



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 : F16D 57/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/03661 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. März 1991 (21.03.91)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01486
(22) Internationales Anmeldedatum: 5. September 1990 (05.09.90)

(30) Prioritätsdaten:
P 39 29 978.3 8. September 1989 (08.09.89) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löwentaler Straße 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE).

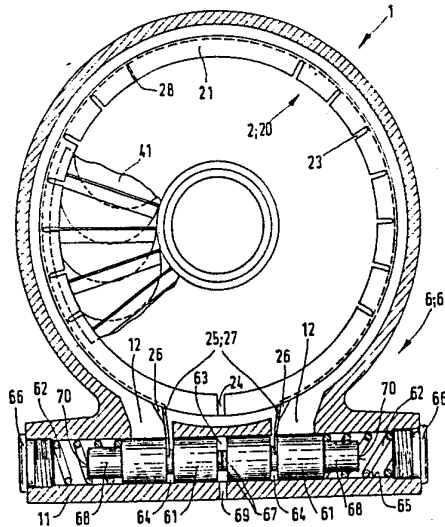
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINZELMANN, Karl-Fritz [DE/DE]; Schusterstraße 25, D-7996 Meckenbeuren (DE). ECKERT, Harald [DE/DE]; Salwirkstraße 7, D-7994 Langenargen (DE). OEXL, Hans-Jürgen [DE/DE]; Grünenbergweg 11, D-7750 Konstanz (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AKTIENGESELLSCHAFT.; Löwentaler Straße 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DEVICE FOR REDUCING THE IDLING LOSSES IN HYDRODYNAMIC BRAKES
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR REDUZIERUNG VON LEERLAUFVERLUSTEN BEI HYDRODYNAMISCHEN BREMSEN



(57) Abstract

Ventilation losses in a hydrodynamic brake (1) are reduced by installing variable baffles (2, 20) between the rotor (3) and the stator (4). One or more baffles (2, 20) of angular cross-section have an annular leg (21) which projects radially inward. During idling, when the oil has been evacuated from the brake (11), said annular leg separates the toroidal chambers (31, 41) in their outer region. A cylindrical leg arranged in the axial direction is adjacent to the inner wall (52) of a chamber (5). When the hydrodynamic brake (1) is in operation, i.e., filled with oil, the front edge (29) of the leg (21) which projects radially inward is located behind the toroidal chambers (31, 41). If only one baffle (20) covering the entire periphery of the outer region of the toroidal chambers (31, 41) is present, the appropriate elasticity is obtained by arranging slits (23, 28) in the annular leg (21) which projects radially inward. Actuation in the radially outward and inward end position is effected by an actuating device (6, 60). One particularly advantageous embodiment comprises a piston-cylinder unit (60) with two pistons (61), a driver device on the pistons and drivers on the baffle (20). The inner position is attained by means of springs (62) and the outer position by means of the pressure of a hydraulic fluid in a pressure chamber (63) between the two pistons (61).

* Siehe Rückseite

(57) Zusammenfassung In einer hydrodynamischen Bremse (1) sind zur Verringerung der Ventilationsverluste veränderliche Strömungshindernisse (2, 20) zwischen Rotor (3) und Stator (4) angeordnet. Ein oder mehrere im Querschnitt z.B. winkelförmige Strömungshindernisse (2, 20) trennen im Leerlaufbetrieb bei ölentleerter Bremse (1) im äußeren Bereich der Torusräume (31, 41) über einen nach radial innen ragenden ringförmigen Schenkel (21) diese Räume, wobei ein in axialer Richtung zylinderförmig angeordnete Schenkel an der inneren Wand (52) einer Krammer (5) anliegt. Im Bremsbetrieb, also bei ölbefüllter hydrodynamischer Bremse (1), steht der radial nach innen ragende Schenkel (21) mit seiner vorderen Kante (29) hinter den Torusräumen (31, 41) zurück. Wenn nur ein Strömungshindernis (20) angeordnet ist, das den gesamten Umfang des äußeren Bereiches der Torusräume (31, 41) überdeckt, sind zur Erzielung der entsprechenden Elastizität Schlitze (23, 28) im radial nach innen ragenden ringförmigen Schenkel (21) angeordnet. Die Betätigung in die radial äußere und innere Endstellung wird über eine Betätigungseinrichtung (6, 60) erzielt, wobei eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung über eine Kolben-Zylinder-Einheit (60) mit zwei Kolben (61) und mit einer Mitnahmeeinrichtung an den Kolben und Mitnehmern an dem Strömungshindernis (20) ist, wobei die innere Stellung über Federn (62) und die äußere Stellung über den Druck eines Druckmittels in einem Druckraum (63) zwischen den beiden Kolben (61) erzielt wird.

