

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90106987.2

51 Int. Cl.⁵: **F02B 57/08**

22 Anmeldetag: 11.04.90

30 Priorität: 27.04.89 DE 3913862

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Pirc, Josef**
Julie-Postel-Strasse 70
D-4352 Herten(DE)

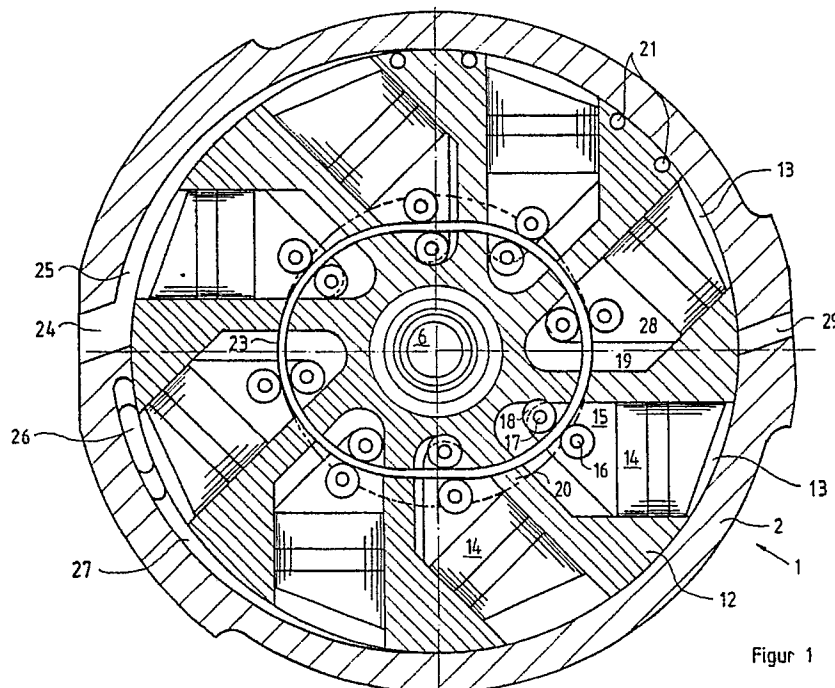
72 Erfinder: **Pirc, Josef**
Julie-Postel-Strasse 70
D-4352 Herten(DE)

74 Vertreter: **Herrmann-Trentepohl, Werner,**
Dipl.-Ing. et al
Schaferstrasse 18
D-4690 Herne 1(DE)

54 **Verbrennungsmotor.**

57 Bei einem Verbrennungsmotor (1), bestehend aus einem Gehäuse (2) und einer sich darin auf einer Welle (6) drehenden Kreisscheibe (12) mit einer Anzahl von darin vorgesehenen Zylinderbohrungen (13) zur Aufnahme je eines Schiebekolbens

(14), der von Rollen (18) auf in etwa ellipsenförmigen Führungen (19) geführt ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Mittellängsachsen der Zylinderbohrungen mit dem Radius der Scheibe einen spitzen Winkel einschließen.



