

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 700 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(51) Int Cl.7: **F04C 2/107**

(21) Anmeldenummer: **99103358.0**

(22) Anmeldetag: **20.02.1999**

(54) **Exzenterschneckenpumpe**

Moineau pump

Pompe Moineau

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE**

(30) Priorität: **28.03.1998 DE 19813999**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(73) Patentinhaber: **seepex Seeberger GmbH + Co
46240 Bottrop (DE)**

(72) Erfinder: **Fenton, Gordon L.
New Carlise, OH 45344 (US)**

(74) Vertreter: **Honke, Manfred, Dr.-Ing.
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-97/40273 DE-A- 2 040 748
DE-A- 4 303 463 US-A- 5 108 273**

EP 0 947 700 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 Exzentrerschneckenpumpe, mit einem in einem Exzentrerschneckenstator gelagerten Exzentrerschneckenrotor, mit einer in einem an den Exzentrerschneckenstator angeschlossenen Sauggehäuse gelagerten Kupplungsstange, und mit einer zu einer Antriebswelle führenden Verbindungswelle, wobei der Exzentrerschneckenrotor, die Kupplungsstange und die Verbindungswelle als einteiliges Bauteil aus thermoplastischem Kunststoff ausgeführt sind.

[0002] Es ist eine Exzentrerschneckenpumpe des eingangs beschriebenen Aufbaus bekannt, bei welcher der Exzentrerschneckenrotor, die Kupplungsstange sowie die Verbindungswelle als einteiliges Bauteil aus thermoplastischem Kunststoff ausgeführt sind. Dieses kombinierte Bauteil besitzt eine konventionelle Lagerung, die relativ aufwendig gestaltet ist (vgl. US-PS 5 108 273).

[0003] Darüber hinaus ist eine ähnliche Schraubenpumpe bzw. Exzentrerschneckenpumpe bekannt geworden, bei welcher der zugehörige Rotor mit einer Antriebswelle durch einen elastischen Drehstab verbunden ist. Der Drehstab und der Rotor bestehen aus Kunststoff und sind zusammen mit dem Rohr aus einem Stück gefertigt. Allerdings wird auch hier eine gesonderte Lagerung als unabdingbar angesehen (vgl. DE-OS 2 040 748).

[0004] Schließlich kennt man eine Exzentrerschneckenpumpe, deren Exzentrerschneckenrotor in einem Exzentrerschneckenstator gelagert ist. Der vorgenannte Exzentrerschneckenrotor ist an eine flexible Kupplungsstange angeschlossen, welche ihrerseits mit einer Antriebswelle sowie einem Antrieb in Verbindung steht. Dabei sind lediglich der Exzentrerschneckenrotor sowie die Kupplungsstange einstückig ausgeführt. Zusätzlich kann die Kupplungsstange eine Biegeeinschnürung über eine bestimmte Länge aufweisen (vgl. WO 97/40 273).

[0005] Bei ähnlichen Exzentrerschneckenpumpen sind der Exzentrerschneckenrotor, die Kupplungsstange und die Verbindungswelle regelmäßig aus Edelstahl hergestellt und unter Zwischenschaltung von Gelenken miteinander verbunden. Zumindest der Exzentrerschneckenrotor erhält häufig noch eine zusätzliche Oberflächen-Beschichtung oder ist poliert. Für die Gelenkverbindungen werden im allgemeinen mehrere Bauteile und elastische Manschetten benötigt. - Auch eine derartige Bauweise ist in konstruktiver und materialmäßiger Hinsicht aufwendig. Hier will die Erfindung insgesamt Abhilfe schaffen.

[0006] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine extrem einfache und kostengünstige Exzentrerschneckenpumpe mit Vielfachlagerung des einteiligen Bauteiles zur Verfügung zu stellen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe vor, daß das einteilige Bauteil, bestehend aus

Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle, in den Übergangsbereichen von dem Exzentrerschneckenrotor zu der Kupplungsstange und von der Kupplungsstange zu der Verbindungswelle jeweils gelenkbildende Einschnürungen in Form von Durchmesserreduzierungen aufweist. - Vorzugsweise dient der gesamte Bereich der Kupplungsstange als Gelenk und ist entsprechend eingeschnürt. Außerdem wird die Verbindungswelle in der Regel in einem an das Sauggehäuse angeschlossenen Dichtungsgehäuse gelagert. Bei dem einteiligen Bauteil kann es sich um ein solches aus glasfaserverstärktem Kunststoff handeln. Im übrigen empfiehlt die Erfindung, die gelenkbildenden Einschnürungen als konkave Durchmesserreduzierungen auszuführen.

