

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 940 622 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int Cl.⁶: **F16N 13/20**, F01M 1/16,
B67D 5/52

(21) Anmeldenummer: **99890065.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.1999**

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

(72) Erfinder:
• **Klaus, Heinz**
1230 Wien (AT)
• **Buha, Gerald**
4400 Steyr (AT)

(30) Priorität: **26.02.1998 AT 34898**

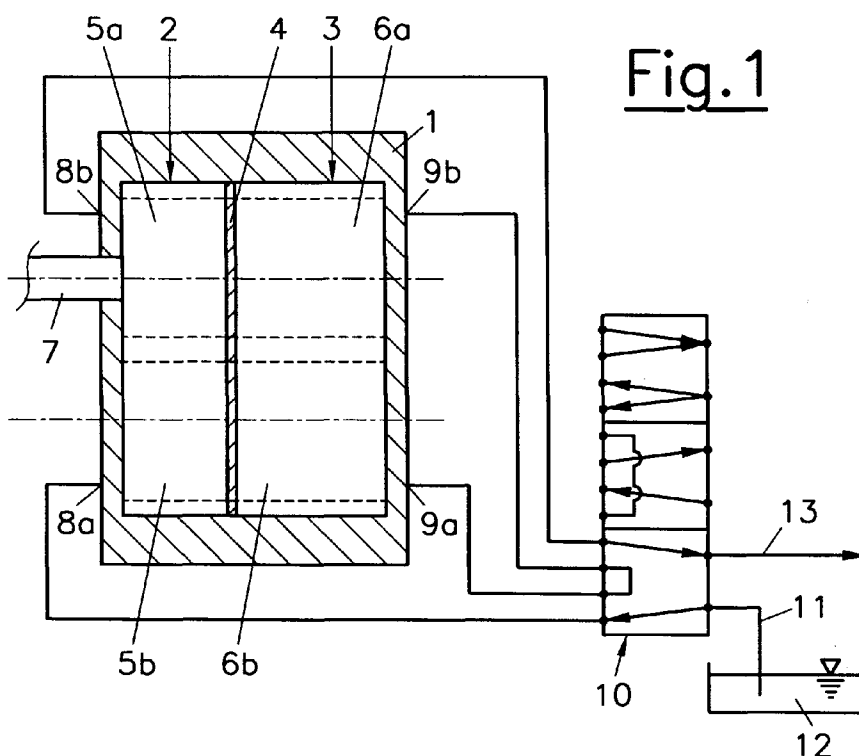
(74) Vertreter: **Babeluk, Michael, Dipl.-Ing. Mag.,
Patentanwälte Babeluk - Krause
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)**

(71) Anmelder: **TCG UNITECH Aktiengesellschaft
4560 Kirchdorf/Krems (AT)**

(54) Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung

(57) Die Erfindung betrifft Ölpumpe für eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem Paar von Zahnrädern (5a, 5b; 6a, 6b; 15a, 15b), die miteinander in Eingriff stehen, mindestens einer Ansaugöffnung (8a, 9a) und mindestens einer Ausstoßöffnung (8b, 9b). Eine bessere Ölversorgung bei verminderter Antriebsleistung ergibt sich dadurch, daß minde-

stens zwei Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) vorgesehen sind, daß eine erste gemeinsame Welle (7) vorgesehen ist, auf der jeweils ein erstes Zahnrad (5a, 6a) jedes Paares von Zahnrädern (5a, 5b; 6a, 6b) angeordnet ist, und daß Mittel (10) vorgesehen sind, um die einzelnen Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) in Abhängigkeit von der erforderlichen Ölfördermenge mit Öl zu beaufschlagen.

