(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 614 012 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **94810009.4**

(22) Anmeldetag : **10.01.94**

(51) Int. Cl.[5] : **F04C 18/02,** F04C 29/02

(30) Priorität : **19.01.93 CH 165/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.09.94 Patentblatt 94/36

(84) Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder : **AGINFOR AG für industrielle Forschung**
Alberich-Zwyssig-Strasse 49
CH-5430 Wettingen (CH)

(72) Erfinder : **Spinnler, Fritz**
Rentäcker 5
CH-5507 Mellingen (CH)
Erfinder : **Kolb, Roland**
Riedthofstrasse 55
CH-8805 Regensdorf (CH)

(74) Vertreter : **Klein, Ernest**
Sandstrasse 24
CH-5416 Kirchdorf AG (CH)

(54) Verdrängermaschine nach dem Spiralprinzip.

(57) Eine Verdrängermaschine für kompressible Medien weist einen Verdrängerkörper auf, der auf einem gegenüber dem Gehäuse exzentrisch antreibbaren scheibenförmigen Läufer (1) derart gehalten ist, dass während des Betriebes jeder seiner Punkte eine Kreisbewegung ausführt. Hierzu ist auf einer Antriebswelle (24) eine Exzenterscheibe (23) angeordnet, auf welcher der Läufer (1) mittels einer ölgeschmierten Lagerung (22) gelagert ist. Das Schmieröl wird der der Antriebsseite der Antriebswelle (24) abgewandten Seite zu- und abgeführt, wobei die Trennung des Ölzufluss (29) zum Ölrückfluss (57) im Gehäuse (7a) durch ein Gleitlager (18) erfolgt, welches auf beiden Enden je einen Ölraum (54, 55) aufweist. Die Trennung der Ölströme erfolgt durch eine sich nicht über die ganze Länge des Gleitlagers (18) erstreckende Vertiefung (30). Durch diese Vertiefung wird auch das Gleitlager (18) mit Öl versorgt. Die Vertiefung (30) verbindet die Ölzuflussbohrung (29) im Gehäuse (7a) mit dem Ölraum (54).

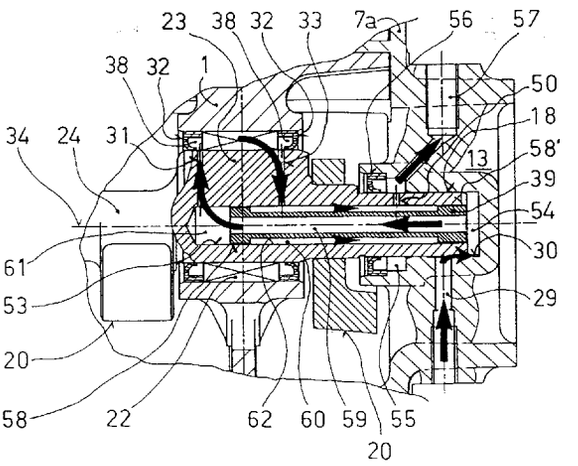


Fig. 3

EP 0 614 012 A1

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Verdrängermaschine für kompressible Medien mit mehreren in einem feststehenden Gehäuse angeordneten spiralförmigen Förderräumen und mit einem den Förderräumen zugeordneten Verdrängerkörper, der auf einem gegenüber dem Gehäuse exzentrisch antreibbaren Läufer derart gehalten ist, dass während des Betriebes jeder seiner Punkte eine von den Umfangswänden der Verdrängerkammer begrenzte Kreisbewegung ausführt, wozu auf der Antriebswelle eine Exzenterscheibe angeordnet ist, auf welcher der Läufer mittels einer ölgeschmierten Lagerung gelagert ist.