[0008] Diese Maßnahmen der Erfindung haben zur Folge, daß bei der erfindungsgemäßen Exzentrerschneckenpumpe nur noch eine einzige rotierende Kunststoffeinheit für die Kraftübertragung und Produktförderung benötigt wird. Insoweit wird eine aseptische Bauweise verwirklicht, welche für die Förderung von insbesondere Lebensmittel- und Pharmaprodukten geeignet ist, zumal sich die erfindungsgemäße Exzentrerschneckenpumpe infolge der einteiligen Bauweise von Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle aus Kunststoff durch besondere hygienische Sauberkeit sowie optimale Korrosionsbeständigkeit auszeichnet.

[0009] Überraschen muß die Tatsache, daß die erfindungsgemäße Kunststoffbauweise einerseits eine hinreichende Biegesteifigkeit zum Erzeugen hoher Pumpendrucke bis beispielsweise 24 bar aufweist, andererseits dennoch eine solche Biegeelastizität besitzt, daß die sonst üblichen Gelenkverbindungen zwischen Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle entfallen können und dennoch Gelenkfunktion erreicht wird. Diese Gelenkfunktion wird durch entsprechende, im Querschnitt konkave Einschnürungen zwischen Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle optimiert. Überraschenderweise läßt sich der Exzentrerschneckenrotor aus Kunststoff selbst dann verwirklichen, wenn der Exzentrerschneckenstator ebenfalls aus Kunststoff besteht, gleichgültig, ob es sich insoweit um ein Elastomer oder einen unelastischen Kunststoff handelt. Das gleiche gilt in bezug auf die Verbindungswelle, welche sich unverändert mittels Gleitringdichtungen gegen das Dichtungsgehäuse abdichten läßt. - Stets wird eine Bauweise verwirklicht, die sich aufgrund des einteiligen Kunststoff-Bauteils für den rotierenden Pumpenstrang durch eine einfache und funktionsgerechte Konstruktion auszeichnet, die darüber hinaus kostengünstig ist.

[0010] Sofern das einteilige Bauteil aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht, läßt sich eine besonders hohe Kraftübertragung ermöglichen und einwandfreie Maßhaltigkeit gewährleisten. Nach einer erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht das einteilige Bauteil aus Polyamid, z.B. Polyamid 66. Dieser Kunststoff

zeichnet sich durch elastische Steifigkeit, hohe Abriebfestigkeit und Wärmeformbeständigkeit aus, ist darüber hinaus sterilisierbar und besitzt Sperreigenschaften gegen Aromastoffe. Folglich ist dieser Kunststoff besonders für die einteilige Bauweise von Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle geeignet, zumal er in physikalischer und chemischer Hinsicht jene Eigenschaften beinhaltet, welche für den Pumpenstrang eines Exzentrerschneckenpumpe benötigt werden, welche zum Fördern von insbesondere Pharma- und Lebensmittelprodukten, aber auch Kosmetikprodukten und Produkten für die Farbenherstellung dient. Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das einteilige Bauteil aber auch aus Polytetrafluorethylen bestehen, welches sich durch besondere Schmiereigenschaften auszeichnet. In diesem Fall wird eine Ausführungsform mit einer Graphitfüllung von 10 % bis 15 % bevorzugt.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Exzentrerschneckenpumpe in schematischer Darstellung und teilweisem Längsschnitt, und

Fig. 2 einen Pumpenstrang für den Gegenstand nach Fig. 1 aus Exzentrerschneckenrotor, Kupplungsstange und Verbindungswelle.

[0012] In den Figuren ist eine Exzentrerschneckenpumpe 1 mit einem in einem Exzentrerschneckenstator 2 gelagerten Exzentrerschneckenrotor 3, einer in einem an den Exzentrerschneckenstator 2 angeschlossenen Sauggehäuse 4 gelagerten Kupplungsstange 5 und mit einer in einem an das Sauggehäuse 4 angeschlossenen Dichtungsgehäuse 6 gelagerten, zu einer Antriebswelle 7 führenden Verbindungswelle 8 dargestellt. Der Pumpenantrieb mit der Antriebswelle 7 ist lediglich angedeutet.

[0013] Der Exzentrerschneckenrotor 3, die Kupplungsstange 5 und die Verbindungswelle 8 sind als einteiliges Bauteil aus thermoplastischem Kunststoff ausgeführt. Das Kunststoff-Bauteil weist in den Übergangsbereichen von dem Exzentrerschneckenrotor 3 zu der Kupplungsstange 5 und von der Kupplungsstange 5 zu der Verbindungswelle 8 Durchmesserreduzierungen auf, welche die in diesen Bereichen sonst erforderlichen Gelenkverbindungen ersetzen. Nach dem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei diesen Durchmesserreduzierungen aus im Querschnitt konkave Einschnürungen 9. Das einteilige Kunststoff-Bauteil 3, 5, 8 kann aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen, um die Kraftübertragung einerseits und die Maßhaltigkeit dieses rotierenden Pumpenstranges andererseits zu optimieren. Nach dem Ausführungsbeispiel besteht das einteilige Kunststoff-Bauteil 3, 5, 8 aus Polyamid, nämlich Polyamid 66 und läßt sich unschwer im

Spritzgußverfahren herstellen. Darüber hinaus ist selbst eine spanende Bearbeitung und die Einhaltung feinsten Toleranzen möglich.

