

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 845 596 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(51) Int Cl.7: **F04C 2/10**

(21) Anmeldenummer: **97119840.3**

(22) Anmeldetag: **13.11.1997**

(54) **Sichellose Innenzahnradpumpe mit in die Zahnköpfe federnd eingesetzten Dichtelementen**

Internal gear pump with empty crescent space and spring biased sealing blades inserted in the teeth heads

Pompe à engrenages internes sans croissant avec des segments d'étanchéité poussés par des ressorts insérés dans les têtes des dents

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **27.11.1996 DE 19649180**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.1998 Patentblatt 1998/23

(73) Patentinhaber: **Voith Turbo GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Arbogast, Franz**
89522 Heidenheim (DE)

• **Peiz, Peter**
89520 Heidenheim (DE)

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner**
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 545 424 **DE-A- 2 221 131**
US-A- 3 175 503 **US-A- 3 238 929**
US-A- 3 972 660 **US-A- 5 203 307**

EP 0 845 596 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 vorliegende Erfindung betrifft eine sichellose Innenzahnradpumpe zur Erzeugung von Hochdruck nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 2.

[0002] Eine Pumpe dieser gattungsgemäßen Bauart ist als besonderes Ausführungsbeispiel aus der DE 41 40 293 C2 (EP 0 545 424 A1) bekannt.

[0003] Innenzahnradpumpen weisen im allgemeinen ein innenverzahntes Hohlrad auf, mit dem ein außenverzahntes Ritzel mit geringerer Zähnezahl kämmt, d. h. treibend im Eingriff steht. In der Regel ist die Verzahnung derartiger Pumpen - bezogen auf den Durchmesser der Ritzel bzw. des Hohlrads - relativ schmal, so daß, nachdem der zu fördernde Volumenstrom durch die Höhe der Zähne und die Breite der Verzahnung bestimmt ist, dieser Volumenstrom bei den gängigen Pumpen aus konstruktiven Gründen begrenzt ist. Sichellose Innenzahnradpumpen haben insbesondere den Vorteil eines minimalen Bauvolumens.

[0004] Zur Verbesserung der Dichtheit zwischen den Zahnköpfen von Ritzel und Hohlrad ist in der DE 41 40 293 C2 bereits vorgeschlagen worden, in jedem der Zahnköpfe des Hohlrads ein Dichtelement einzusetzen, das rückseitig, d. h. dem Grund der Profilnut gegenüber, über ein Federelement vorgespannt ist.

[0005] Bei der aus der DE 41 40 293 C2 bekannten sichellosen Innenzahnradpumpe ist das Federelement als separates Einzelteil montiert. Dies hat einerseits den Nachteil, daß eine gesonderte Lagerhaltung und Typenpflege erforderlich ist; andererseits besteht dabei auch die Gefahr, daß vergessen wird, das Federelement zu montieren, so daß das Dichtelement die bestimmungsgemäße Dichtfunktion nicht erfüllen kann.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, eine sichellose Innenzahnradpumpe der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei der die vorgenannte Problematik a priori nicht vorhanden ist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 2 gelöst.

[0008] Mit anderen - als in den Patentansprüchen gebrauchten - Worten ausgedrückt, liegt der Kern der vorliegenden Erfindung letztlich darin, das Dichtelement so zu konfigurieren, daß es das Federelement als integrierten Teil umfaßt bzw. so gestaltet ist, daß es ein federn- des Teil aufweist.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine sichellose Innenzahnradpumpe im Bereich der beiden Zahnräder;

Fig. 2 a/b als Ausschnitt aus Fig. 1 und Querschnittsdarstellung entsprechend der Schnittlinie A-B ein erstes Ausführungsbeispiel eines Dichtelements, wobei dessen Vorspan-

nung mittels einer eingespritzten Feder verifiziert wird;

Fig. 3 als Ausschnitt aus Fig. 1 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Dichtelements, wobei dessen Vorspannung mittels einer im Fußteil eingearbeiteten Hinterschneidung verifiziert wird.