**Fig. 1****EP 0 940 622 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem Paar von Zahnrädern, die miteinander in Eingriff stehen, mindestens einer Ansaugöffnung und mindestens einer Ausstoßöffnung. Ölpumpen für Brennkraftmaschinen, die insbesondere in Kraftfahrzeugen vorgesehen sind, sind zumeist als Zahnradpumpen ausgebildet. Sie bestehen aus einem Paar von Zahnrädern, die miteinander in Eingriff stehen, wobei die Ölförderung durch die Verdrängungswirkung der Zähne hervorgerufen wird. Die Förderwirkung von solchen Zahnradpumpen hängt im wesentlichen linear von der Drehzahl ab, mit der diese Zahnradpumpen angetrieben werden. Da der Antrieb im allgemeinen direkt über die Brennkraftmaschine selbst erfolgt, ist die Förderleistung daher im wesentlichen proportional zur Drehzahl der Brennkraftmaschine. Die für den Betrieb der Brennkraftmaschine benötigte Ölmenge ist jedoch nicht linear von der Drehzahl abhängig. Dies bedeutet, daß in einigen Drehzahlbereichen, und zwar insbesondere bei niederen Drehzahlen, die Gefahr einer mangelnden Ölversorgung besteht, während in anderen Drehzahlbereichen eine relativ große Menge über Druckbegrenzungsventile abgesteuert werden muß.

[0002] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Ölpumpe der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß diese Nachteile vermieden werden. Insbesondere besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, den Energiebedarf für den Antrieb einer Ölpumpe zu verringern, um den Gesamtwirkungsgrad von Brennkraftmaschinen zu erhöhen. Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, daß mindestens zwei Zahnradpaare vorgesehen sind, daß eine erste gemeinsame Welle vorgesehen ist, auf der jeweils ein erstes Zahnrad jedes Paares von Zahnrädern angeordnet ist, und daß Mittel vorgesehen sind, um die einzelnen Zahnradpaare in Abhängigkeit von der erforderlichen Ölfördermenge mit Öl zu beaufschlagen.

[0003] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, die Förderleistung der Ölpumpe in gewissen Stufen an den tatsächlichen Bedarf anzupassen. Die Abhängigkeit der Fördermenge von der Drehzahl bleibt zwar auch bei der erfindungsgemäßen Lösung grundsätzlich erhalten, es kann jedoch der Proportionalitätsfaktor verändert werden.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung ist so ausgebildet, daß bei relativ geringem Ölbedarf nur ein Zahnradpaar die tatsächliche Förderung übernimmt. Bei maximalem Ölbedarf werden alle Zahnradpaare parallel zueinander zur Förderung eingesetzt.

[0005] Um allfällige Leerlaufverluste so weit als möglich zu verhindern, ist es vorteilhaft wenn jedem Zahnradpaar eine eigene Ansaugöffnung und eine eigene Ausstoßöffnung zugeordnet ist und wenn ein Ventil vorgesehen ist, um wahlweise mindestens eine Ansaugöffnung mit der zugehörigen Ausstoßöffnung zu verbin-

den. Das oder die leerlaufende(n) Zahnradpaar(e) wird/werden im Umlauf und im wesentlichen drucklos betrieben, so daß Kühlung und Schmierung gewährleistet ist, jedoch mit Ausnahme der Reibungsverluste kein Antriebsmoment für die Bewegung der Zahnräder erforderlich ist.

[0006] In einer besonders einfachen Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, daß ein Steuerventil vorgesehen ist, um die einzelnen Zahnradpaare wahlweise mit Öl zu versorgen, und daß der Öldruck in der Ausstoßleitung als Steuerdruck für dieses Schaltventil verwendet wird. Alternativ dazu kann jedoch auch vorgesehen sein, daß eine elektronische Steuervorrichtung vorgesehen ist, um die einzelnen Zahnradpaare mit Öl zu beaufschlagen. Die erfindungsgemäße Ölpumpe kann dabei in intelligenter Weise vom Motormanagement gesteuert werden. Auf diese Weise ist es auch möglich, einen etwaigen zusätzlichen Ölbedarf abzudecken, der beispielsweise aus einer Vorrichtung zur Änderung des Einstellwinkels einer Nockenwelle resultiert.

