motor zugewandten Seite des Stators angeordnet.

[0008] Vorzugsweise ist das Schutzrohr an einem ersten Ende mit dem Motorgehäuse und an einem zweiten Ende mit einem Pumpenkopf verbunden. Es wird somit eine sehr leichte Verbindung zwischen Pumpenkopf und Motor geschaffen, welche keine zusätzlichen Befestigungselemente und nur wenige Verbindungsstellen erfordert. Beispielsweise kann das Schutzrohr über ein Außen- oder Innengewinde mit dem Motorgehäuse verschraubt werden und der Pumpenkopf kann ebenfalls über ein entsprechendes Gewinde in das Schutzrohr eingeschraubt bzw. an dieses angeschraubt werden. Durch Abnehmen des Pumpenkopfes wird die Exzentrerschneckenpumpe leicht zugänglich, so dass der Stator, welcher ein Verschleißteil der Exzentrerschneckenpumpe ist, leicht ausgetauscht werden kann. Zum Austausch ist es nicht erforderlich, eine Vielzahl von Schrauben zu lösen, da vorzugsweise lediglich der Pumpenkopf aus dem Schutzrohr herausgedreht werden muss.

[0009] Weiter bevorzugt ist im Bereich eines zweiten Längsende des Stators ein zweites Stützelement angeordnet, welches den Stator in radialer Richtung in dem Schutzrohr fixiert. Durch Verwendung des ersten und zweiten Stützelementes wird somit der Stator an seinen beiden Längsenden radial in dem Schutzrohr fixiert, so dass er im Wesentlichen zentrisch in dem Schutzrohr gehalten werden kann.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Stator eine vorzugsweise kreiszylindrische Statorgehäuse und eine an der Innenwandung des Statorgehäuses angeordnete Elastomerschicht auf, wobei die Elastomerschicht sich an zumindest einem ersten Längsende des Statorgehäuses über dessen Längsende hinaus erstreckt. Die Elastomerschicht besteht aus Gummi oder einem geeigneten Elastomer. Dadurch, dass sich diese Schicht in Längsrichtung über das Statorgehäuse hinaus erstreckt, kann die Elastomerschicht, in der die Statorstruktur ausgebildet ist, gleichzeitig als Dichtung des Statorgehäuses verwen-

det werden. Es ist somit nicht erforderlich, zur Abdichtung des Druckraums im Inneren des Stators am Ende des Statorgehäuses ein zusätzliches Dichtelement vorzusehen. Die Dichtfunktion kann gleichzeitig von dem ohnehin in der Exzentrerschneckenpumpe vorhandenen Elastomermaterial mitübernommen werden.

[0011] Weiter bevorzugt erstreckt sich die Elastomerschicht zumindest an dem ersten Längsende des Statorgehäuses radial über einen Innenumfang des Statorgehäuses hinaus nach außen. Somit überdeckt die Elastomerschicht in radialer Richtung zumindest einen Teilbereich der Stirnfläche bzw. Stirnkante des Statorgehäuses. Die Elastomerschicht kann somit als Axialdichtung zwischen dem Statorgehäuse und einem angrenzenden Bauteil wirken. Vorzugsweise erstreckt sich die Elastomerschicht über die gesamte Stirnfläche bzw. Stirnkante des Statorgehäuses, welches üblicherweise ein Stahlrohr ist. Auf diese Weise kann eine zuverlässige Abdichtung des Inneren der Exzentrerschneckenpumpe erreicht werden.