[0010] Die Fig. 1 zeigt in einem Querschnitt eine sichellose, kopfdichtende und spielbehaftete, jeweils mit einer Flanke dichtenden Innenzahnradpumpe, und zwar im Bereich eines Gehäuseteils 1, dem sich - in Axialrichtung betrachtet - weitere Gehäuseteile anschließen. Ein auf einer Antriebswelle 4 befestigtes außenverzahntes Ritzel 5 steht im Eingriff mit einem innenverzahnten Hohlrad 6 und bildet so eine Verzahnung 12. Das Ritzel 5 und das Hohlrad 6 sind nicht coaxial, sondern exzentrisch zueinander gelagert; ferner weist das Ritzel 5 einen Zahn weniger auf als das Hohlrad 6, so daß jeweils die Außenseite eines Zahnkopfes 13 am Ritzel 5 mit der Innenseite eines Zahnkopfes 14 am Hohlrad 6 in Berührung kommt. Zu erkennen ist ferner ein Sauganschluß 7 in der Zone, bei der unter Drehung in Pfeilrichtung X die Zähne am Ritzel 5 bzw. Hohlrad 6 außer Eingriff geraten. Dem Sauganschluß 7 im Gehäuseteil 1, in dem das Hohlrad 6 und das Ritzel 5 gelagert sind, schließt sich in axialer Richtung jeweils zu den benachbarten Gehäuseteilen eine Saugtasche 8 an, die sich über einen Teil der Mantelfläche 20 des Hohlrads 6 erstreckt. Ein Druckanschluß 10 befindet sich, ebenfalls ausgehend von einer sich über einen Umfangsbereich am Hohlrad 6 erstreckenden Drucktasche 11, auf der gegenüberliegenden Seite der Pumpe. Die Zuströmung vom Druckmedium zum Innenraum der Pumpe, also zu den Zahnlücken im Ritzel 5 und im Hohlrad 6, welche die Förderung des Druckmediums bewirken, erfolgt über - vergleiche Fig. 2 - radiale Durchbrüche 17 im Hohlrad 6. Diese Durchbrüche 17 gehen von der Mantelfläche 20 des Hohlrads 6 aus und münden in dessen Zahngrund.

[0011] Gemäß der Darstellung nach Fig. 1 sind an den Zahnköpfen des Hohlrads 6 jeweils Dichtelemente 30 eingesetzt, die gemäß der vorliegenden Erfindung besonders ausgestaltet sind. Diese erfindungsgemäßen Dichtelemente 30 sind in den Figuren 2a/b und 3 vergrößert dargestellt.

[0012] Fig. 2a zeigt einen Ausschnitt der (Ritzel 5/Hohlrad 6-) Verzahnung 12 im Bereich dreier Zahnköpfe 13/14. Über den Umfang des Hohlrads 6 betrachtet sind die zur Zuströmung des Druckmediums zum Innenraum der Innenzahnradpumpe vorgesehenen Durchbrüche 17 eingearbeitet.

[0013] Das Dichtelement 30 selbst ist - wie an sich bekannt - radial beweglich (vergleiche Pfeil Y) in einer komplementär zum Querschnitt des Dichtelements 30 ausgebildeten Profilnut 34 im Zahnkopf 14 des Hohlrads 6 montiert bzw. eingesetzt. Damit läßt sich eine radial

gerichtete Verschiebung des Dichtelements 30 in der Profilnut 34 verifizieren. Die genannte Radialverschiebung ist beidseitig begrenzt, und zwar einerseits durch eine an die Stirnfläche 33 angrenzende Krempe; der zweite Anschlag wird durch einen formschlüssigen Festanschlag 38 des Fußteils 39 des Dichtelements 30 an der konjugierten Seitenfläche 40 der Profilnut 34 realisiert. Zwischen diesen beiden Anschlägen kann sich somit das Dichtelement 30 radial bewegen.

[0014] Wie der zeichnerischen Darstellung nach Fig. 2a zu entnehmen ist, hat das Dichtelement 30 etwa die Querschnittsform eines Pilzes, wobei das in Umlaufrichtung X betrachtete voreilende Fußteil konisch in Richtung Mantelfläche 20 des Hohlrad 6 verbreitert ist. Der genannte Festanschlag 38 ergibt sich so über die komplementäre Randausbildung der Profilnut 34.

