

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Drehkolbenmaschine

5 Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenmaschine, bei der ein Rotor in einem Gehäuse rotiert und im Rotor radial verschiebbliche Schieber zwischen dem Gehäuse und dem Rotor Kammern mit veränderlichem Volumen bilden, wobei eine gerade Anzahl von Schiebern vorgesehen ist und einander
10 diametral gegenüberliegende Schieber zu einer starren Einheit zusammengefaßt sind.

Eine solche Drehkolbenmaschine ist aus der GB 430 715 B bekannt. Es hat dabei das Gehäuse die Form eines Reuleaux-
15 Dreiecks und der Rotor ist zentrisch in diesem Dreieck angeordnet. Der Vorteil einer solchen Anordnung gegenüber der Verwendung einseitiger, federbelasteter Schieber ist, daß im Zuge der Umdrehung des Rotors die Gehäusewände nur die träge Masse des Schiebers zu dessen hin- und hergehender Bewegung überwinden müssen, während die Zentrifugalbeschleunigung durch die Zusammenfassung diametral gegenüberliegender Schieber sich zumindest im wesentlichen aufhebt und Federkräfte, wie sie bei Einzelschiebern immer vorgesehen werden müssen um die Schieber gegen die Gehäusewand zu drücken, überhaupt entfallen.
20
25

Es ist somit eine Drehkolbenmaschine der eingangs genannten Art einem wesentlich reduzierten Verschleiß im Vergleich zu anderen Drehkolbenmaschinen mit einzeln beweglichen Schiebern unterzogen.
30

Als weiter abliegenden Stand der Technik, betreffend diese anderen Drehkolbenmaschinen, kann beispielsweise auf die DD-33 914 A verwiesen werden, bei der das Gehäuse kreisförmigen Querschnitt aufweist und der exzentrisch im Gehäuse angeordnete Rotor im wesentlichen ebenfalls Kreisform besitzt, wobei aber Ausnehmungen, die im Querschnitt

- 2 -

durch einen Kreisbogenabschnitt begrenzt sind, aus dem Rotor ausgeschnitten sind, um die Größe der sich ausbildenden Kammern zu erhöhen. Die (vier) Schieber werden durch Federn jeweils vom Rotor nach außen, an die Gehäusemantelwand gedrückt, was gemeinsam mit der Zentrifugalbeschleunigung zu großen Anpreßdrücken und hohem Verschleiß führt.

Trotz ihrer Vorteile gegenüber der DD-A ist es bei der aus der GB-B bekannten Drehkolbenmaschine nachteilig, daß durch die zwingend vorgegebene Form des Reuleaux-Dreieckes die Ausbildung dreier Gehäusetaschen unvermeidlich ist, wobei jede Tasche beim Durchlaufen durch einen Schieber eine sich zuerst ausdehnende, dann wieder verkleinernde Kammer zwischen den Schiebern ausbildet. Dies führt, beispielsweise bei Verbrennungskraftmaschinen, notwendigerweise zur Ausbildung von 6-Taktsystemen mit zwischengeschalteten Kühlabschnitten. Ein anderer dadurch bedingter Nachteil ist, daß jeder Schieber im Lauf einer Umdrehung dreimal radial hin- und hergeschoben wird, was wiederum zu relativ hohen Beschleunigungsspitzen im Laufe einer Umdrehung führt.

Die Erfindung bezweckt, hier Abhilfe zu schaffen und eine Drehkolbenmaschine der eingangs definierten Art anzugeben, bei der jeder Schieber im Laufe einer Umdrehung des Rotors nur einmal hin- und hergeschoben wird.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Rotor exzentrisch im Gehäuse angeordnet ist, daß das Gehäuse bezüglich der Verbindungsgerade zwischen der Achse des Rotors und der dieser Achse nächstliegenden Stelle des Gehäuses, dem Südpol, symmetrisch ist, und daß bei Zugrundelegung von einem durch die Drehachse des Rotors gelegten, normal auf die Symmetrieachse bzw. in Richtung der Symmetrieachse verlaufenden XY-Koordinatensystems und mit Polarkoordinaten $[r, \varphi]$ mit dem Zentrum in der Rotorachse

- 3 -

und dem Winkel $\varphi = 0$ in Richtung der positiven X-Achse liegend, die Innenwandung des Gehäuses die folgende Gleichung erfüllt:

$$5 \quad r(\varphi) = \{a^2 b^2 / [a^2 \cos^2(l(\varphi + \pi/2)) + b^2 \sin^2(l(\varphi + \pi/2))]\}^{1/2}$$

wobei:

b der kürzeste Abstand zwischen der Rotorachse und der Gehäusewand am Südpol ist,

10 a durch die Formel:

$$a(d, b) = \{[3(d/2)^4 - 2b^2(d/2)^2] / [2(d/2)^2 - b^2]\}^{1/2}$$

gegeben ist, wobei:

d die Länge der Sehnen der Gehäuseinnenwand durch die Drehachse des Rotors, somit die radiale Erstreckung der Schieber, ist und l durch die Formel

$$15 \quad l = 2/\pi \arccos(\{[a^2 - (a^4 + b^4 - a^2 b^2)^{1/2}] / (a^2 - b^2)\}^{1/2})$$

gegeben ist.

Es ist somit durch Wahl von b und d, somit dem kürzesten
 20 Abstand zwischen Rotorachse und Gehäuseinnenwand einerseits und der radialen Erstreckung der Schieber andererseits, die Form der Gehäuseinnenwand vollständig bestimmt, da durch die Forderung nach Symmetrie bezüglich der Y-Achse die Kurve nur mehr in einem Quadranten festgelegt
 25 werden muß und auch nur mehr in einem Quadranten festgelegt werden kann, die anderen ergeben sich unmittelbar.

Dazu kommen als Randbedingungen:

der horizontale (parallel zur X-Achse) Verlauf am Südpol
 30 (der am Nordpol folgt daraus automatisch),
 die Lage der Gehäuseinnenwand am Schnittpunkt mit der X-Achse im Abstand d,
 die Forderung nach zweimaliger, stetiger Differentiation, um die Dreh-Schiebebewegung der Schieber ruckfrei zu
 35 gestalten,
 das monotone Wachsen von $r(\varphi)$ im vierten Quadranten und die stets nichtnegative Krümmung,

- 4 -

wodurch die Kurve festgelegt ist.