EP 0 394 763 A1

Die Erfindung betrifft einen Verbrennungsmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der Verbrennungsmotor ist eine Wärmekraftmaschine mit Verbrennung von periodisch zugeführtem Kraftstoff-Luftgemisch. Man unterscheidet zwischen Hubkolbenmotoren, bei denen die Gaskräfte durch hin- und hergehende Kolben über eine Pleulstange auf die Kurbelwelle übertragen werden, und sogenannte Kreiskolbenmotoren, bei denen der Kolben z. B. einen dreieckigen Querschnitt mit konvexen Seitenflächen aufweist. Dieser bewegt sich in einem ovalen Gehäuse, wobei abgeschlossene periodisch größer und kleiner werdende Arbeitsräume entstehen. Es sind jedoch auch Verbrennungsmotoren bekannt, die eine Mischform der beiden o. g. Motoren darstellen. So ist aus der DE-OS 26 48 395 ein Kreiskolbenmotor bekannt, von dem die Erfindung ausgeht. Der bekannte Kreiskolbenmotor besteht aus einem Gehäuse und einem sich darin drehenden Kreiskolben, wobei der Kreiskolben vier Radialbohrungen enthält, in denen Schiebekolben angeordnet sind. Diese Schiebekolben werden mittels Kolbenbolzen in Kugellagern durch ovale Gleitnuten in den Gehäuseschalen exzentrisch gesteuert, so daß ein viermaliger Arbeitsgang bei einer Umdrehung des Kolbens vor sich geht. Jeder Schiebekolben beginnt durch einen Ansaugkanal im Gehäuse Kraftstoff-Luftgemisch durch die Umdrehung des Kreiskolbens anzusaugen. Die Verdichtung des Kraftstoff-Luftgemisches erfolgt im nächsten Viertel des Gehäuses und zwar vom Vergaser bis zum oberen Totpunkt bzw. zur Zündkerze. Nach dem folgenden Arbeitsgang erfolgt der Ausstoß des verbrannten Kraftstoffgemisches. Bei diesem bekannten Motor verlaufen die Mittellängsachsen der Zylinderbohrungen so, daß sie sich im Zentrum der Scheibe schneiden. Dadurch, daß sich die Kolben nach dem Zündvorgang auf das Zentrum des Motors zubewegen, die Welle durch die Kolben daher nur ein sehr geringes Drehmoment erfährt, ist der Wirkungsgrad einer derartigen Maschine nur gering. Ein weiterer Nachteil der vorbekannten Bauart liegt darin, daß durch die radiale Anordnung der Zylinderbohrungen nur wenige Kolben in der Scheibe Platz haben. Auch hierdurch ist der Wirkungsgrad der vorbekannten Maschine begrenzt. Auch die Steuerung der Kolben mit Hilfe eines in einer Nut geführten Kugellagers ist nachteilhaft, da im Zusammenhang mit der radialen Anordnung Verkantungen des Kolbens in der Bohrung nicht auszuschließen sind. Auf jeden Fall bedingt diese Bauweise eine höhere Reibung des Kolbens auf der Zylinderwand, wodurch die Anforderungen an die Schmierung und Kühlung erhöht sind. Darüberhinaus besteht die Gefahr, daß sich in der Nut Fremdkörper ansammeln, die ein ungehindertes Abrollen der Kugellager in der Nut erschweren oder gar verhindern.

Der Erfindung liegt daher ausgehend von einem Verbrennungsmotor der zuletzt genannten Art die Aufgabe zugrunde, den Wirkungsgrad des Motors bei vergleichbar einfachem Aufbau zu vergrößern.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit Hilfe des Merkmals des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

In einem Gehäuse aus Metallguß oder Keramik, evtl. auch Kunststoff, befindet sich drehfest auf einer Welle eine im Gehäuse umlaufende Kreisscheibe. In der Kreisscheibe sind z. B. acht gefräßte und entsprechend oberflächenvergütete Bohrungen vorgesehen. Die Mittellängsachsen der Bohrungen verlaufen nicht auf das Zentrum der Kreisscheibe zu, sondern sind um einen Winkel gegen den Radius der Scheibe versetzt, z. B. um 45 Grad. In diesen Bohrungen führen die Schiebekolben ihre Hubbewegungen aus. Ist das eingespritzte Gemisch im Zylinderraum verdichtet, erfolgt z. B. durch Selbstzündung die Explosion des Kraftstoff-Luftgemisches, wodurch der Kolben in der Bohrung nach unten getrieben wird. Der Impuls des nach unten bewegten Kolbens überträgt sich über die Scheibe auf die Welle, wobei die vom Kolben ausgeübte Kraft über einen Hebelarm an der Welle ein Drehmoment erzeugt. Der Hebelarm ist hierbei der lotrechten Abstand der verlängerten Mittellängsachse der Bohrung zum Drehmittelpunkt. Somit werden die Kräfte aus dem Kolbenhub maximal genutzt, da sie nicht gegen die Achse wirken. Durch die von den Kolben bewirkten Drehmomente erhöht sich einerseits der Wirkungsgrad der Maschine. Zum anderen kann der Motor schon bei geringen Startgeschwindigkeiten, die durch einen konventionellen Anlasser bewirkt werden, seine eigenständige Drehbewegung aufnehmen.