Stand der Technik

Verdrängermaschinen der Spiralbauart sind bespielsweise durch die DE-C3-2 603 462 bekannt. Ein nach diesem Prinzip aufgebauter Verdichter zeichnet sich durch eine nahezu pulsationsfreie Förderung des bespielsweise aus Luft oder einem Luft-Kraftstoffgemisch bestehenden gasförmigen Arbeitsmittels aus und könnte daher unter anderem auch für die Aufladung von Brennkraftmaschinen mit Vorteil herangezogen werden. Während des Betriebes eines solchen Kompressors werden entlang der Verdrängerkammer zwischen dem spiralförmig ausgebildeten Verdrängerkörper und den beiden Umfangswänden der Verdrängerkammer mehrere, etwa sichelförmige Arbeitsräume eingeschlossen, die sich von dem Einlass durch die Verdrängerkammer hindurch zum Auslass hin bewegen, wobei ihr Volumen ständig verringert und der Druck des Arbeitsmittels dementsprechend erhöht wird.

Eine Maschine der eingangs genannten Art ist bekannt aus der EP 0 354 342. Bei dieser Maschine sowie im übrigen bei allen bekannten Spiralverdichtern, bei denen der zur translatorischen Führung des Läufers eine mit der Antriebswelle winkelsynchron laufende Führungswelle vorgesehen ist, erfolgt die Lagerung der Antriebswelle mit Wälzlagern. Dies ist besonders gut ersichtlich bei der Verdrängermaschine nach EP 0 354 342, bei welcher die Antriebswelle im Gehäuse in zwei Kugellagern und der auf der Antriebswelle angeordnete Exzenterbund über ein Nadellager gelagert ist.

Diese Art der Abstützung des Läufers auf der Exzenterscheibe erfordert wegen der hohen Fliehkraftbelastung und der Exzenterbewegung eine Ölschmierung des Exzenterlagers, wobei das Öl dem Lager über ein Bohrungssystem in der Antriebswelle zugeleitet wird. In der DE 33 20 086 A1 ist ein solches Bohrungssystem beschrieben.

Darstellung der Erfindung

Entsprechend der Anzahl der Lagerstellen und der Anzahl der Gehäuse- resp. Läuferdurchdringungen durch die Antriebswelle, ist die Anzahl der für das Öl notwendigen Wellenabdichtstellen gegeben. Bei einer Ölführung nach der in der DE 33 20 086 A1 dargestellten Art werden fünf Wellendichtringe für die Abdichtung der Antriebswelle benötigt. Wellendichtringe sind als Schwachstellen der Maschine zu betrachten und ihre Anzahl ist auf das absolut notwendige Minimum zu reduzieren. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ölführung zu definieren, die die Anzahl der Wellendichtringe auf das absolut notwendige Minimum reduziert.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanapruchs 1 gelöst.

Das einzige Lager der Spiralmaschine, welches wie eingangs beschrieben, wegen der hohen Belastung und der Fliehkrafteinwirkung ein Ölschmierung benötigt, ist das Exzenterlager des Läufers, das sogenannte Hauptexzenterlager. Der Läufer wird von der Antriebswelle durchdrungen, es sind somit zwei Abdichtstellen bei diesem gegeben. Das Schmieröl muss, um die Anzahl der abzudichtenden Stellen zu minimieren, von einer Seite zu der Exzenterscheibe der Antriebswelle zu- und abgeführt werden. Hier bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten: Man führt das Öl von der Antriebsseite zu und ab oder von der Luftseite des Gehäuses. Das Gehäuse wird auf der Antriebsseite von der Antriebswelle durchdrungen, es wären dadurch zwei weitere Stellen durch Wellendichtringe abzudichten, wenn man das Hauptexzenterlager von dieser Seite mit dem Schmieröl versorgt. Bei einer Versorgung des Hauptexzenterlagers von der Förder- oder Luftseite der Maschine aus, ist nur noch eine zusätzliche Wellenabdichtstelle notwendig, da die Antriebswelle das Gehäuse auf der Förderseite nicht durchdringt. Das absolute Minimum der notwendigen Wellendichtringe beträgt somit drei.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine äusserst einfache und kostengünstige Realisierung der Ölführung in der Welle zu definieren. In der DE 33 20 086 A1 ist eine Ölführung bei einseitiger Zu- und Abführung angedeutet. Die Aufgabe, die Ölströme zu trennen ist aber nur im Bereich der Welle dargestellt, nicht aber im Bereich der Schnittstelle Welle/Gehäuse. Zudem ist in der genannten Offenlegungschrift die angedeutete Lösung für die Fälle vorgesehen, wo die Antriebswelle nur auf einer Seite im Gehäuse fliegend gelagert ist.