[0012] Zu einfacheren Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr stützt sich vorzugsweise das zweite Längsende des Stators in axialer Richtung an dem Pumpenkopf ab. Auf diese Weise wird der Stator über das Statorgehäuse zwischen dem ersten Stützelement und dem Pumpenkopf eingeklemmt bzw. gespannt. Die erforderliche Spannkraft wird dabei über das außenliegende Schutzrohr übertragen, so dass keine zusätzlichen Spannelemente erforderlich sind. Der über die Stirnkante des Statorgehäuses radial auskragende Bereich der Elastomerschicht ist dabei vorzugsweise im Bereich des zweiten Längsendes des Stators angeordnet, so dass er als Dichtung zwischen dem Statorgehäuse und dem Pumpenkopf fungiert. Dabei wird der Druckbereich der Exzentrerschneckenpumpe auf sehr einfache Weise abgedichtet. Es müssen keine zusätzlichen Dichtelemente zwischen Pumpenkopf und Exzentrerschneckenpumpe angeordnet werden. Zur besseren Fixierung der Exzentrerschneckenpumpe in dem Schutzrohr ist vorzugsweise an dem ersten und/oder zweiten Längsende des Stators an einer Außenfläche des Stators zumindest ein Rücksprung ausgebildet, welcher mit dem ersten bzw. mit dem zweiten Stützelement in Eingriff ist. Vorzugsweise ist dieser Rücksprung am Außenumfang des Statorgehäuses in Form eines Absatzes ausgebildet. In den beiden Stützelementen, welche vorzugsweise als flache Scheiben ausgebildet sind, ist jeweils ein Durchgangsloch vorgesehen, in das der Stator bzw. das Statorgehäuse mit dem Rücksprung eingreift. Der Rücksprung bildet dabei einen Absatz bzw. eine Schulter, welche in axialer Richtung an dem jeweiligen Stützelement anliegt. Der Durchmesser des Durchgangsloches in den Stützelementen entspricht vorzugsweise im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Stators bzw. des Statorgehäuses, so dass der Stator möglichst spielfrei in radialer Richtung in den Stützelementen fixiert wird. Zumindest an dem ersten Stützelement, welches fest in dem

Schutzrohr angeordnet ist, stützt sich der Stator bzw. das Statorgehäuse mit dem Rücksprung in axialer Richtung ab. Das zweite Stützelement ist vorzugsweise ebenfalls als flache Scheibe ausgebildet, welche Außenabmessungen aufweist, die im Wesentlichen den Innenabmessungen des Schutzrohres entsprechen, so dass das zweite Stützelement in radialer Richtung, d.h. quer zur Längsrichtung des Stützrohres, in diesem fixiert ist. In axialer Richtung ist eine Fixierung des zweiten Stützelementes nicht erforderlich, da es in dieser Richtung keine Stützfunktion übernehmen muss. Im Bereich des zweiten Längsendes des Stators wird die Exzentrerschneckenpumpe bevorzugt lediglich durch den Pumpenkopf in axialer Richtung fixiert. Das zweite Stützelement ist lose angeordnet, so dass es zum Austausch des Statorgehäuses leicht aus dem Schutzrohr entnommen werden kann.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen das Schutzrohr, das Motorgehäuse und vorzugsweise der Pumpenkopf im Querschnitt im Wesentlichen gleiche Außenmaße auf. Auf diese Weise wird eine Tauchmotorpumpe geschaffen, welche einen im Wesentlichen konstanten Querschnitt aufweist, so dass sie leicht in ein Bohrloch eingesetzt und wieder entnommen werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass sich die Pumpe in dem Bohrloch verhakt. Ferner kann ein glattes Äußeres der Pumpe geschaffen werden, welches eine leichte Handhabung und Reinigung der Pumpe begünstigt.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesem zeigt:

Figur 1 eine Querschnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Tauchmotorpumpe und

Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des Ausschnitts A aus Figur 1.