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

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	MG Madagaskar
AU Australien	FI Finnland	ML Mali
BB Barbados	FR Frankreich	MR Mauritien
BE Belgien	GA Gabon	MW Malawi
BF Burkina Fasso	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BG Bulgarien	GR Griechenland	NO Norwegen
BJ Benin	HU Ungarn	PL Polen
BR Brasilien	IT Italien	RO Rumänien
CA Kanada	JP Japan	SD Sudan
CF Zentrale Afrikanische Republik	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CG Kongo	KR Republik Korea	SN Senegal
CH Schweiz	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CM Kamerun	LK Sri Lanka	TD Tschad
DE Deutschland	LU Luxemburg	TG Togo
DK Dänemark	MC Monac	oUS Vereinigte Staaten von Amerika

Vorrichtung zur Reduzierung von
Leerlaufverlusten bei hydrodynamischen Bremsen.

5 Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Bremse
(Retarder), bei der zur Verminderung der
Ventilationsverluste veränderliche Strömungshindernisse
zwischen Rotor und Stator angeordnet sind, die im
Leerlaufbetrieb bei ölentleerter Bremse im Bereich des
10 Außendurchmessers beider Torusräume als ringartige
Trennwand wirken und von radial außen her den gemeinsamen
Torusraum verkleinern und im Bremsbetrieb bei ölgefüllter
Bremse auf die äußere Toruskontur bzw. hinter diese
zurückgezogen sind.

15 Aus der DE-PS 26 05 229 ist eine solche Vorrichtung
zur Verhinderung von Ventilationsverlusten bei nicht
gefüllter Bremse bekannt. In dieser Schrift wird ein
elastisch federnder Ring mit etwa rechteckförmigem
20 Querschnitt beschrieben, der im Bremsbetrieb hinter die
Toruskontur zurückgezogen und im Leerlaufbetrieb in den
Spalt zwischen Statortorus und Rotortorus hineinragt. Die
Betätigung in eine radial äußere und radial innere
Endstellung erfolgt über eine Kniehebelanordnung, die von
25 einem Druckkolben betätigt wird. Obwohl diese Vorrichtung
relativ einfach im Aufbau ist, hat sie sich nicht
durchgesetzt, weil die Breite des elastisch federnden
Ringes stark begrenzt und damit die Reduzierung der
Verluste im Leerlaufbetrieb nicht ausreichend sind.

30 Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung
nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 so weiterzuentwickeln,
daß bei einem einfachen Aufbau der Vorrichtung der
Strömungsquerschnitt zwischen dem Rotor und Stator stärker
35 gestört wird und die Reduzierung der Strömungsverluste
erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen vom Anspruch 1 erfüllt. Über z. B. winkelförmige Strömungshindernisse, die auf dem gesamten Umfang der Torusräume angeordnet sind, ist es möglich, die von radial außen in den Torusraum hineinragenden ringförmigen Schenkel in radialer Richtung breiter zu gestalten, so daß der verbleibende gemeinsame Torusraum stark verringert ist. Die z. B. winkelförmige Gestaltung der Strömungshindernisse gewährleistet eine gute Führung und exakte Anschläge in der radial äußeren und radial inneren Endstellung. Die Betätigungseinrichtungen bei mehreren auf den Umfang verteilten Strömungshindernissen können dabei zwischen diesen direkt in einer Umfangslücke oder parallel zu einer Umfangslücke angeordnet sein.