Die Einspritzung des Kraftstoff-Luftgemisches erfolgt durch eine tangential in der Gehäuseperipherie verlaufende Zuführung. Der infolge der elliptischen Führung ins Innere der Bohrung bewegte Kolben saugt das Gemisch an. Im weiteren Verlauf der Drehung erreicht der Kolben seinen unteren Totpunkt und bewegt sich dann in entgegengesetzter Richtung, wobei das Kraftstoff-Luftgemisch verdichtet wird, bis etwa im oberen Totpunkt die Zündung des Gemisches erfolgt. Das kann durch eine Zündkerze erfolgen, im vorliegenden Fall ist jedoch eine Selbstzündung vorgesehen. Durch die Explosion des Gemisches wird der Kolben ins Innere der Bohrung getrieben, was zu dem oben angesprochenen Drehmoment führt. Nach Erreichen des unteren Totpunktes wird der Kolben durch die elliptische Führung wieder in die obere Totpunktstellung zurückgeführt, in der die Bohrungsöffnung an einer Auslaßöffnung für die verbrannten Gase vorbeistreicht. Eine Umdrehung der Scheibe im Gehäuse

bewirkt somit je Kolben einen Viertakt.

Durch den geringen Hub der Kolben und dem langen Drehweg der Scheibe im Gehäuse ergibt sich eine erhöhte Wirtschaftlichkeit, da der Kraftstoffverbrauch gering ist. Dies resultiert aus der Schrägstellung der Kolben. Darüberhinaus ist es möglich, daß die Verbrennung nur erfolgt, wenn Kraft benötigt wird. Beim Auslaufen des Fahrzeugs wird daher kein Kraftstoff zugeführt. Das ist insbesondere im Stadtverkehr von Vorteil und trägt zur Umweltentlastung bei. Der Motor kann universell und in jeder beliebigen Lage eingebaut und eingesetzt werden. Auch der Ölverbrauch ist gering, da das Öl über eine Einspritzpumpe in den Motorblock eingeführt wird.

Zur Führung und somit Steuerung der Kolben schlägt der Anspruch 2 vor, daß die Führungen als auf den aufeinander zuweisenden Innenflächen des Gehäuses angeordnete Schienen ausgebildet sind, auf denen je Schiebekolben vier paarweise einander zugeordnete Rollen ablaufen, die auf zwei starr mit den Schiebekolben verbundenen Achsen angeordnet sind. Jeweils zwei Rollen, es können Walzen oder Kugellager sein, schließen die Führungsschiene ein und rollen auf den einander parallelen Schienenflächen ab. Somit können sich die Kolben in den Bohrungen ruhig, präzise und windungsfrei bewegen, da durch die Rollenpaare eine exakte lineare Bewegung der Kolben in den Bohrungen erfolgt. Im Gegensatz zur Nutführung ist die Gefahr einer durch Verschmutzung hervorgerufenen Behinderung des Rollenablaufs weitgehend ausgeschlossen. Um den Kolben in der Bohrung abzudichten, ist auf demselben in konventioneller Weise ein Abstreifring vorgesehen.

Um die Scheibe in radialer Richtung gegen das Gehäuse abzudichten, sind gemäß Anspruch 3 zwischen jeweils zwei Zylinderbohrungen sogenannte Fliehichtungen vorgesehen. Beim Umlauf der Scheibe werden diese infolge der Fliehkraft gegen den Gehäusemantel gedrückt, wodurch sich bei steigender Drehzahl auch die Dichtkraft vergrößert. Zur Abdichtung der Scheibe gegen die aufeinander zuweisenden Innenflächen des Gehäuses sind gemäß Anspruch 4 in Ringnuten in den Gehäuseinnenflächen Druckdichtungen vorgesehen.

Um den Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Motors weiter zu steigern, ist das Gehäuse durch eine Zwischenwand in zwei Kammern unterteilt. In der einen Kammer befindet sich die umlaufende Scheibe mit den Schiebekolben. In der benachbarten Kammer ist drehfest auf der Scheibenwelle ein Turbinenrad angeordnet. Über einen Kanal im Gehäusemantel ist die Turbinenkammer mit der Ausstoßöffnung für die verbrannten Gase verbunden. Im Gegensatz zu konventionellen Turboladern, bei denen die ausgestoßenen Verbrennungsgase verdichtet und aufgeheizt werden müssen, können die

infolge der engen Nachbarschaft der beiden Kammern noch heißen Verbrennungsgase dazu benutzt werden, das Turbinenrad und damit zusätzlich die Welle anzutreiben.