[0007] Eine Erhöhung der Möglichkeiten der Einstellungen ergibt sich dadurch, daß die einzelnen Zahnradpaare eine unterschiedliche Breite aufweisen. Bei einer Ölpumpe mit beispielsweise zwei Zahnradpaaren ist es dadurch möglich, drei verschiedene Leistungskennlinien zu erzielen.

[0008] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Ölpumpe und

Fig. 3 ein Diagramm, in dem die Fördermenge über der Antriebsdrehzahl aufgetragen ist.

Die erfindungsgemäße Ölpumpe besteht aus einem Gehäuse 1, in dem zwei Kammern 2, 3 vorgesehen sind, die durch eine Trennwand 4 voneinander getrennt sind. In der ersten Kammer befindet sich ein Zahnradpaar, bestehend aus den Zahnrädern 5a, 5b, während in der zweiten Kammer 3 ein Zahnradpaar vorgesehen ist, das aus den Zahnrädern 6a, 6b besteht. Die Zahnräder 5a, 6a sind dabei auf einer gemeinsamen Welle 7 befestigt, die auch zum Antrieb der Pumpe dient. Eine erste Ansaugöffnung 8a steht mit der Kammer 2 in Verbindung, während eine zweite Ansaugöffnung 9a mit der Kammer 3 in Verbindung steht. Eine erste Ausstoßöffnung 8b führt von der Kammer 2 weg, während eine zweite Ausstoßöffnung 9b von der zweiten Kammer 3 wegführt. Ein Schaltventil 10 ist dazu vorgesehen, die verschiedenen Betriebsmodi der Ölpumpe umzuschalten.

[0009] In einer ersten Stellung des Schaltventils 10,

das als Schieberventil ausgebildet ist, wird eine Ansaugleitung 11, die in einem Vorratsbehälter 12, wie etwa die Ölwanne einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine, führt, mit der ersten Ansaugöffnung 8a verbunden. Die erste Ausstoßöffnung 8b wird mit einer Ölversorgungsleitung 13, die zu den zu schmierenden Bauteilen führt, in Verbindung gesetzt. Weiters werden in dieser Stellung des Ventils 10 die zweite Ansaugöffnung 9a und die zweite Ausstoßöffnung 9b miteinander verbunden, so daß das Zahnradpaar 6a, 6b im Kurzschluß betrieben wird.

[0010] In einer zweiten Stellung des Ventils 10 wird die Beschaltung der ersten Ansaugöffnung 8a bzw. Ausstoßöffnung 8b und der zweiten Ansaugöffnung 9a und Ausstoßöffnung 9b umgekehrt. Daher wird in dieser Stellung das Zahnradpaar 5a, 5b im Kurzschluß betrieben, während die Ölförderung über das Zahnradpaar 6a, 6b erfolgt.

[0011] Da das Zahnradpaar 6a, 6b breiter ausgeführt ist als das Zahnradpaar 5a, 5b, ist die Förderleistung der Ölpumpe in diesem Zustand erhöht.

[0012] In einer dritten Schaltstellung des Ventils 10 werden beide Ansaugöffnungen 8a, 9a mit der Ansaugleitung 11 verbunden, und es werden beide Ausstoßöffnungen 8b, 9b mit der Ölversorgungsleitung 13 verbunden. Die Ölfördermenge der Pumpe ist in diesem Zustand maximal.

[0013] Die Steuerung des Ventils 10 kann erfindungsgemäß in der Weise erfolgen, daß bei geringem Öldruck das Steuerventil 10 jedenfalls in der dritten Stellung ist. Bei überschreiten eines ersten Druckgrenzwertes kann die Umschaltung in den zweiten Zustand erfolgen, und wenn dieser Druck wiederum erreicht wird, kann weiter in den dritten Zustand umgeschaltet werden. Alternativ dazu kann jedoch die Umschaltung des Ventils 10 auch über das Motormanagement erfolgen. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, daß beispielsweise beim Kaltstart oder in anderen Betriebszuständen, bei denen eine große Ölfördermenge benötigt wird, das Ventil 10 in die dritte Stellung gebracht werden kann. Auch dann, wenn zusätzliche Ölverbrauchsquellen, wie bestimmte Betätigungsvorrichtungen, zugeschaltet werden, kann das Motormanagement bereits vorausseilend einen höheren Öldruck zur Verfügung stellen.

