



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F01C 1/067	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/10648 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1992 (25.06.92)
--	-----------	---

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/02317</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Dezember 1991 (04.12.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: G 90 16 807.0 U 12. Dezember 1990 (12.12.90) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SITA MASCHINENBAU- UND FORSCHUNGS GMBH [DE/DE]; Hermann-Buck-Weg 9, D-2000 Hamburg 60 (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUKEY, Jürgen [DE/DE]; Hermann-Buck-Weg 9, D-2000 Hamburg 60 (DE).</p> <p>(74) Anwälte: DELFS, Klaus usw. ; Glawe, Delfs, Moll & Partner, Liebherrstraße 20, D-8000 München 26 (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), MG, ML (OAPI Patent), MN, MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU⁺, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
---	---

(54) Title: ROTATING PISTON MACHINE

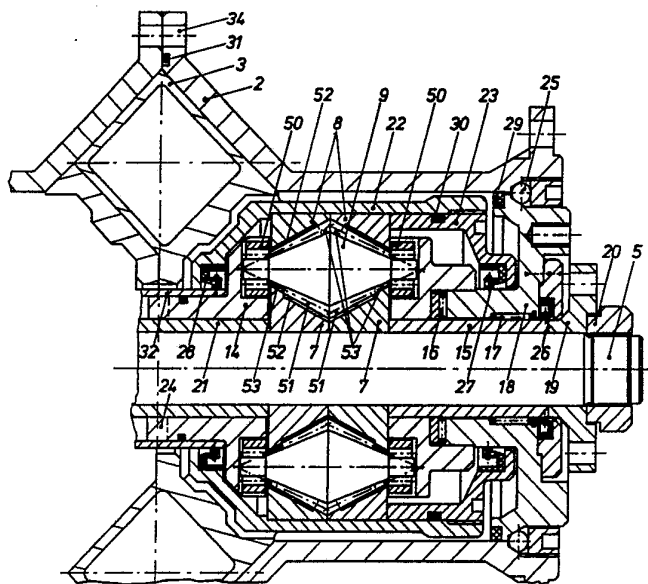
(54) Bezeichnung: DREHKOLBENMASCHINE

(57) Abstract

In a rotating piston machine, a shaft (5) is driven. The torque is transmitted by first cam rings (7) linked to the shaft (5) to rollers (9) mounted in cages, and from the rollers (9) to second cam rings (8) that drive the rotating bodies (3) of the rotating piston machine. The cam rings (7, 8) and the rollers (9) are partially provided with bevel gear teeth and partially provided with curved path gear teeth. The rotating piston machine is also useful as a motor and is characterized by a particularly high efficiency.

(57) Zusammenfassung

Bei der Drehkolbenmaschine wird eine Welle (5) angetrieben. Das Drehmoment wird über damit verbundene erste Kurvenringe (7) auf in Käfigen gelagerte Wälzkörper (9) und von diesen auf zweite Kurvenringe (8) übertragen, die die Rotationskörper (3) der Drehkolbenmaschine antreiben. Die Kurvenringe (7, 8) und die Wälzkörper (9) sind dabei teilweise mit Kegelradverzahnungen, teilweise mit Kurvenbahnverzahnungen versehen. Die Drehkolbenmaschine kann auch als Motor verwendet werden und zeichnet sich durch besonders hohen Wirkungsgrad aus.



+ Siehe Rückseite

+ BESTIMMUNGEN DER "SU"

Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU ⁺	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Drehkolbenmaschine

Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenmaschine mit einem Gehäuse, mit einer im Gehäuse gelagerten Welle, mit einem Ringraum, in dem zwei Rotationskörper angeordnet sind und an dessen Wänden, in denen Ein- und Auslaßöffnungen für das Arbeitsmedium vorgesehen sind, die Rotationskörper dichtend anliegen, wobei jeder Rotationskörper radial sich nach außen erstreckende sektorförmige Flügel aufweist, die beiden Rotationskörper koaxial angeordnet sind und ihre Flügel so ineinandergreifen, daß jeweils ein Flügel des einen Rotationskörpers zwischen zwei Flügeln des anderen Rotationskörpers angeordnet ist, wobei eine Kurvenbahnsteuerung vorgesehen ist, durch die bei Rotation der Welle beide Rotationskörper Drehungen mit zyklischen Änderungen der Rotationsgeschwindigkeit und der Abstände zwischen den Flügeln der beiden Rotationskörper ausführen und die Kurvenbahnsteuerung erste Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form von ersten Kurvenringen, zweite Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form von zweiten Kurvenringen und dritte Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form eines Käfigs mit darin in Umfangsrichtung unverschiebbar gehaltenen, sich zu beiden Stirnflächen hin kegelförmig verjüngenden Wälzkörpern, die auf den ersten und zweiten Kurvenringen abrollen, wobei eines der Kurvenbahnsteuerungsmittel mit der Welle und ein anderes der Kurvenbahnsteuerungsmittel mit einem der Rotationskörper drehfest und das verbleibende der Kurvenbahnsteuerungsmittel mit dem Gehäuse verbunden ist.

Bei einer solchen Drehkolbenmaschine (EP-B1-0 316 346) erfolgt die Kurvenbahnsteuerung der Rotationskörper jeweils mit zwei Sätzen von Elementen, die jeweils einen inneren Kurvenring, Wälzkörper und einen äußeren Kurvenring aufweisen. Zwei solcher Sätze von Steuerungen sind erforderlich, da nur über einen gewissen Winkelbereich (z.B. 45°) die Wälzkörper vom inneren Kurvenring nach außen gedrückt werden können und dann diese Wälzkörper wiederum den äußeren Kurvenring durch die nach außen gerichtete Kraft so drehen, daß ein Drehmoment vom inneren Kurvenring auf den äußeren Kurvenring übertragen werden kann. Anschließend müssen dann die Wälzkörper wieder nach innen bewegt werden; während dieser Zeit kann kein Drehmoment vom inneren Kurvenring auf den äußeren Kurvenring übertragen werden. Es muß daher ein zweiter Satz einer solchen Kurvenbahnsteuerung vorgesehen sein, der in diesem Drehwinkelbereich die Drehmomentübertragung bewirkt. Das Entsprechende gilt natürlich, wenn vom äußeren Kurvenring auf den inneren Kurvenring Drehmomente übertragen werden sollen. Es versteht sich, daß durch die große Zahl von Elementen der Kurvenbahnsteuerung der Aufbau verhältnismäßig aufwendig wird und auch erhöhte Reibungsverluste auftreten können. Außerdem haben die Kurvenringe verhältnismäßig komplizierte Form, so daß ihre Herstellung aufwendig und teuer ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Drehkolbenmaschine der eingangs genannten Art, die einfacher aufgebaut ist.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß die Wälzkörper mit Kegelradverzahnungen versehen sind, daß die zu den Wälzkörpern gerichteten Oberflächen der Kurvenbahnen der Kurvenringe in einer rotationssymmetrischen, der Oberfläche der Wälzkörper entsprechenden Fläche angeordnet und mit entsprechenden Innenkegelradverzahnungen versehen sind, und daß für jeden Rotationskörper höchstens eine Kurvenbahnsteuerung mit einem ersten und zweiten äußeren Kurvenring und Wälzkörpern vorgesehen ist.

Statt zwei der erwähnten Sätze von Elementen benötigt man nur noch einen Satz. Die Wälzkörper übertragen das Drehmoment vom ersten auf den zweiten Kurvenring oder umgekehrt nicht mehr dadurch, daß sie sich nach außen oder nach innen bewegen. Sie behalten vielmehr ihre Radialstellung zumindest im wesentlichen bei und übertragen die Drehmomente durch Drehung mit Hilfe der Verzahnungen.

Die Wälzkörper rollen dabei auf den verhältnismäßig schmalen Kurvenbahnen ab, die von den zu den Wälzkörpern gerichteten Oberflächen der Kurvenringe hervorstehen. Diese Oberflächen liegen in Flächen, die im wesentlichen die gleiche Doppelkegelform wie die Wälzkörper haben und ebenfalls mit Verzahnungen versehen sind. Solche im wesentlichen kegelförmigen Oberflächen können wesentlich leichter hergestellt werden als die komplizierten Kurvenformen der vorbekannten Drehkolbenmaschine. Auch die zu den Wälzkörpern gerichteten Oberflächen der Kurvenringe insgesamt können bis auf die vorstehenden Kurvenbahnen rotationssymmetrisch oder doppelkegelförmig sein, wodurch sie ebenfalls leichter herzustellen sind.

Obwohl es denkbar ist, daß nur ein Rotationskörper mit einer Kurvenbahnsteuerung versehen ist, ist zweckmäßigerweise für jeden der Rotationskörper eine solche Kurvenbahnsteuerung vorgesehen.

Damit die Kurvenbahnsteuerung spielfrei arbeitet, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Verzahnungen Evolventenverzahnungen sind, deren Evolventengeometrie senkrecht zur Achse des Wälzkörpers steht.

Die Vorteile von Evolventenverzahnungen sind dem Fachmann bekannt. Steht die Evolventengeometrie senkrecht zur Achse des Wälzkörpers und nicht, wie dies sonst bei Kegeln üblich ist, senkrecht auf der Oberfläche des Kegels, so hat man neben der Mittellinie der Kurvenbahn eine Profilverschiebung, in der die Zahnräder immer noch spielfrei ineinander

eingreifen. Man hat also sozusagen jeweils auf der Mittellinie ein Nullgetriebe und auf beiden Seiten V-Nullgetriebe (Decker, "Maschinenelemente, Gestaltung und Berechnung", Carl Hanser Verlag München 1963, S. 370-373).

Bei Evolventengetrieben beträgt nach DIN 867 der Eingriffswinkel 20° . Wird vorgesehen, daß der Eingriffswinkel ungefähr 30 bis 50° , insbesondere ungefähr 35 bis 40° beträgt, so können durch die Kurvenringe und die Wälzkörper nicht nur die Drehmomente wie gewünscht übertragen werden, sondern auch radiale Kräfte aufgenommen werden. Die Kurvenbahnsteuerungen können daher als zusätzliche Lager dienen. Unter gewissen Umständen wird man sogar völlig auf andere Lager verzichten können, was den Aufbau der Drehkolbenmaschine weiter vereinfacht.

Wenn die Kurvenringe aus zwei axial hintereinander angeordneten Hälften aufgebaut sind, so sind sie leichter herzustellen. Außerdem kann die Kurvenbahnsteuerung leichter zusammengesetzt werden. Werden die Kurvenringe axial zusammengespannt, was durch eine Einspannung und/oder mit entsprechenden Federn geschehen kann, so könnten auf die Lager der Wälzkörper Radialkräfte einwirken, wenn z.B. die inneren Kurvenringe eine größere Radialkraft als die äußeren Kurvenringe ausüben. Es ist daher zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Wälzkörper, die sich in Umfangsrichtung nicht bewegen können, in Lagerungen gehalten sind, die in Radialrichtung zumindest um einen gewissen Betrag verschiebbar sind. In diesem Falle können die Wälzkörper den ungleichmäßigen Kräften ausweichen.

