

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 664 394 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(51) Int. Cl.⁷: **F04C 2/08**

(21) Anmeldenummer: **95100332.6**

(22) Anmeldetag: **12.01.1995**

(54) Förderaggregat mit einer keramischen Innenzahnradpumpe

Fluid delivery device with a ceramic internal gear pump

Dispositif de circulation de fluide avec une pompe à engrenages internes en matière céramique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **21.01.1994 DE 4401783**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.1995 Patentblatt 1995/30

(73) Patentinhaber:
**CERASIV GmbH
INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING
D-73207 Plochingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **von Behr, Diedrich
D-73269 Hochdorf (DE)**

• **Kalbe, Gerald
D-73207 Plochingen (DE)**

(74) Vertreter:
**Uppena, Franz, Dr. et al
Dynamit Nobel AG
Patentabteilung
53839 Troisdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-92/15785 DE-A- 2 010 659
DE-A- 2 312 263 FR-A- 2 163 935
US-A- 3 552 895**

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).

EP 0 664 394 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Förderaggregat nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der WO 92/15 785 A1 ist ein Förderaggregat zum Fördern von Flüssigkeiten bekannt, bei dem die Pumpeneinheit eine Innenzahnradpumpe ist. Diese Innenzahnradpumpe (auch als Gerotor bezeichnet) besteht aus einem Laufring, in dem ein Innenritzel auf einem Lagerzapfen drehbar angeordnet ist. Der Lagerzapfen und mit ihm das Innenritzel wird von einem Motor angetrieben. Zwischen dem Innenritzel und dem Laufring ist ein Außenritzel angeordnet, welches vom Innenritzel mitgedreht wird. Das Innenritzel ist mit einem Zahn weniger ausgestattet als das Außenritzel, so daß eine Pumpwirkung eintritt. Sämtliche Teile der Innenzahnradpumpe, wie Laufring, Innenritzel und Außenritzel bestehen aus Metall.

[0003] In der genannten WO 92/15 785 A1 sind zumindest Teile des mehrteilig aufgebauten Pumpengehäuses aus einem keramischen Werkstoff hergestellt. Hierdurch soll die Geräuschbildung gemindert werden.

[0004] In der EP 0 464 261 A1 ist ein Förderaggregat gezeigt, insbesondere zum Fördern von Kraftstoff, mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer damit gekoppelten Pumpeneinheit (Gerotor), die eine Grundplatte, eine Zwischenplatte mit einer Ausnehmung für die umlaufenden Pumpenteile und einen Deckel umfaßt. Hierbei besteht zumindest die Grundplatte und der Deckel aus einem keramischen Material, wobei die der Zwischenplatte zugewandten Stirnseiten der Grundplatte und des Deckels geschliffene Oberflächen aufweisen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Förderaggregat nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 geräuschärmer und korrosionsbeständig auszubilden. Ferner soll das Förderaggregat ein geringeres Gewicht aufweisen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß alle Teile der Innenzahnradpumpe, d. h. Laufring, Innenritzel und Außenritzel aus einem keramischen Werkstoff bestehen, wobei die Oberfläche der Zahnkonturen des Innenritzels und des Außenritzels nach ihrer Herstellung aus der natürlichen Sinterhaut des keramischen Werkstoffes aufgebaut ist.

[0007] Ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Förderaggregats zum Fördern von Flüssigkeiten zeichnet sich dadurch aus, daß zur Herstellung aller Teile der Innenzahnradpumpe, d. h. Laufring, Innenritzel und Außenritzel, ein keramischer Werkstoff verwendet wird, und die Oberfläche der Zahnkonturen des Innenritzels und des Außenritzels so aufgebaut wird, daß diese nach der Herstellung eine natürliche Sinterhaut und damit gleichmäßige Oberflächenstruktur aufweisen.

[0008] Durch die Verwendung von keramischen Teilen in der Innenzahnradpumpe ist das Förderaggregat

nicht nur wesentlich geräuschärmer, sondern auch korrosionsbeständig gegenüber den zu fördernden Medien. Geräusche stören besonders dann, wenn die Pumpe vorteilhafterweise in einem Kraftfahrzeug zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zum Motor verwendet wird, da hier die Geräusche über den Kraftstofftank und/oder die Fahrzeugkarosserie verstärkt werden.

[0009] Erfindungsgemäß bestehen alle Teile der Innenzahnradpumpe, d. h. Laufring, Innenritzel und Außenritzel aus einem keramischen Werkstoff. Hierbei ergibt sich eine Gewichtersparnis gegenüber einer Innenzahnradpumpe aus Metall von ungefähr 40 %.

[0010] Zur weiteren wesentlichen Erniedrigung der Geräusche und Verbesserung der Laufeigenschaften werden vorteilhafterweise die Oberflächen der Zahnkonturen des Innenritzels und des Außenritzels durch typische konturnahe Formgebungsverfahren, wie z. B. Fertigpressen oder Spritzgießen hergestellt, so daß Vorteile der natürlichen Sinterhaut bei keramischen Werkstoffen voll genutzt werden können, wie die gleichmäßige Oberflächenstruktur. Ein Schleifprozeß würde die Lauf- und Geräuscheigenschaften signifikant verschlechtern.

