



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 266 481 A3

4(51) F 04 D 29/02
F 04 D 05/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

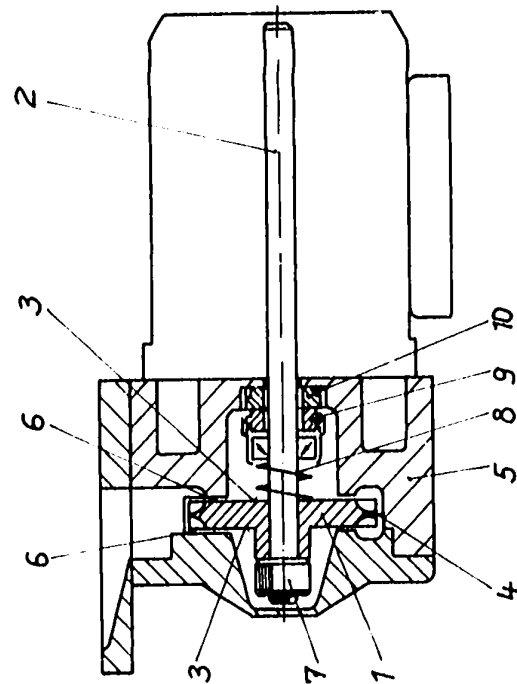
(21)	WP F 04 D / 305 380 0	(22)	27.07.87	(45)	05.04.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Werk für Fernsehelektronik, Ostendstraße 1-14, Berlin, 1160, DD
(72)	Lautert, Klaus-Peter; Jurleit, Hans; Panknin, Rudi; Freidel, Dieter; Kupko, Rüdiger, Dipl.-Ing., DD

(54) Seitenkanalpumpe mit stetiger Spaltverengung

(55) Seitenkanalpumpe, verschleißarm, hoher Wirkungsgrad, Laufrad aus Metalloxidkeramik, Oberfläche -- geringe Rauhtiefe, Gehäuse aus Kunststoff

(57) Ziel der Erfindung ist es, eine im Aufbau unkomplizierte und aus gut verfügbaren Werkstoffen bestehende Seitenkanalpumpe herzustellen. Die technische Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Aggregat vom konstruktiven Aufbau und von der Auswahl und Bearbeitung der Werkstoffe für Laufrad und Gehäuse so zu gestalten, daß ein hoher Wirkungsgrad mit einem fast verschleißfreien Betrieb vereint wird. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß für die Werkstoffe für Gehäuse und Laufrad eine Kombination von weichem und hartem Material in der Art gewählt wird, daß das Laufrad aus Metalloxid-Keramik besteht und an den Lauflächen eine durch Läppen und Polieren erzeugte Oberfläche sehr geringer Rauhtiefe besitzt, und daß das Gehäuse aus einem dem Material des Laufrades gegenüber weicheren Kunststoff besteht. Figur



Patentansprüche:

1. Seitenkanalpumpe mit stetiger Spaltverengung zur Förderung von mit kleinen Festkörperpartikeln verunreinigten flüssigen Medien, deren funktionell bedingte axiale und radiale Spalte zwischen dem axial frei beweglich gelagerten Laufrad und dem Gehäuse sehr eng ausgeführt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laufrad aus sehr hartem, das Eindringen von Festkörperpartikeln verhinderndem Material, vorzugsweise aus Metalloxidkeramik, besteht und eine Oberfläche mit sehr geringer Rauhgkeit aufweist und das Gehäuse aus einem gegenüber dem Laufrad weicherem Material und definierter Oberflächenrauigkeit, vorzugsweise Kunststoff, besteht, in welches sich die Festkörperpartikel einlagern und eine gleitende Schutzschicht bilden.
2. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche des Laufrades eine Rauigkeit von $< 0,4 \mu\text{m}$ aufweist.
3. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse aus mit Aluminiumpulver der Körnung 0,3 gemischtem Epoxidharz besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Seitenkanalpumpe, die vorrangig zur Förderung von mit Feststoffpartikeln versetzten flüssigen Medien vorgesehen ist und unter diesen Bedingungen ein gutes Verschleißverhalten und eine lange Lebensdauer besitzt. Eine mögliche Anwendung besteht im Einsatz in chemischen Betrieben o. ä., in denen ein verschleiß- und wartungsarmer Dauerbetrieb der Aggregate erforderlich ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der Wirkungsgrad von Seitenkanalpumpen, insbesondere kleinerer Bauart, hängt neben anderen Faktoren wesentlich von einer Minimierung der funktionsbedingt notwendigen Spalte zwischen Gehäuse und Laufrad ab. Andererseits nimmt mit immer engeren Abständen zwischen Rotor und Gehäuse der Verschleiß der Bauteile, durch im Fördermedium befindliche oder durch Abrieb entstandene Fremdkörper, unproportional zu.