Zweckmäßigerweise sind die Achsen der Wälzkörper in den Lagerungen dabei mit einer elastischen Kraft in Richtung zur Rotationsachse beaufschlagt. Wirken keine Drehmomente, so nehmen die Achsen ohne Spiel die der Rotationsachse benachbarte Stellung ein. Wächst das Drehmoment an, so können die Achsen in den Lagerungen nach außen bis zu einer neuen Grenzstellung

nachgeben. Auf diese Weise wird das benötigte Flankenspiel mit einem genau definierten Maximalspiel erzielt.

In den meisten Fällen wird man beabsichtigen, daß die Rotationskörper keine Nettodrehbewegung gegeneinander ausführen. Zu diesem Zweck ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Zahl der Zähne von innerem und äußerem Kurvenring gleich ist und durch die Zahl der Flügel teilbar ist. Beim Betrieb wird dann der Wälzkörper mit seinem mittleren Bereich mit dem äußeren Kurvenring und mit seinen Endbereichen mit dem Innenring zusammenwirken.

Vorteilhafterweise weist jede Kurvenbahnsteuerung die gleiche Anzahl von Wälzkörpern auf wie die Anzahl der Flügel pro Rotationskörper.

Es ist ohne weiteres möglich, die äußeren Kurvenringe mit den entsprechenden Rotationskörpern so zu verbinden, daß die Verbindung völlig im achsnahen Teil vorhanden ist. Die den entsprechenden Verbindungsteil umschließende Dichtung kann daher ebenfalls verhältnismäßig klein gemacht werden und nutzt wenig ab, da hier verhältnismäßig kleine Relativgeschwindigkeiten zwischen Drehung und sich drehenden Teilen auftreten.

Die Erfindung ist nicht auf die Fälle beschränkt, bei denen innere und äußere Kurvenringe vorhanden sind, wie dies beim Stand der Technik (EP-B1-0 316 346) der Fall ist. Vorteilhafterweise, aber nicht notwendigerweise kann vorgesehen werden, daß die Kurvenringe mit der Welle und die zweiten Kurvenringe mit einem Rotationskörper drehfest verbunden und der Käfig mit dem Gehäuse verbunden ist. Dabei können zwar, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist, die ersten Kurvenringe radial innen von den Wälzkörpern angeordnet sein und die zweiten Kurvenringe die ersten Kurvenringe und die Wälzkörper umschließen. Erfindungsgemäß kann aber auch vorgesehen werden, daß die zweiten Kurvenringe radial innen von den Wälzkörpern angeordnet sind und die ersten Kurvenringe die

zweiten und die Wälzkörper umschließen. Wegen des in diesem Falle sich über einen größeren Winkelbereich erstreckenden Eingriffs der ersten Kurvenringe mit den Wälzkörpern kann so besser das möglicherweise beträchtliche Drehmoment von der Welle auf die Wälzkörper übertragen werden. Außerdem haben die zweiten Kurvenringe kleinere Masse und kleineres Trägheitsmoment, so daß die immer wieder zu beschleunigende und immer wieder abzubremsende Masse verringert wird.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen werden, daß die ersten und zweiten Kurvenringe nebeneinander radial innen von den Wälzkörpern angeordnet sind. Auch in diesem Falle können die Kräfte bzw. Drehmomente aufgrund der Verzahnungen wirkungsvoll übertragen werden, was bei dieser Ausführungsform ohne Verzahnungen nicht möglich wäre.

Außerhalb der Wälzkörper befindet sich in diesem Falle kein Kurvenring. Die Wälzkörper können jedoch von einem massereichen dritten Kurvenring umschlossen sein, der (bis auf die Führung durch die Verzahnung) frei drehbar ist und jeweils genau entgegen den Beschleunigungs- und Verzögerungsbewegungen der Rotationskörper verzögert bzw. beschleunigt werden kann, um so ein gleichmäßigeres Laufen zu gewährleisten.

Wenn die Wälzkörper aus zwei unabhängig voneinander drehbaren Teilen bestehen, so kann im letzteren Falle das Drehmoment zunächst vom ersten Kurvenring auf den ersten Teil des Wälzkörpers und von dort auf den massereichen dritten Kurvenring übertragen werden. Von dem letzteren wird das Drehmoment dann weiter über den zweiten Teil des Wälzkörpers auf den zweiten Kurvenring und von dort auf den Rotationskörper übertragen. In diesem Falle erhält man eine größere Zahl von Übersetzungsstufen.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die ersten und zweiten Kurvenringe die Wälzkörper umschließen;

beide Kurvenringe, die nebeneinander angeordnet sind, arbeiten also von außen mit den Wälzkörpern zusammen.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform sind die ersten Kurvenringe mit dem Gehäuse, die zweiten Kurvenringe mit einem Rotationskörper und der Käfig mit der Welle verbunden. In diesem Falle wird also das Drehmoment von der Welle nicht auf die ersten Kurvenringe, sondern auf den Käfig übertragen, der die Wälzkörper trägt.

Da sich der Zahnabstand der Verzahnungen mit wachsendem Durchmesser in Richtung zum Kegelstumpfe vergrößern, können hier Probleme auftreten. Diese großen Abstände können vermieden werden, wenn die Kegelflächen der Wälzkörper und der Kurvenringe jeweils zur Hälfte Kegelradverzahnungen und zur anderen Hälfte erhabene Kurvenbahnen aufweisen. Die Kurvenbahn ist sozusagen unterbrochen und setzt sich nach einem gewissen Winkelbereich auf der einen Fläche auf der anderen Fläche des anderen Teiles fort.

Für einen gleichmäßigen Lauf ist es sehr wichtig, daß die Verzahnungen und Kurvenbahnen so ausgebildet sind, daß eine maximale Winkelgeschwindigkeit des einen Rotationskörpers jeweils einer minimalen Winkelgeschwindigkeit des anderen Rotationskörpers entspricht, daß die Winkelgeschwindigkeitsmaxima und -minima jeweils in Abständen der halben Zyklusdauer angeordnet sind, in der Mitte zwischen zwei Extremwerten gleiche Werte haben, und daß im Bereich der Maxima die zeitliche Änderung eine abgeflachte Funktion ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von vorteilhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Radialebene des Ringraums einer Drehkolbenmaschine der Erfindung mit den beiden Rotationskörpern;

- Fig. 2 die beiden Rotationskörper in verschiedenen Stellungen;
- Fig. 3 eine Hälfte der Maschine im Querschnitt;
- Fig. 4 die Kurvenbahn auf der Oberfläche des inneren Kurvenrings;
- Fig. 5 im Schnitt eine etwas abgewandelte Ausführungsform der Drehkolbenmaschine der Fig. 1;
- Fig. 6 im Querschnitt eine andere Ausführungsform;
- Fig. 7 noch eine andere Ausführungsform im Schnitt;
- Fig. 8 einen Querschnitt entlang der Linie VIII-VIII von Fig. 7;
- Fig. 9 im Querschnitt noch eine weitere Ausführungsform;
- Fig. 10 im Querschnitt noch eine weitere Ausführungsform;
- Fig. 11 eine noch andere Ausführungsform im Querschnitt;
- Fig. 12 im Axialschnitt eine andere Art der Verzahnung bzw. Kurvenbahnen;
- Fig. 13 einen Kurvenring mit der abgewandelten Verzahnung bzw. Kurvenbahn der Fig. 12; und
- Fig. 14 eine graphische Darstellung der zeitlichen Änderung der Winkelgeschwindigkeit der Kurvenringe.

In Fig. 1 ist der Ringraum 1 einer Drehkolbenmaschine der Erfindung gezeigt, der von Teilen des Gehäuses 2 umschlossen wird. Im Ringraum 1 befinden sich die beiden ineinandergreifenden Rotationskörper, die als Flügelräder 3 und 4

ausgebildet sind. Das Flügelrad 3 weist dabei die Flügel 3a, 3b, 3c und 3d auf, während das Flügelrad 4 die Flügel 4a, 4b, 4c und 4d aufweist. Beide Flügelräder werden durch eine mittig angeordnete Welle 5 auf noch zu beschreibende Weise angetrieben. Mit 6a-h sind verschiedene Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen in der Stirnwand des Ringraumes 1 bezeichnet.

Die Arbeitsweise dieser Anordnung ist die folgende. Bewegt sich die Welle 5 im Gegenuhrzeigersinn, so werden die Flügelräder 3 und 4 auf noch zu beschreibende Weise mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten im Uhrzeigersinn gedreht. Bei der gezeigten Stellung würde sich zum Beispiel das Flügelrad 4 im Uhrzeigersinn schneller drehen als das Flügelrad 3. In diesem Fall würde sich der Arbeitsraum zwischen den Flügeln 3d und 4a vergrößern, so daß Gas durch den Einlaßkanal 6a eingesaugt wird. Zu einem späteren Zeitpunkt wird dann dieser Einlaßkanal 6a durch den langsam nachfolgenden Flügel 3d verschlossen. Etwa von diesem Moment an beginnt sich der Flügel 3d schneller zu bewegen als der Flügel 4a, so daß der Arbeitsraum zwischen beiden Flügeln verkleinert wird und das Gas komprimiert wird, bis sich beide Flügel soweit bewegt haben, daß der Arbeitsraum über der Auslaßöffnung 6b angelangt ist, so daß hier das Gas entweichen kann. Zu diesem Zeitpunkt kann dann der Flügel 3d bis an den Flügel 4a herangeführt werden, so daß das Gas hier völlig herausgedrückt wird.

Diese Wirkungsweise kann sowohl für einen Kompressor als auch für eine Verbrennungskraftmaschine verwendet werden. Es müßten lediglich Verbrennungsräume, Brennstoffleitungen usw. vorgesehen werden.

In Fig. 2 sind vier Phasen des eben beschriebenen Arbeitszyklus dargestellt. Nach einer 90°-Drehung der beiden Rotationskörper beginnt ein neuer Arbeitszyklus.

In Fig. 3 ist in einem Axialschnitt eine Hälfte der erfindungsgemäßen Maschine dargestellt. Die andere Hälfte der

Maschine setzt sich dabei im wesentlichen spiegelsymmetrisch nach links hin fort.

Die Antriebswelle 5 ist über eine Distanzhülse 15 und Radial- sowie Axiallager 16, 17 und einen Gehäuseflansch 18 im Gehäuse 2 drehbar gelagert. Außerhalb der Distanzhülse 15 schließen sich noch ein Kupplungsflansch 19 sowie eine Mutter 20 an. Innen von der Distanzhülse 15 folgt der aus zwei Teilen bestehende innere Kurvenring 7. Rechts schließt sich dann eine Distanzhülse 21 an, die zu dem entsprechenden inneren Kurvenring 7 auf der anderen Seite führt, der für den Antrieb des anderen der beiden Rotationskörper bestimmt ist.