5 Gemäß Anspruch 6 sind die Turbinenschaufeln gegen die Kammerinnenwände durch Druckdichtungen abgedichtet.

Das Merkmal des Anspruchs 7 sieht vor, daß mehrere Motoreinheiten auf der Welle nebeneinander angeordnet sind, wodurch sich die Leistung der Antriebsmaschine entsprechend erhöht.

10 Dabei kann gemäß Anspruch 8 vorgesehen sein, daß die Mittellängsachsen der Zylinderbohrungen der nebeneinander angeordneten Motoren gegeneinander versetzt sind. Somit ist es möglich, daß zwischen den Zündzeitpunkten zweier aufeinanderfolgender Zylinder der einen Einheit das Gemisch in einem Zylinder einer benachbarten Einheit gezündet werden kann.

20 Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen dargestellt und näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Verbrennungsmaschine im Längsschnitt;

25 Fig. 2 Verbrennungsmaschine gemäß Fig. 1 im Querschnitt mit geschlossenem Turbinenteil.

In der Zeichnung ist der Motor allgemein mit dem Bezugszeichen (1) versehen. Er besteht aus einem Gehäuse (2), welches in etwa zylinderförmig aufgebaut ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Zylindergehäuse durch eine Zwischenwand (3) in zwei Kammern (4 und 5) unterteilt. Koaxial zur Zylinderachse wird das Gehäuse von einer Welle (6) durchsetzt, welche mittels Kugellagern (7, 8 und 9) in den Gehäusewänden (10 und 11) sowie in der Zwischenwand (3) gelagert ist. In der Kammer (5) ist drehfest auf der Welle (6) eine Kreisscheibe (12) angeordnet, in welcher im vorliegenden Fall acht Zylinderbohrungen (13) vorgesehen sind. Die Zylinderbohrungen (13) sind dabei so angeordnet, daß ihre Mittellängsachsen mit den Radien der Scheibe (12) einen Winkel von 45 Grad bilden. In den Zylinderbohrungen (13) sind Schiebekolben (14) verschiebbar, die eine in Seitenansicht in etwa trapezförmige und in um 90 Grad versetzter Ansicht rechteckige Kolbenstange (15) aufweisen. In der Kolbenstange (15) sind zwei parallel zueinander angeordnete starre Achsen (16 und 17) vorgesehen, die bezüglich der Mittellängsachse der Zylinderbohrung (13) zueinander versetzt sind. Auf den Achsstummeln der Achsen (16 und 17) sind Rollen (18) gelagert. Die Rollen (18) rollen auf Führungsschienen (19) ab, die seitlich von den Kammerwänden (3 und 11) in die Kammer (5) hineinreichen. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, sind die Führungsschienen (19) ellipsenförmig ausgestaltet. Die ellipsenförmigen Führungen (19) liegen dabei in zylinderförmigen Ausnehmungen (20)

