

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(51) Veröffentlichungsnummer: **0 466 976 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90124381.6**

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

(22) Anmeldetag: **17.12.90**

(30) Priorität: **14.07.90 DE 4022467**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.01.92 Patentblatt 92/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

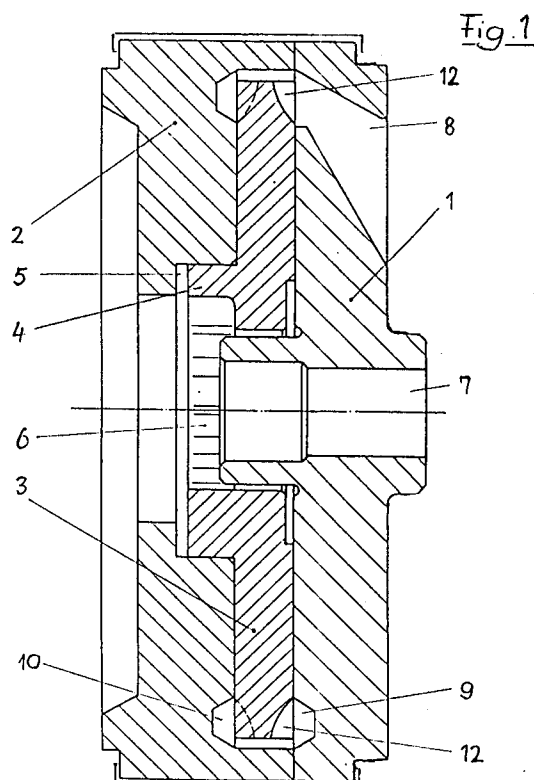
(71) Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103
W-6000 Frankfurt/Main 90(DE)

(72) Erfinder: **Schmidt, Christoph**
Nürnbergerstrasse 43
W-6445 Alheim(DE)
Erfinder: **Werner, Thomas**
Sonnenblick 36
W-6430 Bad Hersfeld(DE)

(74) Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**
Sodener Strasse 9 Postfach 6140
W-6231 Schwalbach a. Ts.(DE)

(54) **Förderaggregat, insbesondere zum Fördern von Kraftstoff.**

(57) Förderaggregat, insbesondere zum Fördern von Kraftstoff, mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer damit gekuppelten Pumpeneinheit, die aus zwei Gehäuseteilen (1,2) und einem dazwischen angeordneten Pumpenrad (3) besteht, wobei die beiden Gehäuseteile (1,2) und das Pumpenrad (3) jeweils als Guß- oder Preßteil aus einer Graphit-Kunststoff-Mischung ausgebildet und die einander berührenden Stirnflächen des Pumpenrades (3) und der beiden Gehäuseteile (1,2) aufgeraut sind.



EP 0 466 976 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Förderaggregat, insbesondere zum Fördern von Kraftstoff, mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer mit dieser gekuppelten Pumpeneinheit, die aus einem ersten Gehäuseteil mit einem ersten ringsektorförmigen, in eine axiale Einlaßöffnung mündenden Förderkanal und einem zweiten Gehäuseteil mit einem zweiten ringsektorförmigen, in eine axiale Auslaßöffnung mündenden Förderkanal gleichen Durchmessers wie der erste und einer zentralen Durchtrittsöffnung für die Antriebswelle des Antriebsmotors besteht sowie aus einem mit der Antriebswelle in Wirkverbindung stehenden, zwischen den beiden Gehäuseteilen angeordneten Pumpenrad mit einer Vielzahl von zahnartigen, im Umfangsbereich angeordneten Schaufeln, die mit den kreisringförmigen Förderkanälen zusammenwirken.