Durch Spannen der Mutter 20 werden nun über die Distanzhülsen 15 und 21 sowie durch ein entsprechendes Gegendruckelement auf der linken nicht gezeigten Seite der Maschine die beiden Hälften der Kurveninnenringe 7 zusammengedrückt, so daß die Wälzkörper 9 nach außen gedrückt werden, und zwar gegen die äußeren Kurvenringe 8. Diese bestehen ebenfalls aus zwei Hälften und sind in einer Mantelhülse 22 drehfest angeordnet, die mit dem Rotationskörper 3 verbunden ist. Durch Verschlußflansche 23 werden die äußeren Kurvenringe 8 nicht nur festgehalten, sondern auch gegeneinander gedrückt, um hier einen Gegendruck für den Druck der Wälzkörper 9 zu schaffen. Das Zusammendrücken der Hälften der Innenringe 7 oder Außenringe 8 kann dabei auch über Federelemente erfolgen.

Der Käfig 14, in dem die Wälzkörper 9 gelagert sind, ist schließlich am Gehäuseflansch 18 befestigt und über eine Planverzahnung 24 mit dem Käfig auf der anderen Seite der Anordnung drehfest verbunden. Auf diese Weise ist der Käfig in Umfangsrichtung gegen das Gehäuse 2 festgelegt. Die Winkeleinrichtung des Käfigs 14 in bezug auf das Gehäuse kann aber noch dadurch geändert werden, daß die Winkelstellung des Gehäuseflansches 18 in bezug auf das Gehäuse 2 durch ein Verstellager 25 geändert wird.

Die Wälzkörper 9 sind nicht direkt im Käfig 14 gelagert, sondern in außen quaderförmig ausgebildeten Lagern 50, die in entsprechenden Nuten des Käfigs 14 so aufgenommen sind, daß sie in Umfangsrichtung kein Spiel haben, sich aber in Radialrichtung ein wenig hin- und herbewegen können. Dies ermöglicht, daß die Wälzkörper 9 beim Spannen nach außen gedrückt werden können.

Bei 26 bis 30 sind noch Dichtungen gezeigt, bei 31 eine weitere Dichtung zwischen den Gehäusehälften. 32 schließlich ist eine Gleithülse zwischen Käfig 14 und Rotor 3.

Wie gesagt, ist das Gehäuse 2 aus zwei Hälften zusammengesetzt, wobei bei der Trennlinie 33 derselben die Dichtung 31 vorgesehen ist. Wenn die Dichtwirkung zwischen den Flügeln der Rotationskörper 3, 4 und der Wand des Ringraums 1 schlechter wird, kann durch Anziehen eines durch die Bohrung 34 geführten Bolzens dafür gesorgt werden, daß die beiden Gehäusehälften enger aufeinander zubewegt werden, wodurch ein besserer Kontakt zwischen Gehäusewänden und Rotationskörpern 3, 4 im Ringraum gegeben ist, wodurch die Dichtwirkung verbessert wird.

Die in Form eines Doppelkegel ausgebildeten Wälzkörper 9 sind mit einer Kegelradverzahnung 51 versehen. Es handelt sich dabei um eine Evolventenverzahnung, wobei die Evolventenebene senkrecht zur Achse der Wälzkörper 9 steht. Die Kurvenringe 7 und 8 haben innen im wesentlichen eine ähnliche Fläche wie die Außenfläche der Wälzkörper 9. Es bestehen aber zwischen den Ringen 7, 8 einerseits und dem Wälzkörper 9 andererseits Zwischenräume 52. Ringe 7, 8 einerseits und Wälzkörper 9 andererseits berühren sich nur im Bereich der Kurvenbahnen 53, die auf den Innenflächen der Kurvenringe 7, 8 als längliche Vorsprünge vorgesehen sind, die an ihrer Oberfläche eine Evolventenverzahnung tragen, die derjenigen der Wälzkörper 9 entspricht. Die Verzahnungen nicht nur der Wälzkörper 9, sondern auch der Kurvenbahnen 53, haben, wie die einer

Kegelradverzahnung entspricht, in der Mitte einen größeren Modul bzw. eine größere Teilung als zu den axialen Enden des Wälzkörpers 9 hin. In Umfangsrichtung haben die Kurvenbahnen 53 unterschiedliche Abstände von der Mittelebene. Dadurch ändert sich das Übersetzungsverhältnis sowohl vom inneren Kurvenring 7 zum Wälzkörper 9 als auch vom Wälzkörper 9 zum äußeren Kurvenring 8. Wird nun die Welle 5 angetrieben, so dreht sich mit ihr der Innenring 7 gleichförmig. Der Wälzkörper 9 wird eine wechselnde Drehgeschwindigkeit annehmen, je nach dem, wie weit die Kurvenbahn 53 an der Berührungsstelle zwischen Wälzkörper 9 und Innenring 7 gerade von der Mittellinie entfernt ist. Auch das Übersetzungsverhältnis zwischen Wälzkörper 9 und Außenring variiert entsprechend, so daß der Rotationskörper 3 die gewünschte, nicht gleichförmige Drehbewegung durchführt.

Die Ausführungsform der Fig. 3 weist vier Wälzkörper 9 auf, von denen in der Figur zwei sichtbar sind. Zwei weitere Wälzkörper 9 befinden sich in einem Winkelabstand von 90° vor der Zeichnungsebene und hinter der Zeichnungsebene. Die Kurvenbahnen 53 haben dabei einen Verlauf (Abstand von der Mittelebene als Funktion des Winkels um die Mittelachse des Wälzkörpers 9), der eine Periode von 90° hat.

In Fig. 4 ist die Kurvenbahn der äußeren Oberfläche einer Hälfte eines inneren Kurvenrings 7 gezeigt. Die Kurvenbahn 53 hat, wie deutlich sichtbar, einen mit dem Winkel variierenden Abstand von der Mittelebene. Die Evolventenverzahnung 54 hat in der Nähe der Mittellinie (bei B) einen größeren Modul (Teilung, Zahnabstand) als im äußeren Bereich (bei A).

In den Fig. 5 bis 11 ist jeweils nur die Umgebung eines Wälzkörpers 9 dargestellt, um die Arbeitsweise anderer Ausführungsformen zu verdeutlichen. Es sind dabei auch im Vergleich zu Fig. 1 jeweils die Verhältnisse links von der Mittelebene der Maschine dargestellt.

Die Ausführungsform der Fig. 5 entspricht im wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 3. Es ist hier lediglich der äußere Kurvenring 8 nicht in der Nähe seines Umfangs mit den Rotationskörper 4 verbunden, sondern in der Nähe der Welle 5. Das Gehäuse 2 braucht daher nur eine verhältnismäßig kleine Bohrung aufweisen, durch die hindurch am Umfang der Welle 5 der zweite Kurvenring 8 und der Rotationskörper 4 verbunden sind. Im Bereich einer hier angeordneten Dichtung 55 finden daher nur verhältnismäßig geringe Relativ-Umfangsgeschwindigkeiten statt, so daß die Dichtung weniger stark verschleißt.

Bei der Ausführungsform der Fig. 6 ist der erste Kurvenring 7, der direkt mit der Welle 5 verbunden ist, außerhalb der Wälzkörper 9 angeordnet. Es findet so ein besserer Eingriff zwischen diesen beiden Teilen statt, was eine bessere Übertragung des Drehmomentes auf die Wälzkörper 9 ermöglicht. Der zweite Kurvenring 8 ist innerhalb der Wälzkörper 9 angeordnet und wieder mit dem Rotationskörper 4 verbunden. Der Vorteil ist, daß die ungleichförmig bewegte Masse kleiner ist als bei der ersten Ausführungsform.

Bei der Ausführungsform der Fig. 7 ist der erste Kurvenring 7 neben dem zweiten Kurvenring 8 angeordnet; beide Kurvenringe sind innerhalb des Wälzkörpers 9 angeordnet. Der erste Kurvenring 7 ist mit der Welle 5, der zweite Kurvenring 8 mit dem Rotationskörper 4 drehfest verbunden. Die Drehmomentübertragung findet ohne äußeren Kurvenring statt. Hier ist jedoch ein abgesehen von der Verzahnung frei drehbarer Kurvenring 54 vorgesehen, der jeweils gegenläufig zum Rotationskörper 4 bewegt und beschleunigt oder verzögert wird, so daß die Maschine gleichmäßiger läuft.

In der Figur ist weiter zu sehen, daß der Drehkörper 9 aus zwei Teilen aufgebaut ist und mit einem stufenförmigen Lager 56 auf einer mittigen Achse 57 gelagert ist. Die mittige Achse 57 ist in quaderförmigen Lagern 50 gelagert, die sich in Umfangsrichtung nicht, in Radialrichtung aber ein wenig

entgegen der Kraft einer Feder 58 nach außen bewegen können. Wenn keine Drehmomente übertragen werden, befinden sich die Lager 50 radial innen und werden dann bei größeren Drehmomenten gegen die Kraft der Feder bzw. Federn 58 nach außen gedrückt, wobei dieser nach außen gerichteten Bewegung aber Grenzen gesetzt sind. Die Lager 50, die Achse 57 der Rotationskörper und die Feder 58 sind in Fig. 8 noch deutlicher dargestellt. Man erkennt dort auch die Anschlagfläche 59, die die radial nach außen gerichtete Bewegung des Lagerteiles 50 begrenzt.

Bei der Ausführungsform der Fig. 9 besteht der Wälzkörper aus zwei Teilen 9a und 9b, zwischen denen Lager 60 angeordnet sind. Das Drehmoment wird von der Welle 5 auf den ersten Kurvenring 7, von dort auf den linken Wälzkörperteil 9a und von dort auf den äußeren massereichen Kurvenring 54 übertragen, der wieder Drehmomentschwankungen bzw. Drehbeschleunigungen des Rotationskörpers 4 entgegenwirkt bzw. diese ausgleicht. Von dem massereichen Kurvenring 54 erfolgt dann die Übertragung des Drehmoments auf den rechten Teil 9b des Wälzkörpers und von dort auf den inneren zweiten Kurvenring 8, der wiederum mit dem Rotationskörper 4 verbunden ist. Man hat hier eine doppelte Übersetzung.

Bei der Ausführungsform der Fig. 10 greifen sowohl der erste Kurvenring 7 als auch der zweite Kurvenring 8 außerdem am Wälzkörper 9 an. Man erhält so eine zuverlässigere Drehmomentübertragung von den Kurvenringen auf den Wälzkörper und umgekehrt, da sich der Wälzkörper 9 in entsprechende Krümmungsflächen der Kurvenringe 7 und 8 hineinschmiegt, während bei einem inneren Kurvenring ein mehr oder weniger lediglich punktförmiger Kontakt stattfindet. Der erste Kurvenring 7 ist mit der Welle 5, der zweite Kurvenring 8 mit dem Rotationskörper 4 drehfest verbunden.

Bei der Ausführungsform der Fig. 11 ist der erste Kurvenring 7 mit dem Gehäuse 2 verbunden. Das Drehmoment von der Welle 5

wird auf den damit verbundenen Käfig 14 übertragen, der sich mit der Welle 5 dreht. Das Drehmoment wird dann über den frei rotierbaren Wälzkörper 9 auf den zweiten Kurvenring 8 übertragen, der wiederum mit dem Rotationskörper 4 verbunden ist.