Ausgestaltungen der Erfindung betreffen die Ausbildung der Schieber und deren Führung im Rotot bzw. entlang des
5 Gehäuses.

In der Zeichnung sind einige erfindungsgemäße Schnitte durch Gehäuse bzw. Rotoren schematisch dargestellt. Dabei zeigt:

- 10 die Fig. 1 eine Gehäuseform, mit $a = 1,5$ und $b = 1$,
- die Fig. 2 eine Gehäuseform, mit $a = 2,0$ und $b = 1$,
- die Fig. 3 eine Gehäuseform, mit $a = 5,0$ und $b = 1$,
- die Fig. 4 einen Schnitt durch eine Turbine oder Lüfter,
- die Fig. 5 einen Schnitt durch einen 2-stufigen Drehkol-
15 benbrennkraftmotor,
- die Fig. 6 einen Axialschnitt durch einen Drehkolbenbrenn-
kraftmotor,
- die Fig. 7 einen Schnitt durch ein Drehkolbenbrennkraft-
strahltriebwerk,
- 20 die Fig. 8 einen Schieber im Schnitt, Draufsicht und Sei-
tenansicht,
- die Fig. 9 einen Federbügel in Vorderansicht, in Drauf-
sicht und in Seitenansicht,
- die Fig. 10 einen Rotor im Schnitt und in Seitenansicht,
- 25 die Fig. 11 einen Ellipsenring in Draufsicht und in Seiten-
ansicht,
- die Fig. 12 ein Rotorsegment in Vorderansicht und in Sei-
tenansicht,
- die Fig. 13 eine Segmentdichtung in Vorderansicht und in
30 Seitenansicht,
- die Fig. 14 einen Rotor im Schnitt und in Seitenansicht,
- die Fig. 15 ein Rotorsegment in Vorderansicht und in Sei-
tenansicht und
- die Fig. 16 einen Schieber in Vorderansicht, in Seitenan-
35 sicht und in Draufsicht.

- 5 -

Die Figura 1 bis 3 zeigen verschiedene Ausbildungen erfindungsgemäß verwendbarer Gehäuseformen in Abhängigkeit des Verhältnisses der Parameter a und b . Dabei sind die verwendeten Koordinatensysteme, der Südpol S und die Abstände b und d eingetragen, wobei b jeweils mit 1 festgesetzt ist, da die Form der Kurve nur vom Verhältnis a/b und damit auch gemäß obiger Beziehung a/d abhängt.

Wie den Figura 1 bis 3 unmittelbar entnehmbar ist, sind erfindungsgemäße Gehäuseformen im Bereich von $a/b \approx 2$ durchaus technisch einsetzbar, während bei Werten von a/b , die wesentlich darüber liegen, starke Beschleunigungen der Schieber auftreten, wenn diese in äquatorialer Stellung (parallel zur X -Achse) liegen, wobei darüberhinaus in dieser Stellung noch stark pressende und aus der Schieberebene gerichtete Berührkräfte von der Gehäusewand einwirken und daher solche Formen für eine technische Nutzung nicht zulassen.

Brauchbare Verhältnisse a/b liegen zwischen 1,0 und 2,5, bevorzugt zwischen 1,25 und 2,0, wobei a und b die oben angegebene Bedeutung haben.

Es ist aber bei den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Verhältnissen, selbstverständlich auch bei solchen, bei denen $a < 1,5$ ist oder nur etwas über 2 liegt, eine Drehkolbenmaschine geschaffen, die die Nachteile der vorbekannten Maschinen nicht aufweist und insbesondere über günstige dynamische Bedingungen für die Bewegung der Schieber in radialer Richtung innerhalb des Rotors und auch entlang der Gehäuseinnenwand aufweist.

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt normal zur Drehachse einer erfindungsgemäßen Turbine bzw. eines erfindungsgemäßen Lüfters. Schieber 1 bewegen sich im Rotor 19 in Öl geführt, wie dies weiter unten detailliert erläutert wird.

- 6 -

In der Gehäusewand 32, diese ist bei allen Darstellungen nur schematisch eingezeichnet, ist die Saugöffnung 17 und die Drucköffnung 23 strichschematisch eingezeichnet.

5 In analoger umgekehrter Weise kann aber auch die Verwendung als Pumpe zur Erzeugung eines Vakuums und zum Pumpen von Flüssigkeiten sowie als Verdichter erfolgen.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt normal zur Drehachse eines
10 erfindungsgemäßen Drehkolbenbrennkraftmotors. In der Gehäusewand 32 ist eine Ansaugöffnung 17 einer Verdichterstufe schematisch eingezeichnet, weiters ein Überstromkanal 18, der von der Druckseite der Verdichterstufe zur Ansaugseite der Motorstufe führt und dort eine Einspritzdüse
15 20 im Bereich der Expansionskammer eingetragen.

Die Schieber 1 der Verdichterstufe sind wieder im Öl im Rotor 19 geführt, bei den Schiebern 21 des Rotors 22 in der Verbrennungskammer ist dies aus thermischen Gründen
20 nicht möglich.

Die abgearbeiteten Verbrennungsgase verlassen den Drehkolbenbrennkraftmotor bei der Auspufföffnung 23. Die Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch die parallelen Rotorachsen der
25 beiden Rotoren 19, 22 der Fig. 5. Insbesondere ist dieser Figur die abgerundete Eckenausgestaltung der Gehäusekammer entnehmbar. Es sind die Lager 29 für die Rotoren 19, 22 eingetragen und die Zahnräder 31, die den Antrieb des Verdichterrotors 19 besorgen.

30

Die Fig. 7 zeigt einen Schnitt normal auf die Rotorachsen eines Drehkolbenbrennkraftstrahltriebwerkes. Eine Vorverdichterauslaßöffnung 26 mündet in eine Expansionskammer 27, die in der Auströmdüse 28 endet, ersichtlich sind auch
35 die schematisch eingezeichnete Ansaugöffnung 17 und der Überstromkanal 18, der von der Vorverdichterstufe in die Expansionsstufe führt. Die im Verdichterrotor 19 geführten

- 7 -

Schieber 1 sind bevorzugt wiederum im Öl geführt, während dies bei den durch den Verbrennungsprozeß thermisch stark belasteten Schiebern im Rotor 22 nicht möglich ist.