Bei einer solchen Ausführung kann die Anzahl der erforderlichen Wellendichtringe nur bedingt unter vier reduziert werden, da bei der fliegenden Lagerung das Gehäuse bei der Lagerstelle durchdrungen werden muss, weil ausserhalb des Gehäuses die Antriebs-Riemen- scheibe aufgenommen werden muss.

Es ist somit eine zusätzliche Aufgabe der Erfindung, die Aufteilung der Ölströme (Zu- und Abfluss) an der Schnittstelle Antriebswelle/Gehäuse zu definieren. Dies wird dadurch erreicht, indem das in der luftseitigen Gehäusehälfte sich befindende Lager der Antriebswelle als Gleitlager ausgeführt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch das antriebsseitige Gehäuseteil der Verdrängermaschine nach Linie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Lader nach Linie II-II in Fig. 1 mit schematisch eingetragenen Schmiermittelbohrungen;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Antriebswelle.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Zwecks Erläuterung der Funktionsweise des Verdichters, welche nicht Gegenstand der Erfindung ist, wird auf die bereits genannte DE-C3-2 603 462 verwiesen. Nachstehend wird nur der für das Verständnis notwendige Maschinenaufbau und Prozessablauf kurz beschrieben.

In Fig.1 ist das Gehäuse mit den Förderräumen und dem eingelegten Verdränger gezeigt. Mit 1 ist der Läufer der Maschine insgesamt bezeichnet. An beiden Seiten der Scheibe 2 sind je zwei , um 180°versetzte, spiralförmige verlaufende Verdrängerkörper angeordnet. Es handelt sich um Leisten 3a, 3b, die senkrecht auf der Scheibe 2 gehalten sind. Die Spiralen selbst sind im gezeigten Beispiel aus mehreren, aneinender anschliessenden Kreisbögen gebildet. Mit 4 ist die Nabe bezeichnet, mit welcher die Scheibe 2 über dem Lager 22 auf einer Exzenterscheibe 23 gelagert ist. Diese Exzenterscheibe ist ihrerseits Teil der Antriebswelle 24.

Mit 5 ist ein radial ausserhalb der Leisten 3a, 3b angeordnetes Auge bezeichnet für die Aufnahme eines Führungslagers 25, welches auf einem Exzenterbolzen 26 aufgezogen ist. Dieser ist seinerseits Teil einer Führungswelle 27. Am Spiralende sind in der Scheibe vier Durchtrittsfenster 6, 6' vorgesehen, damit das Medium von einer Scheibenseite zur anderen gelangen kann, beispielsweise um in einen nur einseitig angeordneten zentralen Auslass abgezogen zu werden.

In Fig. 1 ist die in Fig. 2 links dargestellte Gehäusehälfte 7a des aus zwei Hälften 7a, 7b zusammengesetzten, über Befestigungsaugen 8 zur Aufnahme von Verschraubungen miteinander verbundenen Maschinengehäuses gezeigt. 11a und 11b bezeichnen die jeweils um 180 gegeneinander versetzten Förderräume, die nach Art eines spiralförmigen Schlitzes in die beiden Gehäusehälften eingearbeitet sind. Sie verlaufen von je einem am äusseren Umfang der Spirale im Gehäuse angeordneten Einlass 12a, 12b zu einem im Gehäuseinneren vorgesehenen, beiden Förderräumen gemeinsamen Auslass 13 (Fig. 2). Sie weisen im wesentlichen parallele, in gleichbleibendem Abstand zueinander angeordnete Zylinderwände 14a, 14b, 15a, 15b auf, die im vorliegenden Fall wie die Verdrängerkörper der Scheibe 2 eine Spirale von ca. 360° umfassen.

