



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 829 618 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.1998 Patentblatt 1998/12

(51) Int. Cl.⁶: **F01B 9/02, F02B 75/32**

(21) Anmeldenummer: **97115661.7**

(22) Anmeldetag: **10.09.1997**

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

(30) Priorität: **12.09.1996 DE 19637091**

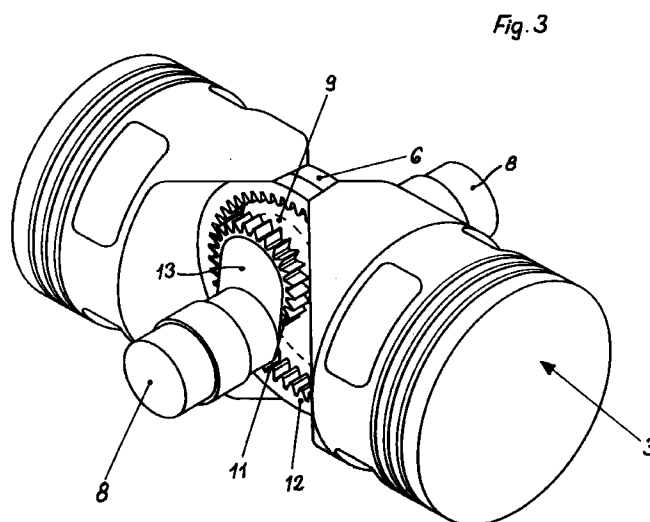
(71) Anmelder: **Vigh, Andreas**
77960 Seelbach (DE)

(72) Erfinder: **Vigh, Andreas**
77960 Seelbach (DE)

(74) Vertreter:
Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Hans Schmitt,
Dipl.-Ing. Wolfgang Maucher,
Dipl.-Ing. RA H. Börjes-Pestalozza,
Dreikönigstrasse 13
79102 Freiburg (DE)

(54) **Verbrennungskraftmaschine**

(57) Eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine (1) weist eine Kurbelwelle mit einem abgekröpften Kurbelabschnitt (9) auf, der an einem Doppelkolben (3) angreift. Innerhalb des Doppelkolbens ist ein Drehelement (6) drehbar gelagert, dessen Drehachse parallel zu der (7) der Kurbelwelle verläuft. Das Drehelement (6) weist eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens (3) angeordnete Lageröffnung (10) für den Kurbelabschnitt (9) der Kurbelwelle auf. Damit sind bei der Kraftübertragung vom Kolben auf die Kurbelwelle rein rotative Bewegungen vorhanden.



EP 0 829 618 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine, mit einer Kurbelwelle, die mit einem abgekröpften Kurbelabschnitt am Doppelkolben angreift.

Eine solche pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine ist aus der DE 35 18 303 bereits bekannt. Die Übertragung der Linearbewegung des Doppelkolbens auf die Kurbelwelle erfolgt unter Zwischenschaltung eines quer im Kolben geführten Kulissensteines, in den ein abgekröpfter Kurbelabschnitt der Kurbelwelle eingreift. Während der Rotation der Kurbelwelle führt der Kulissenstein eine lineare Hin- und Herbewegung durch, d. h., es ist in nachteiliger Weise eine Umsetzung von einer Linearbewegung auf eine rotative Bewegung erforderlich.