5 Die Fig. 8 zeigt einen erfindungsgemäß bevorzugten Schieber 1 im Schnitt, in der Seitenansicht und der Draufsicht, wobei Nuten 3 ersichtlich sind, in denen Federbügel 4, von denen einer in Fig. 9 dargestellt ist, einsetzbar sind. Im Schieber 1 sind Ölkanäle 2 vorgesehen, die zufolge der
10 Zentrifugalbeschleunigung Öl, das dem Rotor, in dem der Schieber 1 eingesetzt ist, im Bereich seiner Drehachse zugeführt wird, nach außen transport wird und dort den Schieber 1 bzw. den Federbügel 4 während seines Rotierens entlang der Gehäuseinnenwand schmiert und kühlt.

15

Die Fig. 9 zeigt einen Federbügel 4, der in die Nuten 3 eines Schiebers 1 eingesetzt werden kann und der mit Schmieröffnungen 5 versehen ist, aus denen die Schmierflüssigkeit austreten kann. Die Pfeile geben die Richtung
20 der (geringen) elastischen Deformation zufolge der Zentrifugalbeschleunigung an, durch die die Abdichtung an der Gehäuseinnenwand verbessert wird.

Die Stege 34 zwischen den beiden Enden des Schiebers 1
25 liegt bei den einzelnen Schiebern eines Rotors jeweils um zumindest die Stegbreite versetzt, sodaß die einzelnen Schieber im Rotor aneinander vorbei radial beweglich angeordnet sind.

30 Die Fig. 10 zeigt einen Rotor für ölgeschmierte Schieber 1, der daher thermisch nicht hochbelastbar ist, da es sonst zu Verkockungen des Öls kommt. Es können aber auch andere Flüssigkeiten, als Öl zur Schmierung eingesetzt werden, wobei sowohl das Öl als auch die anderen
35 Flüssigkeiten zur Kühlung herangezogen werden können. Insbesondere bei Vakuumpumpen kann der Schieber durch Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser zur Kühlung und

- 8 -

Schmierung von Bedeutung, zumal man die Ölverunreinigungen aus dem Vakuum nicht mehr entfernen kann.

Ein solcher Rotor besteht bevorzugt aus Rotorsegmenten 7, die durch Rotorseitenwände 6 zusammengehalten werden. In Nuten 8 werden Ellipsenringe 13 (Fig. 11) eingesetzt. Die Nuten 9 nehmen Segmentdichtungen 15 (Fig. 13) auf, die Ölzufuhr für die Schieber 1 bzw. die Federbügel 4 erfolgt durch eine Einlaßöffnung 10 in der Rotorwelle.

In Fig. 11 ist ein Ellipsenring 13 in Seitenansicht und Draufsicht dargestellt. Dabei ist die Druckrichtung durch Pfeile angedeutet. Der Ellipsenring 13 weist eine Öffnung 16 für den Druck- und Ausdehnungsausgleich auf. Der Ellipsenring 13 dient zur Abdichtung der Schieber 1 gegenüber dem Rotor, beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei derartige Ellipsenringe auf jeder Seite des Rotors für jeden der Schieber 1, somit vier Ellipsenringe pro Schieber, vorgesehen.

Aus Fig. 12 ist ein Rotorsegment in Vorder- und Seitenansicht ersichtlich, daraus sind auch die Nuten 8 für die Ellipsenringe 13 bzw. die Nuten 9 für die Segmentdichtung 15 (Fig. 13) ersichtlich. Die Bohrungen 14 dienen zur Montage der Seitenscheiben 6.

In Fig. 13 ist eine Segmentdichtung 15 in Vorder- und Seitenansicht dargestellt. Diese Segmentdichtung 15 dichtet den Rotor gegenüber der seitlichen Gehäusewand ab und ist selbstanpressend ausgebildet.

Fig. 14 zeigt einen thermisch hochbelastbaren Rotor im Axialschnitt, wobei eine Brennraummulde 26 in jedem Segment vorgesehen ist. Ein einzelnes Rotorsegment ist in Fig. 15 in Stirn- und Seitenansicht gezeigt, die Fig. 16 zeigt einen zugehörigen Schieber 21, der sich vom Schieber 1 durch das Fehlen der Ölzufuhr und somit der Schmierung

- 9 -

unterscheidet. Auch hier sind die Stege 34 wie beim Schieber 1 (Fig. 8) angeordnet.

Die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Drehkolbenmaschine
5 ist die gleiche wie bei den üblichen Drehkolbenmaschinen,
außer der dynamischen Verbesserungen der Schieberbewegun-
gen und der speziellen Ausgestaltung der Schieber, die
dadurch möglich wird, ist ja bezüglich des Betriebes keine
Änderung gegenüber dem Stand der Technik erfolgt.

10

- 10 -

Patentansprüche:

1. Drehkolbenmaschine, bei der zumindest ein Rotor (19, 22) in einem Gehäuse (32) rotiert und im Rotor radial verschiebbliche Schieber (1, 21) zwischen dem Gehäuse und dem Rotor Kammern mit veränderlichem Volumen bilden, wobei eine gerade Anzahl von Schiebern vorgesehen ist und einander diametral gegenüberliegende Schieber zu einer starren Einheit zusammengefaßt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor exzentrisch im Gehäuse angeordnet ist, daß das Gehäuse bezüglich der Verbindungsgerade zwischen der Achse des Rotors und der dieser Achse nächstliegenden Stelle des Gehäuses, des Südpols (S), symmetrisch ist, und daß bei Zugrundelegung von einem durch die Drehachse des Rotors gelegten, normal auf die Symmetrieachse bzw. in Richtung der Symmetrieachse verlaufenden XY-Koordinatensystems und von Polarkoordinaten $[r, \varphi]$ mit dem Zentrum in der Rotorachse und dem Winkel $\varphi = 0$ in Richtung der positiven X-Achse liegend, die Innenwandung des Gehäuses (32) die folgende Gleichung erfüllt:

$$r(\varphi) = \{a^2 b^2 / [a^2 \cos^2(l(\varphi + \pi/2)) + b^2 \sin^2(l(\varphi + \pi/2))]\}^{1/2}$$

wobei:

b der kürzeste Abstand zwischen der Rotorachse und der Gehäusewand am Südpol (S) ist,

a durch die Formel:

$$a(d, b) = \{[3(d/2)^4 - 2b^2(d/2)^2] / [2(d/2)^2 - b^2]\}^{1/2}$$

gegeben ist, wobei:

d die Länge der Sehnen der Gehäuseinnenwand durch die Drehachse des Rotors, somit die radiale Erstreckung der Schieber (1, 21), ist und l durch die Formel

$$l = 2/\pi \arccos(\{[a^2 - (a^4 + b^4 - a^2 b^2)^{1/2}] / (a^2 - b^2)\}^{1/2})$$

gegeben ist.