15

Ist nur ein auf den gesamten Umfang sich erstreckendes Strömungshindernis mit einer Umfangslücke angeordnet, ist die Elastizität zwischen der äußeren und inneren Endstellung über Schlitze, die auf den ringartigen radial verlaufenden Schenkel des Strömungshindernisses beschränkt sind, zu erzielen. Dabei ist es möglich, diese Schlitze auf den gesamten Umfang gleichmäßig zu verteilen. Es ist aber auch denkbar, daß im Bereich der Umfangslücke und dieser gegenüber einige Schlitze weggelassen werden können, um eine in diesem Bereich wirksame Ringsteifigkeit zu erzielen. Die Gestaltung der Schlitze kann so optimiert werden, daß in der radial inneren Stellung bis auf eine geringfügige Umfangslücke am offenen Ring dieser ansonsten geschlossen ist. Da der nach radial innen ragende Schenkel des Strömungshindernisses in der radial äußeren Endstellung hinter dem Torusraum zurücksteht, wirken die Schlitze in dieser Stellung nicht negativ. Besonders vorteilhaft ist bei der Anordnung von nur einem Strömungshindernis, daß bis auf die Umfangslücke sich dieses auf den gesamten Umfang der Strömungsbremse erstreckt. Die Anordnung der

35

Betätigungseinrichtung im Bereich der Umfangslücke in Form von nur einer Kolben-Zylinder-Einheit ist ebenfalls vorteilhaft. Eine weiterhin besonders einfache Gestaltung ergibt sich, wenn die beiden Enden des offenen z. B. winkelförmigen Strömungshindernisses mit je einem Kolben über einen Mitnehmer und eine Mitnehmereinrichtung im Kolben verbunden sind, wobei in einfacher Weise die Mittelstellung der Kolben über Federn und die äußere Endstellung derselben über einen zwischen den Kolben liegenden befüllten Druckraum erzielt wird. Mit dieser einfachen Anordnung wird die Reduzierung der Verluste in der radial inneren Stellung über die durch die Federn bewirkte innere Stellung der Kolben erzielt, während die nicht wirksame Stellung zur Reduzierung von Leerlaufverlusten, verbunden mit der radial äußeren Stellung des Strömungshindernisses über den Druck im Druckraum, der die Kolben gegen den Druck einer Feder nach außen verschiebt, erzielt wird.

Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine hydrodynamische Bremse mit einem einteiligen Strömungshindernis und einer Betätigungseinrichtung dafür in der Wirkstellung;

Fig. 2 einen Querschnitt nach Fig. 1;

35

Fig. 3 einen Schnitt nach Fig. 1 mit dem versenkten Strömungshindernis in der Bremsstellung;

Fig. 4 einen Querschnitt nach Fig. 3.

5

Die hydrodynamischen Bremse - Retarder - ist in Fig. 1 so geschnitten, daß der Stator-Torusraum 41 mit dem Strömungshindernis 2, 20 sichtbar ist. Das Strömungshindernis 20 ist dabei einteilig und überdeckt, bis auf die Umfangslücke 24, den gesamten äußeren Bereich des Torusraumes in der Wirkstellung, in der die Leerlaufverluste der hydrodynamischen Bremse, also in der Phase, in der sie nicht mit Öl befüllt ist, reduziert werden. Neben der einteiligen Ausführung vom Strömungshindernis 20 sind auch Lösungen denkbar mit geteilten Strömungshindernissen, z. B. zwei oder vier Segmenten, die jeweils mit Betätigungseinrichtungen versehen oder verbunden sind. Nach Fig. 1 der einteiligen Ausführung vom Strömungshindernis ragt ein sich in radialer Richtung erstreckende ringförmige Schenkel 21 in den Torusraum hinein, wobei die Elastizität dieses ringförmigen Schenkels 21 über Schlitze 23 erzielt wird. Diese können gleichmäßig am Umfang verteilt sein, wobei es auch möglich ist, die Schlitze im Bereich der Umfangslücke 24 und radial gegenüber in einem mehr oder minder größeren Bereich entbehrlich zu machen. Insbesondere dürfen zwischen dem Mitnehmer 25 und der Umfangslücke 24 keine Schlitze angebracht sein. Das Gehäuse 11 der hydrodynamischen Bremse 1 ist an einer Umfangsseite der hydrodynamischen Bremse fußartig erweitert zur Aufnahme einer Bohrung 65 für die Kolben-Zylinder-Einheit 60. In dieser werden zwei Kolben 61 aufgenommen, die über Federn 62 in die Mittelstellung gedrückt werden. Die Abstützung der Federn erfolgt dabei über Verschlußschrauben 66. Infolge von Andrehungen 67 an den Kolben 61 oder einem in der Mitte der Bohrung angeordneten Anschlag 71 entsteht zwischen