Bei der Ausführungsform der Fig. 12 und 13 ist der Innenring (es ist nur eine Innenringhälfte gezeigt), z.B. der Innenring 7 der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4, wie dies in Fig. 13 gezeigt ist, im spitzen Teil mit Kegelradverzahnung 54 und im weiter zum Kegelstumpfende liegender Teil mit einer Kurvenbahnverzahnung 53 versehen. Dadurch wird vermieden, daß am Kegelstumpfende die Zähne sehr große Abstände haben.

Der Wälzkörper 9 bzw. die Wälzkörperhälfte 9, die in Fig. 12 dargestellt ist, ist genau komplementär ausgebildet. Die unterbrochenen Kurvenbahnen 53 setzen sich analog im jeweils anderen Teil fort.

Dem Diagramm der Fig. 14 ist zu entnehmen, daß im Laufe eines Zyklus (0-1 auf der t-Achse) die Winkelgeschwindigkeit der beiden Kurvenringe 8 sich jeweils von einem Minimalwert bis zu einem Maximal- und dann wieder zu einem Minimalwert zurückbewegt. Nach jeweils einer halben Periode hat sich der Minimalwert des einen Kurvenrings in den Maximalwert geändert und umgekehrt. Jeweils genau in der Mitte zwischen den Maximalwerten erreichen beide den halben Wert. Im Bereich der Maxima und Minima sind die Kurven nicht spitz, sondern abgeflacht, damit hier ein größerer Zeitraum für Gasaustausch zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Drehkolbenmaschine mit einem Gehäuse (2), mit einer im Gehäuse (2) gelagerten Welle (5), mit einem Ringraum (1), in dem zwei Rotationskörper (3, 4) angeordnet sind und an dessen Wänden, in denen Ein- und Auslaßöffnungen (6a-6h) für das Arbeitsmedium vorgesehen sind, die Rotationskörper (3, 4) dichtend anliegen, wobei jeder Rotationskörper (3, 4) radial sich nach außen erstreckende sektorförmige Flügel (3a-3d, 4a-4d) aufweist, die beiden Rotationskörper (3, 4) koaxial angeordnet sind und ihre Flügel so ineinandergreifen, daß jeweils ein Flügel des einen Rotationskörpers zwischen zwei Flügeln des anderen Rotationskörpers angeordnet ist, wobei eine Kurvenbahnsteuerung (7, 8, 9) vorgesehen ist, durch die bei Rotation der Welle (5) beide Rotationskörper (3, 4) Drehungen mit zyklischen Änderungen der Rotationsgeschwindigkeit und der Abstände zwischen den Flügeln der beiden Rotationskörper ausführen und die Kurvenbahnsteuerung erste Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form von ersten Kurvenringen (7), zweite Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form von zweiten Kurvenringen (8) und dritte Kurvenbahnsteuerungsmittel in Form eines Käfigs (14) mit darin in Umfangsrichtung unverschiebbar gehaltenen, sich zu beiden Stirnflächen hin kegelförmig verzüngenden Wälzkörpern (9), die auf den ersten (7) und zweiten (8) Kurvenringen abrollen, wobei eines (7,8,14) der Kurvenbahnsteuerungsmittel mit der Welle (5) und ein anderes (7,8,14) der Kurvenbahnsteuerungsmittel mit einem der Rotationskörper (3,4) drehfest und das verbleibende der Kurvenbahnsteuerungsmittel (7,8,14) mit dem Gehäuse (2) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper (9) mit Kegelaradverzahnungen (51) versehen sind, daß die zu den Wälzkörpern (9) gerichteten Oberflächen der Kurvenbahnen (53) der Kurvenringe (7, 8) in einer rotationssymmetrischen, der Oberfläche der Wälzkörper (9) entsprechenden

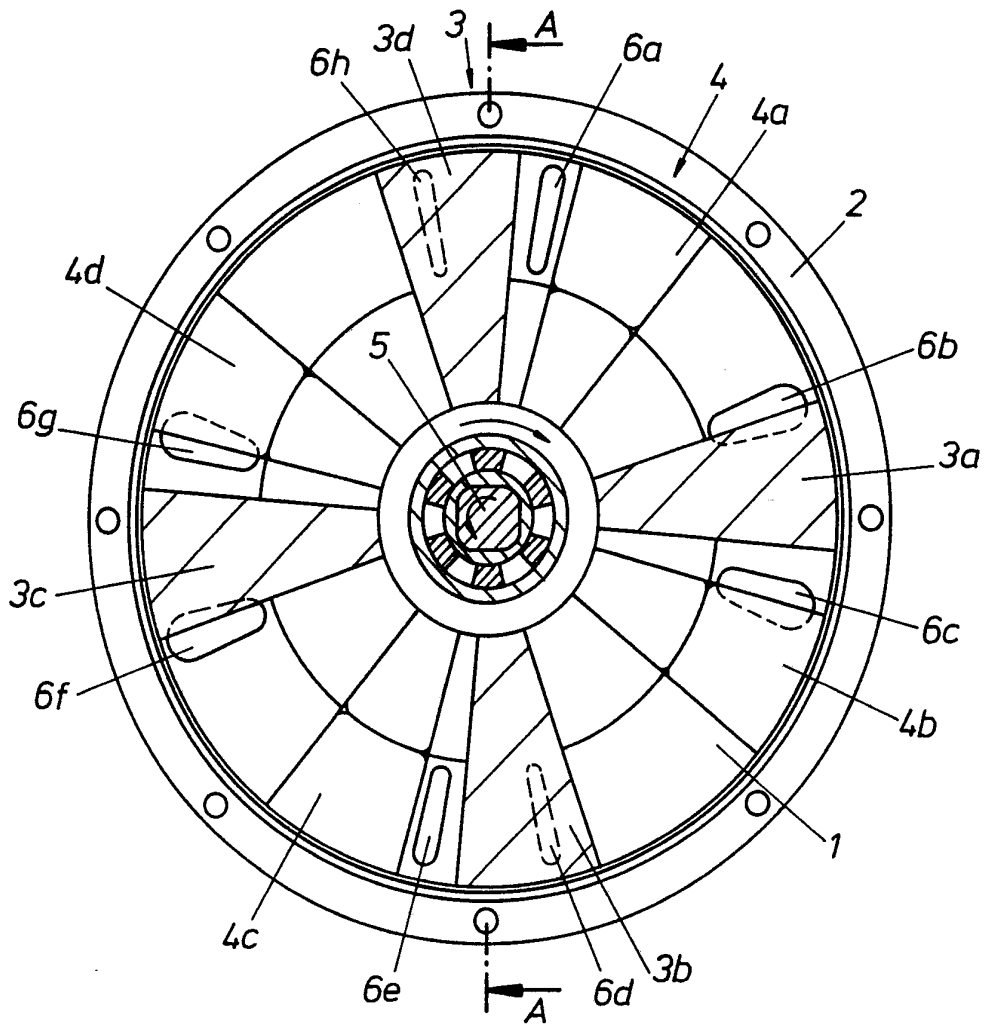
entsprechenden Fläche angeordnet und mit entsprechenden Kegelradverzahnungen (54) versehen sind, und daß für jeden Rotationskörper (9) höchstens eine Kurvenbahnsteuerung mit einem ersten und einem zweiten Kurvenring (7, 8) und Wälzkörpern (9) vorgesehen ist.

2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Rotationskörper (3, 4) eine Kurvenbahnsteuerung (7, 8, 9, 51, 52) vorgesehen ist.
3. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenringe (7, 8) mit Ausnahme der Kurvenbahnen (53) im wesentlichen rotationssymmetrisch sind.
4. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungen (51, 54) Evolventenverzahnungen sind, deren Evolventengeometrie senkrecht zur Achse des Wälzkörpers (9) steht.
5. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenringe (7, 8) aus zwei axial hintereinander angeordneten Hälften aufgebaut sind.
6. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper (9) in Lagerungen (50) gehalten sind, die in Radialrichtung verschiebbar sind.
7. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Wälzkörper (9) in den Lagerungen (50) mit einer elastischen Kraft in Richtung zur Rotationsachse beaufschlagt sind.
8. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Kraft eine Federkraft, ein Gasdruck oder ein hydraulischer Druck ist.

9. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Zähne von innerem und äußerem Kurvenring (7, 8) gleich und durch die Zahl der Flügel (3a, 3b, 3c, 3d) teilbar ist.
10. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Wälzkörper (9) jeder Kurvenbahnsteuerung (7, 8, 9, 51, 52) durch die Zahl der Flügel des Rotationskörpers (3, 4) teilbar ist.
11. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Kurvenringe (7) mit der Welle (5) und die zweiten Kurvenringe (8) mit einem Rotationskörper (3,4) drehfest verbunden und der Käfig (14) mit dem Gehäuse verbunden ist.
12. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Kurvenringe (7) radial innen von den Wälzkörpern (9) angeordnet sind und die zweiten Kurvenringe (8) die ersten Kurvenringe (7) und die Wälzkörper (9) umschließen.
13. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Kurvenringe (8) radial innen von den Wälzkörpern (9) angeordnet sind und die ersten Kurvenringe (7) die zweiten Kurvenringe (8) und die Wälzkörper (9) umschließen.
14. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7) und zweiten (8) Kurvenringe nebeneinander radial innen von den Wälzkörpern (9) angeordnet sind.
15. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper von einem massereichen dritten Kurvenring (64) umschlossen sind.

16. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzkörper (9) aus zwei unabhängig voneinander drehbaren Teilen (9a,9b) bestehen.
17. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7) und zweiten (8) Kurvenringe die Wälzkörper (9) umschließen.
18. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Kurvenringe (7) mit dem Gehäuse, die zweiten Kurvenringe (8) mit einem Rotationskörper (3,4) und der Käfig (14) mit der Welle (5) verbunden ist.
19. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelflächen der Wälzkörper (9) und der Kurvenringe (7,8,64) jeweils zur Hälfte Kegelradverzahnungen (54) und erhabene Kurvenbahnen (53) aufweisen.
20. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungen (54) und Kurvenbahnen (53) so ausgebildet sind, daß eine maximale Winkelgeschwindigkeit des einen Rotationskörpers (3,4) jeweils einer minimalen Winkelgeschwindigkeit des anderen Rotationskörpers (4,3) entspricht, daß die Winkelgeschwindigkeitsmaxima und -minima jeweils in Abständen der halben Zyklusdauer angeordnet sind, in der Mitte zwischen zwei Extremwerten gleiche Werte haben, und daß im Bereich der Maxima die zeitliche Änderung eine abgeflachte Funktion ist.

