



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2003 Patentblatt 2003/30

(51) Int Cl.7: **F04D 5/00, F04D 29/18,
F04D 23/00, F04D 29/02**

(21) Anmeldenummer: **02020217.2**

(22) Anmeldetag: **10.09.2002**

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

- **Rombach, Michael**
41466 Neuss (DE)
- **Neugebauer, Egbert**
41179 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **11.01.2002 DE 10200791**

(74) Vertreter: **Ter Smitten, Hans**
Rheinmetall AG
Zentrale Patentabteilung
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

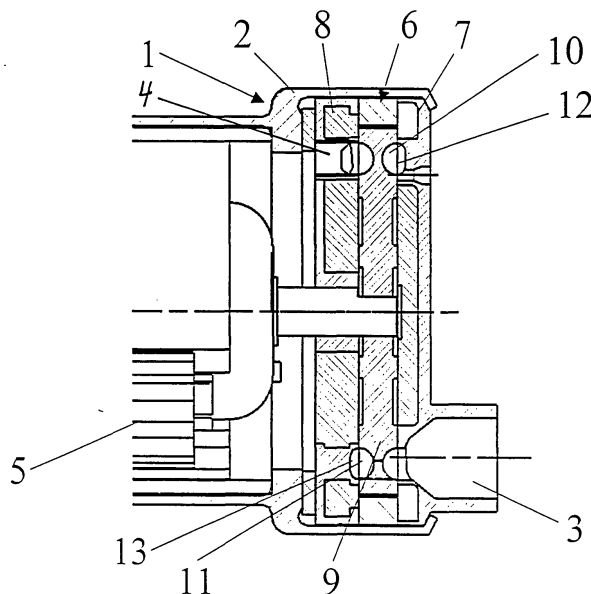
(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
• **Wolters, Stefan**
41238 Mönchengladbach (DE)

(54) **Seitenkanalpumpe**

(57) Seitenkanalpumpe mit einem Gehäuse, einem Antrieb und mindestens einem Pumpenwerk, das Flüssigkeit vom Einlaß des Pumpenwerkes zum Auslaß des Pumpenwerkes fördert, wobei das Pumpenwerk zumindest einen ersten Seitenkanalgrundkörper, einen zweiten Seitenkanalgrundkörper und ein dazwischen angeordnetes drehbares Laufrad aufweist, wobei das Laufrad in beiden Axialwänden einen miteinander verbun-

denen Schaufelkranz und jeder Seitenkanalgrundkörper einen in Laufrichtung des Laufrades sich verjüngenden Seitenkanal aufweist, wobei der Seitenkanalgrundkörper (7 bzw. 8) aus dem Verbund einer keramischen Scheibe (14) und einen Kunststoffkörper (15) besteht, wobei die keramische Scheibe (14) einen Schlitz (16) enthält und im Schlitz (16) der Kunststoffkörper (15) die Form des Seitenkanals (12 bzw. 13) ausbildet.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Seitenkanalpumpe mit einem Gehäuse, einem Antrieb und mindestens einem Pumpenwerk, das Flüssigkeit vom Einlaß des Pumpenwerkes zum Auslaß des Pumpenwerkes fördert, wobei das Pumpenwerk zumindest einen ersten Seitenkanalgrundkörper, einen zweiten Seitenkanalgrundkörper und ein dazwischen angeordnetes drehbares Laufrad aufweist, wobei das Laufrad in beiden Axialwänden einen miteinander verbundenen Schaufelkranz und jeder Seitenkanalgrundkörper einen in Laufrichtung des Laufrades sich verjüngenden Seitenkanal aufweist.