Aus der DE 87 00 414 U1 ist ein Motor bekannt, bei dem anstatt einer herkömmlichen Pleuelkurbelübertragung oder einer Schubkurbelübertragung zwischen Kolben und Kurbelwelle, eine Schubstangenübertragung vorgesehen ist. Eine solche Schubstangenübertragung erfordert jedoch Schubstangen sowie Parallelführungen. Gegenüber einem pleuellosen Motor, der weder Schubstangen noch Parallelführungen dafür aufweist, ist somit ein wesentlich höherer Aufwand vorhanden. Weiterhin kennt man aus der US 5 503 038 eine Vorrichtung, mittels der eine Drehbewegung in hin- und hergehende Bewegungen umgesetzt werden kann. Hierbei sind eine Kurbelwelle sowie Mehrfachexzenter zur Übertragung auf Kolben über Kolbenstangen oder Pleuel vorgesehen. Außerdem sind auch hier Parallelführungen für die Kolbenstangen erforderlich. Die vorgesehene Kinematik eignet sich auch nicht oder nicht gut zur umgekehrten Kraftübertragung und zur Verwendung als Motor.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer pleuellosen Verbrennungskraftmaschine der eingangs erwähnten Art eine Kraftübertragung mit verminderten Verlusten und reduziertem Verschleiß zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß innerhalb des Doppelkolbens ein Drehelement drehbar gelagert ist, dessen Drehachse parallel zu der der Kurbelwelle verläuft und daß das Drehelement eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens angeordnete Lageröffnung für den Kurbelabschnitt der Kurbelwelle aufweist. Durch das innerhalb des Kolbens drehbar gelagerte Drehelement erfolgt die Kraftübertragung vom Kolben auf die Kurbelwelle ausschließlich rotativ. Dadurch läßt sich ein verbesserter Wirkungsgrad erzielen. Diese Übertragungsmechanik erfordert weder Parallelführungen noch Schubstangen, so daß insgesamt nur ein sehr geringer Aufwand und eine geringe Anzahl bewegter Teile vorhanden ist.

Zweckmäßigerweise ist das Drehelement als Scheibe ausgebildet und in einer Längsmittlebene des Doppelkolbens drehbar gelagert. Die bei der Kraftübertragung auftretenden Kräfte werden bei einem scheibenförmigen Drehelement besonders gut verteilt, so daß ein entsprechend geringer Verschleiß auftritt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung trägt der Kurbelabschnitt ein drehfest damit verbundenes Zahnrad, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordnetem Hohlrad kämmt. Über eine solche Übertragungsmechanik ist eine Kraftübertragung von der Kurbelwelle auf den Doppelkolben möglich. Damit kann bei einem Startvorgang, bei dem die Kurbelwelle angetrieben wird, der Kolben in Bewegung gesetzt werden. Nach dem Startvorgang und der dann vorhandenen, umgekehrten Kraftübertragungsrichtung vom Doppelkolben auf die Kurbelwelle, ist diese Zahnradübertragung ohne Funktion. Eine bevorzugte Anwendung der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine sieht vor, daß sie als Antrieb Teil einer Tragkraftspritze für Feuerlöschzwecke ist. Gerade bei dieser Anwendung wirkt sich das geringe Gewicht und das kleine Bauvolumen der pleuellosen Verbrennungskraftmaschine besonders vorteilhaft aus und die vorgesehene, interne Antriebsübertragung trägt mit zu einer hohen Zuverlässigkeit und Langlebigkeit des Antriebes bei, wie sie gerade bei solchen Anwendungen gefordert ist.

Bei einer mehrzylindrigen, pleuellosen Verbrennungskraftmaschine kann wenigstens ein Zylinderteil ein Kompressor bzw. eine Pumpe sein. Dadurch läßt sich eine kompakte Motor-Pumpen-Einheit bilden, wobei für die Kraftübertragung von der Kurbelwelle auf den Doppelkolben der Pumpe, die Zahnradverbindung zwischen dem mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrad und dem mit dem Doppelkolben drehfest verbundenen Hohlrad vorgesehen ist.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer pleuellosen Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Doppelkolben im Bereich seiner Mittelebene, mit Kurbelwelle und Übertragungsmechanismus und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Doppelkolbens mit Kurbelwelle und Übertragungsmechanismus.

Eine in Fig. 1 gezeigte, pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine 1 weist einen in einem Zylinder 2 laufenden Doppelkolben 3 auf, dessen äußere Stirnseiten jeweils Brennräumen 4 und 5 zugewandt sind.

