



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.2002 Patentblatt 2002/30

(51) Int Cl.7: **F04D 29/04, F04D 7/06**

(21) Anmeldenummer: **02000423.0**

(22) Anmeldetag: **08.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Fach, Roland**
46514 Schermbeck (DE)
- **Leuchtenberger, Stefan**
47228 Duisburg (DE)
- **Volz, Fritz**
47198 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **18.01.2001 DE 10102104**

(71) Anmelder: **Sachtleben Chemie GmbH**
47198 Duisburg (DE)

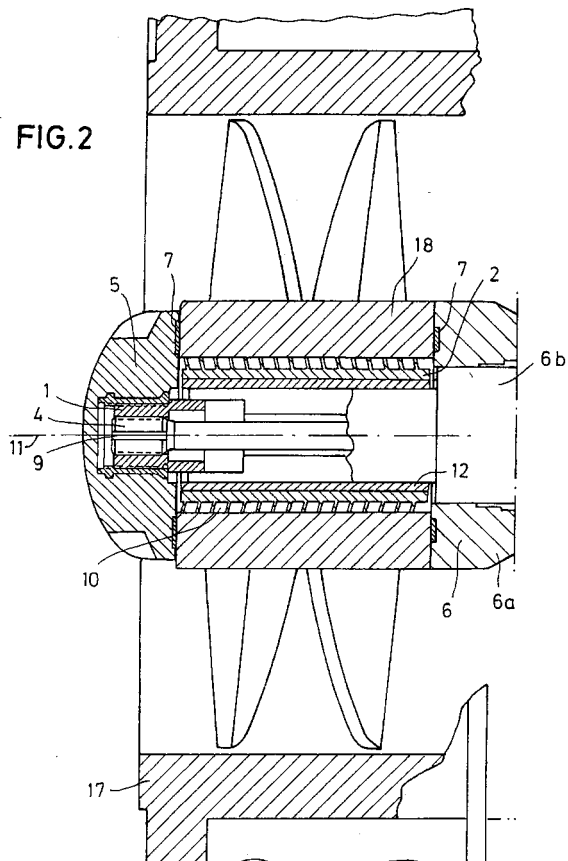
(74) Vertreter: **Scherzberg, Andreas, Dr. et al**
c/o DYNAMIT NOBEL AKTIENGESSELLSCHAFT,
-Patente, Marken & Lizenzen-
53839 Troisdorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Engels, Klaus**
47647 Kerken (DE)

(54) **Laufsystem für Pumpen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Laufsystem für Pumpen mit einer in einem Gehäuse (17) angeordneten Antriebswelle (6), die mit einem Laufrad (18) zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und -verfügbarkeit und Reduzierung der Instandhaltungskosten wird vorgeschlagen, dass das Laufrad (18) aus einem keramischen Werkstoff besteht und dass das Laufrad (18) auf einer Kompensationseinheit (2) zur Aufnahme der Wärmedehnung aufgeschoben ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Laufradsystem für Pumpen mit einer in einem Gehäuse angeordneten Antriebswelle, die mit einem Laufrad zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist.

[0002] Umwälzpumpen werden z. B. in der chemischen Industrie zum Fördern und/oder Umwälzen von zum Teil aggressiven Medien verwendet. So wird z. B. in einer Dünnsäure-Rückgewinnungsanlage nach der EP 0 476 744 B1 70%ige Schwefelsäure mit einer Temperatur von 120°C umgewälzt.

[0003] Derartige aggressive Medien bewirken, dass die Laufräder einer sehr starken Belastung unterliegen und nur eine beschränkte Laufzeit haben. Danach müssen diese Laufräder ausgetauscht werden. Hierzu muss die Pumpe abgestellt werden. Bei einem kontinuierlichen Produktionsprozess muss die zu reparierende Pumpe durch eine funktionierende ersetzt werden. Dies alles bedingt hohe Kosten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Laufradsystem für Pumpen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu verbessern, dass die Betriebssicherheit und -verfügbarkeit erhöht ist und die Instandhaltungskosten der Pumpen reduziert sind.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Laufrad aus einem keramischen Werkstoff besteht und dass das Laufrad auf einer Kompensationseinheit zur Aufnahme der Wärmedehnung aufgeschoben ist.

[0006] Keramische Laufräder sind extrem unanfällig gegenüber aggressiven (korrosiv und abrasiv) Medien, wie z. B. Schwefelsäure, so dass ihre Lebensdauer wesentlich länger ist als bei Laufrädern aus metallischen Werkstoffen.