[0014] In der Fig. 2 ist eine mögliche Ausführung einer erfindungsgemäßen Ölpumpe dargestellt. Dabei sind in einem Gehäuse 1 ein Hohlrad 15a und ein mit diesem Hohlrad 15a in Eingriff stehendes Zahnrad 15b vorgesehen. Die Zahnräder 15a und 15b sind exzentrisch zueinander, um in Eingriff zu stehen. In dem Spalt zwischen den Zahnrädern 15a und 15b ist ein Leitelement 16 vorgesehen, das den Ansaugraum 17 von dem Ausstoßraum 18 trennt. Es wird dabei davon ausgegangen, daß die Zahnräder 15a, 15b in der Richtung des Pfeils 19 rotieren.

[0015] In der Fig. 3 ist der Ölbedarf und die Ölfördermenge einer Ölpumpe nach dem Stand der Technik und einer Ölpumpe gemäß der vorliegenden Erfindung über

der Drehzahl n der Brennkraftmaschine aufgetragen. Die Kurve 20 entspricht dabei dem unterproportional zunehmenden Ölbedarf der Brennkraftmaschine. Die durchgezogene Gerade 21 entspricht der Ölfördermenge einer bekannten Ölpumpe. Die abgestufte Linie 22, die unterbrochen dargestellt ist, entspricht der Kennlinie einer erfindungsgemäßen Ölpumpe. Aus der Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Leistung der bekannten Ölpumpe gemäß der Kennlinie 21 wesentlich rascher zunimmt als der Ölbedarf (Kurve 20). Obgleich im Bereich niedriger Drehzahlen ein Bereich 23 besteht, in dem die Ölfördermenge mit der bekannten Pumpe zu gering ist, ist die Ölfördermenge bei höheren Drehzahlen wesentlich größer als der tatsächliche Bedarf. Dies bedeutet, daß eine relativ große Menge von Öl über ein Druckbegrenzungsventil abgesteuert werden muß, und daß daher in diesem Drehzahlbereich eine relativ große Antriebsenergie der Ölpumpe nutzlos verbraucht wird. Im Gegensatz dazu liegt die Kennlinie 22 der erfindungsgemäßen Ölpumpe in allen Drehzahlbereichen über der Kurve 20, die den Ölbedarf angibt. Die Ölversorgung des Motors ist daher gegenüber dem Stand der Technik verbessert. Trotzdem ist die im oberen Drehzahlbereich abzusteuernde Ölmenge deutlich geringer als die bei der bekannten Ölpumpe. Aus der Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Schaltzeitpunkte, bei denen die Leistung der Ölpumpe verringert wird, bei 2000 Umdrehungen bzw. bei 3500 Umdrehungen gewählt sind. Wie dies oben bereits ausgeführt worden ist, ist es jedoch nicht erforderlich, die Schaltzeitpunkte von der Motordrehzahl abhängig zu machen, sondern sie können in Abhängigkeit einer Vielzahl von Betriebsparametern gewählt werden.

[0016] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, eine Ölpumpe zu schaffen, die einerseits eine bessere Versorgung des Motors mit Öl gewährleistet, und die andererseits einen geringeren Leistungsbedarf aufweist.