[0002] Eine derartige Seitenkanalpumpe ist beispielsweise in DE 197 04 403 A 1 offenbart und weist dort Maßnahmen auf, den Wirkungsgrad zu verbessern und die Geräuschentwicklung zu verringern, indem das aus Kunststoff gespritzte Laufrad eine Metallarmierung aufweist. Aus DE 196 34 253 A 1 ist auch schon eine Pumpe bekannt, die zwischen Laufrad und Seitenkanalgrundkörper eine keramische Scheibe aufweist, in der eine der Form des spiralförmig zulaufenden Seitenkanals entsprechender Schlitz ausgenommen ist. Der Seitenkanal wird durch eine im Seitenkanalgrundkörper vorhandene Ausnehmung vervollständigt. Die keramische Scheibe weist allerdings deutliche Herstellungsgenauigkeiten auf, da die Schrumpfung der Keramik während des Herstellungsprozesses eine genauere Herstellung verhindert. Dies führt dazu, dass die Querschnittsfläche des Seitenkanals herstellungsbedingt schwankt und die für einen guten Wirkungsgrad optimale Querschnittsfläche ohne aufwendige Nachbearbeitung nicht genau realisiert werden kann. Andererseits ist es nicht sinnvoll auf Keramik als Werkstoff zu verzichten, denn nach DE 196 34 253 A 1 soll die keramische Scheibe den Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad senken. Es könnte sonst die Lebensdauer der Seitenkanalpumpe beeinträchtigt sein.

[0003] Es besteht daher Bedarf nach für die Großserienfertigung geeigneten Maßnahmen, welche die Schwankungen der Querschnittsfläche des Seitenkanals deutlich verringern ohne den Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad zu verstärken.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Seitenkanalpumpe dadurch gelöst, dass der Seitenkanalgrundkörper aus einem Verbund einer keramischen Scheibe und einen Kunststoffkörper besteht, wobei die keramische Scheibe einen Schlitz enthält und im Schlitz der Kunststoffkörper die Form des Seitenkanals ausbildet. Eine vorteilhafte Ausbildung besteht darin, dass die keramische Scheibe auf der dem Laufrad zugewandten Seite am Umfang einen umlaufenden Absatz aufweist und der Kunststoffkörper um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe herum den umlaufenden Absatz ganz oder teilweise ausfüllt. Eine Alternative besteht darin, dass der Kunststoffkörper integra-

ler Bestandteil des Gehäuses ist. Es empfiehlt sich, dass die keramische Scheibe auf der zum Laufrad weisenden Fläche glatt und auf allen anderen Flächen, insbesondere zu der dem Laufrad abgewandten Seite, rau ist. In vorteilhafter Weise ist die zum Pumpenrad weisenden Fläche der keramischen Scheibe durch Honen oder Lappen hergestellt. Die funktionsgerechte Form des Seitenkanals ergibt sich dadurch, dass der vom Kunststoffkörper ausgebildete Seitenkanal seine Querschnittsverjüngung durch Verringerung der Breite und/oder Tiefe des Seitenkanals erfährt. Außerdem hat es sich als vorteilhaft ergeben, dass der Kunststoffkörper aus einem nichtquellenden formstabilen Kunststoff besteht. Wenn ein Teil des Kunststoffkörpers den in der keramischen Scheibe vorgesehenen umlaufenden Absatz ganz oder teilweise ausfüllt, ist es eine vorteilhafte Ausführung, dass die Dicke des in den umlaufenden Absatz ragende Teiles des Kunststoffkörpers klein im Verhältnis zur Dicke der keramischen Scheibe ist.

[0005] Durch diese Erfindung ist es möglich die Vorteile der Werkstoffe Keramik und Kunststoff für eine Seitenkanalpumpe zu kombinieren, indem die vom Seitenkanalgrundkörper zu erfüllenden Funktionen auf die keramische Scheibe und den Kunststoffkörper aufgeteilt werden. So kann der Verbundkörper durch die Eigenschaften des Kunststoffmaterials gleichzeitig die direkte Lagerung der Antriebswelle ohne zusätzliches Bauteil darstellen.

[0006] Die Anforderungen hinsichtlich der Herstellungsgenauigkeit an den Schlitz sind nicht besonders hoch, da er sowieso noch durch den Kunststoffkörper ausgefüllt wird. Nachdem die dem Laufrad zugewandte Seite der keramischen Scheibe geglättet wurde, insbesondere durch Honen oder Lappen, ist die verschleißarme Anordnung, wie beispielsweise in DE 197 04 403 A 1, erhalten geblieben. Für eine hohe Haltbarkeit der Seitenkanalpumpe empfiehlt es sich den Kunststoffkörper aus einem Duro- bzw. Thermoplast zu bilden. Der Verschleiß zwischen Seitenkanalgrundkörper und Laufrad ist also nicht verstärkt.

