

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 719 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93120179.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 2/08, F04C 2/16**

(22) Anmeldetag: **15.12.93**

(30) Priorität: **22.12.92 DE 4243332**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.94 Patentblatt 94/26

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

(71) Anmelder: **Allweiler AG**
Allweilerstrasse 1
D-78315 Radolfzell(DE)

(72) Erfinder: **Willibald, Klaus, Dipl.-Ing.**
Oberhof 38
D-78351 Ludwigshafen(DE)
Erfinder: **Ouast, Rolf, Dipl.-Ing.**
Im Lusti 13
D-78224 Singen(DE)

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**
Hiebsch & Peege
Patentanwälte,
Heinrich-Weber-Platz 1
D-78224 Singen (DE)

(54) **Schraubenspindelpumpe zum Fördern eines Strömungsmediums.**

(57) Bei einer Schraubenspindelpumpe zum Fördern eines Strömungsmediums ist in den Umfang der Spindelgänge () von Schraubenspindeln (16) wenigstens eine umlaufende Nut (18) eingebracht und durch eine eingeschmolzene Verschleißbahn (20) aus einer laserbehandelten metallisch/karbidischen Mischphase ausgefüllt.

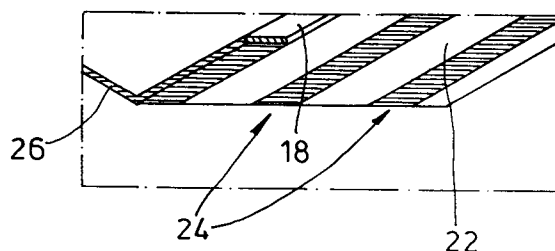


Fig.3

EP 0 603 719 A1

Die Erfindung betrifft eine Schraubenspindelpumpe zum Fördern eines Strömungsmediums mit in Bohrungen eines Gehäusekörpers vorgesehenen Schraubenspindeln, deren Spindelgänge einander berühren.

Bei dreispindeligen, innengelagerten Schraubenspindelpumpen ist die Aufrechterhaltung eines tragenden Schmierfilms zwischen belastungsorientierter Anlage der Nebenspindel und der Laufgehäusebohrung notwendig, um Mischreibungszustände zwischen der durch den Laufspindel-Außendurchmesser bestimmten Oberfläche einerseits und der vom Laufspindel-Bohrungsdurchmesser andererseits bestimmten Oberfläche zu vermeiden.

In Einzelfällen, in denen wegen zu hoher Belastung, zu niedriger Viskosität des Fördermediums oder wegen ungenügend feiner Rauhtiefe der möglichen Berührungsflächen Mischreibung auftritt, ist die Bauteil-Lebensdauer einzig vom Verschleißwiderstand beider Berührungspartner abhängig.

Legt man in erster Näherung die Oberflächenhärte der Bauteile als Abhängige des Verschleißwiderstandes fest, so ist bei metallischen Werkstoffen die thermische Umwandlung mittels Abschreckgefüge - - durchgeführt am Bauteil insgesamt - - oder der thermische Einbau von Fremdatomen in die Grundmatrix mit dem Widerstandseffekt aufgrund von Gitterverspannungen hinreichend bekannt, ebenfalls das Aufbringen von Beschichtungen aus metallischen bzw. nichtmetallischen Komplexen, wie Oxiden, Karbiden, Nitriden. Für höchste Beanspruchungen kann dann auch die Bauteilherstellung vollständig aus Keramik od. dgl. Komplexen erfolgen. Hierbei betragen jedoch die Gesteungskosten ein Vielfaches der Kosten für die zuvor genannte Herstellungsart.

Die wirtschaftliche Erzeugung der Pumpenbauteile mittels thermischer Umwandlung ist in den Anwendungsmöglichkeiten begrenzt. Das beruht auf der erzielbaren Härte wegen des darstellbaren thermischen Umwandlungsgefüges bei begrenzten Abkühlbedingungen. Auch bei dem thermischen Einbau von Fremdatomen in der Grundmatrix ist eine Härtesteigerung wegen der gültigen Diffusionsgesetze nicht unbegrenzt steigerungsfähig.

In Kenntnis dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, einen breiteren Anwendungsbereich für Schraubenspindelpumpen der eingangs genannten Art zu ermöglichen und insbesondere den Verschleiß der Schraubenspindeln zu mindern.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruches, die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen an; die vorliegende Erfindung zeigt eine Möglichkeit, die obengenannten Nachteile der thermischen Umwandlung für eine wirtschaftliche Herstellung mittels herkömmlicher metallischer Werkstoffe zu ver-

meiden.