Zwischen diesen Zylinderwänden greifen die Verdrängerkörper 3a,3b ein, deren Krümmung so bemessen ist, dass die Leisten die inneren und die äusseren Zylinderwände des Gehäuses an mehreren, beispielsweise an zwei Stellen nahezu berühren. An den freien Stirnseiten der Leisten 3a,3b und der Stege 45,46 sind Dichtungen in entsprechende Nuten eingelegt. Mit ihnen werden die Arbeitsräume gegen die Seitenwände des Gehäuses resp. gegen die Verdrängerscheibe gedichtet.

Den Antrieb und die Führung des Läufers 1 besorgen die zwei beabstandeten Exzenteranordnungen 23, 24 resp. 26, 27. Die Antriebswelle 24 ist antriebsseitig in einem Wälzlager 17 und luftseitig in einem Gleitlager 18 gelagert. An ihren aus der Gehäusehälfte 7a herausragenden Ende ist sie mit einer Keilriemenscheibe 19 für den Antrieb versehen. Auf der Antriebswelle 24 sind Gegengewichte 20 angeordnet zum Ausgleich der beim exzentrischen Antrieb des Läufers entstehenden Massenkräfte. Die Führungswelle 27 ist innerhalb der Gehäusehälfte 7a mittels eines Wälzlagers 28 gelagert. Um in den Totpunktlagen eine eindeutige Führung des Läufers zu erzielen, sind die beiden Exzenter- anordnungen über einen Zahnriemenantrieb 16 winkelgenau synchronisiert. Dieser Doppelexzenterantrieb sorgt dafür, dass alle Punkte der Läuferscheibe und damit auch alle Punkte der beiden Leisten 3a und 3b eine kreisförmige Verschiebebewegung ausführen. Infolge der mehrfach abwechselnden Annäherungen der Leisten 3a,3b an die inneren und äusseren Zylinderwände der zugeordneten Förderkammern ergeben sich auf beiden Seiten der Leisten sichelförmige, das Arbeitsmedium einschliessende Arbeitsräume, die während des Antriebs der Läuferscheibe durch die Förderkammern in Rich-

tung auf den Auslass verschoben werden. Hierbei verringern sich die Volumina dieser Arbeitsräume und der Druck des Arbeitsmittels wird entsprechend erhöht.

In Fig. 3 sind die Lager 18 und 22 dargestellt. Diese bedürfen einer Ölversorgung. Aus einer nicht dargestellten Schmiermittelquelle wird Schmiermittel, vorzugsweise Öl, über eine Bohrung 29 in der Gehäusehälfte 7a zum Gleitlager 18 geleitet. Durch eine Vertiefung 30 in der Gleitlagerbohrung 18 gelangt das frische Öl in den Ölraum 54. Die Vertiefung 30 ist gegenüber der Antriebswelle 24 offen und versorgt das Gleitlager 18 mit Öl. Gleichzeitig bewirkt die Vertiefung 30 die Drosselung und die Mengenregelung des unter Druck in die Bohrung 29 eingespeisten Öles.

In der Antriebswelle 24 ist eine Längsbohrung 53 angebracht, in welche die Ölführungshülse 39 an den Stellen 58, 58' beispielsweise durch einen Pressitz in der Antriebswelle 24 gehalten ist. Die Hülse selbst ist in der mittleren Partie 62 im Aussendurchmesser verjüngt, wodurch auf äusserst einfache Weise ein zweiter Ölkanal 60 gebildet wird, welcher vom ersten Ölkanal 59 getrennt ist. Das durch die Vertiefung im Gleitlager 18 in den Ölraum 54 einströmende Öl kann durch die in der Hülse 39 sich befindende Zentralbohrung 59 in den durch die Längsbohrung 53 in der Antriebswelle 24 gebildeten Ölraum 61 gelangen, von wo das Öl durch die Radialbohrung 31 zum Lager 22 gelangen kann.

Das Öl tritt in die Ölräume 38 des Läufers 1 aus und wird durch die Wellendichtringe 23 gegen den Auslass 13 abgedichtet. Der Ölrückfluss aus dem Lager 22 erfolgt durch die Radialbohrung 33, welche den einen Ölraum 38 mit dem Ölkanal 60 verbindet. Das rückströmende Öl gelangt durch die Radialbohrung 50 in den Ölraum 55, welcher mit der Bohrung 57 im Gehäuse 7a verbunden ist. Der Ölraum 55 ist durch den Wellendichtring 56 gegen den das Arbeitsmedium führenden Auslass 13 abgedichtet.