Zur Lösung dieses technischen Widerspruchs werden in der Patentliteratur verschiedene Möglichkeiten beschrieben.

So werden laut DE-OS 31 15627 die besonders beanspruchten Teile aus verschleißbarren Cr-Ni Stahl gefertigt. Der Nachteil besteht neben hohem Material- und Bearbeitungsaufwand auch in der großen Masse der Teile.

Das Beschichten der Laufräder mit einem speziellen Schutzbelag sehen die DE-OS 2924202 und die DD-PS 39353 vor.

Nachteilig ist auch hier der hohe fertigungstechnische Aufwand.

In der DE-OS 2405112 wird die Beseitigung der axialen Spalte durch Anlegen von Kunststoffdichtungen an die seitlichen Laufradflächen beschrieben.

Ein ähnliches Prinzip liegt der DE-OS 2754866 zugrunde.

Dort werden die axialen Spalten durch Andrücken des Laufrades an das Pumpengehäuse mittels eines auf das Laufrad drückenden Ringes beseitigt.

Diese Varianten des erwünschten, direkten Kontaktes der rotierenden und statischen Teile erhöhen einerseits den Wirkungsgrad des Aggregates, bedingen jedoch andererseits den Einsatz hochwertiger, Reibung und Verschleiß mindernder Materialien oder das Auftreten erhöhter Verschleißerscheinungen.

Auf eine derartige Kombination reibungs- und verschleißmindernder Materialien bezieht sich die DE-OS 2356566.

Hier wird vorgeschlagen, daß das Förderband sowie die Anlauffläche des Pumpenraumes aus unterschiedlichen, den Verschleiß sowie die Reibungsverluste verringernden Werkstoffen bestehen.

Das Förderrad soll aus Kunststoff und der Gehäusedeckel aus Metall sein. Eine weitere Verringerung der Reibungsverluste soll dadurch erreicht werden, daß die Anlauffläche des Förderrades am Deckel aus einem porösen Werkstoff, vorzugsweise Sintermetall, besteht.

Diese Lösung und alle anderen Vorschläge des bekannten Standes der Technik sind nur partiell und zeitlich bedingt wirksam. Sie lösen das Grundproblem, nämlich das Eindringen von Festkörperpartikeln in das Laufrad zu verhindern, nicht.

Bei allen bekannten Konstruktionen, die sehr enge Spalten zwischen Rotor und Gehäuse aufweisen, tritt früher oder später der Effekt auf, daß sich die im Fördermedium befindlichen festen Fremdkörperpartikel in die Rotoroberfläche einlagern. Bei entsprechender Menge dieser Einlagerungen verengen sich die Spalten immer mehr, bis sich rotierende und statische Teile schmirgelnd berühren. Danach tritt dann die Phase erhöhten Verschleißes ein.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Seitenkanalpumpe, die einen unkomplizierten Aufbau besitzt und schnell in eine Serienfertigung überleitbar ist.

Die funktionellen Teile Laufrad und Gehäuse sollen aus gut verfügbaren und bearbeitbaren Werkstoffen hergestellt werden. Das Aggregat soll einen hohen Wirkungsgrad besitzen und im Dauerbetrieb eine überdurchschnittliche Lebensdauer aufweisen. Ein verschleißarmer Lauf soll annähernd Wartungsfreiheit garantieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, den technischen Widerspruch bei Seitenkanalpumpen zu lösen, der darin besteht, daß einerseits zur Erhöhung des Wirkungsgrades möglichst enge Spalten zwischen Laufrad und Gehäuse bestehen, andererseits aber so enge Spalten zu einem hohen Wartungsaufwand und Verschleiß führen, so daß deshalb die Spalten größer sein müßten, was aber wiederum den Wirkungsgrad verringert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Laufrad aus einem sehr harten, nur mit Diamant bearbeitbaren, das Eindringen von im Fördermedium vorhandenen Festkörperpartikeln verhinderndem Material besteht, wobei die Oberfläche eine durch an sich bekannte Verfahren wie Läppen und Polieren erzeugte sehr geringe Rauigkeit aufweist und das Gehäuse aus einem gegenüber dem Laufrad weicheeren Material besteht.

Erfindungsgemäß kann das Material des Laufrades Metalloxidkeramik mit einer Rauigkeit der Oberfläche $< 0,4 \mu\text{m}$ und das Gehäusematerial Kunststoff, vorzugsweise Epoxidharz, welches mit Aluminiumpulver gemischt ist, sein.