Es sind bereits Förderaggregate dieser Gattung bekannt, bei denen die beiden Gehäuseteile und das Pumpenrad der Pumpeneinheit aus Aluminium bestehen. Die Teile werden im Metall-Spritzguß-Verfahren hergestellt und anschließend eloxiert oder hartcoatiert, was die Teile sehr stark verteuert. Diese bekannten Förderaggregate werden im Kraftfahrzeug zur Benzineinspritzung verwendet, wo ein Nenndruck in der Größenordnung von 1,5 bar benötigt wird. Dieser Nenndruck läßt sich unter Berücksichtigung eines möglichst hohen Wirkungsgrades nur dann erzielen, wenn die Axialspalte zwischen dem Pumpenrad und den Gehäuseteilen möglichst klein sind. Angestrebt sind Axialspalte von insgesamt 3/100 mm. Aus diesem Grunde lassen sich derartige Pumpeneinheiten auch nicht aus thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoffen herstellen, da diese Kunststoffe in Verbindung mit Kraftstoff zum Aufquellen neigen und mithin bereits nach wenigen Stunden das aufgequollene Pumpenrad zwischen den Gehäuseteilen blockieren würden. Zur Herstellung dieser Teile hat sich daher Aluminium durchgesetzt, das im Spritzgußverfahren verarbeitet werden kann. Nachteilig und stark vertuernd sind jedoch, wie bereits erwähnt, die bei diesem Material unumgänglichen Nachbearbeitungsmaßnahmen.

Der Wirkungsgrad der Pumpeneinheit hängt des weiteren entscheidend vom Verlauf der Ringkanäle und deren Oberflächenrauigkeit ab. Je geringer letztere ist, desto höher ist der Wirkungsgrad. Durch Verwendung von Aluminium lassen sich sehr geringe Oberflächenrauigkeiten erreichen, so daß auch aus diesem Grunde an der Verwendung von Aluminium bisher festgehalten wurde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Pumpen der eingangs beschriebenen Gattung hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu verbessern und sie darüber hinaus so zu gestalten, daß sie mit einem möglichst geringen Aufwand herstellbar

sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die beiden Gehäuseteile und das Pumpenrad der Pumpeneinheit jeweils als Guß- oder Preßteil aus einer Graphit-Kunststoff-Mischung ausgebildet sind und daß die einander berührenden Stirnflächen des Pumpenrades und der beiden Gehäuseteile aufgeraut sind.

Es hat sich gezeigt, daß Teile aus einer Graphit-Kunststoff-Mischung im Kraftstoff keinem meßbaren Quellen unterworfen sind, so daß sie sich, nachdem auch ihre Festigkeit in brauchbaren Grenzen liegt, zur Herstellung von Komponenten eignen, die mit Vergaserkraftstoffen in Berührung kommen. Als besonders vorteilhaft haben sich Mischungen aus 60 bis 80 Prozent Graphit und einem Restanteil von Phenolharz erwiesen.

Beim Herstellen von Komponenten aus Graphit-Kunststoff-Mischungen im Guß- oder Preßverfahren ergeben sich sehr glatte Oberflächen, deren Rauhtiefe bei entsprechender Herstellung der Formwerkzeuge vorzugsweise bei R_z 1 liegt. Es lassen sich somit Förderkanäle herstellen, deren Oberfläche spiegelglatt oder, anders ausgedrückt, eine äußerst geringe Rauhtiefe haben. Die Oberflächen der so hergestellten Teile sind andererseits jedoch so glatt, daß ein Festfressen des Pumpenrades an den Gehäuseteilen spätestens beim Fördern heißen Kraftstoffs auftritt. Um dies zu verhindern werden die einander berührenden Stirnflächen des Pumpenrades und der beiden Gehäuseteilen aufgeraut und zwar in vorteilhafterweise bis zu einer Rauhtiefe zwischen R_z 3 und R_z 20.

Durch diese sich gegenseitig stützenden und fortbildenden Maßnahmen und Merkmale wird somit eine Pumpeneinheit geschaffen, die nicht nur mit äußerst geringem Aufwand sondern auch mit sehr engen Toleranzen herstellbar ist, so daß auch der erwünschte hohe Wirkungsgrad erzielt werden kann. Es hat sich gezeigt, daß eine Optimierung des Wirkungsgrades dann erreicht wird, wenn die Rauhtiefe für die angerauten Stirnflächen des Pumpenrades und der Gehäuseteile in der Größenordnung von R_z 10 liegt.

Die Erfindung sei anhand der Zeichnung, die in zum Teil schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel enthält, näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 einen Querschnitt durch eine Pumpeneinheit des Förderaggregats,
- Figur 2 eine Aufsicht auf die Pumpeneinheit nach Figur 1 und
- Figur 3 eine auseinandergezogene Schnittdarstellung der Pumpeneinheit nach Figur 1.