[0011] In bevorzugter Ausführungsform ist der keramischen Werkstoff Aluminiumoxid oder Siliziumkarbid. Selbstverständlich sind hier auch alle Legierungen mit einbezogen.

Patentansprüche

1. Förderaggregat zum Fördern von Flüssigkeiten, mit einer Innenzahnradpumpe als Pumpeneinheit, mit einem Laufring in dem ein angetriebenes Innenritzel auf einem Lagerzapfen angeordnet ist und das Innenritzel ein zwischen Innenritzel und Laufring angeordnetes Außenritzel über eine Verzahnung mitdreht, und das Innenritzel einen Zahn weniger hat als das Außenritzel, wodurch eine Pumpwirkung eintritt, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Teile der Innenzahnradpumpe, d. h. Laufring, Innenritzel und Außenritzel aus einem keramischen Werkstoff bestehen, wobei die Oberfläche der Zahnkonturen des Innenritzels und des Außenritzels nach ihrer Herstellung aus der natürlichen Sinterhaut des keramischen Werkstoffes aufgebaut ist.
2. Förderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Werkstoff Aluminiumoxid ist.
3. Förderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Werkstoff Siliziumkarbid ist.
4. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Förderaggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorrats-

tank zum Motor eines Kraftfahrzeugs verwendet wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines Förderaggregats zum Fördern von Flüssigkeiten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Herstellung aller Teile der Innenzahnradpumpe, d. h. Laufring, Innenritzel und Außenritzel, ein keramischer Werkstoff verwendet wird, und die Oberfläche der Zahnkonturen des Innenritzels und des Außenritzels so aufgebaut wird, daß diese nach der Herstellung eine natürliche Sinterhaut und damit gleichmäßige Oberflächenstruktur aufweisen.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche der Zahnkonturen durch konturnahe Formgebungsverfahren, wie z. B. Fertigpressen oder Spritzgießen, hergestellt wird.

Claims

1. Conveying unit for conveying liquids, having an internal gear pump as a pumping unit, and a bearing race in which a driven internal pinion is arranged on a bearing journal, with the internal pinion entraining an external pinion arranged between the internal pinion and the bearing race by way of a toothing and the internal pinion having one tooth less than the external pinion, as a result of which a pumping action occurs, characterised in that all of the portions of the internal gear pump, i.e. bearing race, internal pinion and external pinion, consist of a ceramic material, the surface of the tooth contours of the internal pinion and the external pinion, after their production, being constructed from the natural sintered skin of the ceramic material.
2. Conveying unit according to claim 1, characterised in that the ceramic material is aluminium oxide.
3. Conveying unit according to claim 1, characterised in that the ceramic material is silicon carbide.
4. Conveying unit according to one of claims 1 to 3, characterised in that the conveying unit is used for conveying fuel from a storage tank to the engine of a motor vehicle.
5. Method for producing a conveying unit for conveying liquids according to one of claims 1 to 4, characterised in that a ceramic material is used to produce all of the portions of the internal gear pump, i.e. bearing race, internal pinion and external pinion, and the surface of the tooth contours of the internal pinion and external pinion is formed in such a way that, after production, it has a natural sintered skin and thus a uniform surface structure.

6. Method according to claim 5, characterised in that the surface of the tooth contours is produced by close-contour shaping processes, such as finish pressing or injection moulding, for example.

Revendications

1. Dispositif de circulation de fluide pour déplacer des liquides avec une pompe à engrenages internes comme unité de pompage, avec une bague-palier à l'intérieur de laquelle un engrenage interne entraîné est monté sur un bout d'arbre, l'engrenage interne entraînant en rotation, par l'intermédiaire d'une denture, un engrenage externe monté entre l'engrenage interne et la bague-palier, l'engrenage interne comportant une dent de moins que le l'engrenage externe, ce qui engendre un effet d'aspiration, caractérisé par le fait que tous les éléments de la pompe à engrenages internes, c'est-à-dire la bague-palier, l'engrenage interne et l'engrenage externe sont en un matériau céramique, la surface des profils de dents de l'engrenage interne et de l'engrenage externe, après la fabrication de ceux-ci, étant formée par la peau naturelle de frittage du matériau céramique.
2. Dispositif de circulation de fluide selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau céramique est de l'oxyde d'aluminium.
3. Dispositif de circulation de fluide selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau céramique est du carbure de silicium.
4. Dispositif de circulation de fluide selon une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le dispositif de circulation est utilisé pour déplacer du combustible d'un réservoir d'alimentation vers un moteur d'un véhicule automobile.
5. Procédé de fabrication d'un dispositif de circulation de fluide pour le déplacement de liquides selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que pour fabriquer tous les éléments de la pompe à engrenages internes, c'est-à-dire la bague-palier, l'engrenage interne et l'engrenage externe, on utilise un matériau céramique et par le fait que la surface des profils de dents de l'engrenage interne et de l'engrenage externe est agencée de telle sorte que ceux-ci, après fabrication, présentent une peau de frittage naturelle et de ce fait une structure superficielle régulière.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la surface des profils de dents est fabriquée par un procédé de façonnage de précision, par exemple par matriçage de précision ou par moulage-injection.