[0007] Nachteilig ist jedoch, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient von keramischen Laufrädern völlig verschieden von dem der metallischen Antriebswelle ist.

[0008] Aus diesem Grund schlägt die Erfindung vor, dass das Laufrad auf einer Kompensationseinheit zur Aufnahme der Wärmeausdehnung aufgeschoben ist. Hierdurch wird die unterschiedliche Wärmeausdehnung aufgefangen, so dass es zu keinen gefährlichen Spannungen kommen kann.

[0009] In bevorzugter Ausführungsform ist die Kompensationseinheit eine Hülse mit äußerem Kammprofil. Auf dieser Hülse ist dann das Laufrad aufgeschoben. Die Kompensationseinheit ist zweckmäßigerweise zum besseren Halt auf eine Buchse, wie z. B. einer Rotgussbuchse aufgebracht.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Kompensationseinheit aus Teflon (PTFE) hergestellt.

[0011] Bevorzugt ist das Kammprofil der Kompensationseinheit senkrecht zur Längsachse der Antriebswelle geneigt, so dass sich die einzelnen Kämme umlegen können.

[0012] Zur Erhöhung der Lebenszeit der Kompensationseinheit werden dem Teflon vorteilhafterweise festigkeitserhöhende Füllstoffe zugemischt. Diese Füllstoffe können z. B. aus einem oder mehreren der nachfolgenden Stoffe bestehen: Graphit, Talkum, Kreide, Titandioxid, Siliziumkarbid, Glaspartikel. Glaspartikel haben sich als besonders effizient erwiesen.

[0013] Die Antriebswelle ist bevorzugt eine einstückige hohle Welle. Das Laufrad ist in bevorzugter Ausführungsform über eine das Laufrad und die Antriebswelle axial durchragende Dehnschraube über eine Laufradmutter am stirnseitigen Ende des Laufrades und einer Kontermutter am antriebsseitigen Ende der Antriebswelle mit der Antriebswelle kraftschlüssig verbunden.

[0014] Vorteilhafterweise deckt die Laufradmutter das stirnseitige Ende des Laufrades nahezu vollständig ab.

[0015] Jeweils zwischen der Laufradmutter und dem Laufrad und dem Laufrad und der Antriebswelle ist zur Übertragung des Drehmoments und Abdichtung eine Flachdichtung, bevorzugt eine Elastomerflachdichtung angeordnet.

[0016] Folgende Vorteile hat das erfindungsgemäße Laufradsystem:

- sehr hohe chemische Beständigkeit
- hohe Abrasionsfestigkeit
- bei hohen Temperaturen einsetzbar
- einsetzbar bei hohen Antriebsleistungen
- kraftschlüssige Verbindung des Laufrades mit der Antriebswelle.

[0017] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren, die nachfolgend beschrieben sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine Pumpe nach dem Stand der Technik im Querschnitt,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Laufradsystem als Querschnitt durch das stirnseitige Ende und

Fig. 3 durch das antriebsseitige Ende der Antriebswelle.

[0018] Fig. 1 zeigt mehr schematisch die wesentlichen Elemente einer Umwälzpumpe nach dem Stand der Technik für aggressive Fördermedien, wie z. B. Schwefelsäure.

[0019] Mit dem Bezugszeichen 17 ist ein Pumpengehäuse bezeichnet in dem ein Laufrad 18 zum Umwälzen des Fördermediums angeordnet ist.

[0020] Das Laufrad 18 ist direkt auf die Antriebswelle 6 aufgeschoben und mit einer Laufradmutter 5 befestigt. Laufrad 18 und Antriebswelle 6 sind aus einem metallischen Werkstoff gefertigt.

[0021] Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Laufradsystem als Querschnitt durch das stirnseitige Ende der Antriebswelle 6 und Fig. 3 durch das antriebsseitige Ende der Antriebswelle 6 in dem Pumpengehäuse 17.

[0022] Eine einstückige hohlgebohrte Welle 6b durchzieht die gesamte Pumpe. Auf ihr ist eine Wellenhülse 6a aufgesetzt. Welle 6b und Wellenhülse 6a sind in dieser Anmeldung der Einfachheit halber oft als Antriebswelle 6 bezeichnet.