2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis a/b zwischen 1,0 und 2,5,

- 11 -

bevorzugt zwischen 1,25 und 2,0 liegt, wobei a und b die oben angegebene Bedeutung haben.

3. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet, daß ihre Schieber (1) im wesentlichen radial verlaufende Ölkanäle (2) aufweisen, die mit Ölkanälen (5) in Federbügeln (4), die in Nuten der Schieber (1) sitzen und diese gegenüber der Gehäuseinnenwand abdichten, zusammenwirken, um so eine Verringerung der
10 Reibung zwischen Gehäuseinnenwand und Schieber zu erreichen.

1/10

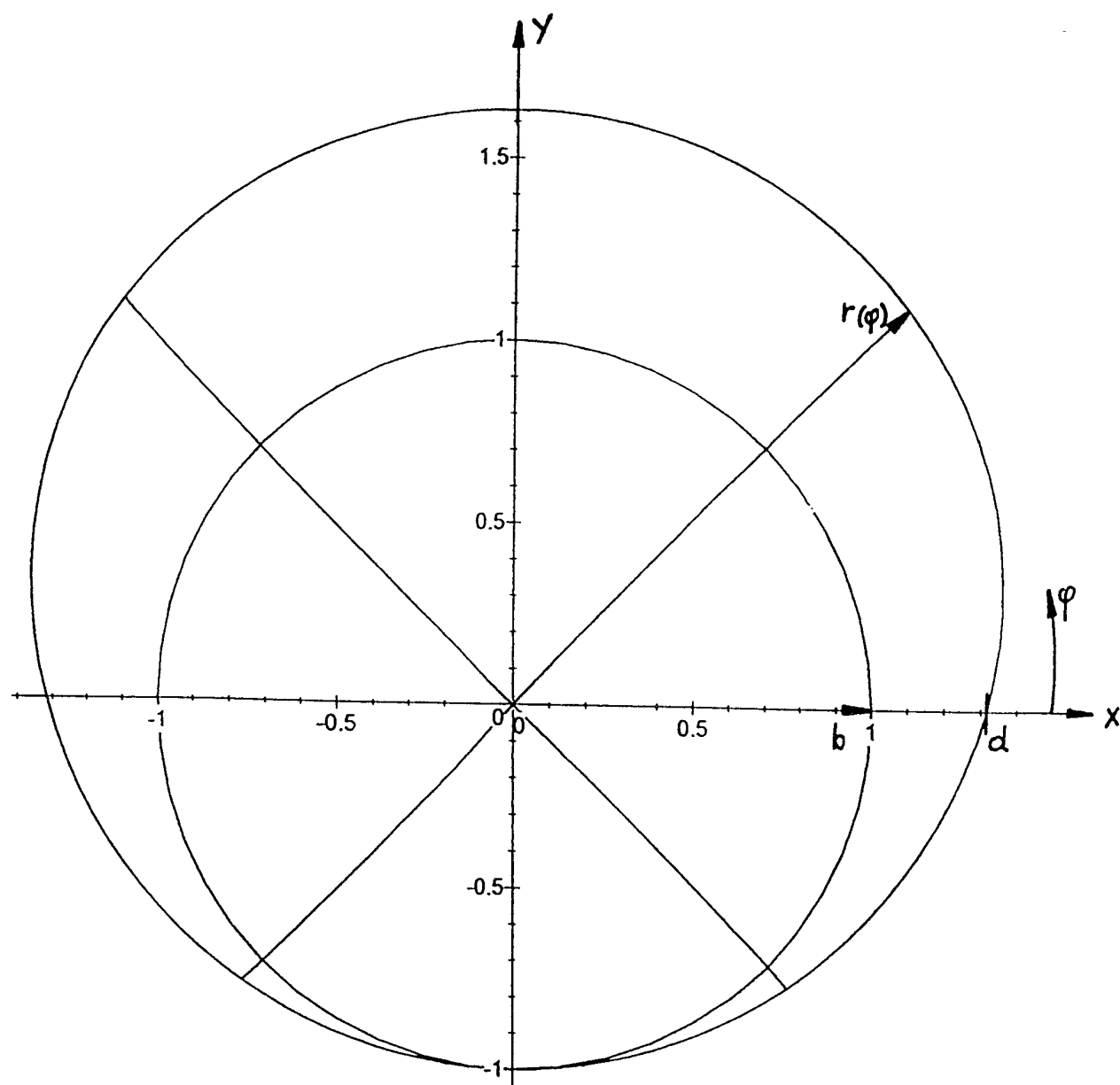