Patentansprüche

1. Ölpumpe für eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem Paar von Zahnrädern (5a, 5b; 6a, 6b; 15a, 15b), die miteinander in Eingriff stehen, mindestens einer Ansaugöffnung (8a, 9a) und mindestens einer Ausstoßöffnung (8b, 9b), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) vorgesehen sind, daß eine erste gemeinsame Welle (7) vorgesehen ist, auf der jeweils ein erstes Zahnrad (5a, 6a) jedes Paares von Zahnrädern (5a, 5b; 6a, 6b) angeordnet ist, und daß Mittel (10) vorgesehen sind, um die einzelnen Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) in Abhängigkeit von der erforderlichen Ölfördermenge mit Öl zu beaufschlagen.
2. Ölpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei voneinander getrennte Kammern (2, 3) vorgesehen sind, die jeweils ein Zahnradpaar

(5a, 5b; 6a, 6b) aufnehmen.

3. Ölpumpe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Zahnradpaar (5a, 5b; 6a, 6b) eine eigene Ansaugöffnung (8a, 9a) und eigene Ausstoßöffnung (8b, 9b) zugeordnet ist und daß ein Ventil (10) vorgesehen ist, um wahlweise mindestens eine Ansaugöffnung (8a, 9a) mit der zugehörigen Ausstoßöffnung (8b, 9b) zu verbinden.
5
10
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerventil (10) vorgesehen ist, um die einzelnen Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) wahlweise mit Öl zu versorgen, und daß der Öldruck in der Ausstoßleitung (11) als Steuerdruck für dieses Schaltventil verwendet wird.
15
5. Ölpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektronische Steuervorrichtung vorgesehen ist, um die einzelnen Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) mit Öl zu beaufschlagen.
20
6. Ölpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Zahnradpaare (5a, 5b; 6a, 6b) eine unterschiedliche Breite aufweisen.
25
7. Ölpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Zahnrad (15b) eines Zahnradpaares (15a, 15b) eine Innenverzahnung aufweist.
30