Der Doppelkolben 3 bewegt sich gemäß dem Doppelpfeil Pf1 hin und her und befindet sich in der in Fig. 1 gezeigten Darstellung in seiner linken Totpunktage.

Innerhalb des Doppelkolbens ist ein vorzugsweise als

Scheibe ausgebildetes Drehelement 6 drehbar gelagert, dessen Drehachse 7 parallel zu der Drehachse der Kurbelwelle 8 verläuft (vgl. Fig. 2). Die Kurbelwelle greift mit einem abgekröpften Kurbelabschnitt 9 in eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens bzw. zur Drehachse 7 angeordnete Gleitlageröffnung 10 des Drehelementes 6.

Während der Hubbewegung des Doppelkolbens 3 läuft das Drehelement 6 um und überträgt die Kolbenbewegung rotativ auf die Kurbelwelle 8. Bei dieser Kraftübertragung zwischen Kolben und Kurbelwelle treten ausschließlich rotative, gleichförmige Bewegungen auf, die bezüglich des Verschleißes und auch des Wirkungsgrades günstiger sind als ungleichförmige Hin- und Herbewegungen.

Um bei einem Startvorgang den Doppelkolben über die Kurbelwelle antreiben zu können, weist der Kurbelabschnitt 9 ein drehfest damit verbundenes Zahnrad 11 auf, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens 3 drehfest angeordneten Hohlrad 12 kämmt.

In Fig. 2 und insbesondere auch in Fig. 3 ist die Anordnung des scheibenförmigen Drehelementes 6 und des parallel daneben angeordneten Hohlrades 12 gut erkennbar. In der in Fig. 3 gezeigten Darstellung befindet sich der Doppelkolben in seiner rechten Totpunktstellung. Deutlich ist der in dieser Stellung zum linken Kolbenteil hin abgekröpfte Kurbelabschnitt 9 erkennbar, der das Zahnrad 11 trägt. Erwähnt sei noch, daß das Hohlrad 12 und das Zahnrad 11 nur dann erforderlich sind, wenn eine Kraftübertragung von der Kurbelwelle auf den Kolben vorgesehen ist. Dies ist wie bereits vorerwähnt, dann der Fall, wenn während des Startvorganges die Kurbelwelle mittels Anlasser durchgedreht wird. Es besteht andererseits aber auch die Möglichkeit, andere Anlaßverfahren vorzusehen, beispielsweise mittels Druckluft, so daß in diesem Falle die Verzahnung bzw. die Zahnräder 11 und 12 nicht erforderlich sind. Auch bei Einsatz als Pumpe oder Kompressor sind die Antriebsübertragungselemente 11 und 12 erforderlich. Beispielsweise könnte bei einer Mehrzylinderanordnung einer oder mehrere der Zylinder Teil eines Kompressors bzw. einer Pumpe sein, wobei die Pumpe und der Antriebsmotor eine gemeinsame Kurbelwelle aufweisen. Solche Anordnungen eignen sich besonders gut für mobile Geräte, beispielsweise auch für Tragkraftspritzen der Feuerwehr.

Erwähnt sei noch, daß die Kurbelwelle besonders einfach mit dem Doppelkolben bzw. dem darin drehbar geführten Drehelement 6 verbindbar ist, wobei die sich an den Kurbelabschnitt 9 anschließenden Abkröpfungen 13 so dimensioniert sind, daß sich der Kolben auf die Kurbelwelle aufädeln läßt. Somit ist die Montage besonders einfach durchführbar und es sind keine weiteren Verbindungs- oder Befestigungselemente im Übergangsbereich zwischen Kurbelabschnitt 9 und Drehelement 6 erforderlich.