FIG. 1

2/10

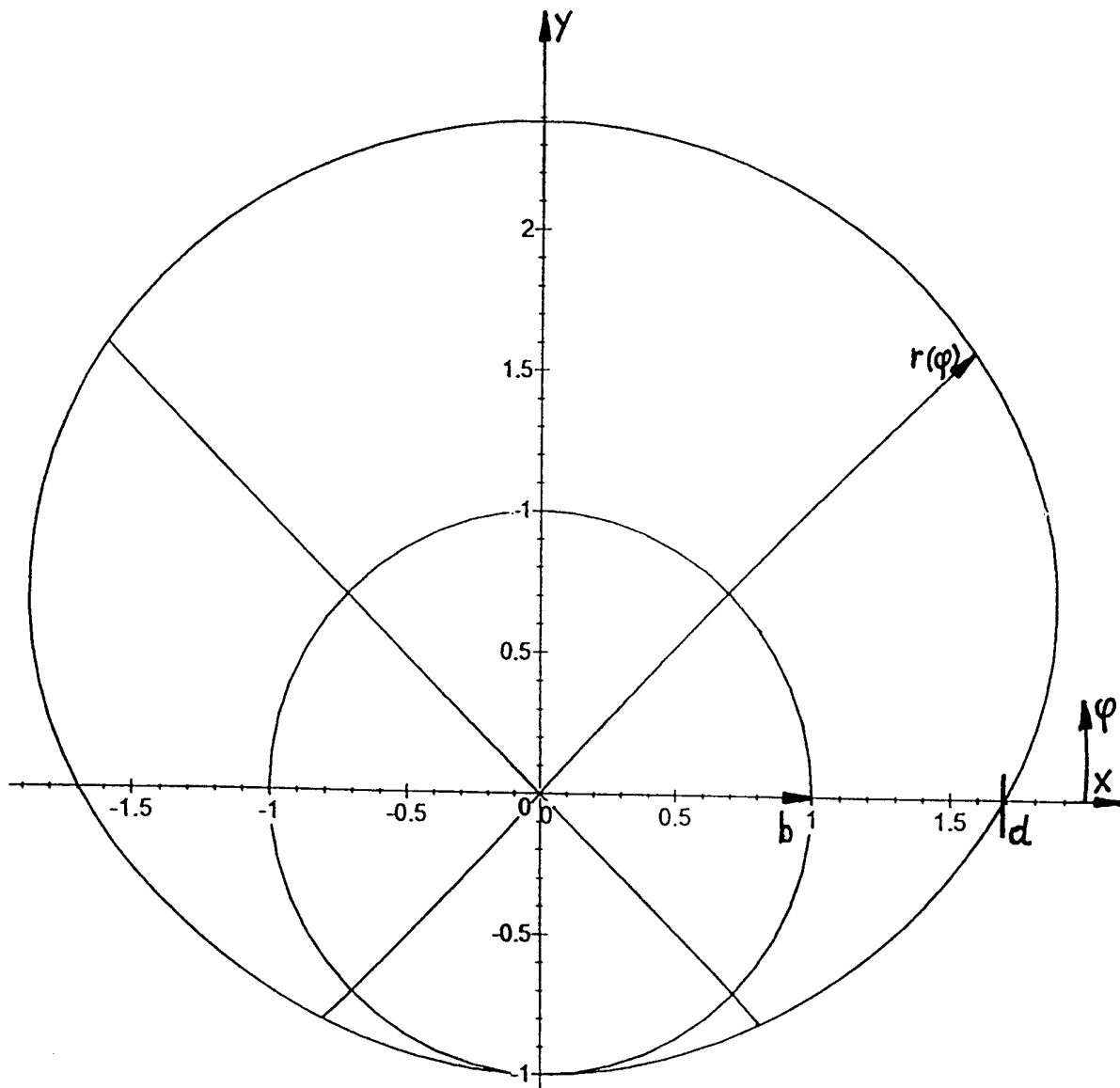


FIG. 2

6/10

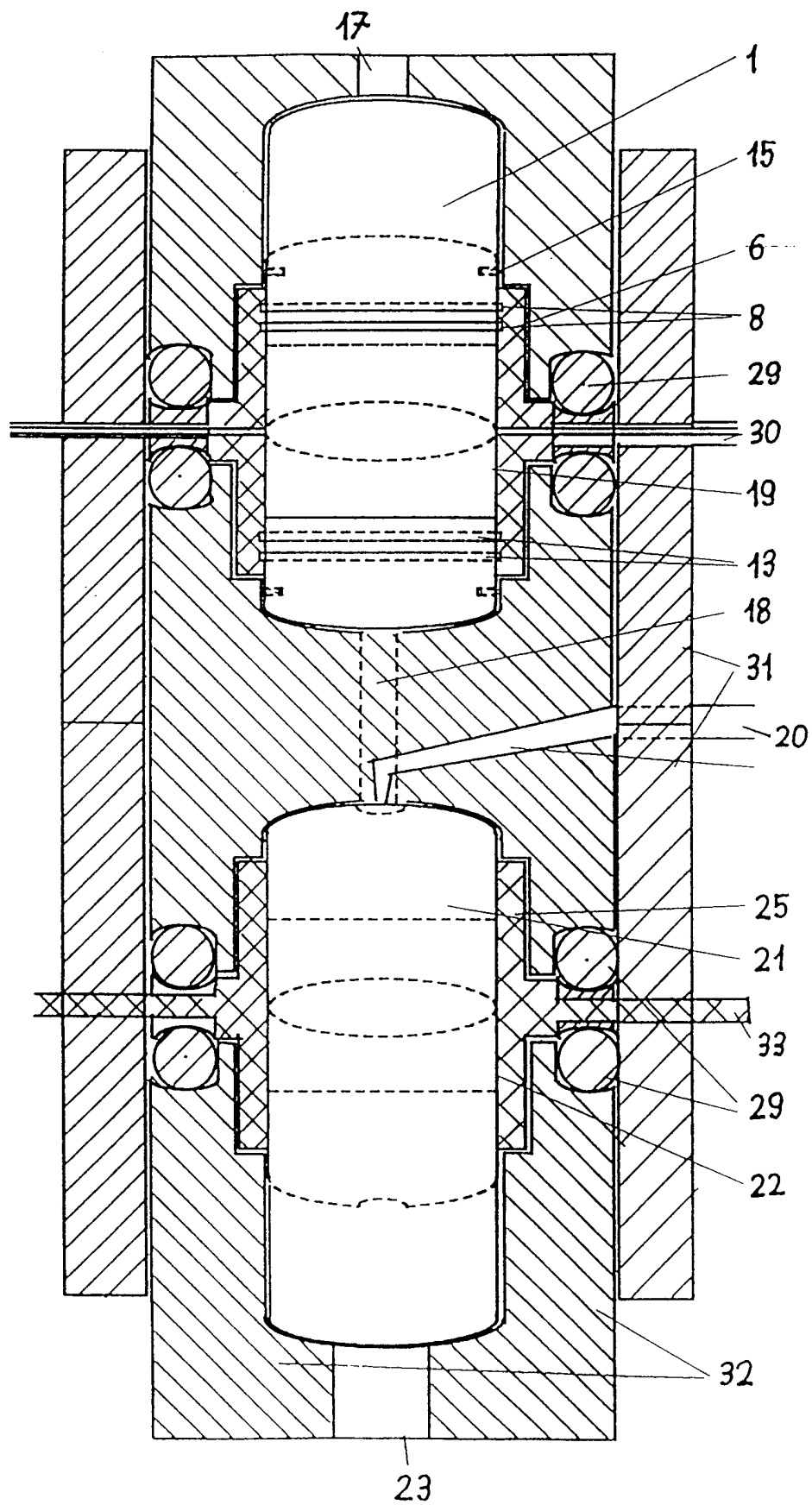


FIG. 6

7/10

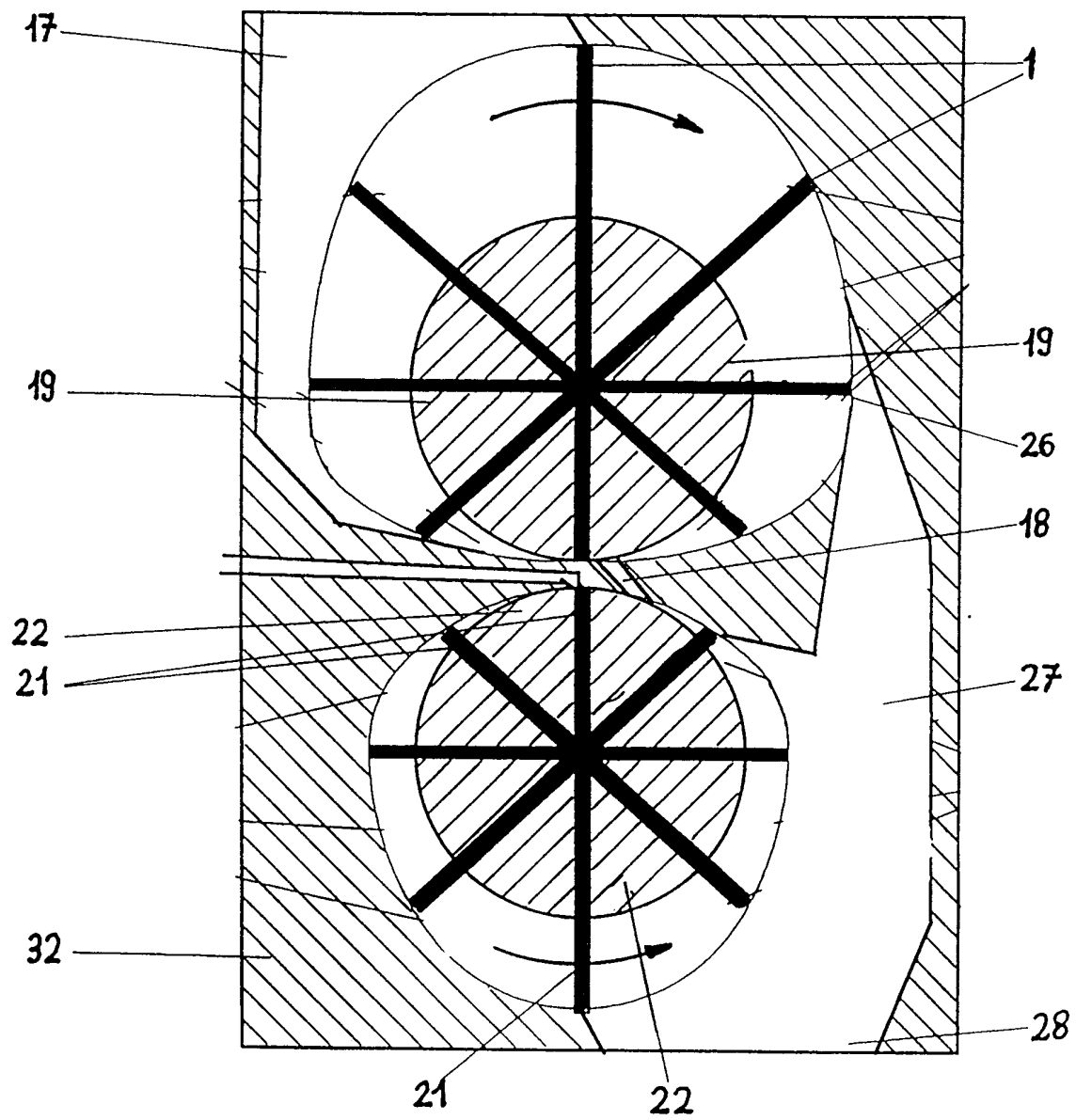


FIG. 7

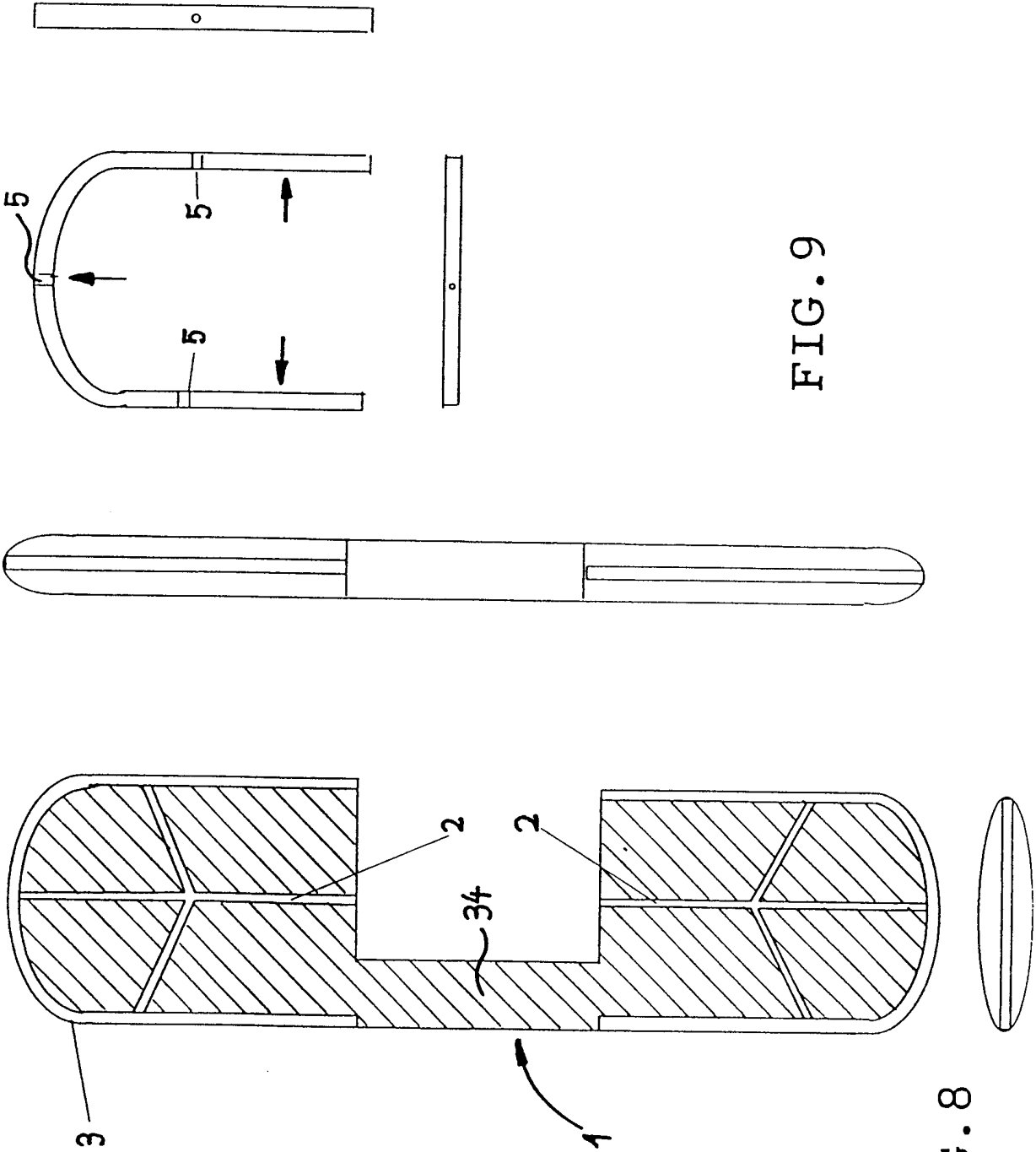


FIG. 9

FIG. 8

FIG. 13

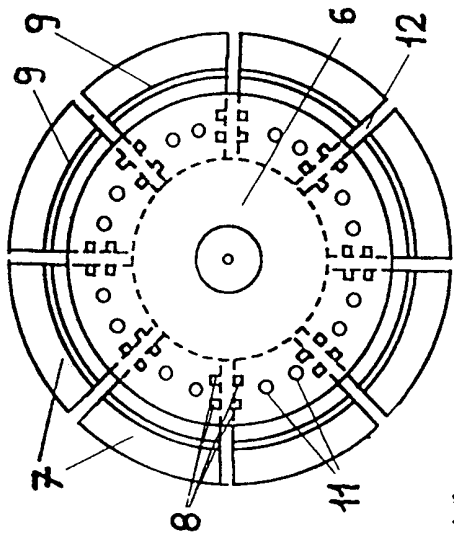