[0015] Figur 1 zeigt eine Querschnittansicht der gesamten Tauchmotorpumpe. Die Tauchmotorpumpe wird üblicherweise in vertikaler Richtung in ein Bohrloch eingesetzt, so dass das Ausströmende oben angeordnet ist. In der weiteren Beschreibung wird von dieser Ausrichtung der Tauchmotorpumpe ausgegangen, wobei dies eine andere Anordnung nicht ausschließt. Dabei befindet sich der Motor 2 mit der zugehörigen Steuer- bzw. Regelelektronik am unteren Ende der Tauchmotorpumpe und taucht in das zu fördernde Medium ein. Die elektrische Anschlussleitung wird durch einen Kabelkanal 4 am Äußeren der Tauchmotorpumpe nach oben geführt. Der Motor 2 mit der zugehörigen Elektronik ist in einem zylindrischen Motorgehäuse angeordnet. Am oberen Ende ist an das Motorgehäuse 5 ein Drucklager 6 angeschraubt. Das Motorgehäuse 5 und das Drucklager 6 weisen im Wesentlichen denselben Durchmesser auf. Zur Montage wird das Drucklager 6 einfach in

das Motorgehäuse 5 über entsprechende Gewinde eingeschraubt bzw. eingedreht. An das Drucklager 6 schließt sich ein Schutzrohr 8 an, welches sich weiter in der Längsrichtung des Motorgehäuses 5 nach oben erstreckt. Im Inneren des Schutzrohres 8 ist eine biegsame Welle 10 angeordnet, welche das Drucklager 6 mit einer Exzentrerschneckenpumpe 12 verbindet. Das Drucklager 6 steht mit der Antriebswelle des Motors 2 in Verbindung. Auf diese Weise wird die Exzentrerschneckenpumpe 12 über das Drucklager 6 und die biegsame Welle 10 angetrieben. Anstelle einer biegsamen Welle 10 kann beispielsweise auch eine Kardanwelle oder ein anderes Getriebeelement verwendet werden, welches in der Lage ist, die Excenterbewegung des Pumpenrotors zu kompensieren. In dem Schutzrohr sind Eintrittsöffnungen 14 ausgebildet, durch die das zu fördernde Medium in das Innere des Schutzrohres 8 einströmt. Im Anschluss an die biegsame Welle 10 ist in dem Schutzrohr 8 auch die Exzentrerschneckenpumpe 12 angeordnet.

[0016] Die genaue Anordnung der Exzentrerschneckenpumpe 12 in dem Schutzrohr 8 wird anhand des Ausschnittes A von Figur 1, welcher in Figur 2 dargestellt ist, näher erläutert. Das dem Drucklager 6 entgegengesetzte Längsende, d.h. in dieser Anordnung obere Ende, der biegsamen Welle 10 ist mit dem schneckenförmigen Rotor 16 der Exzentrerschneckenpumpe 12 verbunden. Die Exzentrerschneckenpumpe 12 besteht aus dem Rotor 16 sowie einem Statorgehäuse 18, in dessen Inneren eine Elastomerschicht 20 angeordnet ist. Das Statorgehäuse 18 wird von einem im Wesentlichen kreiszylindrischen Stahlrohr gebildet. Die Elastomerschicht 20 ist an der Innenwandung des Statorgehäuses 18 ausgebildet, vorzugsweise auf diese auf vulkanisiert. In der Elastomerschicht 20 ist die Wendelstruktur des Stators der Exzentrerschneckenpumpe 12 ausgebildet.

[0017] An dem dem Motor 2 zugewandten Längsende der Exzentrerschneckenpumpe 12, d. h. üblicherweise dem unteren Längsende, ist in dem Schutzrohr 8 eine erste Stützplatte 22 angeordnet. Die Stützplatte 22 ist fest mit dem Schutzrohr 8 verbunden, vorzugsweise verschweißt. Im Zentrum der Stützplatte 22 ist ein Durchgangsloch 24 vorgesehen. Das Statorgehäuse 18 greift mit einem Absatz 26 an seinem ersten Längsende in das Durchgangsloch 24 ein. Dabei wird der Absatz 26 und damit das Statorgehäuse 18 vorzugsweise spielfrei in dem Durchgangsloch 24 in radialer Richtung fixiert. Ferner liegt der Absatz 26 mit einer Schulter in axialer Richtung an der Oberfläche, d.h. der Oberseite der Stützplatte 22 an. Auf diese Weise wird das Statorgehäuse 18 in einer axialen Richtung an der Stützplatte 22 abgestützt. Das Ende der Excenterpumpe 12, welches in dem Durchgangsloch 24 der Stützplatte 22 angeordnet ist, bildet das Eintrittsende, durch welches ein zu förderndes Medium in die Exzentrerschneckenpumpe 12 eintritt. Das zu fördernde Medium strömt durch die Eintrittslöcher 14 in das Schutzrohr 18 und dann durch