[0007] Dadurch dass mit Ausnahme der dem Laufrad zugewandten Fläche die Flächen der keramischen Scheibe rau sind, bieten sie eine Oberfläche, die es dem Kunststoffkörper, der durch Spritzguß auf die keramische Scheibe aufgebracht wird, erlaubt, sich besonders wirkungsvoll mit der keramischen Scheibe zu verbinden. Erheblich verbessert wird der Halt, indem die keramische Scheibe auf der dem Laufrad zugewandten Seite am Umfang geeignete Maßnahmen z. B. Verzahnung, Absatz etc. aufweist. Denn dann kann der Kunststoffkörper um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe herum den umlaufenden Absatz umgreifen, so dass die keramische Scheibe im Kunststoffkörper vollständig fixiert ist. Dadurch ist es möglich den so gebildeten Seitenkanalgrundkörper so in der Seitenkanalpumpe anzuordnen, dass eine axiale Kraft, um die keramische Scheibe und den Kunststoffkörper zusammenzuhalten, nicht zwingend erforderlich ist. Dem

Kunststoffkörper kann während des Spritzgießens durch ein entsprechend gestaltetes Werkzeug mit hoher Genauigkeit die Form des Seitenkanals im Schlitz der keramischen Scheibe aufgeprägt werden, wodurch die Genauigkeit der Ausbildung des Seitenkanals erheblich verbessert wird. Die Schwankungen der Querschnittsfläche des Seitenkanalelements werden also deutlich verringert.

[0008] Durch diese Vorgehensweise ist die Herstellung dieser Seitenkanalpumpe in besonderer Weise für die Großserienfertigung geeignet, da zeit- und kostenintensive Bearbeitungsschritte wegfallen können. Die Querschnittsverjüngung des Seitenkanals durch Veränderung seiner Breite und/oder Tiefe wird bereits während des Spritzgießens mit hoher Genauigkeit ausgebildet, so daß keine anschließende Bearbeitung notwendig ist. Bei der keramischen Scheibe handelt es sich um einen Körper, der nur wenig von einer Grundform abweicht und ist somit deutlich einfacher herzustellen.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben, wobei

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer typischen Seitenkanalpumpe,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines aus der keramischen Scheibe und dem Kunststoffkörper bestehenden Seitenkanalgrundkörpers und

Fig. 3 eine Seitenansicht der Anordnung eines Seitenkanalgrundkörpers.

[0010] In Fig. 1 ist in einer schematischen Darstellung zu sehen, dass die Seitenkanalpumpe 1 im wesentlichen aus einem Gehäuse 2, einem Antrieb 5 und einem Pumpenwerk 6 aufgebaut ist. Das Pumpenwerk 6 besteht aus einem ersten Seitenkanalgrundkörper 7, einem zweiten Seitenkanalgrundkörper 8 und einen dazwischen angeordneten drehbaren Laufrad 9, das Flüssigkeit von einem Einlaß 3 des Pumpenwerkes 6 zu einem Auslaß 4 des Pumpenwerkes 6 fördert. Der Auslaß 4 des Pumpenwerkes 6 ist so angeordnet, dass die geförderte Flüssigkeit den Antrieb 5 umspült und ihn somit zusätzlich kühlt. Bei der hier dargestellten Seitenkanalpumpe 1 handelt es sich um eine zweistufige Pumpe, was man an den beiden Schaufelkränzen 10 und 11 sehen kann. Die beiden Seitenkanalgrundkörper 7 und 8 enthalten jeweils einen Seitenkanal 12 bzw. 13. Mit Hilfe des Laufrades 9 wird die durch den Einlaß 3 des Pumpenwerkes 6 eintretende Flüssigkeit durch den Flüssigkeitsimpuls auf ein höheres Druckniveau gebracht und durch die Seitenkanäle 12 und 13 zum Auslaß geführt.

[0011] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines der beiden Seitenkanalgrundkörper 7 oder 8. Er besteht aus einer keramischen Scheibe 14 und einen Kunststoffkörper 15, wobei in dieser Draufsicht vom Kunststoffkörper 15 nur der Seitenkanal 12 bzw. 13 zu sehen ist. Die keramische Scheibe 14 besitzt einen Schlitz 16, der in etwa einen Teilring bildet. In diesem Schlitz 16

bildet der Kunststoffkörper 15 den Seitenkanal 12 bzw. 13 aus. In dieser Ausführung wird die Verjüngung des Querschnitts des Seitenkanals 12 bzw. 13 durch eine Verringerung seiner Tiefe erreicht. Es sollte deutlich sein, daß die Herstellungsgenauigkeit des Schlitzes 16 nicht besonders hoch zu sein braucht, da Ungenauigkeiten durch den den Schlitz 16 ausfüllenden Kunststoffkörper 15 ausgeglichen werden. Deswegen ist für den Wirkungsgrad der Seitenkanalpumpe 1 die Herstellungsgenauigkeit der Seitenkanäle 12 und 13 relevant und nicht die Herstellungsgenauigkeit des Schlitzes 16.