Erfindungsgemäß ist in den Umfang der Spindelgänge der Schraubenspindel, also in die Oberfläche des Spindelganges, wenigstens eine umlaufende Nut eingebracht und durch eine Verschleißbahn aus metallisch/karbidische Mischphase ausgefüllt, wobei die Mischphase mit einem Laserstrahl (light amplification by stimulated emission of radiation) behandelt ist. Eine in einem üblichen Verfahren hergestellte Lauf- oder Antriebsspindel wird vor dem letzten Fertigungsverfahren an den in die Spindelgeometrie eingearbeiteten Nuten in definierten Oberflächenbereichen durch Einbringen der metallisch/karbidischen Mischphasen derart veredelt, daß diese Verschleißbahnen bzw. -kanten die Mischreibungszustände aufnehmen. Das Pulver der Mischphase wird auf den Nutengrund aufgebracht und dann in vorbestimmten Abschnitten dem Laserstrahl ausgesetzt. Dies erlaubt zusätzlich eine dem Wirksystem angepaßtere Auswahl des Spindelgrundwerkstoffes hinsichtlich weiterer Angriffsmechanismen, wie z. B. Korrosion. Als weiterer Vorteil ist die dadurch erreichte Widerstandsfähigkeit gegen abrasive Medien anzusehen.

Von besonderer Bedeutung ist dabei der Herstellung der Spindeldichtkante aus der laserbehandelten Mischphase.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind auf einen niedrig legierten Grundwerkstoff oder einen Nitrierstahl die beschriebenen Laseraufschmelzbahnen aufgebracht.

Erfindungsgemäß kann der Spindelsatz aus hochlegierten rost- und säurebeständigem Stahl oder aus einer Nickelbasislegierung hergestellt sein.

Als günstig haben sich auch streifenartige Parallelnuten oder ein mäanderartiges Muster der Verschleißbahn erwiesen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1: eine Schrägsicht auf einen Gehäusekörper einer Schraubenspindelpumpe;

Fig. 2: die Seitenansicht einer in den Gehäusekörper einsetzbaren Pumpenspindel;

Fig. 3: einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2 entsprechend deren Sichtpfeil III.

In einem Gehäusekörper 10 für eine ansonsten nicht weiter dargestellte Schraubenspindelpumpe verläuft in der Gehäuseachse A eine zentrale Gehäusebohrung 12 für eine Arbeitsspindel. Parallel dazu ist an jeder Längsseite der Gehäusebohrung 12 eine Bohrung 14 für eine Laufspindel angeordnet, wobei sich die benachbarten Bohrungen 12,14

unter Erzeugung von Kammlinien 15 gegenseitig durchdringen.

Um die Standzeiten einer - - insbesondere zur Förderung schlecht schmierender Medien oder solcher mit abrasiven Partikeln bestimmten - - Lauf- oder Antriebsspindel 16 zu erhöhen, werden vor dem letzten Bearbeitungsschritt in die Spindelgeometrie Nuten 18 eingearbeitet, die - - wie vor allem Fig. 2 verdeutlicht - - dem Spindelgang 20 in dessen Umfang bzw. der Oberfläche 22 folgen oder mäanderartig geführt sind.

In die Nuten 18 bringt man metallisch/karbidisches Pulver ein, das mittels eines Einschmelzvorganges durch Laserstrahl als Mischphase zu einer Füllung wird; diese Verschleißbahn 24 kann nunmehr die Mischreibungszustände aufnehmen.