Die Pumpeneinheit besteht aus einem ersten, deckelartigen Gehäuseteil 1, einem zweiten, napfförmig ausgebildeten Gehäuseteil 2 und einem Pumpenrad 3, das in dem durch die beiden Ge-

häuseteile gebildeten Hohlraum drehbar gelagert ist. Die drehbare Lagerung erfolgt durch eine an das Pumpenrad 3 angeformte Buchse 4, die in einer entsprechenden Ausnehmung 5 im Gehäuse-
 5 teil radial geführt ist. Auf dem Innenumfang der Buchse 4 sind axiale Zähne 6 angeformt, die in entsprechende Ausnehmungen eines auf der nicht dargestellten Antriebswelle des Antriebsmotors sit-
 10 zenden Gegenstücks eingreifen, so daß die Antriebswelle und das Pumpenrad 3 über diese zahn-
 artige Kupplung miteinander in Wirkverbindung stehen. Die Antriebswelle des Antriebsmotors ist des
 weiteren in einer zentral angeordneten Laufbuchse 7 des Gehäuseteils 1 geführt.

Das Gehäuseteil 1 weist des weiteren eine im wesentlichen axial verlaufende Einlaßöffnung 8 auf, die in einen ringsektorförmig verlaufenden Förder-
 15 kanal 9 mündet. Dieser Förderkanal 9 bildet mit dem ringsektorförmig verlaufenden Förderkanal 10 im Gehäuseteil 2 einen schlauchartigen Förder-
 20 raum, in dem der Kraftstoff von der Einlaßöffnung 8 mittels des Laufrades zur Auslaßöffnung 11 trans-
 portiert wird, die in das Gehäuseteil 2 eingeformt ist und in den Förderkanal 10 mündet.

Wie insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, ist das Pumpenrad in Form eines Peripheralarades ausgebildet. Es ist mit einer Viel-
 25 zahl von zahnartigen Schaufeln 12 versehen, die durch axiale Ausnehmungen aus den beiden Stirn-
 bereichen des Pumpenrades gebildet sind. Die Schaufeln auf der einen Stirnfläche sind gegenüber
 30 denjenigen auf der anderen Stirnfläche um den halben Abstand zweier benachbarter Schaufeln ver-
 setzt angeordnet. Bei Drehung des Pumpenrades 3 ergibt sich damit eine spiralförmig sich vorwärtsbe-
 35 wegende Fluidströmung in den Förderkanälen 9 und 10.