10
15
20
25
30
35

diesen beiden Kolben ein Ringraum 63, der als Druckraum wirkt und über den Kanal 69 mit einer Druckmittelquelle verbunden ist. Die Kolben haben nach außen hin noch eine längere Andrehung 68, auf denen die Federn 62 aufgenommen werden. Über den Anschlag 70 wird der über Druckmittel betätigte Hub der Kolben an den Verschlussschrauben 66 begrenzt. Etwa im mittleren Bereich von der Längserstreckung des Kolbens ist noch eine Mitnahmeeinrichtung 64 in Form einer ringförmigen Aussparung angeordnet, in die die Mitnehmer 25 des einteiligen Strömungshindernisses eingreifen. Der Mitnehmer 25 ist in diesem Beispiel als abgebogener Schenkel 27 des sich in axialer Richtung erstreckenden zylinderförmigen Schenkels 22 gebildet, wobei eine Versteifung 26 die Formstabilität dieses abgebogenen Schenkels 27 zum Strömungshindernis 20 gewährleistet. Das gemeinsame Gehäuse 11 der hydrodynamischen Bremse 1 mit der Betätigungseinrichtung 6 - Kolben-Zylinder-Einheit 60 - hat einen Durchbruch 12, so daß sowohl in der inneren Stellung (Fig. 1) wie auch in der äußeren Stellung (Fig. 3) die freie Beweglichkeit des Mitnehmers 25 gewährleistet ist.

In den Querschnitt nach Fig. 2 ist mit 11 das Gehäuse der hydrodynamischen Bremse und mit 42 das Gehäuse des Stators 4 bezeichnet. Das Strömungshindernis 2, 20 ist winkelförmig gestaltet und ragt mit einem ringförmigen Schenkel 21 radial nach innen und trennt im äußeren Bereich die beiden Torusräume 41, 31 des Stators 4 und des Rotors 3. Der zweite sich in axialer Richtung erstreckende zylinderförmige Schenkel 22 liegt in der Stellung des Strömungshindernisses 2, 20 nach Fig. 1 an der radial inneren Wand 52 der Kammer 5 an, wobei die Kammer 5 vom Gehäuse des Stators 42 und dem Gehäuse der hydrodynamischen Bremse 11 gebildet wird. Im unteren Querschnitt zur Fig. 1 ist noch der abgebogene Schenkel 27 des Mitnehmers 25 vom zylinderförmigen Schenkel 22 zu erkennen, der in die