Bei einer Mehrzylinderanordnung, bei der wenigstens ein Zylinder Teil eines Kompressors oder einer Pumpe

ist, kann das Zahnrad 11 auch axial verschiebbar auf dem Kurbelabschnitt 9 gelagert sein und mit einer Aus- und Einrückvorrichtung verbunden sein. Es besteht damit die Möglichkeit, die Pumpe oder den Kompressor bedarfsweise mitlaufen zu lassen oder abzuschalten. Zweckmäßig ist es dabei, wenn zwischen dem mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrad und dem Hohlrad eine Synchronisierereinrichtung vorgesehen ist, um ein weiches Einkuppeln zu ermöglichen.

In Fig. 1 sind noch Einlaßventile 14 und Auslaßventile 15 angedeutet, die in üblicher Weise über Nockenwellen betätigt werden können. Es besteht hierbei die Möglichkeit, daß benachbart zu den Nocken der Nockenwellen insbesondere zylindrische Nockenwellenabschnitte zum Halten der Ventile in einer Offenstellung vorgesehen sind, wobei die Nockenwellen axial verschiebbar sind. Dadurch besteht die Möglichkeit, einen oder mehrere Zylinder auszuschalten und nur bedarfsweise zu aktivieren.

Patentansprüche

1. Pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine, mit einer Kurbelwelle, die mit einem abgekröpften Kurbelabschnitt am Doppelkolben angreift, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Doppelkolbens (3) ein Drehelement (6) drehbar gelagert ist, dessen Drehachse (7) parallel zu der der Kurbelwelle (8) verläuft und daß das Drehelement (6) eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens (3) angeordneten Lageröffnung (10) für den Kurbelabschnitt (9) der Kurbelwelle (8) aufweist.
2. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehelement (6) als Scheibe ausgebildet ist und etwa in einer Längsmittlebene des Doppelkolbens (3) drehbar gelagert ist.
3. Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbelabschnitt (9) ein drehfest damit verbundenes Zahnrad (11) trägt, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens (3) drehfest angeordneten Hohlrad (12) kämmt.
4. Verbrennungskraftmaschine in Mehrzylinderanordnung und mit einer Nockenwellen-Ventilsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich benachbart zu den Nocken der Nockenwelle insbesondere zylindrische Nockenwellen-Abschnitte zum Halten der Ventile (14,15) vorzugsweise in einer Offenstellung befinden und daß die Nockenwelle axial verschiebbar ist.
5. Verbrennungskraftmaschine nach einem der

Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den oder die Kurbelabschnitte (9) der Kurbelwelle (8) Abkröpfungen (13) mit gegenüber den bei den Kurbelabschnitten (9) befindlichen Kolbenlagerungen reduziertem Querschnitt anschließen, und daß dieser Querschnitt zum Auffädeln der Doppelkolben (3) bemessen sind. 5

6. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Antrieb Teil einer Tragkraftspritze ist. 10

7. Verbrennungskraftmaschine in Mehrzylinderanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zylinder Teil eines Kompressors ist. 15

8. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Mehrzylinderanordnung, bei der wenigstens ein Zylinder (2) Teil eines Kompressors oder einer Pumpe ist, der Kompressor-beziehungsweise Pumpenteil auskuppelbar ist und daß dazu vorzugsweise das mit dem Kurbelabschnitt (9) drehfest verbundene Zahnrad (11) sowie das innerhalb des Doppelkolbens (3) drehfest angeordnete Hohlrad (12) außer Eingriff bringbar sind. 20 25

9. Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem mit dem Kurbelabschnitt (9) drehfest verbundenen Zahnrad (11) und dem Hohlrad (12) eine Synchronisiereinrichtung vorgesehen ist. 30