das Durchgangsloch 24 in der Stützplatte 22 in die Exzenterschneckenpumpe 12 ein.

[0018] Am oberen, d.h. dem Motor 2 abgewandten Längsende der Exzenterschneckenpumpe 12 ist in dem Schutzrohr 8 eine zweite Stützplatte 28 angeordnet. Die zweite Stützplatte 28 weist wie auch die erste Stützplatte 22 einen Außendurchmesser auf, welcher im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Schutzrohres 8 entspricht. Auf diese Weise wird die Stützplatte 28 im Wesentlichen spielfrei in radialer Richtung in dem Schutzrohr 8 fixiert. Die Stützplatte 28 weist ein zentrales Durchgangsloch 30 auf, durch welches sich das Statorgehäuse 18 erstreckt. Das Durchgangsloch 30 ist wie das Durchgangsloch 24 konzentrisch zu der Längsachse des Schutzrohres 8 angeordnet. Das Schutzrohr 18 weist auch an seinem zweiten Längsende einen Absatz 32 auf, welcher in das Durchgangsloch 30 an der Stützplatte 28 eingreift. Dabei wird das Statorgehäuse 18 möglichst spielfrei in dem Durchgangsloch 30 angeordnet, um eine radiale Fixierung des Statorgehäuses in dem Schutzrohr 8 auch an dem zweiten Längsende des Stators zu gewährleisten. Damit der Stator leicht ausgetauscht werden kann, ist die Stützplatte 28 in axialer Richtung nicht in dem Schutzrohr 8 fixiert. Sie liegt lediglich auf der Schulter des Absatzes 32 des Statorgehäuses 18 auf. Zur Entnahme des Stators mit dem Statorgehäuse 18 kann die Stützplatte 28 einfach nach oben aus dem Schutzrohr 8 herausgezogen werden, so dass nachfolgend Stator und Rotor der Exzenterschneckenpumpe 12 ebenfalls aus dem Schutzrohr 8 entnommen werden können.

[0019] Am Austrittsende, d.h. dem oberen Ende, wird die Tauchmotorpumpe durch ein Kopfstück bzw. einen Pumpenkopf 34 abgeschlossen. Zur Befestigung des Pumpenkopfes 34 ist in dem Schutzrohr 8 an dessen dem Drucklager abgewandten Ende ein Gewinde 36 ausgebildet, in welches der Pumpenkopf 34 eingedreht bzw. eingeschraubt wird. Der Pumpenkopf 34 weist an seinem der Exzenterschneckenpumpe abgewandten Ende eine Austrittsöffnung 38 auf, an welche eine Druckleitung angeschlossen werden kann. Ferner ist in dem Pumpenkopf 34 ein Ventil 40, z.B. Rückschlag- oder Druckbegrenzungsventil, angeordnet. Im gezeigten Beispiel ist das Ventil 40 ein Rückschlagventil.