Fig.1



ERSATZBLATT

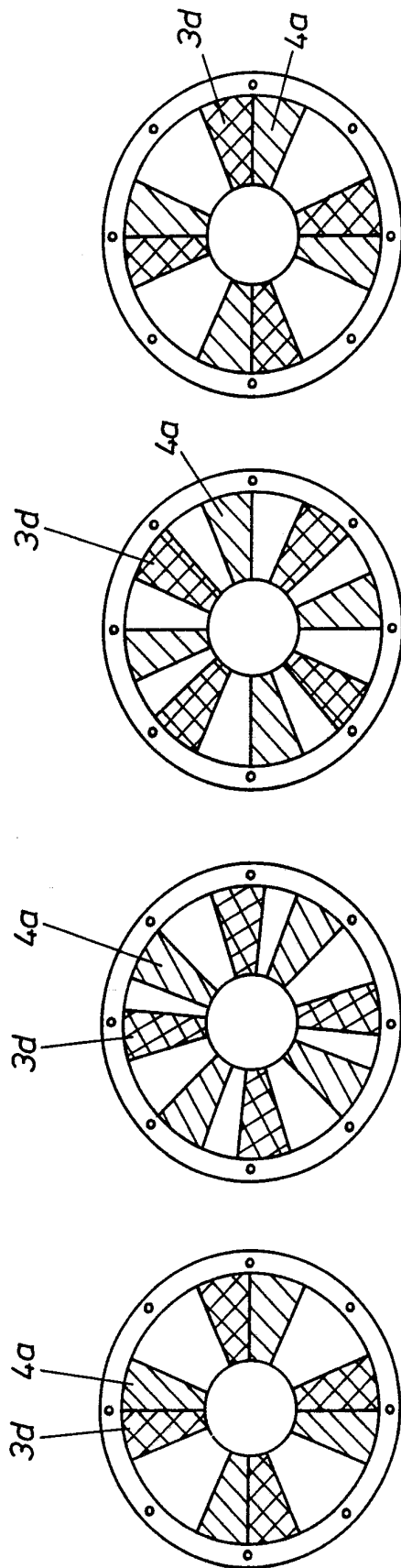


Fig. 2

ERSATZBLATT

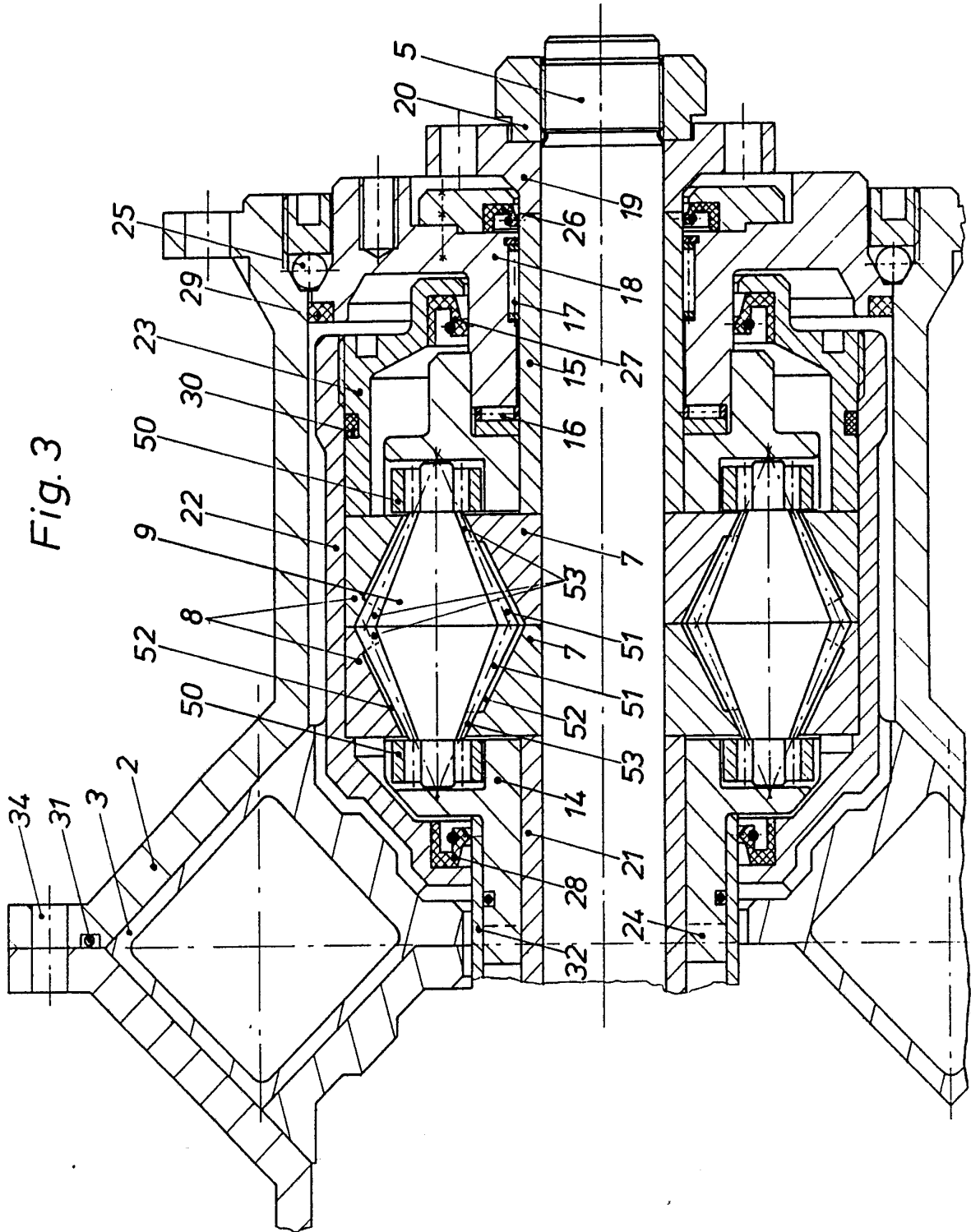
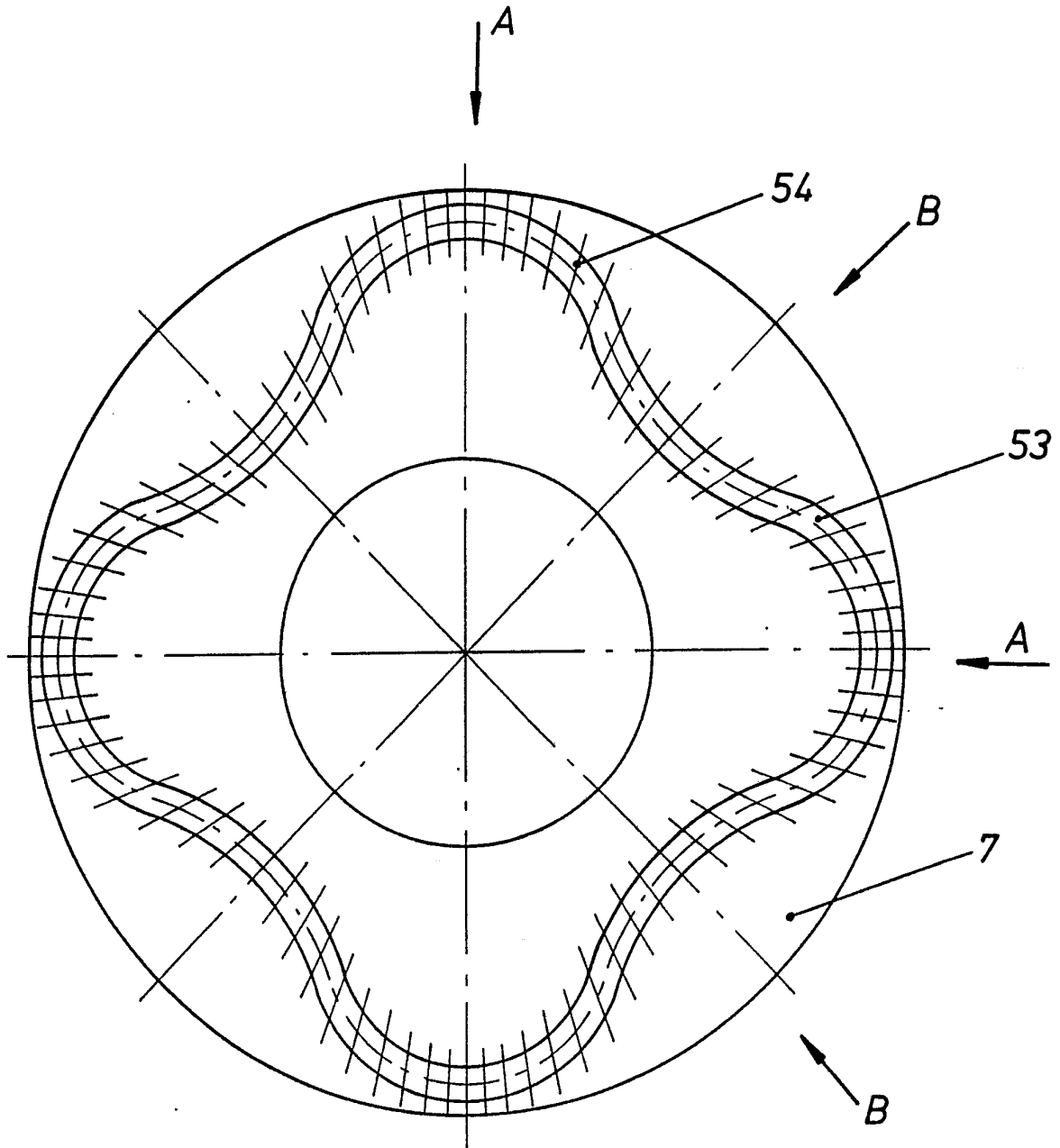