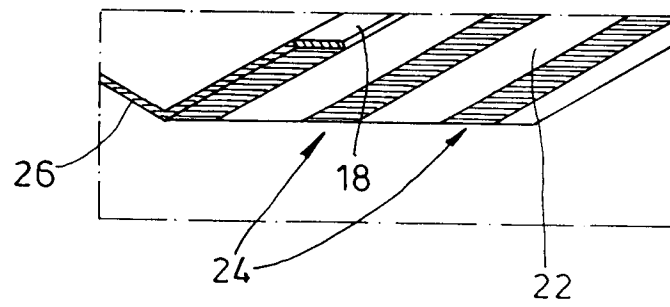
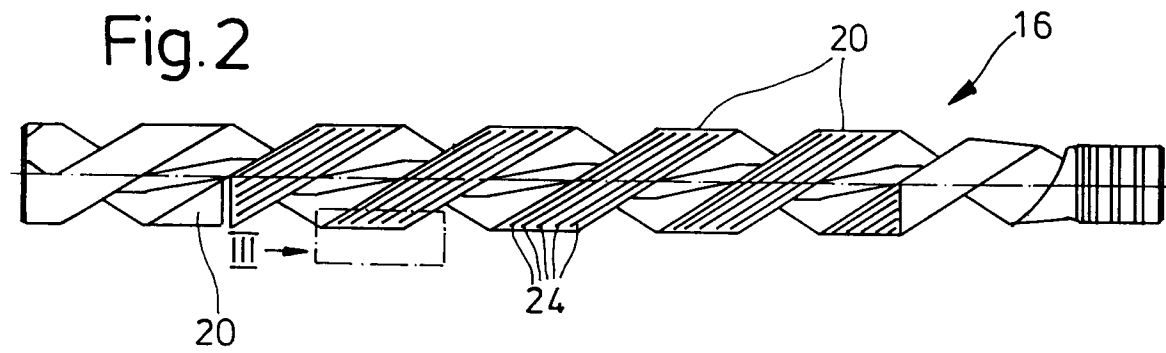
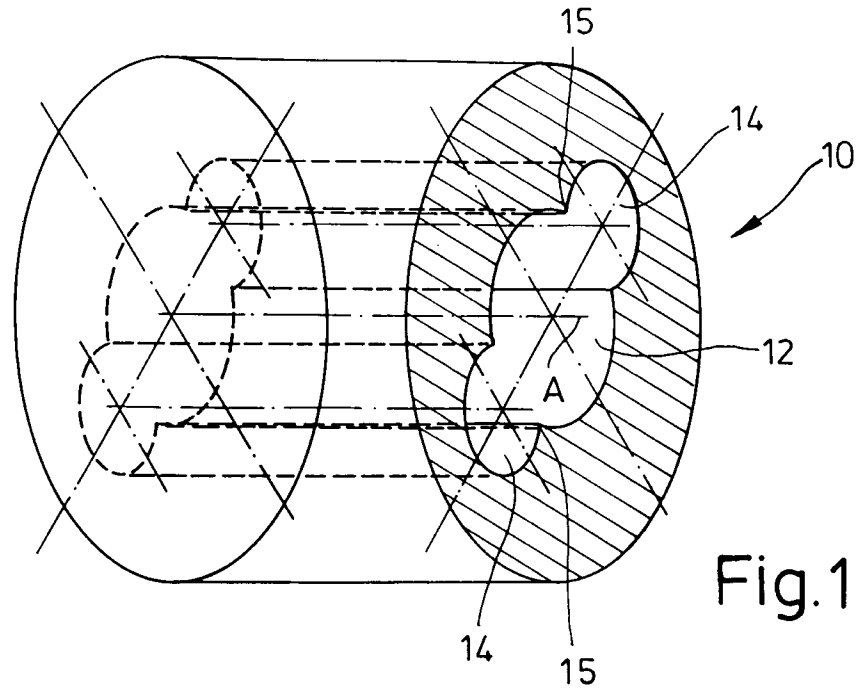
Bei 26 ist in Fig. 3 eine Dichtkante des Spindelganges 20 verdeutlicht, die ebenfalls in der beschriebenen Weise erzeugt worden ist.

Der in den Gehäusekörper 10 eingesetzte Spindelsatz kann aus niedrig legiertem Metall, aus Nitrierstahl oder aus hochlegierten - - rost- und säurebeständigen - - Stählen bzw. Nickelbasislegierung bestehen.

Patentansprüche

1. Schraubenspindelpumpe mit in Bohrungen eines Gehäusekörpers vorgesehenen Schraubenspindeln, deren Spindelgänge einander berühren, dadurch gekennzeichnet, daß in den Umfang (22) der Spindelgänge (20) der Schraubenspindel (16) wenigstens eine umlaufende Nut (18) eingebracht und durch eine Verschleißbahn (24) aus einer metallisch/karbidischen Mischphase ausgefüllt ist, wobei die Mischphase mit einem Laserstrahl behandelt ist.
2. Schraubenspindelpumpe mit einer Dichtkante des Spindelganges nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtkante (26) aus der laserbehandelten metallisch/karbidischen Mischphase besteht.
3. Schraubenspindelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch streifenartige Parallelnuten (18) oder ein mäanderartiges Muster der Verschleißbahn (24).
4. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen niedrig legierten Grundwerkstoff oder einen Nitrierstahl und auf diesen aufgebrachte Verschleißbahnen (24) bzw. Dichtkanten (26).

5. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Spindelsatz (16) aus hochlegierten rost- und säurebeständigem Stahl.
6. Schraubenspindelpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Spindelsatz (16) aus einer Nickelbasis-Legierung.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 12 0179

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
P, A	EP-A-0 560 462 (JAMES RIVER CORP. OF VIRGINIA) * das ganze Dokument * ---	1	F04C2/08 F04C2/16
A	US-A-4 682 939 (PETRO) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3 841 805 (ZALIS) ---		
A	DE-B-12 02 644 (PRINZ) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 25. März 1994	Prüfer Dimitroulas, P
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			