in den Seitenflächen der Scheibe (12). Um die Scheibe (12) gegen den Zylindermantel des Gehäuses (2) abzudichten, sind jeweils zwischen zwei Zylinderbohrungen (13) Fliehichtungen (21) auf dem Umfang der Scheibe (12) vorgesehen. Druckdichtungen (22) dichten die Scheibe seitlich gegen die Kammerwände (3 und 11) ab. Die Druckdichtungen (22) befinden sich in Ringnuten in diesen Kammerwänden. Seitlich im Zylindermantel des Gehäuses (2) befindet sich in Höhe des Aphels (23) der ellipsenförmigen Führung (19) eine Einlaßöffnung (24), in die das Kraftstoff-Luftgemisch eingespritzt wird. Von der Öffnung (24) verläuft in tangentialer Richtung (in Drehrichtung der Scheibe) ein Kanal (25), durch den das eingespritzte Gemisch in die Zylinderräume (13) gelangt. In Drehrichtung der Scheibe (12) vor der Einspritzöffnung (24) ist eine Auslaßöffnung (26) für die verbrannten Abgase im Gehäuse (2) vorgesehen. Aus den Zylinderräumen (13) wird über einen Kanal (27) das verbrannte Gas über die Öffnung (26) in die Kammer (4) geleitet. Befinden sich die Führungsrollen eines Kolbens im Aphel (23) der Führung (19), ist der obere Totpunkt des Kolbens (14) erreicht, wobei die komprimierten Abgase über den Kanal (27) und die Öffnung (26) in die Kammer (4) ausgestoßen werden. Im weiteren Verlauf der Drehung bewegt sich der Kolben an der Einspritzöffnung und dem Kanal (25) vorbei und saugt das Kraftstoff-Luftgemisch beim Hineintauchen in die Bohrung (13) an. Bei der weiteren Drehung wird das Kraftstoff-Luftgemisch durch die Aufwärtsbewegung des Kolbens (14) im Zylinderraum verdichtet. Erreicht der Kolben (14) nun das Perihel (28) der Führung (19), ist der obere Totpunkt des Kolbens (14) erreicht, wobei in der Stellung bei (29) die Zündung des Kraftstoff-Luftgemisches erfolgt. Diese Zündung erfolgt entweder mit Hilfe einer nicht dargestellten Zündkerze. Es ist aber ebenso gut möglich, die Explosion des Kraftstoff-Luftgemisches durch Selbstzündung zu erreichen. Hierdurch wird der Kolben in die Bohrung (13) hinein getrieben. Die Kraft des Kolbenhubes bewirkt über den Hebelarm (a) ein Drehmoment auf die Welle (6). Nach Erreichen des unteren Totpunktes verdichtet der Kolben (14) das verbrannte Kraftstoff-Luftgemisch und stößt es über die Auslaßöffnung (26) in die Kammer (4). In der Kammer (4) ist drehfest auf der Welle (6) ein Turbinenrad (30) angeordnet. Die Schaufeln (31) des Turbinenrades sind gegen die Kammerwände (10 und 3) der Kammer (4) mit Hilfe von Druckdichtungen (32) abgedichtet. Die verbrannten Gase gelangen über die Öffnung (26) und einen nicht dargestellten Kanal in noch ausreichend heißem Zustand und unter Druck in den Raum (33) oberhalb der Schaufeln (31) und treiben somit das Turbinenrad (30) an. Somit werden auch die verbrannten Abgase noch zur Lei-

stungssteigerung des Motors genutzt, da sie über das Turbinenrad (30) die Welle (6) zusätzlich antreiben. Gestartet wird der Motor mit Hilfe eines konventionellen Anlassers, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Ansprüche

1. Verbrennungsmotor, bestehend aus einem Gehäuse und einer sich darin auf einer Welle drehenden Kreisscheibe mit einer Anzahl von darin vorgesehenen Zylinderbohrungen zur Aufnahme je eines Schiebekolbens, der von Rollen auf in etwa ellipsenförmigen Führungen geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellängsachsen der Zylinderbohrungen (13) mit dem Radius der Scheibe einen spitzen Winkel einschließen.

2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungen (19) als auf den aufeinander zuweisenden Innenflächen der Gehäusewände (3, 11) angeordnete Schienen ausgebildet sind, auf denen je Schiebekolben (14) vier paarweise einander zugeordnete Rollen (18) ablaufen, die auf zwei starr mit dem Schiebekolben (14) verbundenen Achsen (16, 17) angeordnet sind.

3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Umfang der Scheibe (12) zwischen je zwei Zylinderbohrungen (13) Fliehichtungen (21) vorgesehen sind.

4. Verbrennungsmotor nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Scheibe (12) und den Innenflächen der Gehäusewände (3 und 11) in Ringnuten in den Gehäuseinnenflächen Druckdichtungen (22) vorgesehen sind.

5. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 und einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (2) neben der Scheibe (12) durch eine Zwischenwand (3) von dieser getrennt eine Kammer (4) vorgesehen ist, in der sich ein Turbinenrand (30) befindet, welches drehfest auf der Scheibenwelle (6) angeordnet ist, wobei die Scheibenkammer (5) und die Kammer (4) durch einen Abgaskanal miteinander verbunden sind.

6. Verbrennungsmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (31) des Turbinenrades (30) auf den Kammerinnenwänden (10, 3) mit Hilfe von Druckdichtungen (32) abgedichtet sind.

7. Verbrennungsmotor nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Turbinen-Motoreinheiten auf der Welle (6) nebeneinander angeordnet sind.

8. Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellängsachsen der Zylinderbohrungen (13) der nebeneinander angeordneten Turbinen-Motoreinheiten gegeneinander

der versetzt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

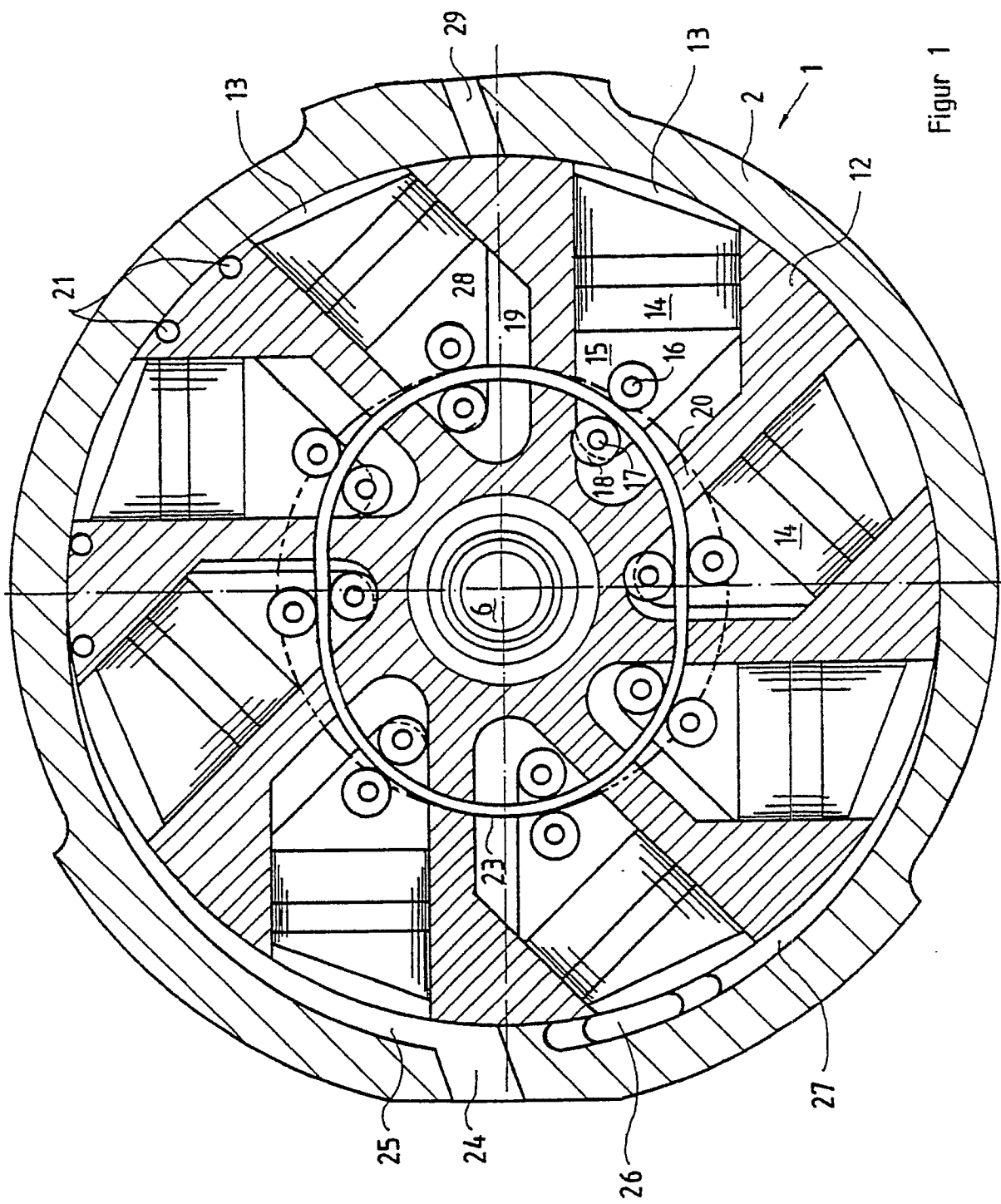
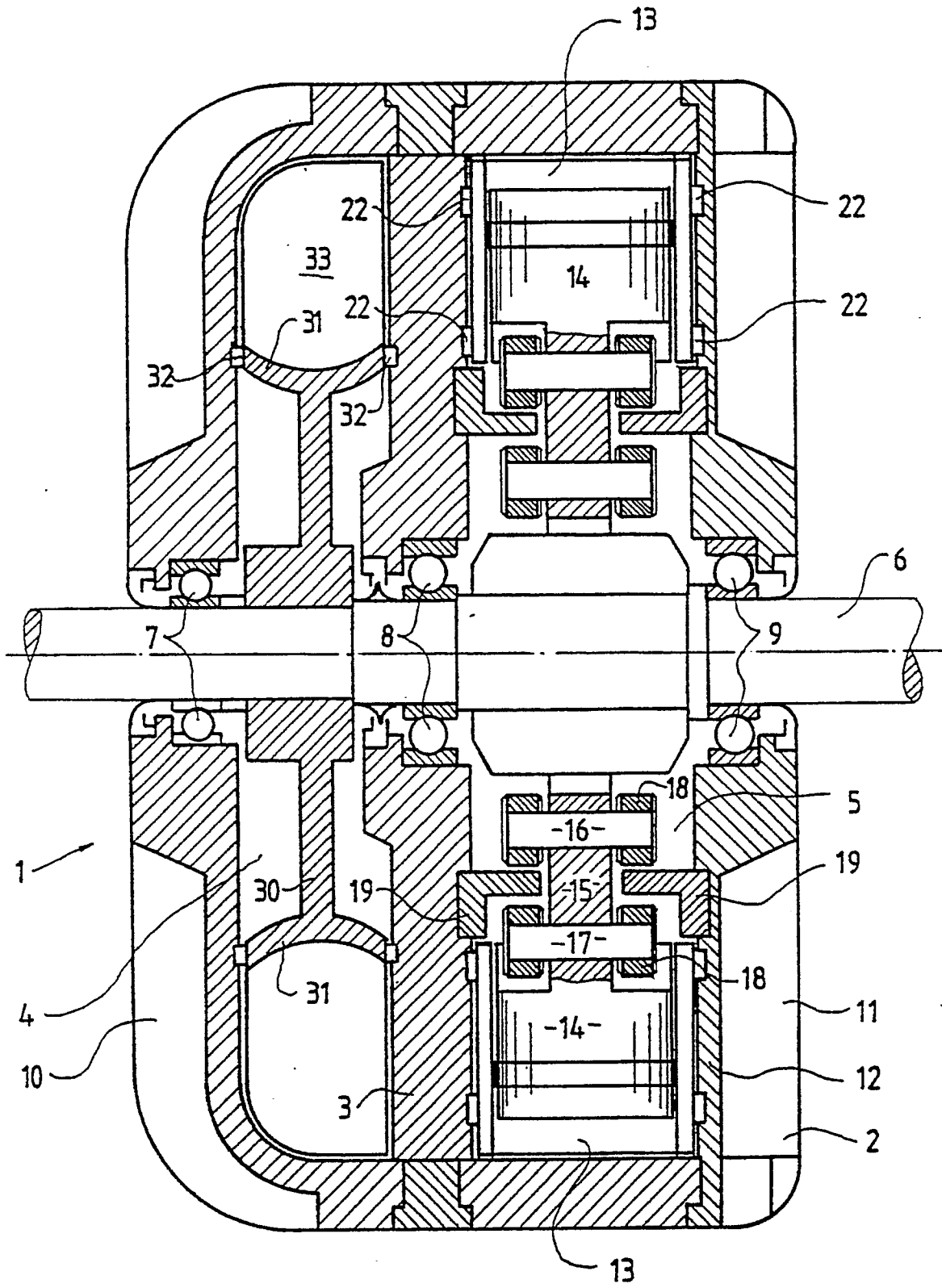


Figure 1



Figur 2



EP 90106987.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
X	<u>US - A - 877 977</u> (AXTELL) * Gesamt *	1	F 02 B 57/08
D, A	<u>DE - A1 - 2 648 395</u> (KÄMMER) * Gesamt *	1	
A	<u>DE - C - 89 640</u> (AURIOL) * Fig. 2 *	2	
A	<u>US - A - 1 911 265</u> (CROSSLEY) * Fig. 2, 6 *	3	
A	<u>DE - C - 260 633</u> (MANRODT) * Zeilen 24-36 *	3	
A	<u>AT - B - 37 247</u> (BÜCHI) * Gesamt *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
Recherchenort WIEN			Abschlußdatum der Recherche 06-07-1990
			Prüfer PIPPAN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 angerührtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			