Wenn sich im Fördermedium feste Fremdkörper, z. B. Sandkörner, Späne usw. befinden, können diese auch in die extrem engen Spalten eindringen. Dort können sie sich dann in die Oberfläche des weichen Gehäusematerials einlagern. Dadurch tritt eine stetige Verengung der Spalte ein, die schließlich zu einer Berührung der Rotorlauffläche mit dem Gehäuseteil führt. Da der Rotor aus Oxidkeramik besteht und die Laufflächen eine sehr hohe Oberflächenqualität besitzen, erzielt z. B. durch Schleifen und Läppen, wird zwischen Rotor und angelagerter Fremdkörperschicht ein Gleiteffekt erzeugt, der die Fremdkörperschicht durchaus noch verdichten kann, aber zu keinerlei Abnutzungserscheinungen der Rotorlaufflächen führt. Ein weiterer Effekt besteht darin, daß es durch das praktische „Zusetzen“ der Funktionsspalte zu einer weiteren Wirkungsgraderhöhung kommt, ohne daß sich das Verschleißverhalten verschlechtert.

Sind die Funktionsspalte in oben beschriebener Weise zugesetzt, schließt sich trotz unterschiedlichen Verschmutzungsgrades des Fördermediums ein Betriebsverhalten mit sehr gering fortschreitendem Verschleiß an, da die Hauptangriffsflächen für Verschleißerscheinungen für Fremdkörper nicht mehr zugänglich sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.
In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Seitenkanalpumpe teilweise im Schnitt

Fig. 2: die axiale Draufsicht ohne Deckel

Das Laufrad 1 der Seitenkanalpumpe ist axial verschiebbar direkt auf der verlängerten Motorwelle 2 angeordnet. Dieses Laufrad besteht aus einer Al_2O_3 -Keramik, die an den Planflächen 3 und an der Umfangsfläche 4 eine sehr hohe Oberflächenqualität erhält.

Rauigkeit der Planflächen 3 $< 0,4$, die der Umfangsfläche < 10 .

Das Laufrad wird von einem Gehäuse 5 umschlossen, das sowohl an den axialen Laufflächen als auch an der Umfangsfläche des Steges, der Druck- und Saugseite trennt, eine sehr geringe Spalte 6 aufweist.

Mechanische Bedingungen hierfür sind enge Fertigungstoleranzen, insbesondere ein einwandfreier annähernd schlagfreier Rundlauf aller beweglichen Teile.

Dieses Gehäuse besteht aus einem relativ weichem, mit Füllstoffen gemischtem Kunstharz.

Eine Einstellmutter 7 vor dem Laufrad erlaubt das exakte Einstellen der axialen Lage des Rotors, die Gegenkraft dazu erbringt eine Druckfeder 8, die zwischen Laufrad und Gleitringdichtung 9 angebracht ist und gleichzeitig die Gleitringdichtung auf den im Gehäuse befindlichen Ring 10 drückt.

Durch die axiale Laufgenauigkeit, in Verbindung mit den sehr geringen Spalten zwischen Laufrad und Gehäuse wird der Gesamtwirkungsgrad der Pumpe erhöht.

Das Gehäuse besteht aus einer Mischung aus Epoxidharz P20-20 und Aluminiumpulver der Körnung 0,3. Die axialen Funktionsspalten betragen je $0,05 + 0,01 \text{ mm}$. Der radiale Funktionsspalt zwischen Rotor und Trennsteg beträgt $0,02 + 0,01 \text{ mm}$.

Technische Eckdaten der erfindungsgemäß gebauten Seitenkanalpumpe:

- Leistung der Antriebsmaschine: 180 W
- Fördermenge: 201 min^{-1}
- Förderdruck: $4 \text{ kp/cm}^2 = 392,4 \text{ kPa}$