Bezugszeichenliste

1	Läufer
2	Scheibe
3a, 3b	Leiste
4	Nabe
5	Auge
6	Durchbruch
7a, 7b	Gehäusehälfte
8	Befestigungsauge
11a, 11b	Förderraum
12a, 12b	Einlass
13	Auslass
14a, 14b	Zylinderwand
15a, 15b	Zylinderwand
16	Zahnriementrieb
17	Wälzlager
18	Gleitlager
19	Keilriemenscheibe
20	Gegengewicht an 24
22	Lager
23	Exzenterscheibe
24	Antriebswelle
25	Führungslager
26	Exzenterbolzen
27	Führungswelle
28	Wälzlager
29	Bohrung in 7a
30	Vertiefung
31	Radialbohrung in 24
32	Wellendichtring an 23
33	Radialbohrung in 24
34	Rotationsachse
38	Ölräume in 1
39	Ölführungs-Hülse
45	Steg
46	Steg

50	Radialbohrung in 24
53	Längsbohrung in 24
54	Ölraum
55	Ölraum
56	Wellendichtring
57	Ölrücklaufbohrung in 7a
58, 58'	Befestigungsstelle für 39
59	Ölkanal
60	Ölkanal
61	Ölraum
62	Verjüngte Mittelpartie von 39

Patentansprüche

1. Verdrängermaschine für kompressible Medien mit mehreren in einem feststehenden Gehäuse (7a, 7b) angeordneten spiralförmigen Förderräumen (11a, 11b) und mit einem den Förderräumen zugeordneten Verdrängerkörper (1-4), der auf einem gegenüber dem Gehäuse exzentrisch antreibbaren scheibenförmigen Läufer (1) derart gehalten ist, dass während des Betriebes jeder seiner Punkte eine von den Umfangswänden der Förderräume begrenzte Kreisbewegung ausführt, wozu auf der Antriebswelle (24) eine Exzenterscheibe (23) angeordnet ist, auf welcher der Läufer (1) mittels einer ölgeschmierten Lagerung (22) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet,
dass das Schmieröl in der der Antriebsseite der Antriebswelle (24) abgewandten Seite zu- und abgeführt wird, wobei die Trennung des Ölzufluss (29) zum Ölrückfluss (57) im Gehäuse (7a) durch ein Gleitlager (18) erfolgt, welches auf beiden Enden je einen Ölraum (54, 55) aufweist.

2. Verdrängermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennung der Ölströme durch eine sich nicht über die ganze Länge des Gleitlagers (18) erstreckende Vertiefung (30) erfolgt und dass durch diese Vertiefung auch das Gleitlager (18) mit Öl versorgt wird, wobei die Vertiefung (30) die Ölzuflussbohrung (29) im Gehäuse (7a) mit dem Ölraum (54) verbindet.

3. Verdrängermaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der Ölströme in der Antriebswelle (24) durch eine in die Längsbohrung (53) eingepresste rotationssymmetrische Hülse (39) mit verjüngter Mittelpartie (62) erfolgt, wobei sich die Presspassungen der Hülse (39) an deren Enden (58, 58') befinden und dadurch zwei koaxiale Ölkanäle (59, 60) in der Antriebswelle (24) gebildet werden, die in ihrer Länge so bemessen sind, dass die Radialbohrungen (31,33) für die Versorgung des Lagers (22) in die Kanäle (59) resp. (60) münden.