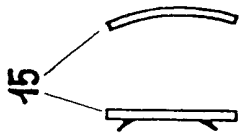


FIG. 10

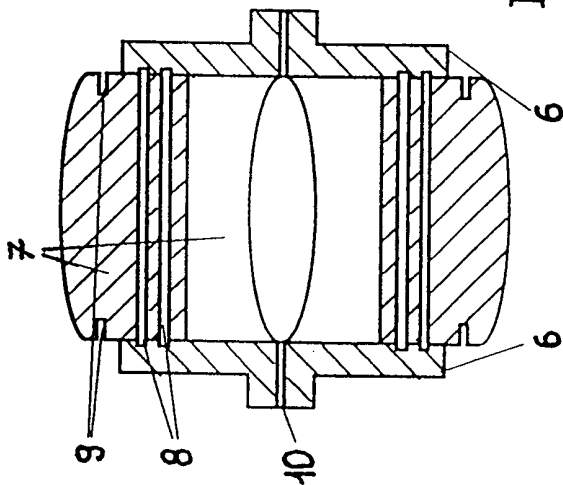


FIG. 12

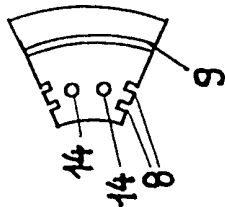
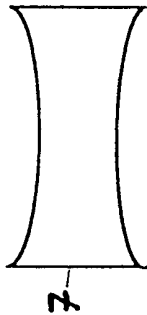


FIG. 14



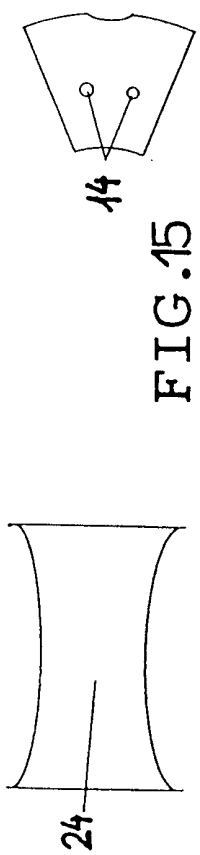
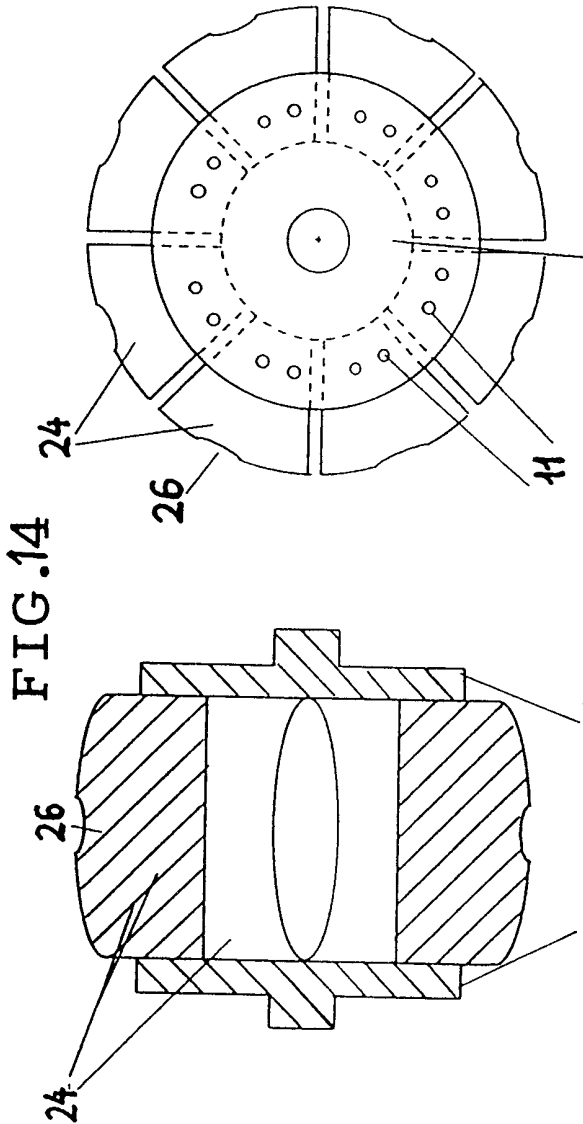