Mitnehmereinrichtung - ringförmige Aussparung 64 des Kolbens 61 - eingreift. Weiter ist die Verstärkung 26 am Mitnehmer 25 erkennbar. Die Fig. 3 ist identisch mit Fig. 1, nur daß die Betätigungseinrichtung über den Druck im Druckraum 63 die Kolben 61 entgegen dem Federdruck der Federn 62 bis zum Anschlag 70 nach außen gedrückt worden sind. Damit hat die Mitnahmeeinrichtung 64 im Kolben 61 den Mitnehmer 25 am Strömungshindernis 22 in die radiale äußere Stellung verstellt, in der die Umfangslücke entsprechend vergrößert und das Strömungshindernis 2, 20 nicht mehr in den gemeinsamen Torusraum 41, 31 von Stator und Rotor 4, 3 hineinragt. Wie in Fig. 4 dargestellt, liegt dabei der Schenkel 22 des Strömungshindernisses 20 an der radial äußeren Wand 51 der Kammer 5 an. Die Schlitze 23 sind in dieser gespreizten Stellung des Strömungshindernisses am weitesten geöffnet, während sie in der radial inneren Stellung des Strömungshindernisses, wie der Schlitz 28 (Fig. 1) zeigt, nahezu geschlossen sind. Die Form der Schlitze ist abhängig von dem Umfangsunterschied zwischen radial innerer und radial äußerer Stellung des Strömungshindernisses und der Anzahl der auf dem Umfang verteilt vorgesehenen Schlitze. Die Vorrichtung zur Reduzierung von Leerlaufverlusten wirkt wie folgt:

Im Bremsbetrieb (Fig. 3 und 4), in dem die Torusräume 31 des Rotors und 41 des Stators mit Öl befüllt sind, wird über den Kanal 69 Druckmittel in den Druckraum 63 gefördert und die Kolben 61 werden entgegen dem Druck der Federn 62 nach außen bis an die Verschußschrauben 66 verschoben, so daß der Anschlag 70 der Kolben 61 an den Verschußschrauben anliegt. Über die Mitnahmeeinrichtung 64 werden die Mitnehmer 25 vom Strömungshindernis 2, 20 mitgenommen, und das Strömungshindernis wird so gespreizt, daß die vordere Kante 29 des nach radial innen ragenden ringförmigen Schenkels 21 vom Strömungshindernis 20 hinter dem gemeinsamen Torusraum 41, 31 des Stators und Rotor 4, 3

zurücksteht. Der sich in axialer Richtung erstreckende zylinderförmige Schenkel 22 des Strömungshindernisses 20 liegt dabei an der radial äußeren Wand 51 der Kammer 5 an und begrenzt auch dort die Spreizbewegung. Sind die
5 Torusräume 31, 41 vom Rotor und Stator entlüftet (Fig. 1 und 2), wirkt auch kein Druck über den Kanal 69, so daß über die Federn 62 die beiden Kolben 61 nach innen bewegt werden. Über die Mitnahmeeinrichtung 64 werden die
10 Mitnehmer 25 gleichfalls nach innen bewegt, so daß, wie in Fig. 1 dargestellt, die Umfangslücke 24 nahezu geschlossen ist. In dieser Stellung ragt das Strömungshindernis in den gemeinsamen Torusraum 31, 41 von Rotor und Stator 3 und 4 hinein, und die Luftzirkulation zwischen Rotor 3 und
15 Stator 4 wird im äußeren Bereich der Torusräume unterbrochen. Damit wird der Leerlaufverlust innerhalb der hydrodynamischen Bremse reduziert. Mit der Breite vom ringförmigen Schenkel, der nach radial innen zwischen die Torusräume hineinragt, kann die Reduzierung des
20 Leerlaufverlustes unterschiedlich gestaltet werden.

Die Erfindung ist nicht auf die in Fig. 1 bis 4 dargestellte Ausführung beschränkt. So können z. B. mehrere Strömungshindernisse am Umfang verteilt angeordnet sein, und die radiale Betätigung der Strömungshindernisse kann
25 von mehreren Betätigungseinrichtungen bewirkt werden. Die Betätigungseinrichtungen können, wie dargestellt, über Druckmittel, aber auch über Temperaturschwankungen zwischen der hydrodynamischen Bremse im Bremsbetrieb und im entleerten Betrieb bewirkt werden. Die Strömungshindernisse
30 können im Querschnitt jede Form haben, wenn nur ein Schenkel in der Wirkstellung zwischen die beiden Torusräume hineinragt.

Der Ringraum 63 zwischen den beiden Kolben 61 kann
35 auch über einen ringartigen Anschlag in der Mitte der Bohrung 65 gebildet werden (Fig. 3).