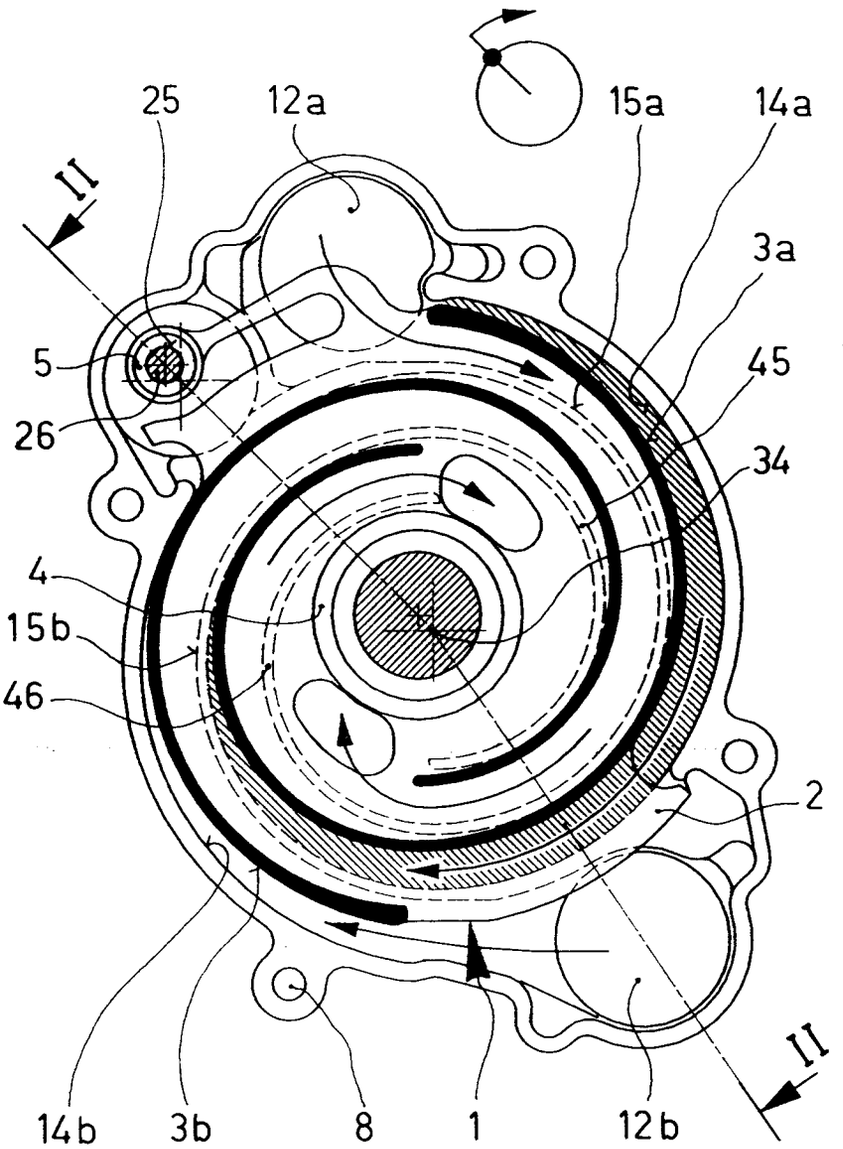


Fig. 1

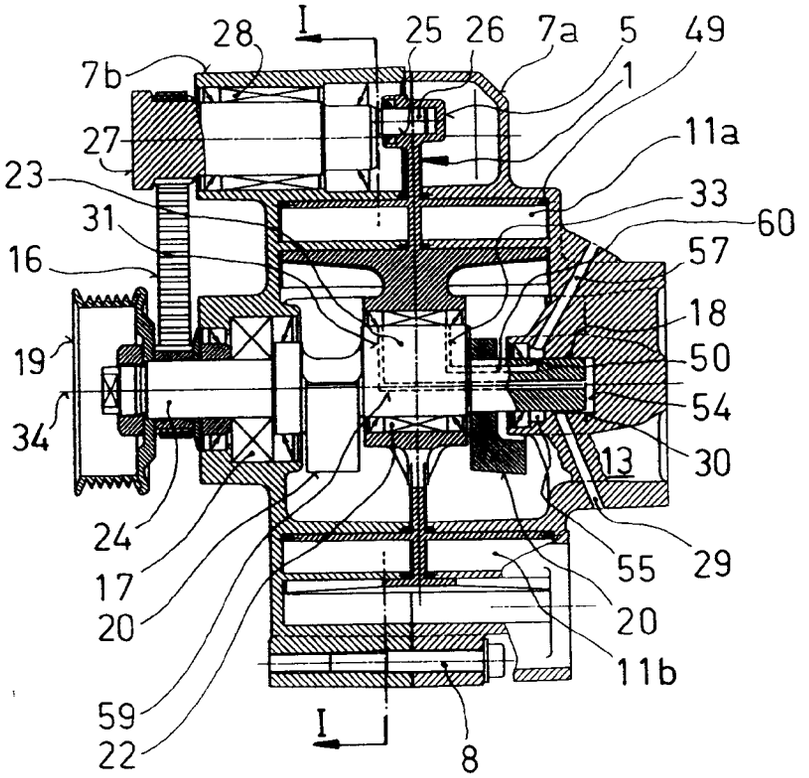

I
28
25
26
7a
5
49
7b
1
11a
27
23
33
60
31
57
16
18
19
50
54
34
13
30
24
55
29
17
20
20
11b
59
22
I
8

Fig. 2

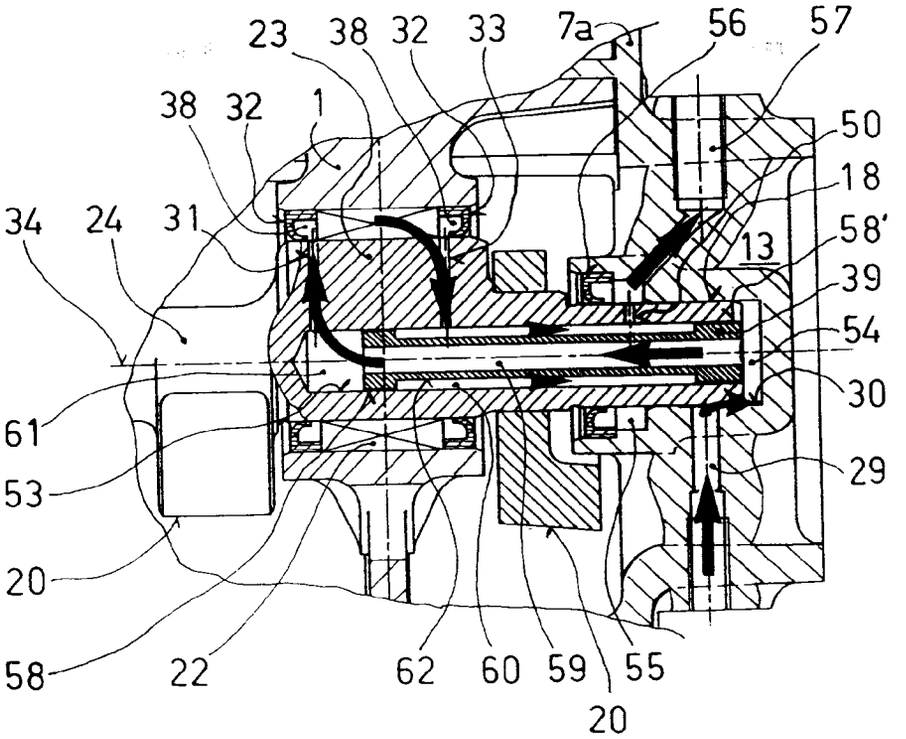

23
38
32
33
7a
56
57
38
32
1
50
18
34
24
31
58'
13
39
54
30
61
29
53
20
58
22
62
60
59
55
20

Fig. 3

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 81 0009

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	EP-A-0 354 342 (ASEA BROWN BOVERI AG) * das ganze Dokument *	1	F04C18/02 F04C29/02
P,A	EP-A-0 547 470 (ASEA BROWN BOVERI AG) * das ganze Dokument *	1,2	
A	DE-C-492 112 (CATTANEO) * das ganze Dokument *	3	
A	EP-A-0 315 137 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH) * das ganze Dokument *	3	
A	DE-A-36 04 351 (VOLKSWAGEN AG) * das ganze Dokument *	1,2	
D,A	DE-A-33 20 086 (VOLKSWAGENWERK AG) * das ganze Dokument *	1,2	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)

F04C
F01C
F16C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	26. April 1994	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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)