FIG.15

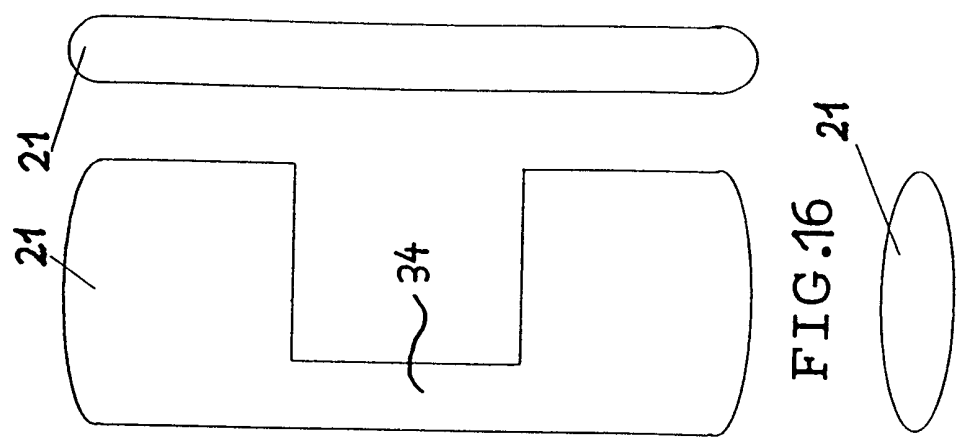


FIG.16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 98/00204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F01C1/344 F01C21/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 347 944 A (FOWLER) 2 May 1944	1,2
Y	see claims 1,2; figure 3	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 063 (M-200), 16 March 1983 & JP 57 206788 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 18 December 1982 see abstract	3
X	FR 2 218 490 A (KOMIYA) 13 September 1974 see claims 1-3; figure 6	1
A	FR 2 711 395 A (ARNAUD) 28 April 1995 see the whole document	1
A	US 3 499 600 A (MCGREGOR) 10 March 1970 see claim 1; figure 10	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"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.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 1998

Date of mailing of the international search report

30/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dimitroulas, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. onal Application No

PCT/AT 98/00204

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 484 873 A (INAGAKI ET AL.) 27 November 1984 see claim 1; figures 1,2 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 152 (M-695), 11 May 1988 & JP 62 271985 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 26 November 1987 see abstract -----	3
A	AU 51573 73 A (COULTER) 1 August 1974 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 98/00204

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2347944 A	02-05-1944	NONE	
FR 2218490 A	13-09-1974	JP 49106615 A JP 49112215 A CA 1011312 A DE 2407293 A GB 1426126 A US 3877851 A	09-10-1974 25-10-1974 31-05-1977 29-08-1974 25-02-1976 15-04-1975
FR 2711395 A	28-04-1995	NONE	
US 3499600 A	10-03-1970	NONE	
US 4484873 A	27-11-1984	JP 57195892 A JP 1354174 C JP 57097094 A JP 61022152 B	01-12-1982 24-12-1986 16-06-1982 30-05-1986
AU 5157373 A	01-08-1974	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. onales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00204

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F01C1/344 F01C21/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 2 347 944 A (FOWLER) 2. Mai 1944 siehe Ansprüche 1,2; Abbildung 3 ---	1,2 3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 063 (M-200), 16. März 1983 & JP 57 206788 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 18. Dezember 1982 siehe Zusammenfassung ---	3
X	FR 2 218 490 A (KOMIYA) 13. September 1974 siehe Ansprüche 1-3; Abbildung 6 ---	1
A	FR 2 711 395 A (ARNAUD) 28. April 1995 siehe das ganze Dokument ---	1
A	US 3 499 600 A (MCGREGOR) 10. März 1970 siehe Anspruch 1; Abbildung 10 ---	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Dezember 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dimitroulas, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00204

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 484 873 A (INAGAKI ET AL.) 27. November 1984 siehe Anspruch 1; Abbildungen 1,2 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 152 (M-695), 11. Mai 1988 & JP 62 271985 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 26. November 1987 siehe Zusammenfassung ---	3
A	AU 51573 73 A (COULTER) 1. August 1974 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 98/00204

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2347944 A	02-05-1944	KEINE	
FR 2218490 A	13-09-1974	JP 49106615 A	09-10-1974
		JP 49112215 A	25-10-1974
		CA 1011312 A	31-05-1977
		DE 2407293 A	29-08-1974
		GB 1426126 A	25-02-1976
		US 3877851 A	15-04-1975
FR 2711395 A	28-04-1995	KEINE	
US 3499600 A	10-03-1970	KEINE	
US 4484873 A	27-11-1984	JP 57195892 A	01-12-1982
		JP 1354174 C	24-12-1986
		JP 57097094 A	16-06-1982
		JP 61022152 B	30-05-1986
AU 5157373 A	01-08-1974	KEINE	