Patentansprüche

1. Exzentrerschneckenpumpe (1), mit einem in einem Exzentrerschneckenstator (2) gelagerten Exzentrerschneckenrotor (3), ferner mit einer in einem an den Exzentrerschneckenstator (2) angeschlossenen Sauggehäuse (4) gelagerten Kupplungsstange (5), und mit einer zu einer Antriebswelle (7) führenden Verbindungswelle (8), wobei der Exzentrerschneckenrotor (3), die Kupplungsstange (5) und die Verbindungswelle (8) als einteiliges Bauteil (3, 5, 8) aus thermoplastischem Kunststoff ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einteilige Bauteil (3, 5, 8) in den Übergangsbereichen von dem Exzentrerschneckenrotor (3) zu der Kupplungsstange (5) und von der Kupplungsstange (5) zu der Verbindungswelle (8) jeweils gelenkbildende Einschnürungen (9) in Form von Durchmesserreduzierungen aufweist.
2. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der gesamte Bereich der Kupplungsstange (5) als Gelenk dient und entsprechend eingeschnürt ist.
3. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungswelle (8) in einem an das Sauggehäuse (4) angeschlossenen Dichtungsgehäuse (6) gelagert ist.
4. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einteilige Bauteil (3, 5, 8) aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht.
5. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einteilige Bauteil (3, 5, 8) aus Polyamid, z.B. Polyamid 66, besteht.
6. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einteilige Bauteil (3, 5, 8) aus Polytetrafluorethylen besteht.
7. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das einteilige Bauteil (3, 5, 6) aus Polytetrafluorethylen eine Graphitfüllung von 10 % bis 15 % aufweist.
8. Exzentrerschneckenpumpe (1) nach einem der An-

sprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gelenkbildenden Einschnürungen (9) als konkave Durchmesserreduzierungen ausgebildet sind.

Claims

1. An eccentric screw pump (1), with an eccentric screw rotor (3) mounted in an eccentric screw stator (2), further with a coupling rod (5) mounted in a suction casing (4) connected to the eccentric screw stator (2), and with a connection shaft (8) leading to a drive shaft (7), whereby the eccentric screw rotor (3), the coupling rod (5) and the connection shaft (8) are designed as a one-piece component (3, 5, 8) made of a thermoplastic synthetic material, **characterised in that** the one-piece component (3, 5, 8) has link-forming constrictions (9) in the form of diameter reductions in the transition regions from the eccentric screw rotor (3) to the coupling rod (5) and from the coupling rod (5) to the connection shaft (8) respectively.
2. The eccentric screw pump (1) according to claim 1, **characterised in that** the whole region of the coupling rod (5) serves as a link and is correspondingly constricted.
3. The eccentric screw pump (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the connection shaft (8) is mounted in a sealing casing (6) connected to the suction casing (4).
4. The eccentric screw pump (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the one-piece component (3, 5, 8) is made of glass-fibre reinforced plastic.
5. The eccentric screw pump (1) according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the one-piece component (3, 5, 8) is made of polyamide, e. g. polyamide 66.
6. The eccentric screw pump (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the one-piece component (3, 5, 8) is made of polytetrafluoroethylene.
7. The eccentric screw pump (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the one-piece component (3, 5, 8) made of polytetrafluoroethylene has a graphite filling of 10 % to 15 %.
8. The eccentric screw pump (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the link-forming constrictions (9) are designed as concave diameter reductions.