Bezugszeichen

	1	hydrodynamische Bremse/Retarder
	11	Gehäuse
5	12	Durchbruch
	2, 20	Strömungshindernis/Strömungshindernisse
	21	nach radial innen ragender ringförmiger Schenkel
	22	sich in axialer Richtung erstreckender zylinderförmiger Schenkel
10	23	Schlitze
	24	Umfangslücke
	25	Mitnehmer
	26	Versteifung
	27	abgebogener Schenkel
15	28	Schlitze
	29	vordere Kante des Schenkels 21
	3	Rotor
	31	Torusraum
	32	Rotorgehäuse
20	4	Stator
	41	Torusraum
	42	Statorgehäuse
	5	Kammer
	51	radial äußere Wand
25	52	radial innere Wand
	6	Betätigungseinrichtung
	60	Kolben-Zylinder-Einheit
	61	Kolben
	62	Feder
30	63	Druckraum/Ringraum
	64	Mitnahmeeinrichtung/ringförmige Aussparung
	65	durchgängige Bohrung
	66	Verschlußschrauben
	67	Andrehung
35		

- 68 längere Andrehung
- 69 Kanal
- 70 Anschlag
- 71 ringartiger Anschlag

5

10

15

20

25

30

35

A n s p r ü c h e

1. Hydrodynamische Bremse (1), bei der zur
5 Verminderung der Ventilationsverluste veränderliche
Strömungshindernisse (2) zwischen Rotor (3) und Stator (4)
angeordnet sind, die im Leerlaufbetrieb bei ölentleerter
Bremse (1) im Bereich des Außendurchmessers beider
10 Torusräume (31, 41) als ringartige Trennwand wirken und
von radial außen her den gemeinsamen Torusraum verkleinern
und im Bremsbetrieb bei ölgefüllter hydrodynamischer
Bremse auf die äußere Toruskontur bzw. hinter diese
zurückgezogen sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß ein im Querschnitt geformtes vorrangig winkelförmiges
15 Strömungshindernis (20) oder auch Strömungshindernisse (2)
im äußeren Bereich des Torusraumes und diesen abdeckend
angeordnet sind, wobei ein nach radial innen ragende
ringförmige Schenkel (21) als Trennwand zwischen dem
Stator- und Rotor-Torusraum (41, 31) angeordnet ist und ein
20 in axialer Richtung sich erstreckender zylinderförmiger
Schenkel (22) vom Strömungshindernis (2, 20) im nicht
befüllten Zustand der Strömungsbremse (1) radial innen und
im befüllten Zustand radial außen an einer Wand (51, 52)
einer Kammer (5) anliegen, wobei diese radial außerhalb
25 der Torusräume (31, 41) vom Rotor und Stator (3, 4) liegen
und daß diese beiden Endstellungen über
Betätigungseinrichtungen (6) erzielt werden.

2. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 1, dadurch
30 g e k e n n z e i c h n e t , daß ein den gesamten
Umfang der Torusräume (31, 41) im radial äußeren Bereich
überdeckendes im Querschnitt winkelförmiges
Strömungshindernis (20) angeordnet ist, wobei die zu
erzielende Elastizität zwischen dem äußeren und inneren
35 Anschlag des Strömungshindernisses (20) und der damit

verbundenen Durchmesserdifferenzen über am Umfang verteilte Schlitze (23), die am nach innen ragenden ringförmigen Schenkel (21) des Strömungshindernisses (20) angeordnet sind, erzielt werden.

5

3. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitze (23, 28) im nach radial innen ragenden Schenkel (21) vom Strömungshindernis (20) so gestaltet sind, daß sie in der radial inneren Stellung vom Strömungshindernis nahezu geschlossen oder ganz geschlossen sind, so daß der nach radial innen ragende ringförmige Schenkel (21), der zwischen beiden Torusräumen (31, 41) angeordnet ist, im Prinzip keine Öffnung hat.

10
15

4. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die radial innere und äußere Endstellung vom winkelförmigen Strömungshindernis (20) über eine Kolben-Zylinder-Einheit (60) erzielt wird.

5. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse der Kolben-Zylinder-Einheit (60) mit dem Gehäuse der hydrodynamischen Bremse (11) verbunden ist.

6. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß in der Kolben-Zylinder-Einheit (60) zwei über
- daß zwischen den Kolben (61) ein Druckraum/
- daß jeder Kolben (61) eine Mitnahmeeinrichtung (64)
hat,

30
35

- 5 - daß im Bereich der Umfangslücke (24) vom winkel- und ringförmigen Strömungshindernis (20) beidseitig Mitnehmer (25) angeordnet sind, die in die Mitnahmeeinrichtung (64) je eines Kolbens (61) der Zylinder-Kolben-Einrichtung (60) eingreifen.

7. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

- 10 - daß die Mitnehmer (25) im Bereich der Umfangslücke (24), die durch das Trennen des winkel- und ringförmigen Strömungshindernisses (20) entstanden sind, von dem abgebogenen ansonsten zylinderförmigen Schenkel (22) des winkel- und ringförmigen Strömungshindernisses (20) gebildet wird;
- 15 - daß der abgebogene Schenkel (27) über eine Versteifung (26) in einer definierten Lage stabilisiert wird.

8. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

- 20 - daß die Kolben-Zylinder-Einheit (60) ein fußähnlich gestaltetes Gehäuse (11) hat, in dem eine Bohrung (65) angeordnet ist;
- 25 - daß die Bohrung (65) nach außen über zwei Verschlußschrauben (66) abgeschlossen ist;
- 30 - daß im inneren Bereich dieser Bohrung zwei Kolben (61) angeordnet sind, die über Andrehungen (67) an jedem Kolben einen Ringraum als zwischen den Kolben liegender Druckraum (63) bilden oder der Druckraum über einen in der Mitte der Bohrung angeordneten Anschlag (71) gebildet wird;
- 35 - daß die Mitnahmeeinrichtung (64) im jeweiligen Kolben (61) eine radial außen angeordnete ringförmige Aussparung (64) ist;

- daß zwischen den Verschlußschrauben (66) und dem vorrangig mit einer längeren Andrehung (68) versehenen Kolben (61) je eine Druckfeder (62) angeordnet ist, die beide Kolben (61) in der Mittellage aneinander
5 oder an den Anschlag (71) drückt, wodurch der mit Druckmittel nicht befüllte Ringraum (63) gebildet wird;
- daß im Gehäuse (11) zwischen der Kammer (5) und der Bohrung (65) der Kolben-Zylinder-Einheit (60) je ein Durchbruch (12) für die Mitnehmer (25) vom
10 Strömungshindernis (20) angeordnet ist und daß diese Durchbrüche (12) sowohl in der Mittelstellung der Kolben (61) wie auch in der über einen
Betätigungsdruck im Druckraum (63) bewirkten äußeren Stellung derselben von diesen Kolben (61) verschlossen
15 wird.

9. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der über die Federn (62) bewirkten inneren Stellung der Kolben (61)
20 über die Mitnahmeeinrichtung (64) derselben und über die Mitnehmer (25) am Strömungshindernis (20) dieses mit dem zylinderförmigen Schenkel (22) an der radial innen liegenden Wand (52) der Kammer (5) anliegt und in dieser Stellung der radial nach innen ragende ringförmige
25 Schenkel (21) vom Strömungshindernis (20) die Torusräume (31, 41) im radial äußeren Bereich trennt und in Form einer Trennwand den gemeinsamen Torusraum (31, 41) im inneren Bereich im Durchmesser verkleinert.

10. Hydrodynamische Bremse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der über den Druck im Druckraum (63) bewirkten äußeren Stellung der Kolben (61)
über die Mitnahmeeinrichtung (64) derselben und über die Mitnehmer (25) vom Strömungshindernis (20) dieses mit dem
35 zylinderförmigen Schenkel (22) an der radial außen

liegenden Wand (51) der Kammer (5) anliegt und in dieser
Stellung der radial nach innen ragende ringförmige
Schenkel (21) vom Strömungshindernis (20) mit seiner
vorderen Kante (29) hinter den gemeinsamen
5 Torusräumen (31, 41) zurücksteht.