[0020] Der Pumpenkopf 34 übernimmt gleichzeitig die Fixierung der Exzenterschneckenpumpe 12 in axialer Richtung in dem Schutzrohr 8. Beim Einschrauben des Pumpenkopfes 34 in das Schutzrohr 8 kommt das der Austrittsöffnung 38 abgewandte Längsende 42 des Pumpenkopfes 34 in Kontakt mit dem zweiten Längsende des Statorgehäuses 18 des Exzenterschneckenpumpe 12. Auf diese Weise wird das Statorgehäuse 18 zwischen der Stützplatte 22 und dem Ende 42 des Pumpenkopfes 34 eingeklemmt bzw. eingespannt. Es sind keinerlei zusätzlichen Spann- oder Befestigungselemente zur Fixierung der Exzenterschneckenpumpe 12 in dem Schutzrohr 8 bzw. an dem Motorgehäuse 6 erforderlich.

[0021] Zur Dichtung der Druckseite der Exzenterschneckenpumpe 12 ist die Elastomerschicht 20 an dem zweiten Längsende des Statorgehäuses 18 als Kragen 44 ausgebildet. Der Kragen 44 steht sowohl in axialer als auch radialer Richtung über das Statorgehäuse 18 vor, so dass er die Stirnkante des Statorgehäuses 18 zumindest an dessen inneren Umfang überdeckt. Dabei erstreckt sich der Kragen 44 über den gesamten Umfang des Statorgehäuses 18. Der Kragen 44 liegt zwischen dem Längsende 42 des Pumpenkopfes 34 und dem Statorgehäuse 18, so dass er die Schnittstelle zwischen diesen beiden Elementen abdichtet. Es ist somit keine zusätzliche Dichtung zwischen Stator und Pumpenkopf 34 erforderlich.

[0022] Die Ausgestaltung der Tauchmotorpumpe in der oben beschriebenen Weise ermöglicht eine sehr leichte Montage der Exzenterschneckenpumpe 12 und insbesondere einen einfachen Wechsel des Stators der Exzenterschneckenpumpe 12, welche ein Verschleißteil darstellt. Rotor 16 und Statorgehäuse 18 mit der auf vulkanisierten Elastomerschicht 20 bilden eine Art Patrone und werden einfach von oben in das Schutzrohr 8 eingesteckt. Anschließend wird die zweite Stützscheibe 28 aufgelegt und der Pumpenkopf 34 in das Schutzrohr 8 eingeschraubt. Dabei werden gleichzeitig der Pumpenkopf 34 sowie die Exzenterschneckenpumpe 12 fixiert und automatisch die Exzenterschneckenpumpe gegen den Pumpenkopf 34 abgedichtet. Es müssen keine zusätzlichen Spannelemente zum Fixieren der Exzenterschneckenpumpe angebracht werden. Dies ermöglicht ferner eine sehr einfache Ausgestaltung des Statorgehäuses 18, da dieses keine angeschweißten Flansche aufweisen muss. Dies ermöglicht eine kostengünstigere Fertigung des Stators, wodurch sich die Kosten für die Verschleißteile verringern. Die eigentlichen Förder Elemente, der Rotor 16 und der Stator 18, 20, welche die Hauptverschleißteile der Tauchmotorpumpe darstellen, können leicht ausgetauscht werden, weil sie einfach in die Pumpe eingesteckt werden und nicht über zusätzliche Flasche mit den angrenzenden Bauteilen der Tauchmotorpumpe verbunden werden müssen.

[0023] Ferner ermöglicht das Schutzrohr 8 auf einfache Weise, dass ein Pumpenkopf 34 an der Exzenterschneckenpumpe 12 angeordnet werden kann, welcher einen größeren Durchmesser als die Exzenterschneckenpumpe 12 aufweist. Dies ermöglicht insbesondere auch die Anordnung eines größeren Ventils 40. Der gesamte Außenmantel der Tauchmotorpumpe weist vorzugsweise einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser bzw. Querschnitt auf (siehe Figur 1). Dies begünstigt ein einfaches Einsetzen und Herausnehmen der Tauchmotorpumpe in ein Bohrloch. Die erfindungsgemäße Tauchmotorpumpe kann in verschiedenen Durchmessern ausgeführt werden, abhängig von der Größe des Bohrlochs, in welche sie eingesetzt werden soll. Vorzugsweise liegt der Durchmesser zwischen 3 und 5 Zoll.