35

40

45

50

55

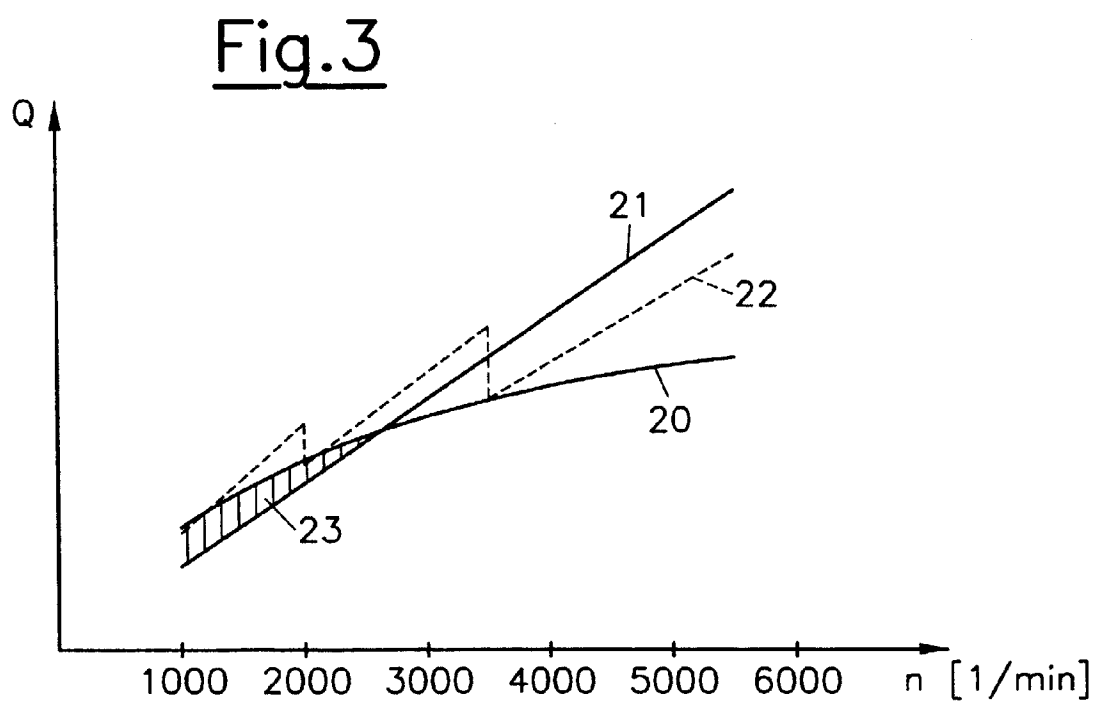
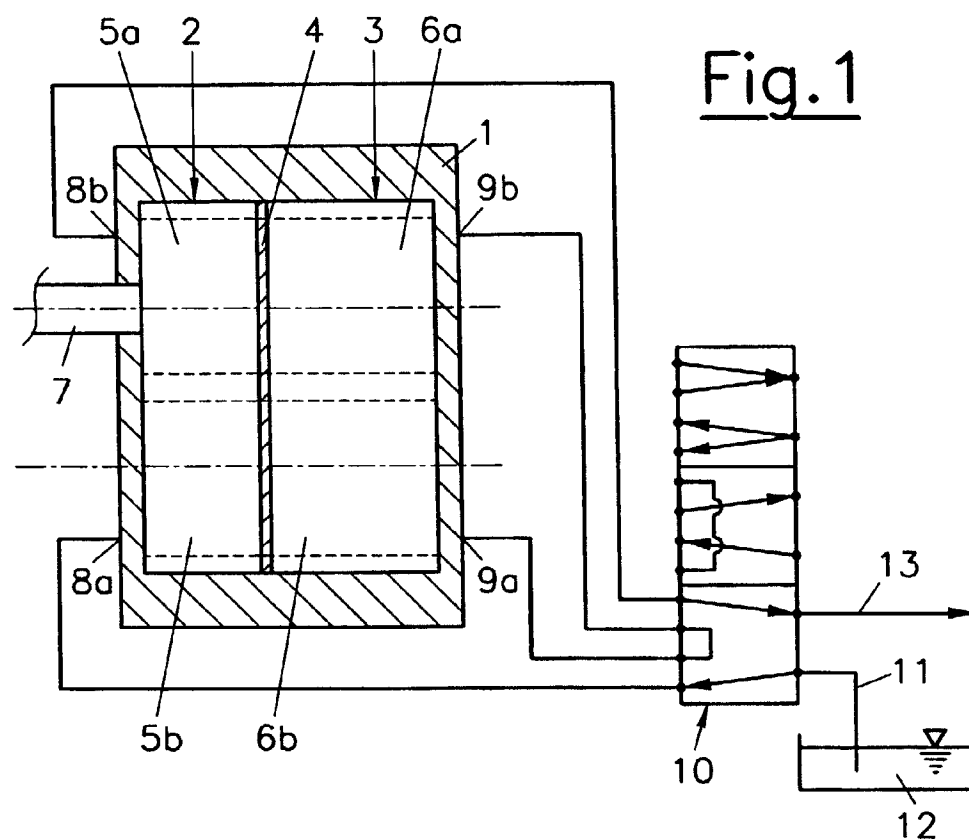
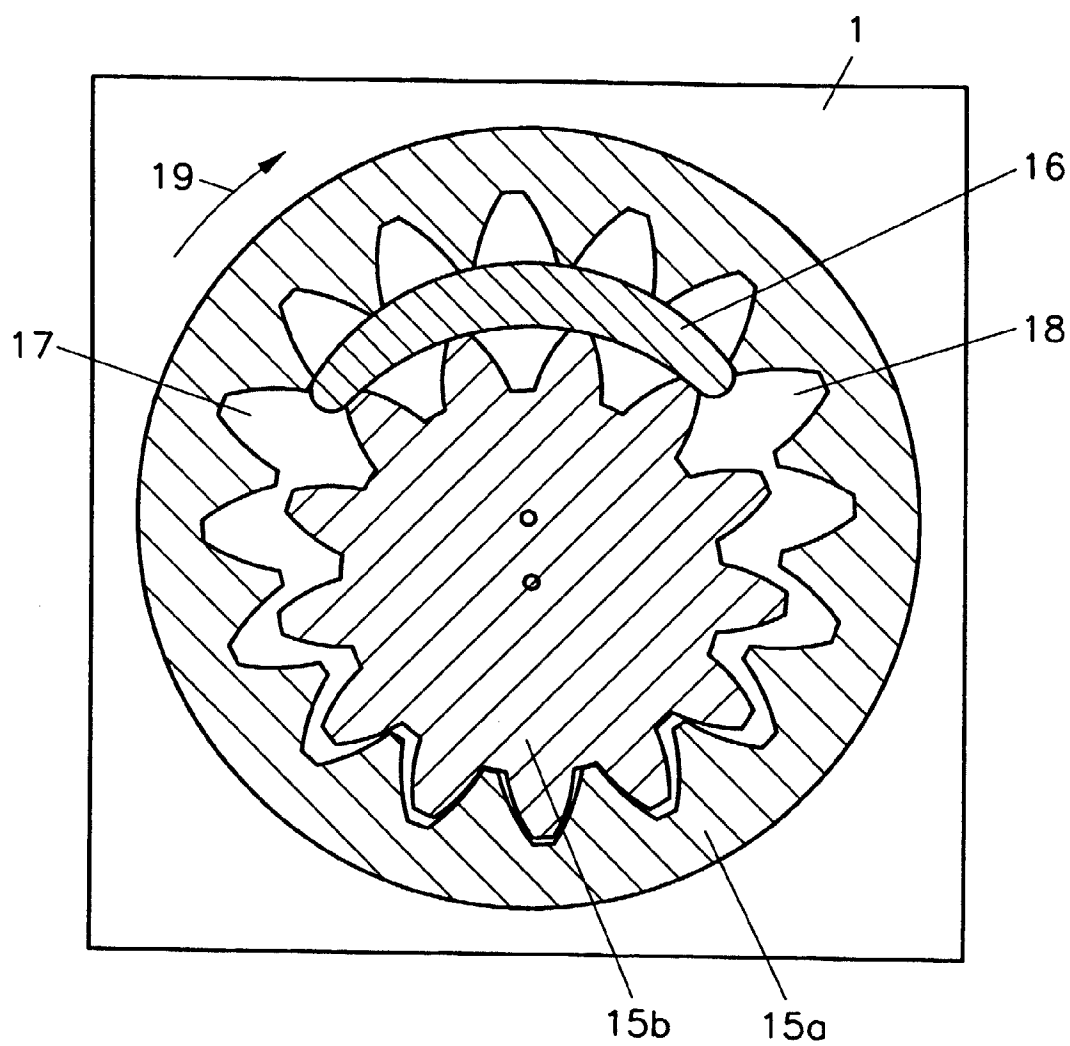


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 89 0065

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 36 39 122 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 19. November 1987 (1987-11-19) * das ganze Dokument *	1-3,6	F16N13/20 F01M1/16 B67D5/52
Y	FR 498 749 A (SUNBEAM MOTOR CAR COMPANY) * das ganze Dokument * * Seite 1, Spalte 2, Zeile 50 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 2; Abbildungen *	1-3,6	
A	DE 38 14 750 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 2. Februar 1989 (1989-02-02) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 195 25 890 A (INGELHEIM PETER GRAF VON) 16. Januar 1997 (1997-01-16) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 120 (M-300), 6. Juni 1984 (1984-06-06) & JP 59 026692 A (ISUZU JIDOSHA KK; OTHERS: 01), 10. Februar 1984 (1984-02-10) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F16N F01M B67D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 1999	Prüfer Mouton, J
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 92 (P4/C03)

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

EP 99 89 0065

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

12-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3639122	A	19-11-1987	KEINE	
FR 498749	A		KEINE	
DE 3814750	A	02-02-1989	KEINE	
DE 19525890	A	16-01-1997	KEINE	
JP 59026692	A	10-02-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

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