[0023] Am stirnseitigen Ende der Antriebswelle 6 ist ein Laufrad 18 befestigt. Dieses Laufrad 18 besteht erfindungsgemäß aus einem keramischen Werkstoff. Zur Befestigung des Laufrades 18 ist in der Antriebswelle 6 (bzw. der Welle 6b) eine Dehnschraube 4 eingelassen, die an ihrem stirnseitigen Ende eine Laufradmutter 5 und an ihrem antriebsseitigen Ende (siehe Fig. 3) eine Kontermutter 3 aufweist. Zwischen der Laufradmutter 5 und der Antriebswelle 6 bzw. der Wellenhülse 6a ist das Laufrad 18 eingeklemmt. Die Laufradmutter 5 deckt dabei das stirnseitige Ende des Laufrades 18 nahezu vollständig ab.

[0024] Zur Übertragung des Drehmoments und Abdichtung ist zwischen der Laufradmutter 5 und dem Laufrad 18 und zwischen der Antriebswelle 6 bzw. der Wellenhülse 6a und dem Laufrad 18 jeweils eine Flachdichtung 7, bevorzugt eine Elastomerflachdichtung angeordnet.

[0025] Die Laufradmutter 5 ist über einen Gewindeadapter 1 und einer Verdrehsicherung 9 auf der Dehnschraube 4 befestigt. Mit dem Bezugszeichen 11 ist die Längsachse der Antriebswelle 6 bezeichnet.

[0026] Ein wesentliches Element der Erfindung ist, dass das Laufrad 18 auf einer Kompensationseinheit 2 zur Aufnahme der Wärmedehnung aufgeschoben ist. Diese Kompensationseinheit 2 besteht aus einer Hülse aus Teflon (PTFE) mit einem äußeren Kammprofil 10. Gehalten wird die Kompensationseinheit 2 von einer Rotgussbuchse 12, auf die die Kompensationseinheit 2 aufgeschoben ist. Das Kammprofil 10 der Kompensationseinheit 2 ist senkrecht zur Längsachse 11 der Antriebswelle 6 leicht geneigt, d. h. zur radialen Ausdehnung des Laufrades 18.

[0027] Dieses Kammprofil 10 fängt Wärmedehnungen auf.

[0028] Bei der Montage der Pumpe wird das Laufrad 18 mit der Rotgussbuchse 12 auf die Dehnschraube 4 geschoben und die Dehnschraube 4 in die Antriebswelle 6 bzw. die Welle 6b gesteckt bis das Laufrad 18 mit der Kompensationseinheit 2 zwischen der Laufradmutter 5 und der Antriebswelle 6 angeordnet ist. Anschließend wird am antriebsseitigen Ende der Antriebswelle 6 die Dehnschraube 4 über die Kontermutter 3 z. B. über einen Drehmomentschlüssel verankert.

[0029] Dieses erfindungsgemäße Laufradsystem hat sich im längjährigen Betrieb als äußerst betriebssicher und wartungsarm erwiesen.

Patentansprüche

1. Laufradsystem für Pumpen mit einer in einem Gehäuse (17) angeordneten Antriebswelle (6), die mit einem Laufrad (18) zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (18) aus einem keramischen Werkstoff besteht und dass das Laufrad (18) auf einer Kompensationseinheit (2) zur Aufnahme der Wärmedehnung aufgeschoben ist.
2. Laufradsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompensationseinheit (2) eine Hülse mit äußerem Kammprofil (10) ist.
3. Laufradsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kammprofil (10) senkrecht zur Längsachse (11) der Antriebswelle (6) eine Neigung aufweist.
4. Laufradsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompensationseinheit (2) aus Teflon hergestellt ist.
5. Laufradsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kompensationseinheit (2) auf eine Buchse, insbesondere Rotgussbuchse (12) aufgebracht ist.
6. Laufradsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Teflon der Kompensationseinheit (2) festigkeitserhöhende Füllstoffe zugemischt sind.
7. Laufradsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstoffe aus einem oder mehreren der nachfolgenden Stoffe bestehen: Graphit, Talkum, Kreide, Titandioxid, Siliziumkarbid, Glaspartikel.
8. Laufradsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (6) eine einstückige hohle Welle (6b) ist.
9. Laufradsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (18) über eine das Laufrad (18) und die Antriebswelle (6) axial durchragende Dehnschraube (4) über eine Laufradmutter (5) am stirnseitigen Ende des Laufrades (18) und einer Kontermutter (3) am antriebsseitigen Ende der Antriebswelle (6) mit der Antriebswelle (6) kraftschlüssig verbunden ist.
10. Laufradsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufradmutter (5) das stirnseitige Ende des Laufrades (18) nahezu vollständig abdeckt.

11. Laufradsystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwischen der Lauf-
radmutter (5) und dem Laufrad (18) und dem Lauf-
rad (18) und der Antriebswelle (6) bzw. der Wellen-
hülse (6a) zur Übertragung des Drehmomentes und 5
Abdichtung eine Flachdichtung (7), bevorzugt Ela-
stomerflachdichtung angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

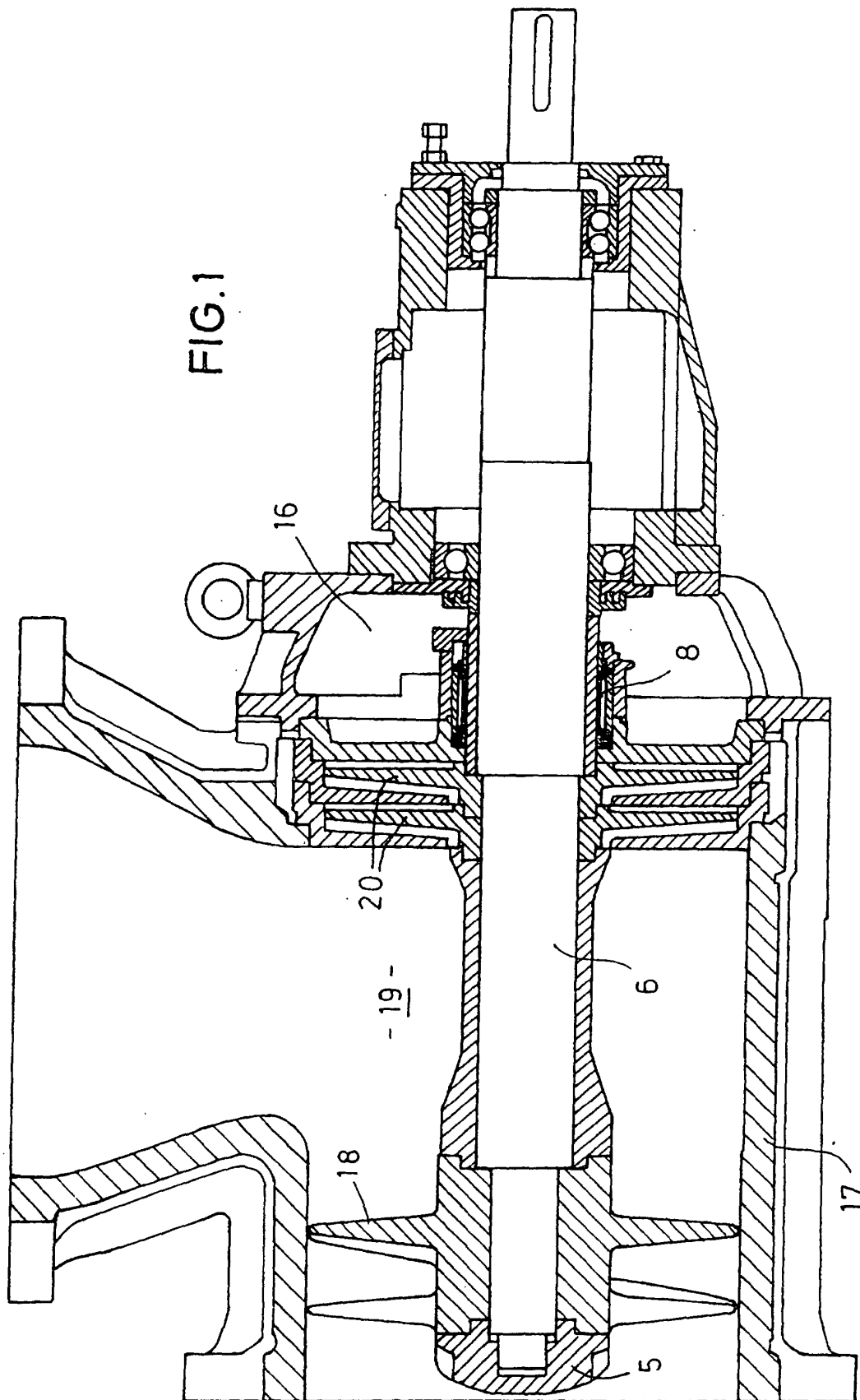
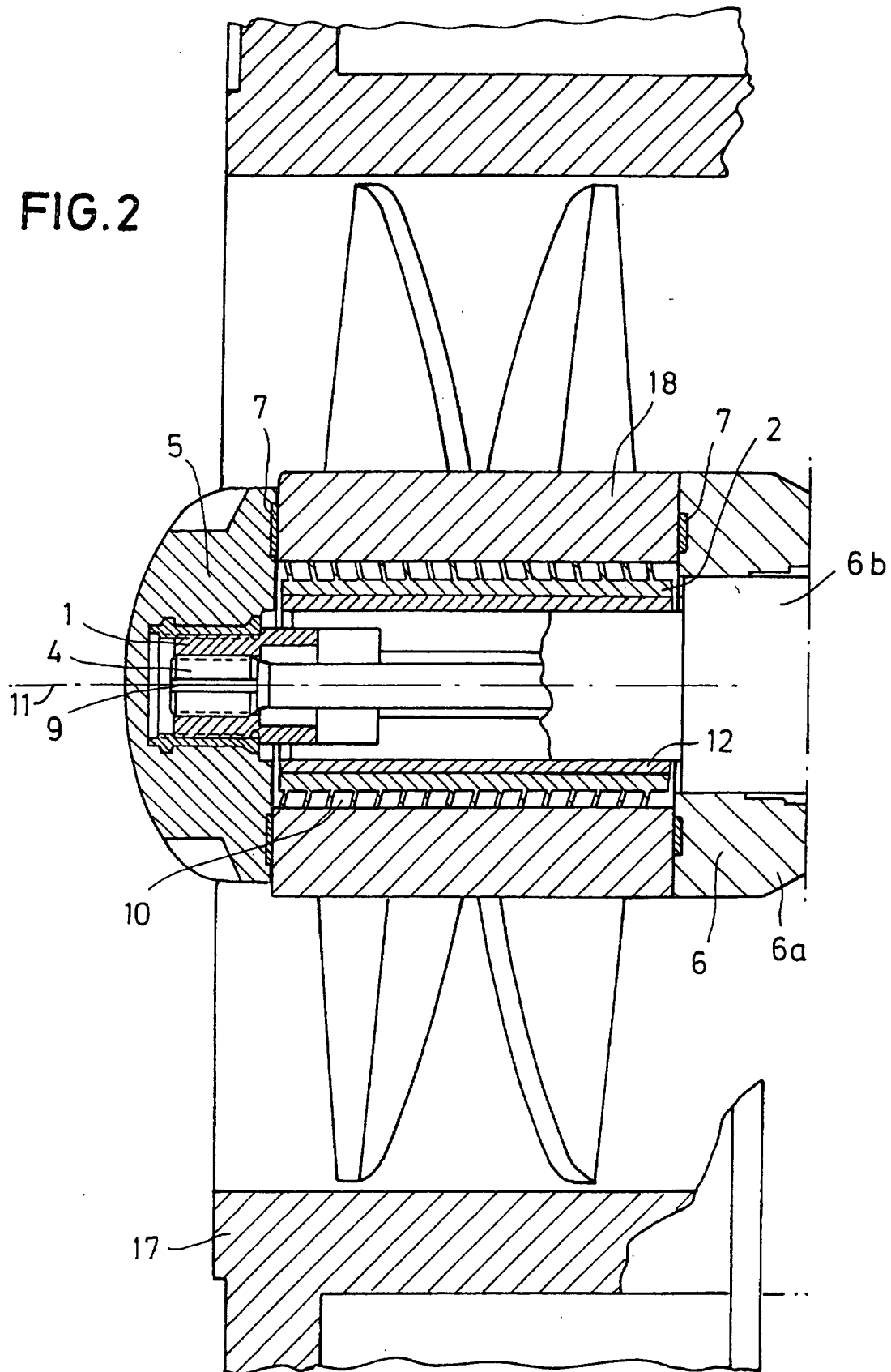
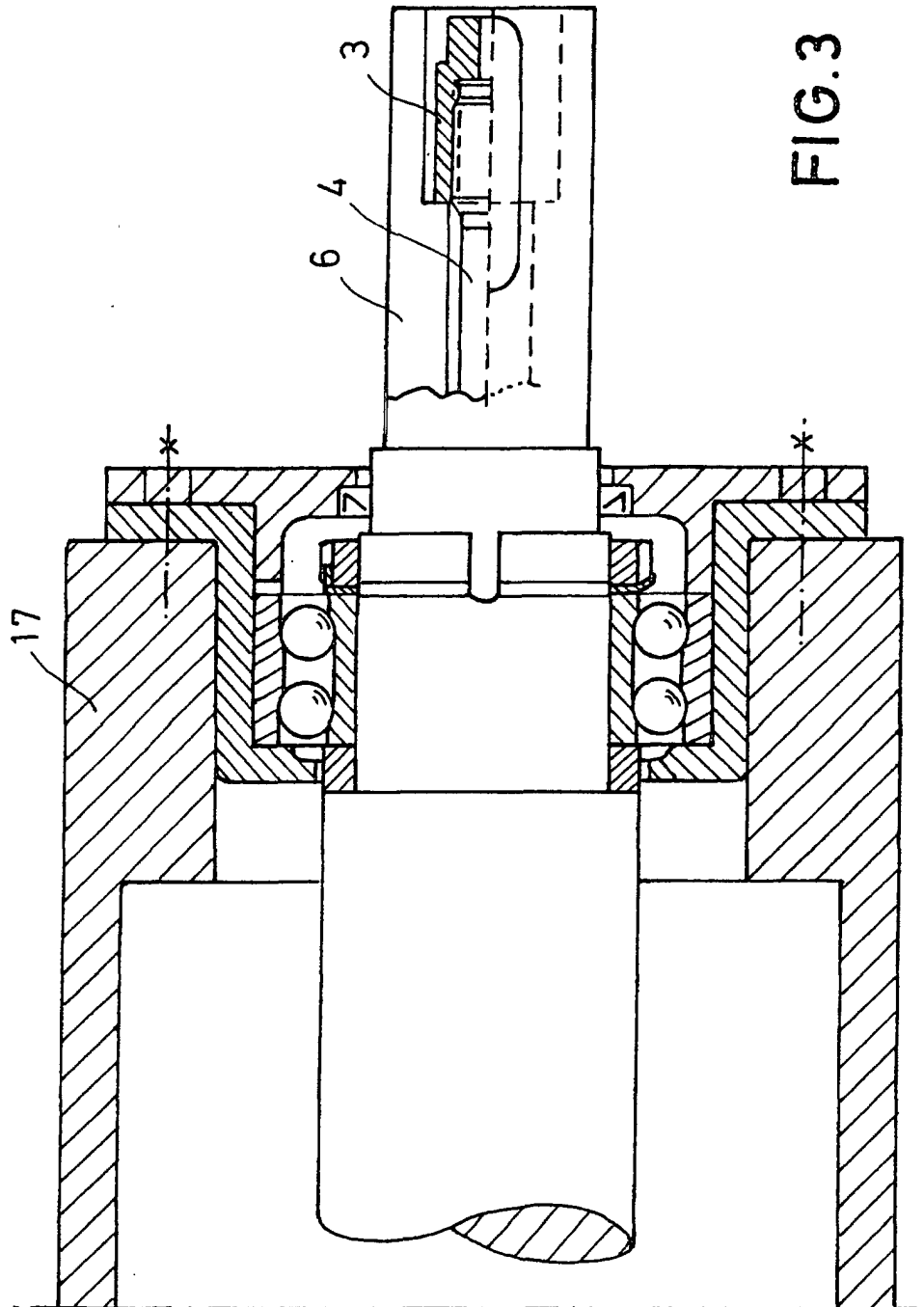


FIG.2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 0423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 255 702 A (GEHRM JOHN A) 14. Juni 1966 (1966-06-14) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 24 * * Spalte 3, Zeile 48 - Zeile 74 * ----	1	F04D29/04 F04D7/06
A	US 2 433 589 A (ADAMS HAROLD E) 30. Dezember 1947 (1947-12-30) * Spalte 1, Zeile 1-5 - Zeile 1 * ----	1	
A	US 5 249 869 A (MABE WILLIAM J) 5. Oktober 1993 (1993-10-05) * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 2, Zeile 18 * -----	2-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2002	Prüfer Fistas, N
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 0423

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3255702	A	14-06-1966	KEINE		
US 2433589	A	30-12-1947	US	2347386 A	25-04-1944
US 5249869	A	05-10-1993	CA	2087177 A1	22-11-1992
			DE	69212641 D1	12-09-1996
			DE	69212641 T2	05-12-1996
			EP	0549751 A1	07-07-1993
			JP	6500624 T	20-01-1994
			WO	9220929 A1	26-11-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82