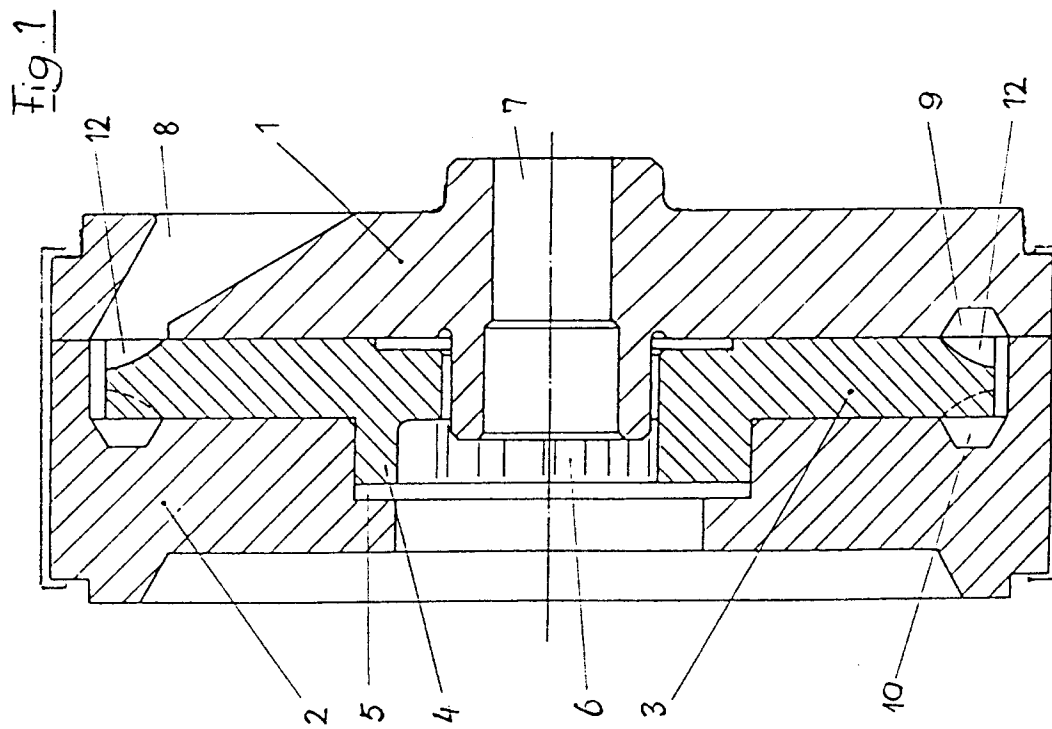
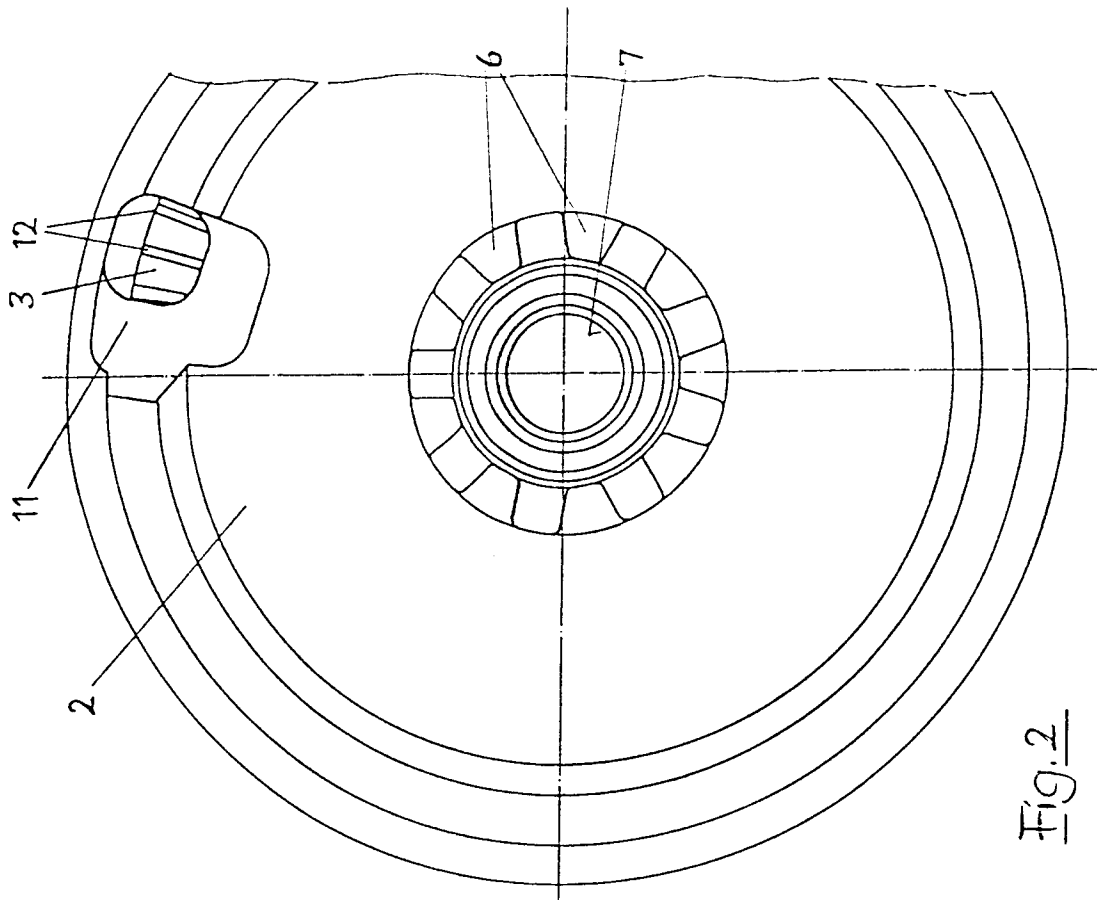
Je geringer nun die Rauhtiefe der Wandflächen der Förderkanäle 9 und 10 und der Schaufeln 12 ist, desto weniger Reibung tritt zwischen diesen
 40 Wänden und der Flüssigkeitsspirale auf. Folglich geht in die Pumpleistung die Rauhtiefe dieser
 Wände direkt ein. Entsprechendes gilt für die Luft-
 spalte zwischen dem Gehäuseteil 1 und dem Pum-
 penrad 3 einerseits und dem Pumpenrad 3 und
 dem Gehäuseteil 2 andererseits. Je geringer diese
 45 Luftspalten sind, desto besser der Wirkungsgrad.