Fig. 3

Fig. 4



5 / 13

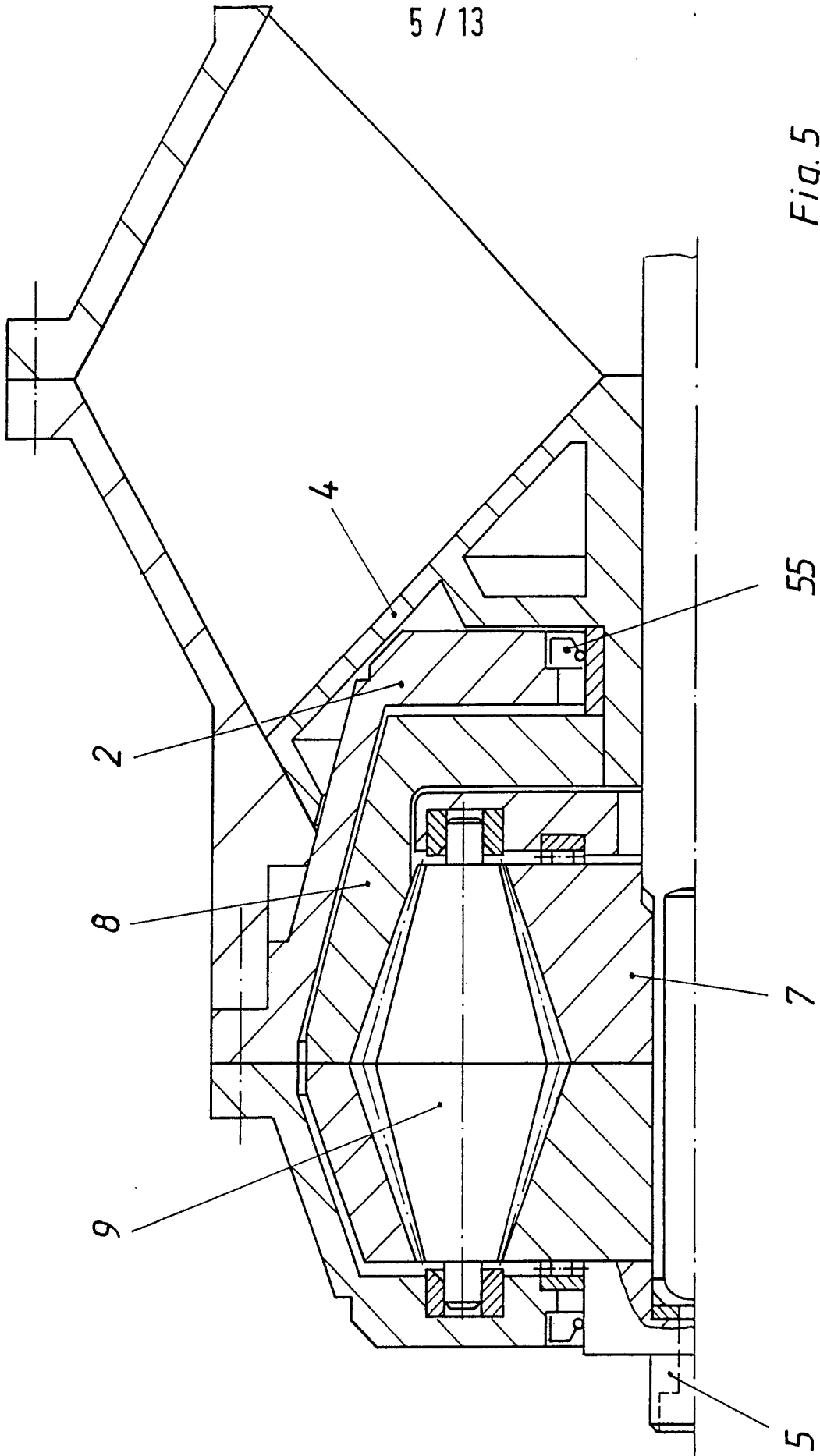


Fig. 5

55

7

5

ERSATZBLATT

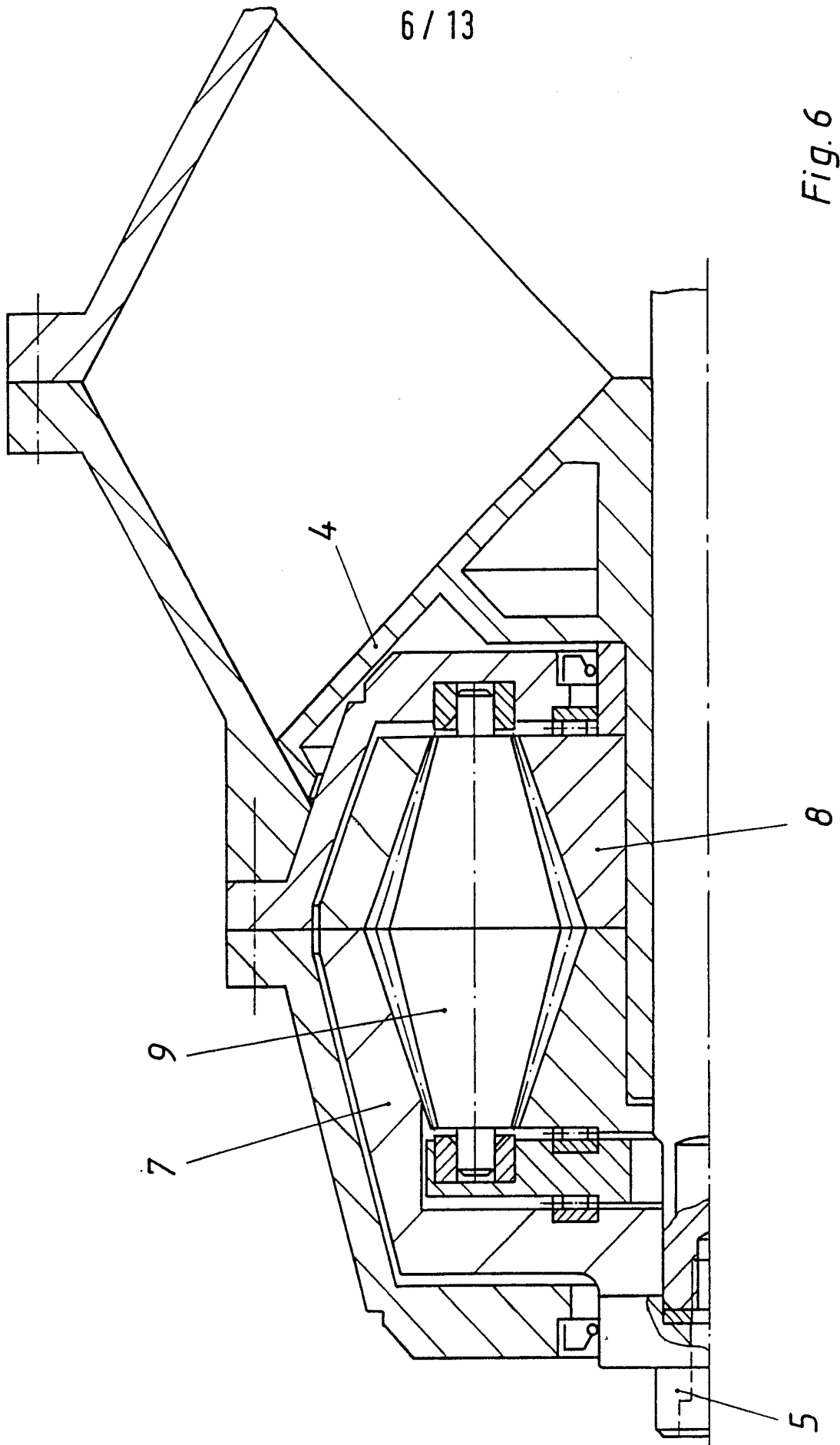


Fig. 6

ERSATZBLATT

7/13