35

40

45

50

55

FIG. 1

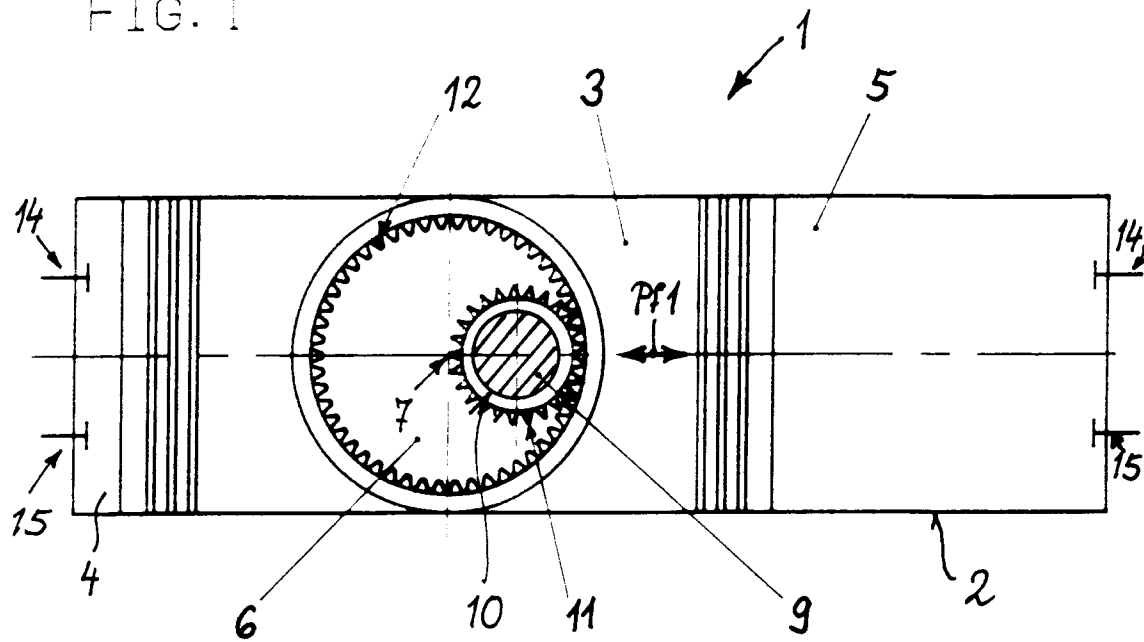
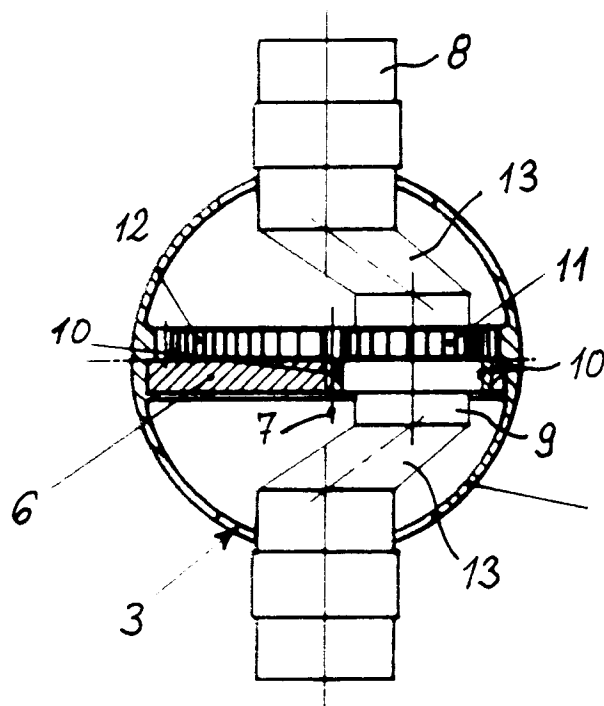
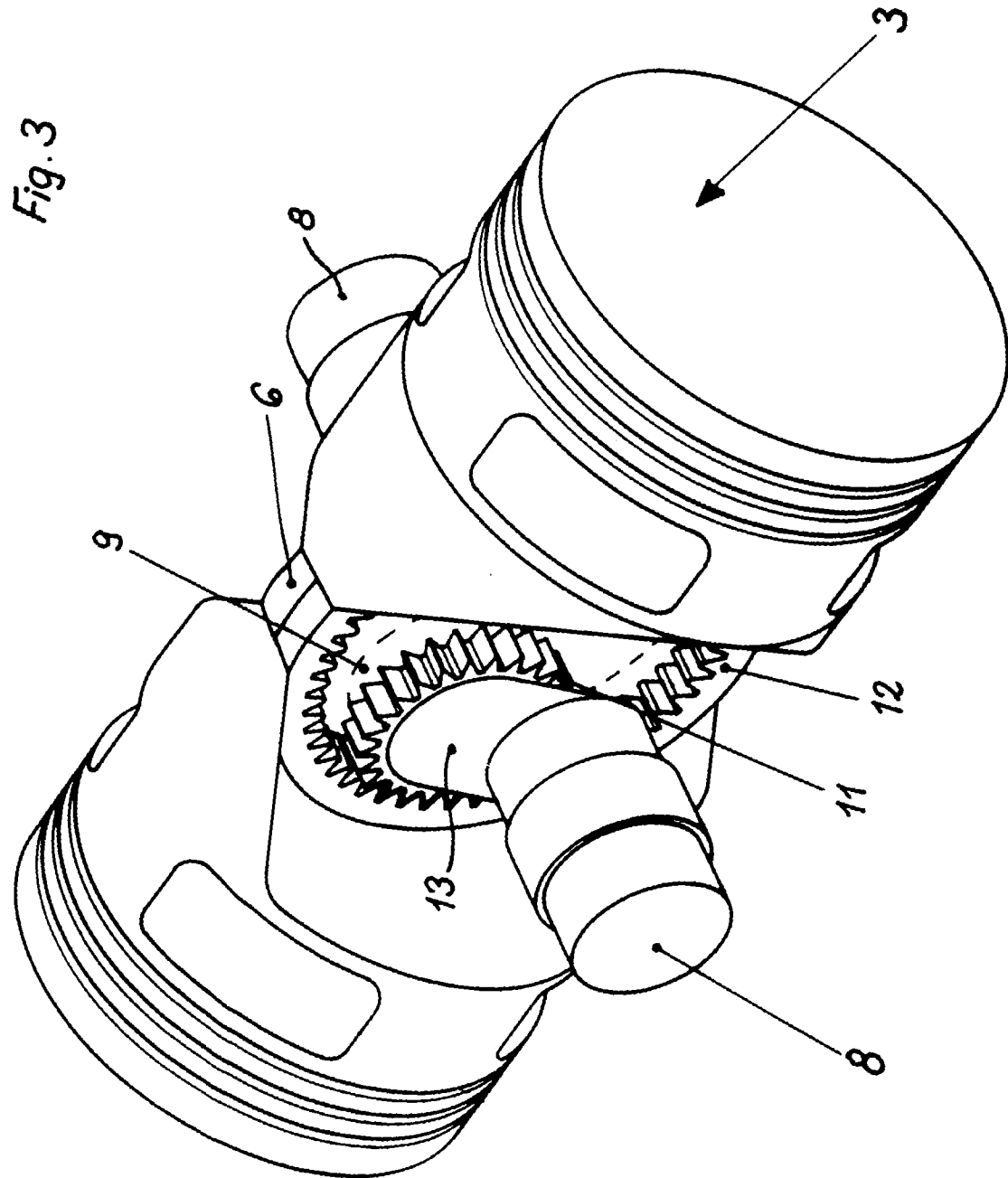


FIG. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 97 11 5661

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X,P	WO 96 35860 A (IMPLICO BV ; STRAATEN HENDRIK PETRUS VAN (ZA)) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 12; Abbildungen *	1,2,6	F01B9/02 F02B75/32
X	US 4 339 988 A (STEELE DUANE F) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen *	1,2	
X	US 3 195 420 A (JOHANNSEN) * das ganze Dokument *	1	
A	US 4 450 754 A (LILJEQUIST JON L) * Spalte 9, Zeile 9 - Spalte 15, Zeile 59; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01B F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. November 1997	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 : mündliche 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 (P4C03)