Die Gehäuseteile 1 und 2 und das Pumpenrad 3 bestehen aus Kunstkohle - gemäß einer bevor-
 50 zugten Ausführungsform aus einer Mischung aus
 60 bis 80 Prozent Graphit und einem Restanteil
 Phenolharz - und weisen nach ihrer Herstellung in
 einem Spritzguß- oder Spritzpreßverfahren eine
 55 spiegelglatte Oberfläche auf, die, sofern die Spritz-
 gußwerkzeuge exakt genug hergestellt sind, eine
 Rauhtiefe von R_z 1 haben können. Diese geringe
 Rauhtiefe, die sich in hervorragender Weise für die
 Kanäle 9 und 10 und die Schaufelwände 12 eignet,

würde dazu führen, daß das Pumpenrad 3 sich an
 den Gehäuseteilen 1 und 2 festfressen würde,
 wenn die drei Teile unter einem Axialdruck stehen.
 Um dies zu verhindern, werden die Stirnflächen
 des Pumpenrades 3 sowie die diesem zugewand-
 5 ten Stirnflächen der Gehäuseteile 1 und 2 spanab-
 hebend bearbeitet, dergestalt, daß diese Flächen
 eine Rauhtiefe von R_z 10 aufweisen. Durch diesen
 Aufrauungsvorgang wird die äußerste Phenolharz-
 10 schicht zerstört und die darunterliegende Graphit-
 struktur freigelegt, die nunmehr gleichzeitig als
 Gleit- und Schmiermittel dienen kann. Dies ist ein
 besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Pum-
 peneinheit.

Patentansprüche

1. Förderaggregat, insbesondere zum Fördern von Kraftstoff, mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer mit dieser gekuppelten Pumpeneinheit, die aus einem ersten Gehäuseteil mit einem ersten ringsektorförmigen, in eine axiale Einlaßöffnung mündenden Förderkanal und einem zweiten Ge-
 20 häuseteil mit einem zweiten ringsektorförmigen, in eine axiale Auslaßöffnung mündenden Förderkanal gleichen Durchmessers wie der erste und einer zentralen Durchtrittsöffnung für die Antriebswelle des Antriebsmotors besteht sowie aus einem mit der Antriebswelle in Wirkverbindung stehenden, zwischen den beiden Gehäuseteilen angeordneten Pumpenrad mit einer Vielzahl von zahnartigen, im Umfangsbereich angeordneten Schaufeln, die mit den kreisringförmigen Förderkanälen zusammen-
 25 wirken, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäuseteile (1, 2) und das Pumpenrad (3) jeweils als Guß- oder Preßteil aus einer Graphit-Kunststoff-Mischung ausgebildet sind und daß die einander berührenden Stirnflächen des Pumpenrades (3) und der beiden Gehäuseteile (1, 2) aufgeraut sind.
2. Förderaggregat nach Anspruch 1, dadurch ge-
 30 kennzeichnet, daß die Rauhtiefe der aufgerauten Flächen zwischen R_z 3 und R_z 20 liegt.
3. Förderaggregat nach Anspruch 2, dadurch ge-
 35 kennzeichnet, daß die Rauhtiefe in der Größenord-
 nung von R_z 10 liegt.
4. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauhtiefe der nicht aufgerauten Flächen in der Größenordnung von R_z 1 liegt.
5. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Graphit-Kunststoff-Mischung eine Mischung aus 60-80 % Graphit und einem Restanteil Phenolharz vorgese-
 40 hen ist.
5. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad in Form eines Peripheralarades ausgebildet ist.