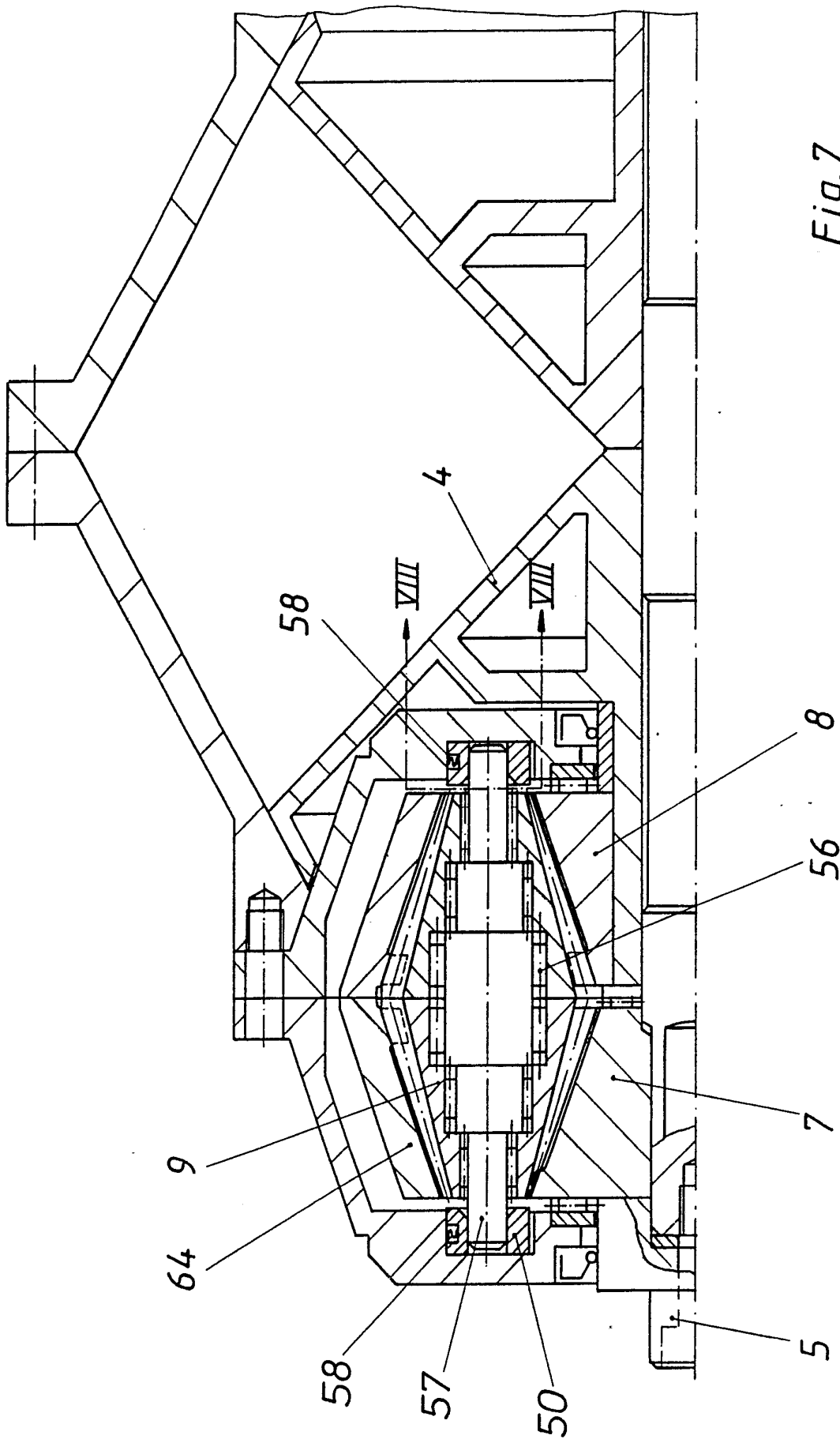


Fig. 7

ERSATZBLATT

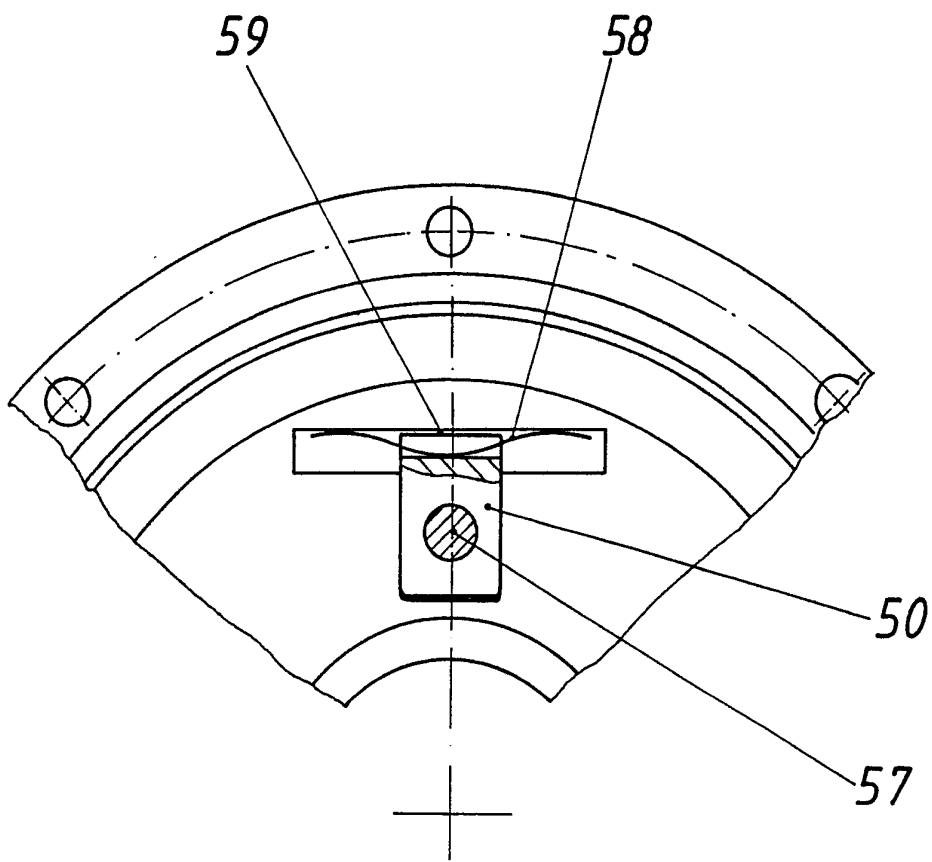


Fig. 8

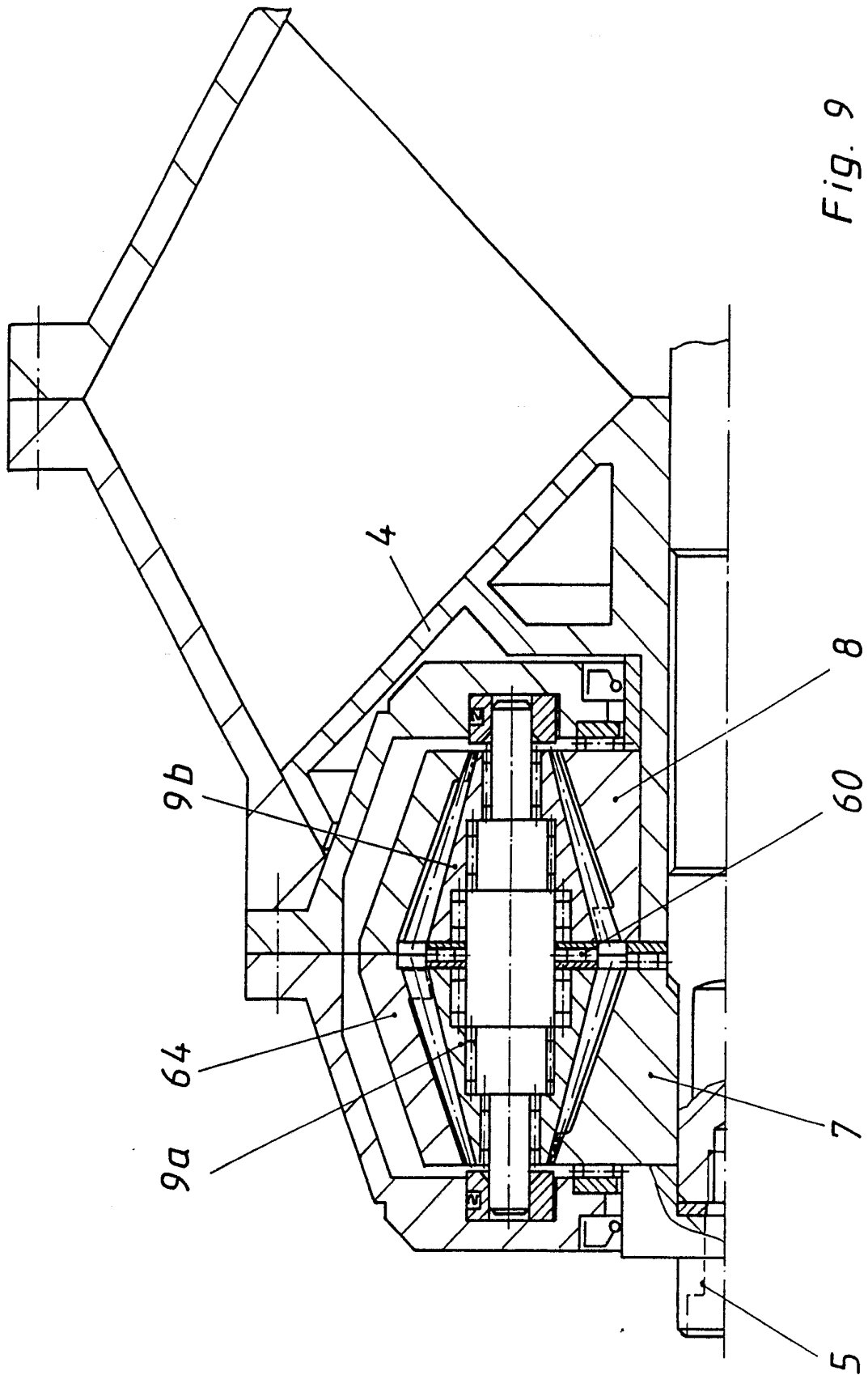
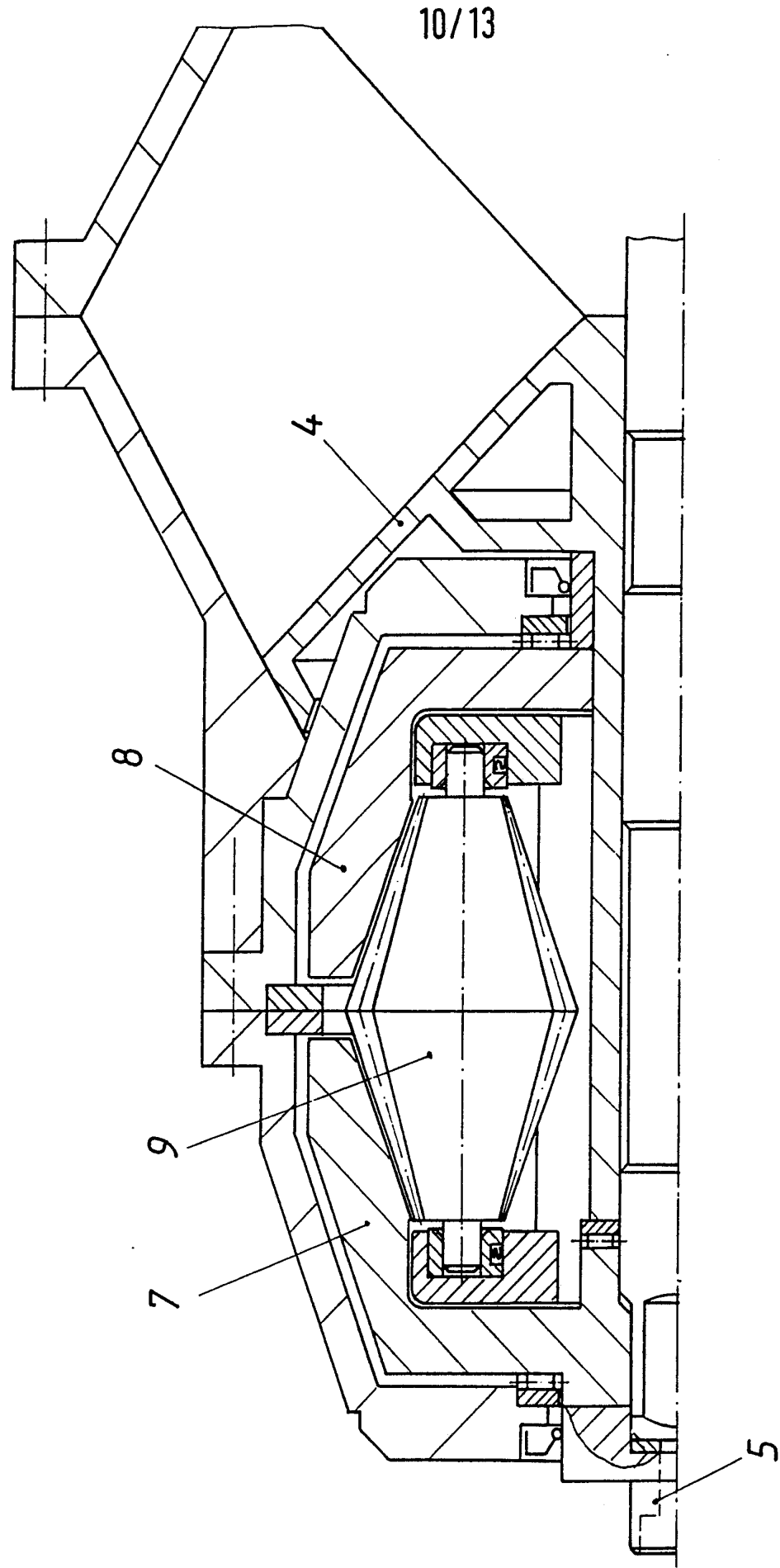