[0024] Ferner ermöglicht das im Durchmesser größere Kopfstück 34 den Anschluss einer Druckleitung mit größerem Leitungsdurchmesser.

Bezugszeichenliste

[0025]

2 -	Motor	
4 -	Kabelkanal	
5 -	Motorgehäuse	
6 -	Drucklager	
8 -	Schutzrohr	
10 -	biegsame Welle	
12 -	Exzentrerschneckenpumpe	
14 -	Eintrittsöffnungen	
16 -	Rotor	
18 -	Statorgehäuse	
20	Elastomerschicht	
22 -	erste Stützplatte	
24 -	Durchgangsloch	
26 -	Absatz	
28 -	zweite Stützplatte	
30 -	Durchgangsloch	
32 -	Absatz	
34 -	Kopfstück bzw. Pumpenkopf	
36 -	Gewinde	
38 -	Austrittsöffnung	
40 -	Ventil	
42 -	Längsende	
44 -	Kragen	

Patentansprüche

1. Tauchmotorpumpe mit einem Motor (2) und einer Exzentrerschneckenpumpe (12), welche über eine Antriebswelle (10) miteinander verbunden sind, wobei die Antriebswelle (10) und die Exzentrerschneckenpumpe (12) in einem gemeinsamen Schutzrohr (8) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzrohr mit einem den Motor (2) umgebenden Motorgehäuse (5) verbunden ist, und in dem Schutzrohr (8) ein erstes Stützelement (22) angeordnet ist, welches fest mit dem Schutzrohr (8) verbunden ist und den Stator der Exzentrerschneckenpumpe (12) an seinem dem Motor zugewandten Längsende in einer axialen Richtung abstützt und in radialer Richtung in dem Schutzrohr (8) fixiert.
2. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1, bei welcher das Schutzrohr (8) an einem ersten Ende mit dem Motorgehäuse (5) und an einem zweiten Ende mit einem Pumpenkopf (34) verbunden ist.
3. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher im Bereich eines zweiten Längsendes des Stators ein zweites Stützelement (28) angeordnet

ist, welches den Stator in radialer Richtung in dem Schutzrohr (8) fixiert.

4. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Stator ein vorzugsweise kreiszylindrisches Statorgehäuse (18) und eine an der Innenwandung des Statorgehäuses (18) angeordnete Elastomerschicht (20) aufweist, wobei die Elastomerschicht (20) sich an zumindest einem ersten Längsende des Statorgehäuses (18) über dessen Längsende hinaus erstreckt.
5. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 4, bei welcher sich die Elastomerschicht(20) zumindest an dem ersten Längsende des Statorgehäuses (18) radial über einen Innenumfang des Statorgehäuses (18) hinaus nach außen erstreckt.
6. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher sich das zweite Längsende des Stators in axialer Richtung an dem Pumpenkopf (34) abstützt.
7. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher an dem ersten und/oder zweiten Längsende des Stators an einer Außenfläche des Stators zumindest ein Rücksprung (26,32) ausgebildet ist, welcher mit dem ersten (22) bzw. zweiten (28) Stützelement in Eingriff ist.
8. Tauchmotorpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem das Schutzrohr (8), das Motorgehäuse (5) und vorzugsweise der Pumpenkopf (34) im Querschnitt im Wesentlichen gleiche Außenmaße aufweisen.

Claims

1. A submersible motor pump with a motor (2) and with an eccentric worm pump (12) which are connected to one another via a drive shaft (10), wherein the drive shaft (10) and the eccentric worm pump (12) are arranged in a common protective tube (8), **characterised in that** the protective tube is connected to a motor housing (5) surrounding the motor (2), and in the first protective tube (8) there is arranged a first support element (22) which is firmly connected to the protective tube (8) and in an axial direction supports the stator of the eccentric worm pump (12) at that longitudinal end of the stator which faces the motor, and fixes it in the protective tube (8) in the radial direction.
2. A submersible motor pump according to claim 1, with which the protective tube (8) at its first end is connected to the motor housing (5) and at its second end is connected to a pump head (34).