[0012] In einer Seitenansicht wird in Fig. 3 die Anordnung von Kunststoffkörper 15 und keramischer Scheibe 14 dargestellt. Es ist deutlich zu sehen, wie der Kunststoffkörper 15 durch seine Formgebung im Schlitz 16 den Seitenkanal 12 bzw. 13 ausbildet. Diese Formgebung läßt sich besonders einfach während des Spritzgusses durch ein entsprechend ausgebildetes Werkzeug sehr genau erzeugen. In dieser Ausführung wird die Verjüngung des Querschnitts des Seitenkanals 12 bzw. 13 durch eine Verringerung seiner Tiefe erreicht. Der Querschnitt des Seitenkanals 12 bzw. 13 ist in Fig. 3 auf der rechten Seite deutlich kleiner als auf der linken Seite. Die Förderung des flüssigen Mediums durch die Pumpenstufe 6 wird erreicht, indem nicht dargestellte Förderschaukeln des Laufrades 9 den Seitenkanal 12 bzw. 13 in bekannter Weise überstreichen. Da das Laufrad 9 und seine Förderschaukeln im direkten Kontakt mit der Oberfläche 18 der keramischen Scheibe sind, ist es für die Verschleißfestigkeit von entscheidender Bedeutung, dass die Oberfläche 18 besonders glatt ist, beispielsweise indem die Oberfläche durch Honen oder Läppen hergestellt ist. Im Gegensatz dazu sind die übrigen Oberflächen der keramischen Scheibe 14 rau, um die Verbindung zwischen der keramischen Scheibe 14 und den Kunststoffkörper 15 zusätzlich zu unterstützen. Der Kunststoffkörper 15 greift in dieser Ausführung um den äußeren Umfang der keramischen Scheibe 14 herum in den umlaufenden Absatz 17 ein und sorgt so für eine Fixierung der keramischen Scheibe 14 im Kunststoffkörper 15.

Patentansprüche

1. Seitenkanalpumpe mit einem Gehäuse, einem Antrieb und mindestens einem Pumpenwerk, das Flüssigkeit vom Einlaß des Pumpenwerkes zum Auslaß des Pumpenwerkes fördert, wobei das Pumpenwerk zumindest einen ersten Seitenkanalgrundkörper, einen zweiten Seitenkanalgrundkörper und ein dazwischen angeordnetes drehbares Laufrad aufweist, wobei das Laufrad in beiden Axialwänden einen miteinander verbundenen Schaufelkranz und jeder Seitenkanalgrundkörper einen in Laufrichtung des Laufrades sich verjüngenden Seitenkanal aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seitenkanalgrundkörper (7 bzw. 8) aus

dem Verbund einer keramischen Scheibe (14) und einen Kunststoffkörper (15) besteht, wobei die keramische Scheibe (14) einen Schlitz (16) enthält und im Schlitz (16) der Kunststoffkörper (15) die Form des Seitenkanals (12 bzw. 13) ausbildet.

5

2. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keramische Scheibe (14) auf der dem Laufrad (9) zugewandten Seite am Umfang einen oder mehrere Absätze (17) aufweist und der Kunststoffkörper (15) die umlaufenden Absätze der keramischen Scheibe (17) ganz oder teilweise ausfüllt.
3. Seitenkanalpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Kunststoffkörper (15) integraler Bestandteil des Gehäuses (2) ist.
4. Seitenkanalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Einlaß (3) integraler Bestandteil des Kunststoffkörpers (7) ist.
5. Keramische Scheibe für eine Seitenkanalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keramische Scheibe (14) auf der zum Laufrad (9) weisenden Fläche (18) glatt und auf allen anderen Flächen, insbesondere zu der dem Laufrad (9) abgewandten Seite, rau ist.
6. Keramische Scheibe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Pumpenrad (9) weisenden Fläche (18) durch Honen oder Lappen hergestellt ist.
7. Kunststoffkörper für eine Seitenkanalpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Kunststoffkörper (15) ausgebildete Seitenkanal (12 bzw. 13) seine Querschnittsverjüngung durch Verringerung der Breite und/oder Tiefe des Seitenkanals (12 bzw. 13) erfährt.
8. Kunststoffkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffkörper (15) aus einem nicht im kraftstoffquellenden, formstabilen Kunststoff besteht.