[0015] Zwischen dem Fuß des Dichtelements 30 und dem Grund der Profilnut 34 liegt ein Freiraum 41. Das Dichtelement 30 steht dabei am Grund der Profilnut 34 über eine im Fußteil des Dichtelements 30 ein- bzw. angespritzte Feder 42 auf. Dadurch ist sichergestellt, daß das Dichtelement 30 einerseits stets gegen die Seitenflächen der Profilnut 34 gepreßt ist und andererseits dichtend gegen den Zahnkopf 13 des Ritzels 5 gepreßt wird, wenn sich die Zahnköpfe 13 / 14 von Ritzel 5 und Hohlrad 6 gegenüberliegen.

[0016] In Fig. 2b ist das erfindungsgemäße Dichtelement 30 entsprechend der Schnittlinie A-B konstruktiv dargestellt. Diese Darstellung nach Fig. 2b zeigt die Hohlrad- / Ritzelpaarung, wobei zwischen dem Ritzel 5 und dem Hohlrad 6 ein Dichtelement 30 liegt, das am Grund der Profilnut 34 des Hohlrad 6 über eine (sogenannte Well-) Feder anliegt. Diese Feder 42 wird beim Spritzvorgang für das Dichtelement 30 in die Spritzform eingelegt und so unmittelbar (quasi als unverlierbarer Bestandteil) in das Dichtelement 30 eingespritzt. Dieses umfaßt so als integralen Bestandteil die Feder 42, so daß bei der Montage der Pumpe nur ein Teil zu montieren ist.

[0017] Fig. 3 zeigt den gleichen Ausschnitt (Ritzel 5/Hohlrad 6) Verzahnung 12 wie Fig. 2a. Im Unterschied zu Fig. 2a ist hier das Dichtelement 30 selbst so ausgebildet bzw. gestaltet, daß die Federwirkung bzw. Vorspannung für den Form- /Kraftschluß des Dichtelements 30 in der Profilnut 34 sich alleine aus der Formgestaltung ergibt. Erreicht wird dies erfindungsgemäß dadurch, daß das Dichtelement 30 im Bereich des Fußteils eine Hinterschneidung 43 aufweist, so daß das Dichtelement 30 nicht über den gesamten Querschnitt bzw. - vergleiche Darstellung - nur über eine Lippe 44 am Grund der Profilnut 34 aufliegt.

Patentansprüche

1. Sichellose Innenzahnradpumpe mit einer im wesentlichen mit einer Flanke dichtenden Verzahnung (12) mit einem innenverzahnten Hohlrad (6) und ei-

nem mit dem Hohlrad (6) kämmenden Ritzel (5), die in einem gemeinsam gelagerten Gehäuseteil (1) drehbar gelagert sind, dessen axiale Erstreckung der Breite der Verzahnung (12) des Hohlrad (6) und des Ritzels (5) entspricht und welches einen Sauganschluß (7) und einen Druckanschluß (10) aufweist,

wobei das Hohlrad (6) radiale Durchbrüche (17) für das zu pumpende Medium aufweist, wobei in den Zahnköpfen (14) des Hohlrad (6) je ein in einer entsprechend ausgebildeten, insbesondere schwalbenschwanzförmigen Profilnut (34) radial bewegliches, der Profilnut (34) gegenüber federnd vorgespanntes Dichtelement (30) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels (5) gleiten kann,

dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung des Dichtelements (30) mittels einer am Fußteil eingespritzten Feder (42) realisiert ist.

2. Sichellose Innenzahnradpumpe mit einer im wesentlichen mit einer Flanke dichtenden Verzahnung (12) mit einem innenverzahnten Hohlrad (6) und einem mit dem Hohlrad (6) kämmenden Ritzel (5), die in einem gemeinsam gelagerten Gehäuseteil (1) drehbar gelagert sind, dessen axiale Erstreckung der Breite der Verzahnung (12) des Hohlrad (6) und des Ritzels (5) entspricht und welches einen Sauganschluß (7) und einen Druckanschluß (10) aufweist, wobei das Hohlrad (6) radiale Durchbrüche (17) für das zu pumpende Medium aufweist, wobei in den Zahnköpfen (14) des Hohlrad (6) je ein in einer entsprechend ausgebildeten, insbesondere schwalbenschwanzförmigen Profilnut (34) radial bewegliches, der Profilnut (34) gegenüber federnd vorgespanntes Dichtelement (30) eingesetzt ist, das am gegenüberliegenden Zahnkopf des Ritzels (5) gleiten kann, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorspannung des Dichtelements (30) über eine am Grund der Profilnut (34) gegenüberliegenden Fußteil vorgesehene Hinterschneidung (43) realisiert ist.