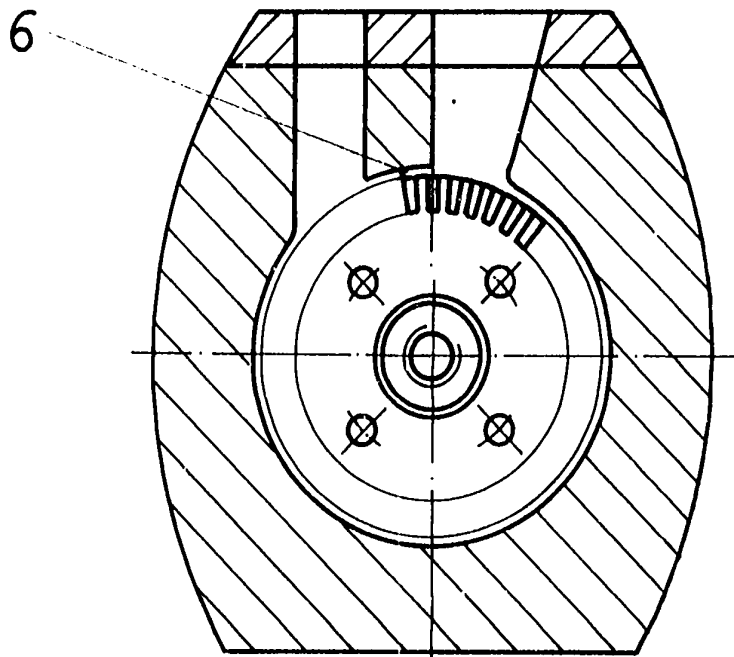
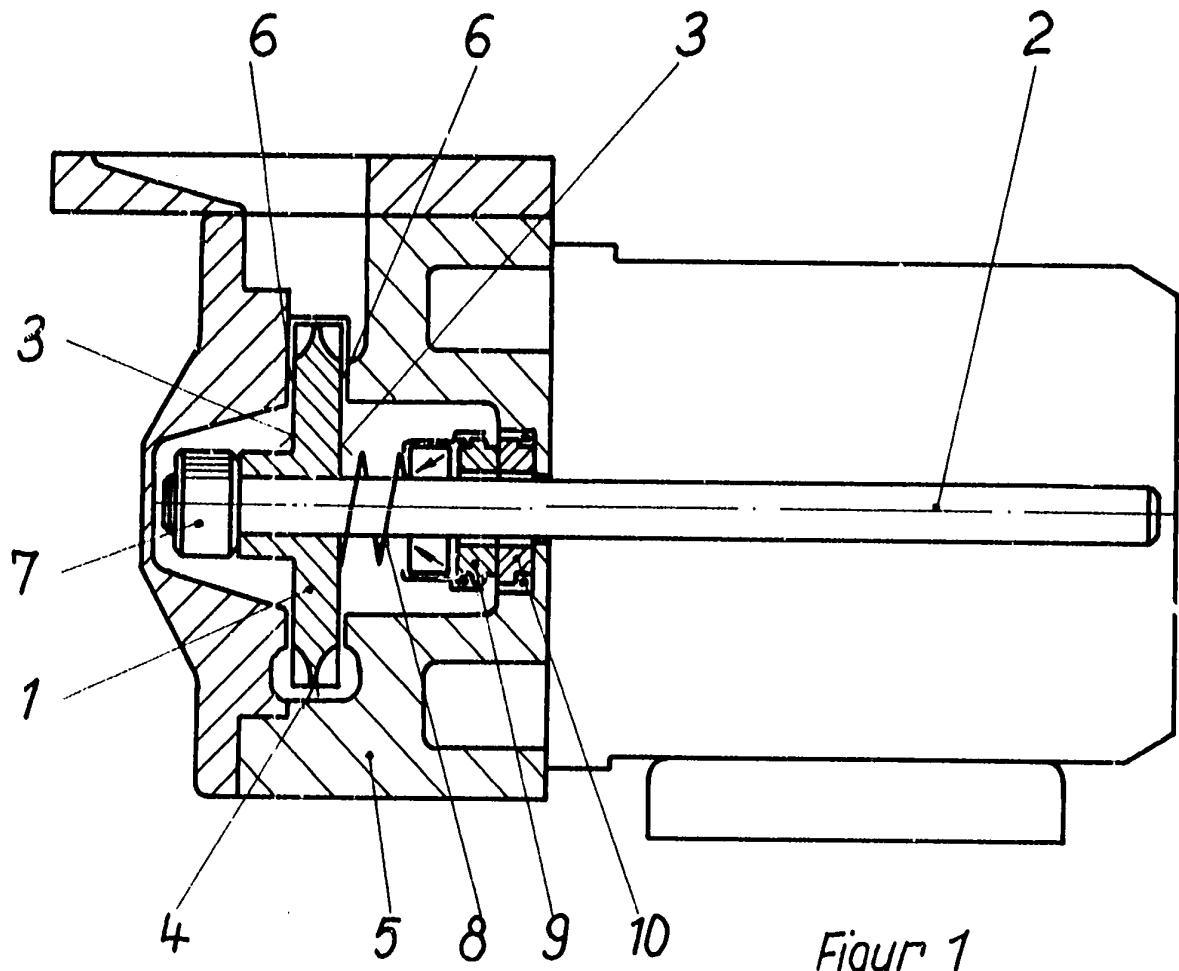


Figure 2