Fig. 9

ERSATZBLATT



10/13

Fig. 10

ERSATZBLATT

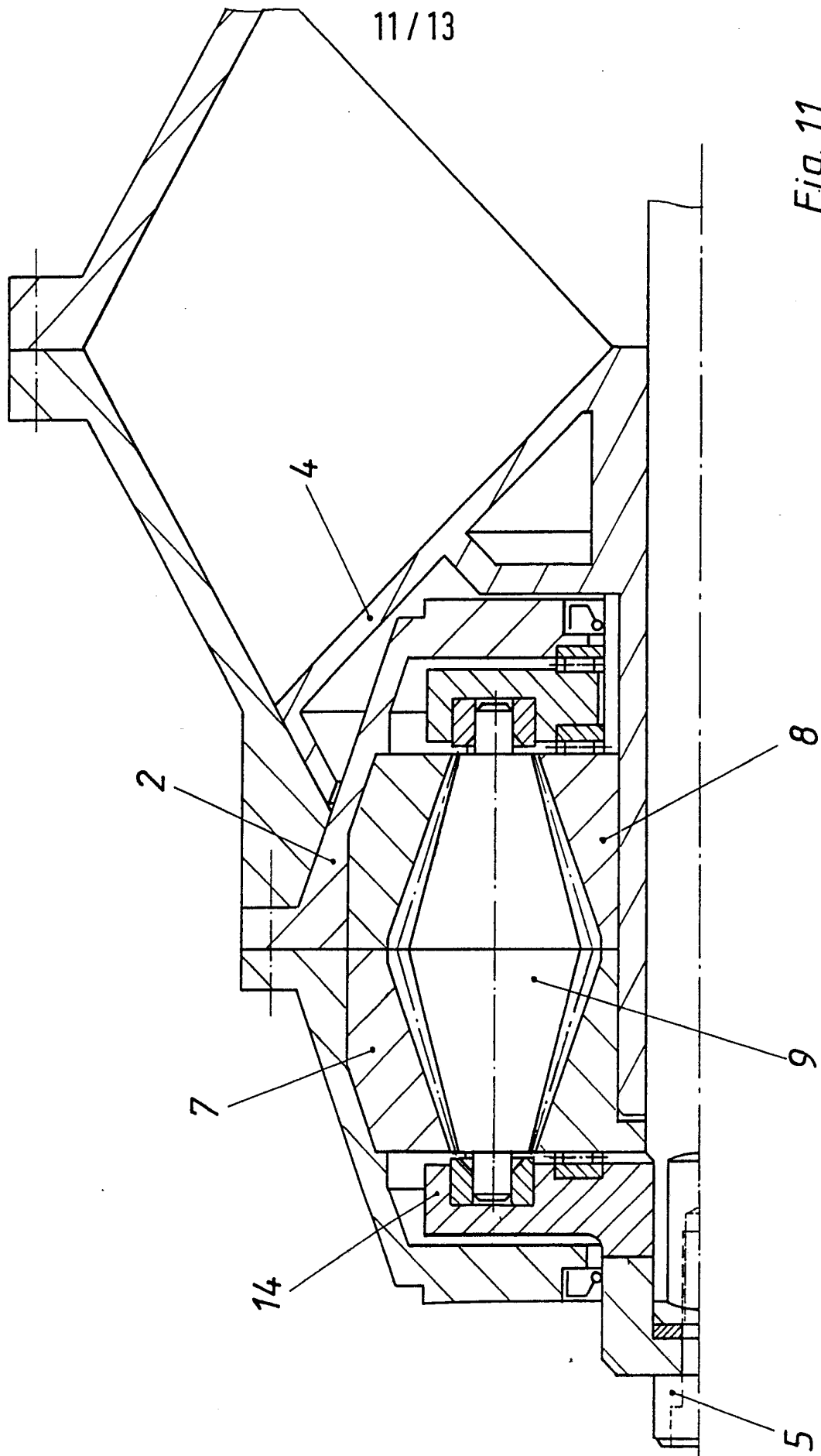
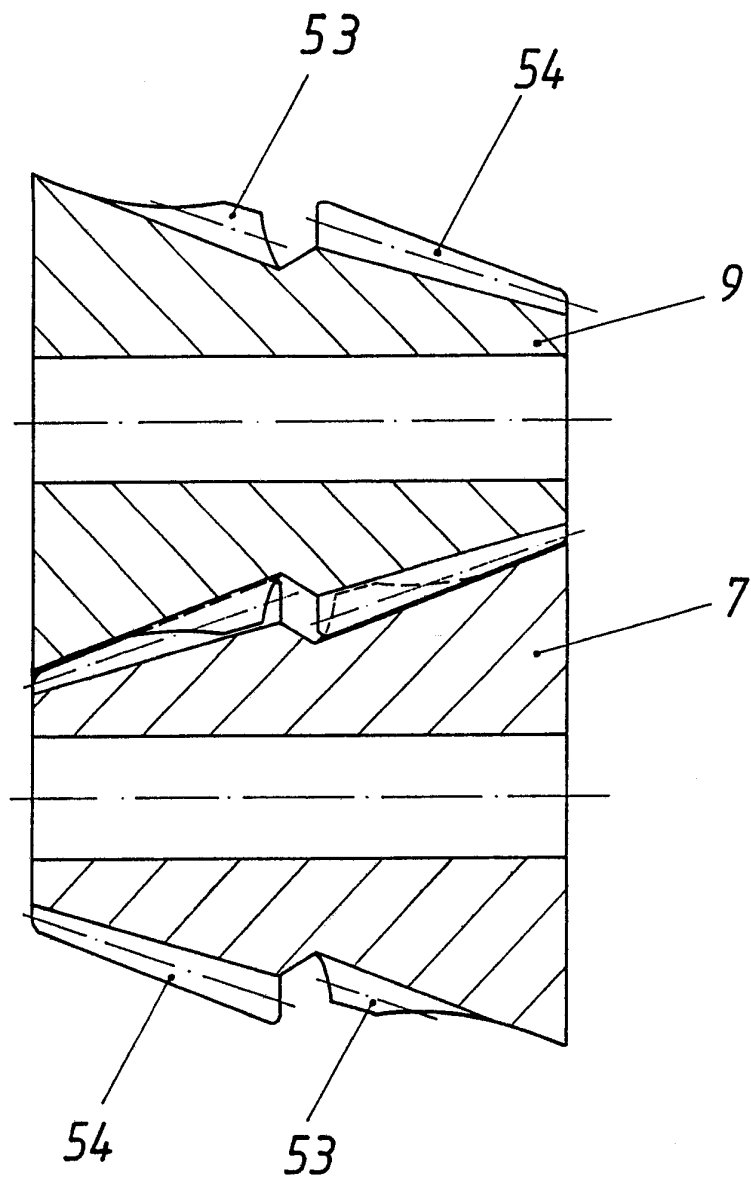


Fig. 11

ERSATZBLATT

Fig. 12



13/13

Fig.13

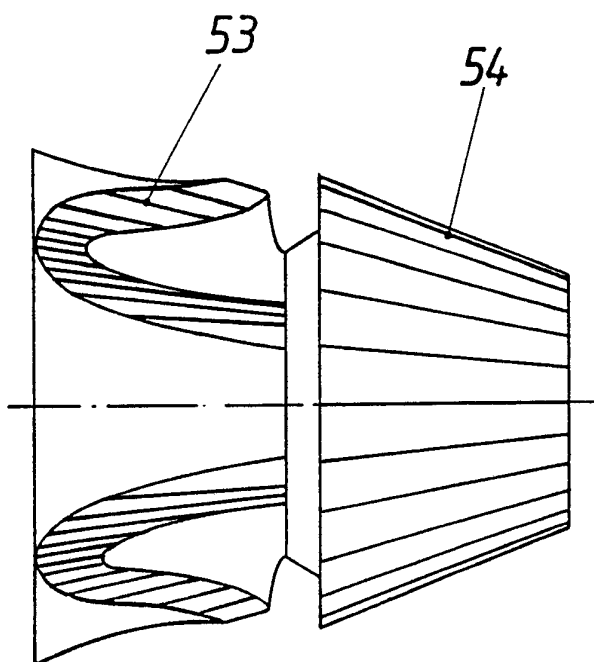
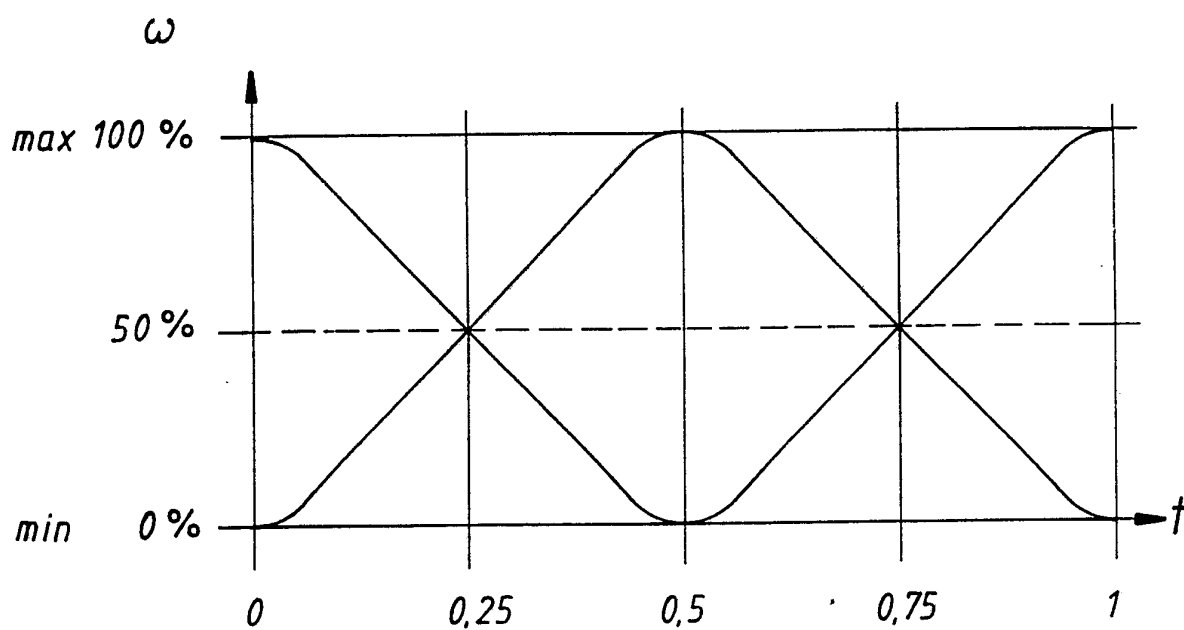


Fig.14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/02317

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ F01C 1/067		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	F01C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	EP, B, 0316346 (SCHUKEY) 24 May 1989 see claim 11; figure 11 (cited in the application)	1
A	US, A, 1920201 (KOLKO) 1 August 1933 see the whole document	1

<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search:	Date of Mailing of this International Search Report:	
14 February 1992 (14.02.92)	12 March 1992 (12.03.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer:	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9102317
SA 53689


This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 03/03/92. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-B- 0316346	24-05-89	DE-A- 3624842 AU-B- 608239 AU-A- 7788987 WO-A- 8800641 EP-A, B 0316346 JP-T- 1503319 US-A- 4938668	28-01-88 28-03-91 10-02-88 28-01-88 24-05-89 09-11-89 03-07-90
US-A- 1920201		None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 91/02317

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.C1.5 F 01 C 1/067				
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE				
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁷				
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole			
Int.C1.5	F 01 C			
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸				
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹				
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³		
A	EP,B,0316346 (SCHUKEY) 24. Mai 1989, siehe Anspruch 11; Figur 11 (In der Anmeldung erwähnt) ---	1		
A	US,A,1920201 (KOLKO) 1. August 1933, siehe das ganze Dokument -----	1		
<p>° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>			
IV. BESCHEINIGUNG				
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts			
14-02-1992	1 2. 03. 92			
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten			
EUROPAISCHES PATENTAMT	 Daniëlle van der Haas			

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9102317
 SA 53689

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 03/03/92
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-B- 0316346	24-05-89	DE-A- 3624842 AU-B- 608239 AU-A- 7788987 WO-A- 8800641 EP-A, B 0316346 JP-T- 1503319 US-A- 4938668	28-01-88 28-03-91 10-02-88 28-01-88 24-05-89 09-11-89 03-07-90
US-A- 1920201		Keine	

EPO FORM P0473

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