3. A submersible motor pump according to claim 1 or 2, with which a second support element (28) is arranged in the region of a second longitudinal end of the stator and fixes the stator in the protective tube (8) in the radial direction.
4. A submersible motor pump according to one of the preceding claims, with which the stator comprises a preferably circular-cylindrical stator housing (18) and an elastomer layer (20) which is arranged on the inner wall of the stator housing (18), wherein the elastomer layer (20) on at least one first longitudinal end of the stator housing (18) extends beyond its longitudinal end.
5. A submersible motor pump according to claim 4, with which the elastomer layer (20) at the first longitudinal end of the stator housing (18) extends radially outwards beyond an inner periphery of the stator housing (18).
6. A submersible motor pump according to one of the preceding claims, with which the second longitudinal end of the stator is supported on the pump head (34) in the axial direction.
7. A submersible motor pump according to one of the preceding claims, with which at least one recess (26, 32) is formed on an outer surface of the stator at the first and/or on the second longitudinal end of the stator, said recess being engaged with the first (22) and second (28) support element respectively.
8. A submersible motor pump according to one of the preceding claims, with which the protective tube (8), the motor housing (5) and preferably the pump head (34) have essentially the same outer dimensions in cross section.

Revendications

1. Pompe à moteur submersible comprenant un moteur (2) et une pompe à vis sans fin excentrique (12), qui sont reliés l'un à l'autre par un arbre d'entraînement (10), dans laquelle l'arbre d'entraînement (10) et la pompe à vis sans fin excentrique (12) sont aménagés dans un tube de protection commun (8), **caractérisée en ce que** le tube de protection est lié à un boîtier de moteur (5) entourant le moteur (2) et **en ce qu'**un premier élément d'appui (22) est aménagé dans le tube de protection (8), élément qui est solidement relié au tube de protection (8) et qui étai le stator de la pompe à vis sans fin excentrique (12), à son extrémité de longueur tournée vers le moteur dans une direction axiale et le fixe dans le tube de protection (8) en direction radiale.

2. Pompe à moteur submersible selon la revendication 1, dans laquelle le tube de protection (8) est relié au boîtier de moteur (5) sur une première extrémité et à une tête de pompe (34) sur une deuxième extrémité.
3. Pompe à moteur submersible selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle un deuxième élément d'appui (28) est aménagé dans la zone d'une deuxième extrémité de longueur du stator, ledit élément fixant le stator dans le tube de protection (8) en direction radiale.
4. Pompe à moteur submersible selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le stator présente un boîtier de stator de préférence cylindrique circulaire (18) et une couche d'élastomère (20) disposée sur la paroi interne du boîtier de stator (18), la couche d'élastomère (20) s'étendant sur au moins une première extrémité de longueur du boîtier du stator (18) par-dessus son extrémité de longueur.
5. Pompe à moteur submersible selon la revendication 4, dans laquelle la couche d'élastomère (20) s'étend au moins sur la première extrémité de longueur du boîtier du stator (18), de manière radiale sur une circonférence interne du boîtier de stator (18) vers l'extérieur.
6. Pompe à moteur submersible selon l'une quelconque des revendication précédentes, dans laquelle la deuxième extrémité de longueur du stator s'appuie sur la tête de pompe (34) en direction axiale.
7. Pompe à moteur submersible selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, sur la première et/ou la deuxième extrémité de longueur du stator, sur une surface externe du stator, est formé au moins un épaulement (26,32), qui s'engage sur le premier (22) ou le deuxième (28) élément d'appui.
8. Pompe à moteur submersible selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le tube de protection (8), le boîtier de moteur (5) et, de préférence, la tête de pompe (34) présentent en section transversale sensiblement les mêmes dimensions extérieures.