Claims

1. Internal gear pump with empty crescent space comprising teeth (12) sealing substantially with a flank and comprising an internally toothed gear (6) and a pinion (5) meshing with the internal gear (6) which are rotatably mounted in a commonly mounted housing part (1), the axial extension of which corresponds to the width of the gearing (12) of the internal gear (6) and of the pinion (5) and comprises a suction connection (7) and a pressure connection (10), the internal gear (6) comprising radial openings (17) for the medium to be pumped, a respective

sealing element (30) radially movable in a correspondingly designed, in particular dovetailed, profiled groove (34) and spring-biased with respect to the profiled groove (34) is inserted into the tooth tips (14) of the internal gear (6), the sealing element (30) being able to slide on the opposing tooth tip of the pinion (5), **characterised in that** the sealing element (30) is biased by means of a spring (42) injected at the base part.

2. Internal gear pump with empty crescent space comprising teeth (12) sealing substantially with a flank and comprising an internally toothed gear (6) and a pinion (5) meshing with the internal gear (6) which are rotatably mounted in a commonly mounted housing part (1), the axial extension of which corresponds to the width of the gearing (12) of the internal gear (6) and of the pinion (5) and comprises a suction connection (7) and a pressure connection (10), the internal gear (6) comprising radial openings (17) for the medium to be pumped, a respective sealing element (30) radially movable in a correspondingly designed, in particular dovetailed, profiled groove (34) and spring-biased with respect to the profiled groove (34) is inserted into the tooth tips (14) of the internal gear (6), the sealing element (30) being able to slide on the opposing tooth tip of the pinion (5), **characterised in that** the sealing element (30) is biased by an undercut (43) provided at the base of the profiled groove (34) opposing the base part.

Revendications

1. Pompe à engrenages internes sans croissant comportant une denture (12) à étanchement de flancs, avec une roue à denture intérieure (6) et un pignon (5) engrenant avec la roue à denture intérieure (6), qui sont logés rotatifs dans une partie de carter (1) commune tournant sur palier, dont l'étendue axiale correspond à la largeur de la denture (12) de la roue à denture intérieure (6) et du pignon (5) et qui présente un raccord d'aspiration (7) et un raccord de refoulement (10), dans laquelle la roue à denture intérieure (6) comporte des ouvertures (17) radiales pour le fluide à pomper, dans laquelle un élément d'étanchéité (30) précontraint par action de ressort, mobile dans le sens radial dans une rainure profilée (34) conformée de manière correspondante, en particulier en queue d'aronde, est placé en regard de la rainure profilée (34) respectivement dans chacune des têtes de dent (14) de la roue à denture intérieure (6), élément qui peut glisser sur la tête de dent du pignon (5) opposée, **caractérisée en ce que** la précontrainte de l'élé-

ment d'étanchéité (30) est réalisée au moyen d'un ressort (42) injecté dans la partie de pied.

2. Pompe à engrenages internes sans croissant comportant une denture (12) à étanchement de flancs, avec une roue à denture intérieure (6) et un pignon (5) engrenant avec la roue à denture intérieure (6), qui sont logés rotatifs dans une partie de carter (1) commune tournant sur palier, dont l'étendue axiale correspond à la largeur de la denture (12) de la roue à denture intérieure (6) et du pignon (5) et qui présente un raccord d'aspiration (7) et un raccord de refoulement (10), dans laquelle la roue à denture intérieure (6) comporte des ouvertures (17) radiales pour le fluide à pomper, dans laquelle un élément d'étanchéité (30) précontraint par action de ressort, mobile dans le sens radial dans une rainure profilée (34) conformée de manière correspondante, en particulier en queue d'aronde, est placé en regard de la rainure profilée (34) respectivement dans chacune des têtes de dent (14) de la roue à denture intérieure (6), élément qui peut glisser sur la tête de dent du pignon (5) opposée, **caractérisée en ce que** la précontrainte de l'élément d'étanchéité (30) est réalisée au moyen d'une contre dépouille (43) prévue sur la partie de pied affrontée au fond de la rainure profilée (34).