10

15

20

25

30

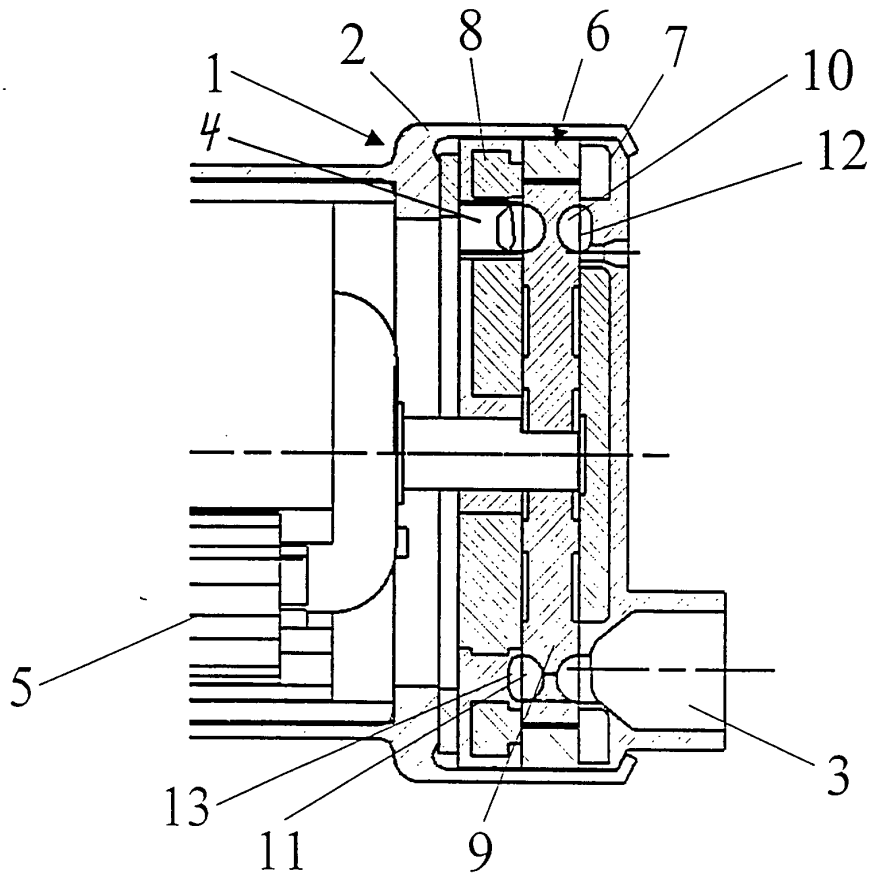
35

40

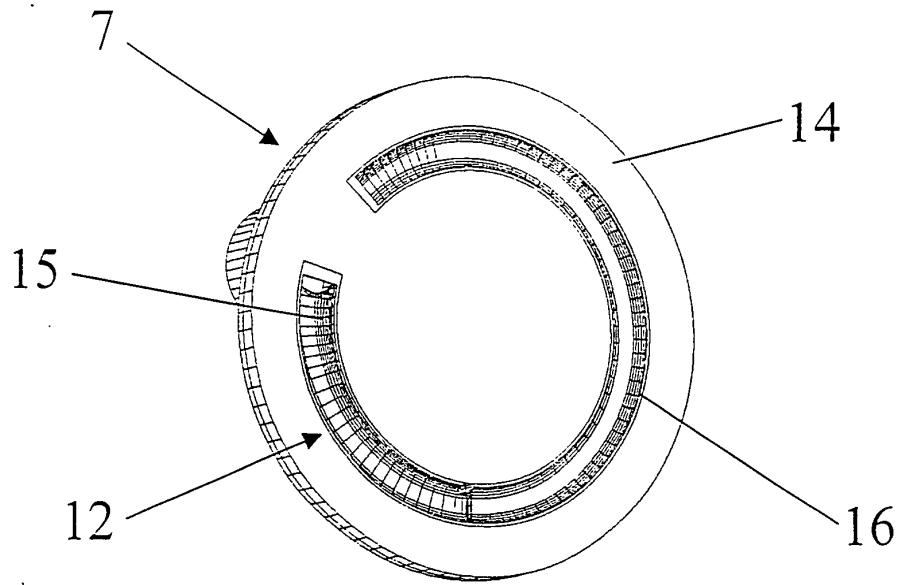
45

50

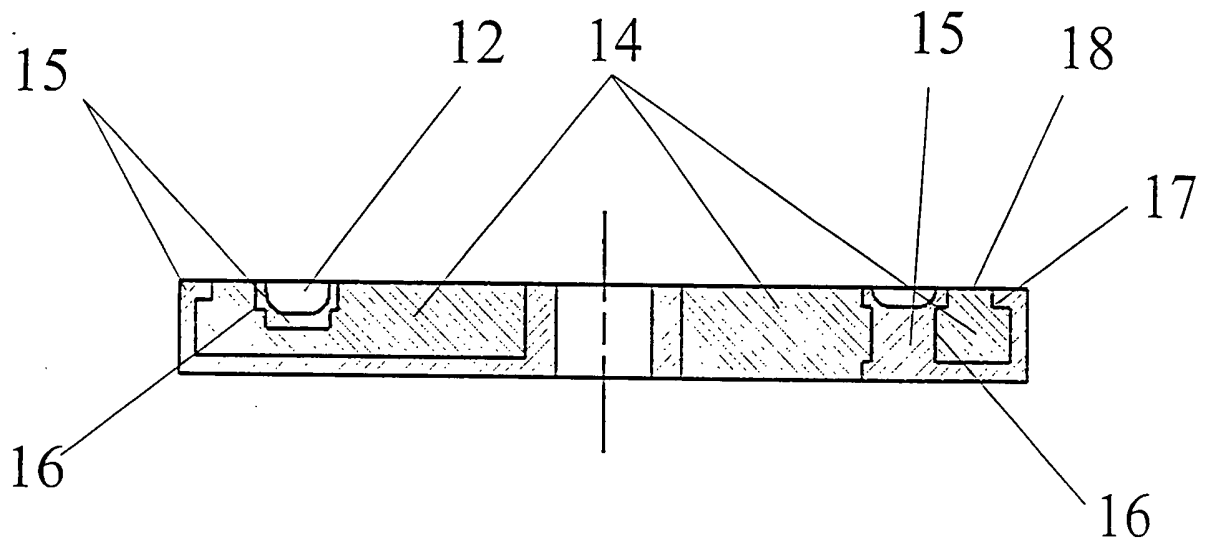
55



Figur 1



Figur 2



Figur 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 0217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 095 771 A (SCHMIEDER DIETMAR ET AL) 1. August 2000 (2000-08-01) * Spalte 1, Zeile 36 - Zeile 62 * * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 16 * ---	1-8	F04D5/00 F04D29/18 F04D23/00 F04D29/02
A	US 5 472 321 A (RADERMACHER BERNHARD) 5. Dezember 1995 (1995-12-05) * Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 2 * ---	1	
A	DE 197 04 403 A (PIERBURG AG) 13. August 1998 (1998-08-13) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 26 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	12. Februar 2003	Fistas, N	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 02 02 0217

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

12-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6095771 A	01-08-2000	DE 19634253 A1	03-07-1997
		BR 9607304 A	25-11-1997
		CN 1176681 A	18-03-1998
		WO 9724531 A1	10-07-1997
		EP 0812393 A1	17-12-1997
		JP 11506817 T	15-06-1999
		KR 240785 B1	15-01-2000
		RU 2165546 C2	20-04-2001
US 5472321 A	05-12-1995	DE 4243225 A1	23-06-1994
		BR 9305104 A	21-06-1994
		DE 9218042 U1	09-06-1993
		DE 59302048 D1	02-05-1996
		EP 0603524 A1	29-06-1994
		ES 2085706 T3	01-06-1996
		JP 7054726 A	28-02-1995
		MX 9307848 A1	30-06-1994
DE 19704403 A	13-08-1998	DE 19704403 A1	13-08-1998

EPO FORM P0461

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