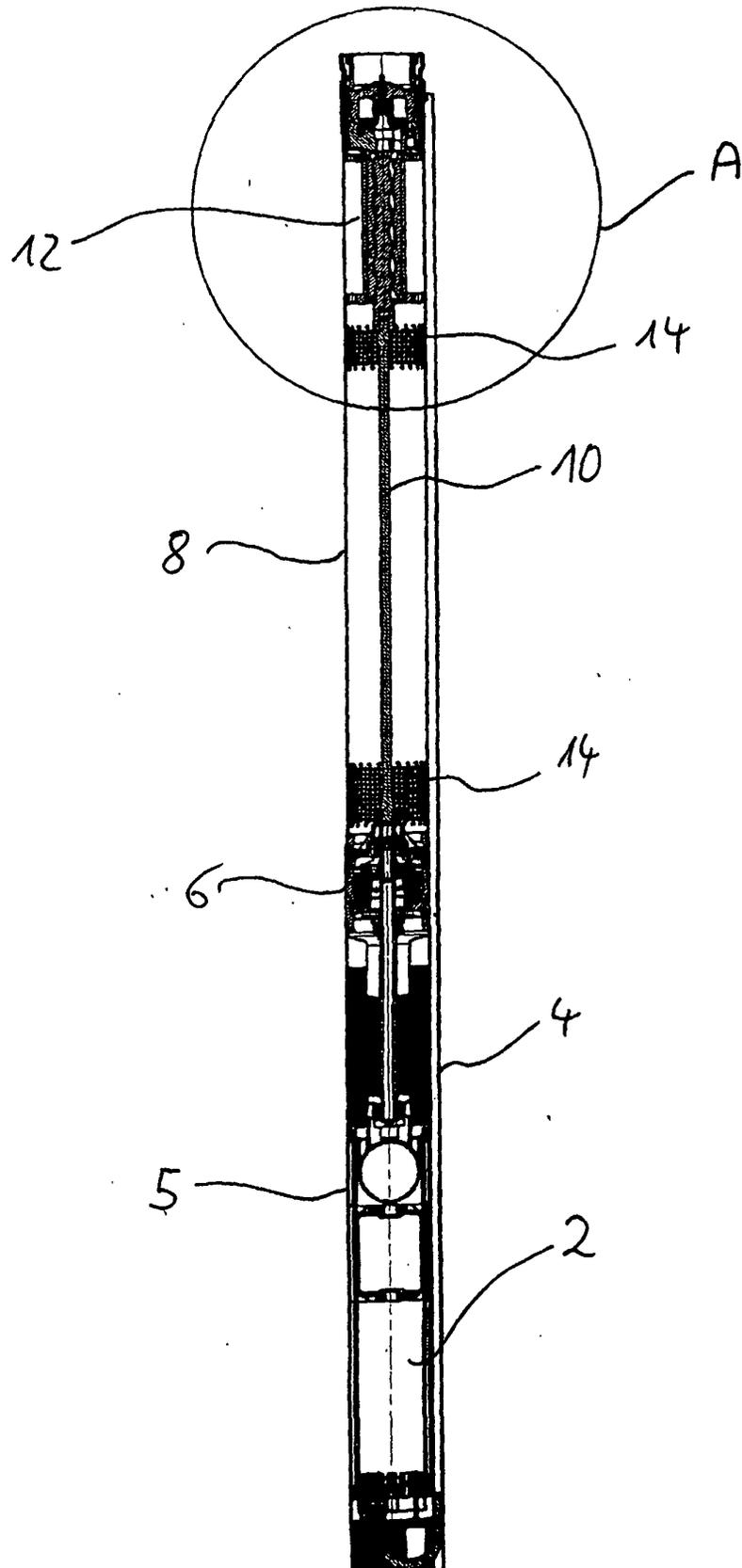


Fig. 1