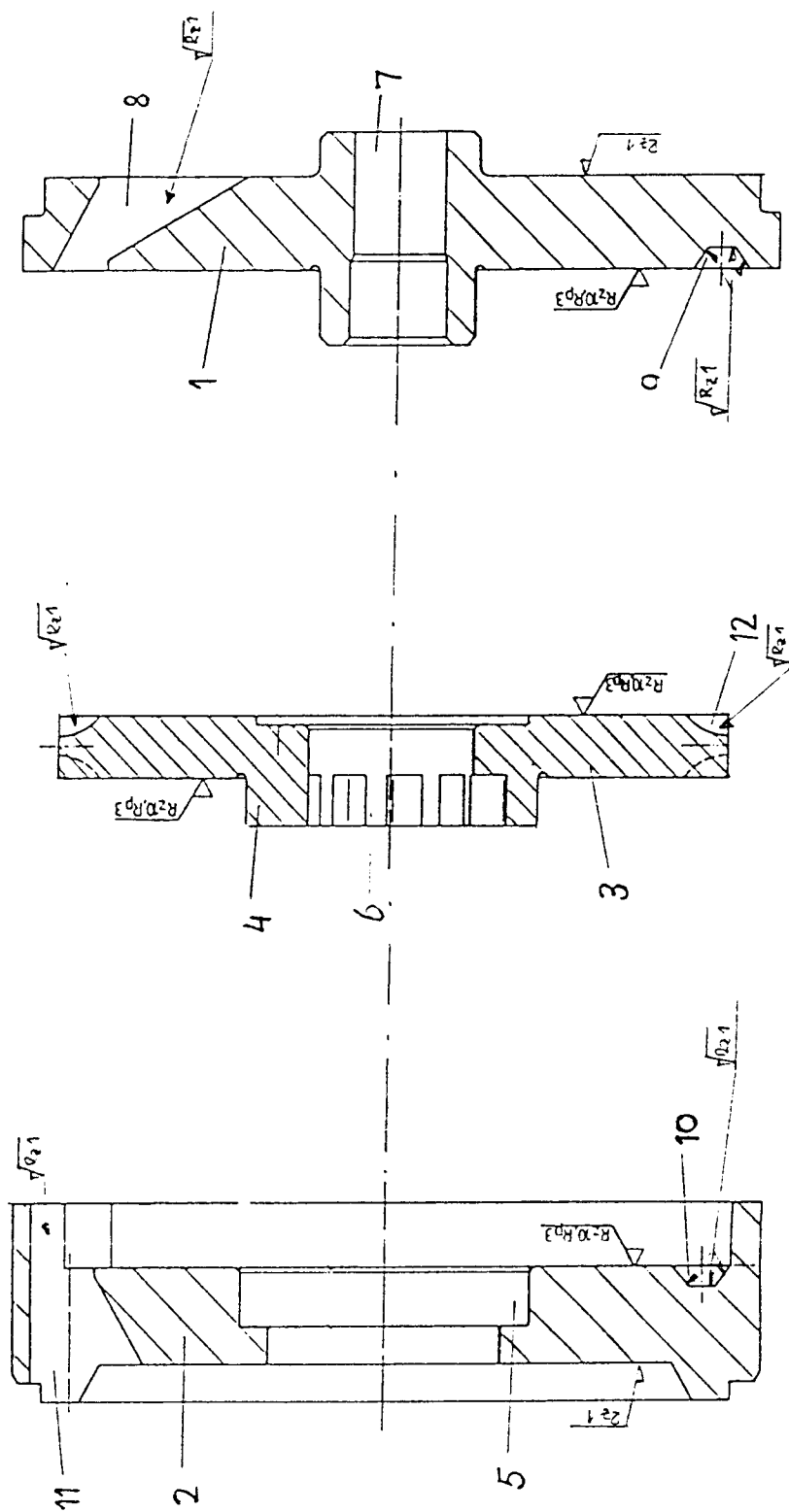


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4381

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DD-A-266 481 (VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK) * Zusammenfassung; Figuren ** Ansprüche 1-3 ** Seite 2, Zeilen 27 - 43; Figuren * - - -	1,2,5,6	F 04 D 5/00 F 04 D 29/02
A	DE-A-2 405 112 (DICKOW) * Seite 2, Zeile 26 - Seite 3, Zeile 27; Figuren * - - -	1,5,6	
A	GB-A-2 041 448 (BOSCH) * Seite 1, Zeilen 5 - 6 ** Seite 1, Zeile 95 - Seite 2, Zeile 108; Figur * - - -	1,5,6	
A	US-A-2 468 171 (CARLSON) * Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 4 ** Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 3, Zeile 42 ** Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 14; Figuren 1, 2 * - - - - -	1,5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		26 Juli 91	ZIDI K.
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			