Revendications

1. Pompe à vis excentrique (1), avec un rotor de vis excentrique (3) disposé dans un stator de vis excentrique (2), ainsi qu'avec une tige d'accouplement (5) disposée dans un carter d'aspiration (4) relié au stator de vis excentrique (2), et avec un arbre de transmission (8) menant à un arbre moteur (7), le rotor de vis excentrique (3), la tige d'accouplement (5) et l'arbre de transmission (8) étant réalisés sous la forme d'une pièce d'un seul tenant (3, 5, 8) dans une matière synthétique thermoplastique, **caractérisée en ce que** la pièce d'un seul tenant (3, 5, 8) présente, dans chacune des zones de transition entre le rotor de vis excentrique (3) et la tige d'accouplement (5), ainsi qu'entre la tige d'accouplement (5) et l'arbre de transmission (8), des étranglements (9) faisant office d'articulations, sous la forme de réductions de diamètre.
2. Pompe à vis excentrique (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'ensemble de la zone de la tige d'accouplement (5) fait office d'articulation et est par conséquent étranglé.
3. Pompe à vis excentrique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'arbre de transmission (8) est disposé dans un carter d'étanchéité (6) relié au carter d'aspiration (4).
4. Pompe à vis excentrique (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la pièce d'un seul tenant (3, 5, 6) se compose de matière synthétique renforcée de fibres de verre.
5. Pompe à vis excentrique (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la pièce d'un seul tenant (3, 5, 6) se compose de polyamide, par exemple de polyamide 66.
6. Pompe à vis excentrique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la pièce d'un seul tenant (3, 5, 6) se compose de polytétrafluoréthylène.
7. Pompe à vis excentrique (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la pièce d'un seul tenant (3, 5, 6) en polytétrafluoréthylène comprend une charge de graphite de 10 % à 15 %.
8. Pompe à vis excentrique (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les étranglements (9) faisant office d'articulations ont la forme de réductions de diamètre concaves.

Fig. 1

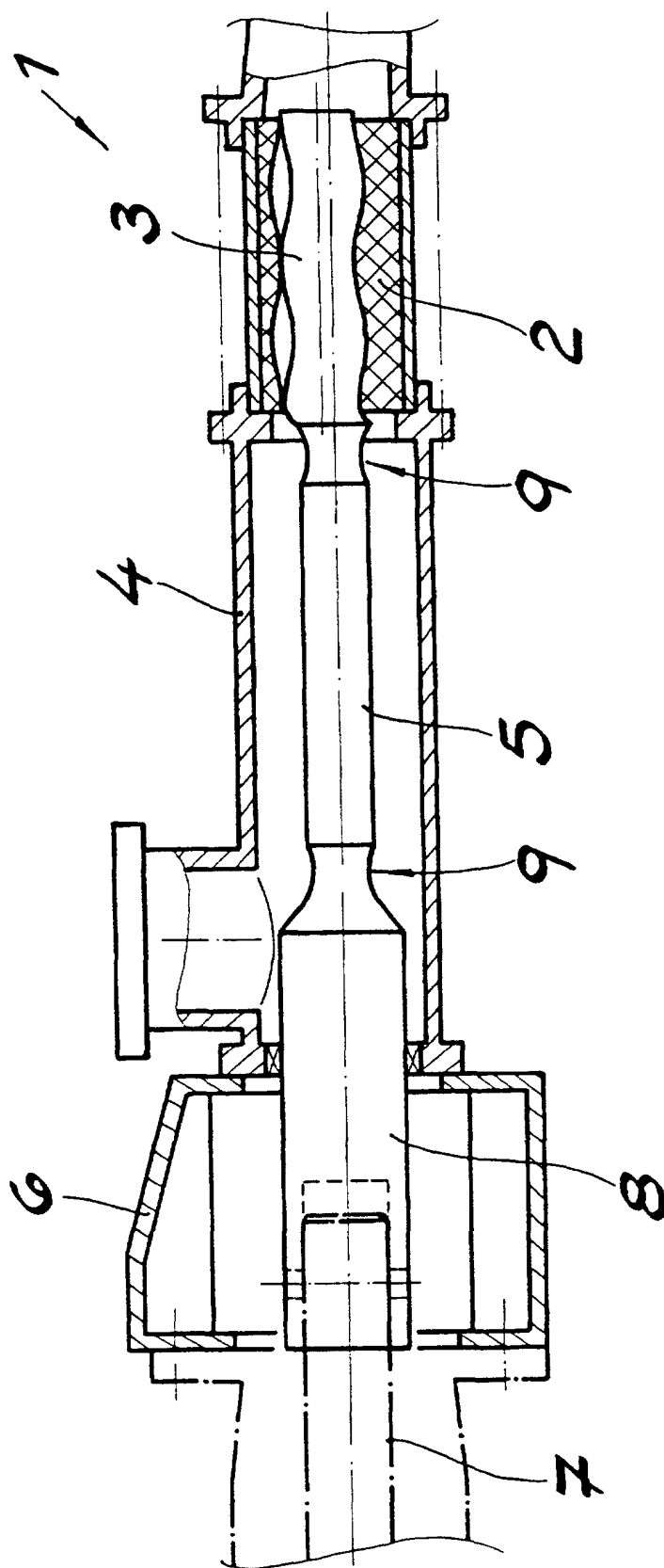


Fig. 2