10

15

20

25

30

35

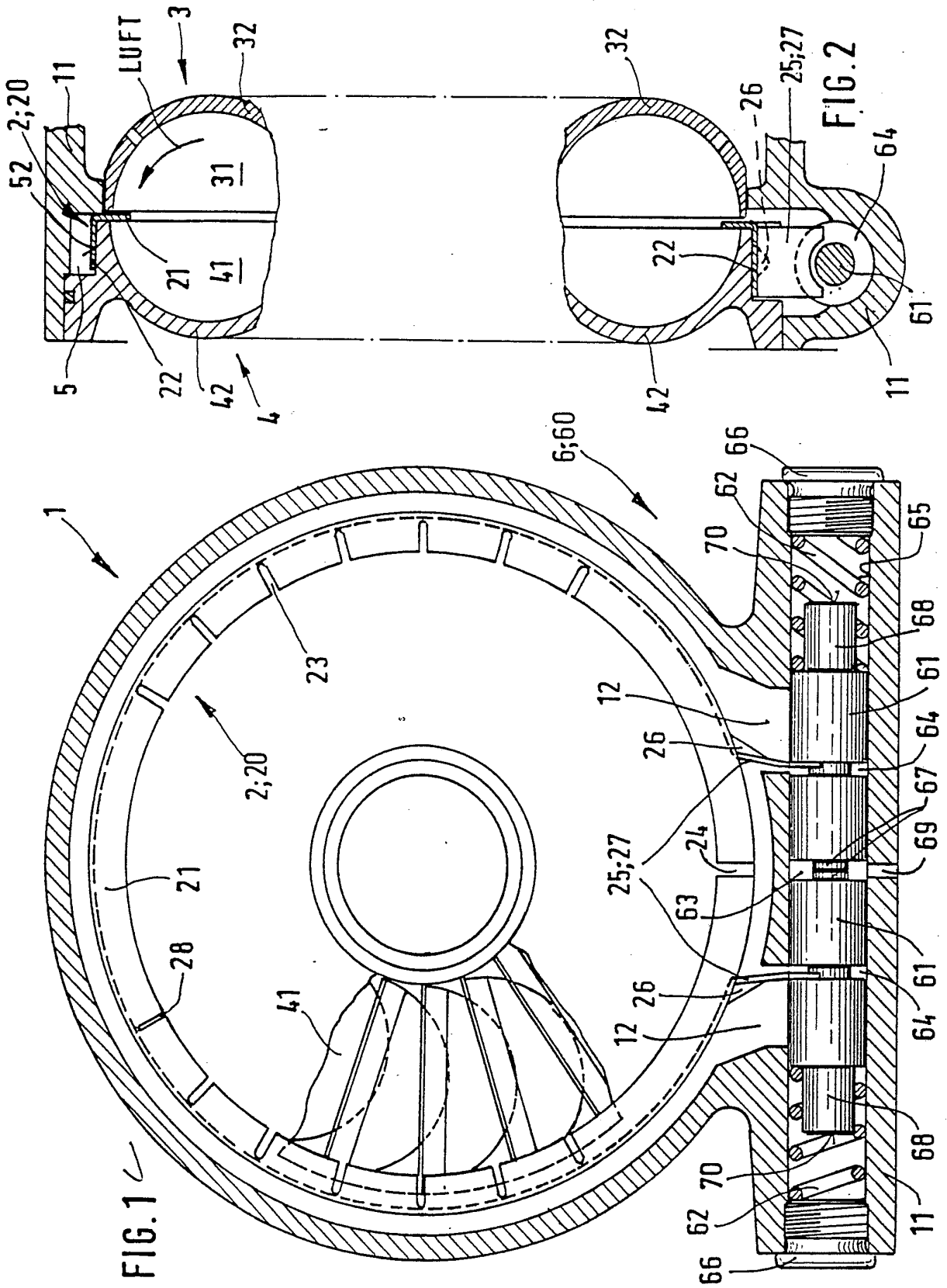
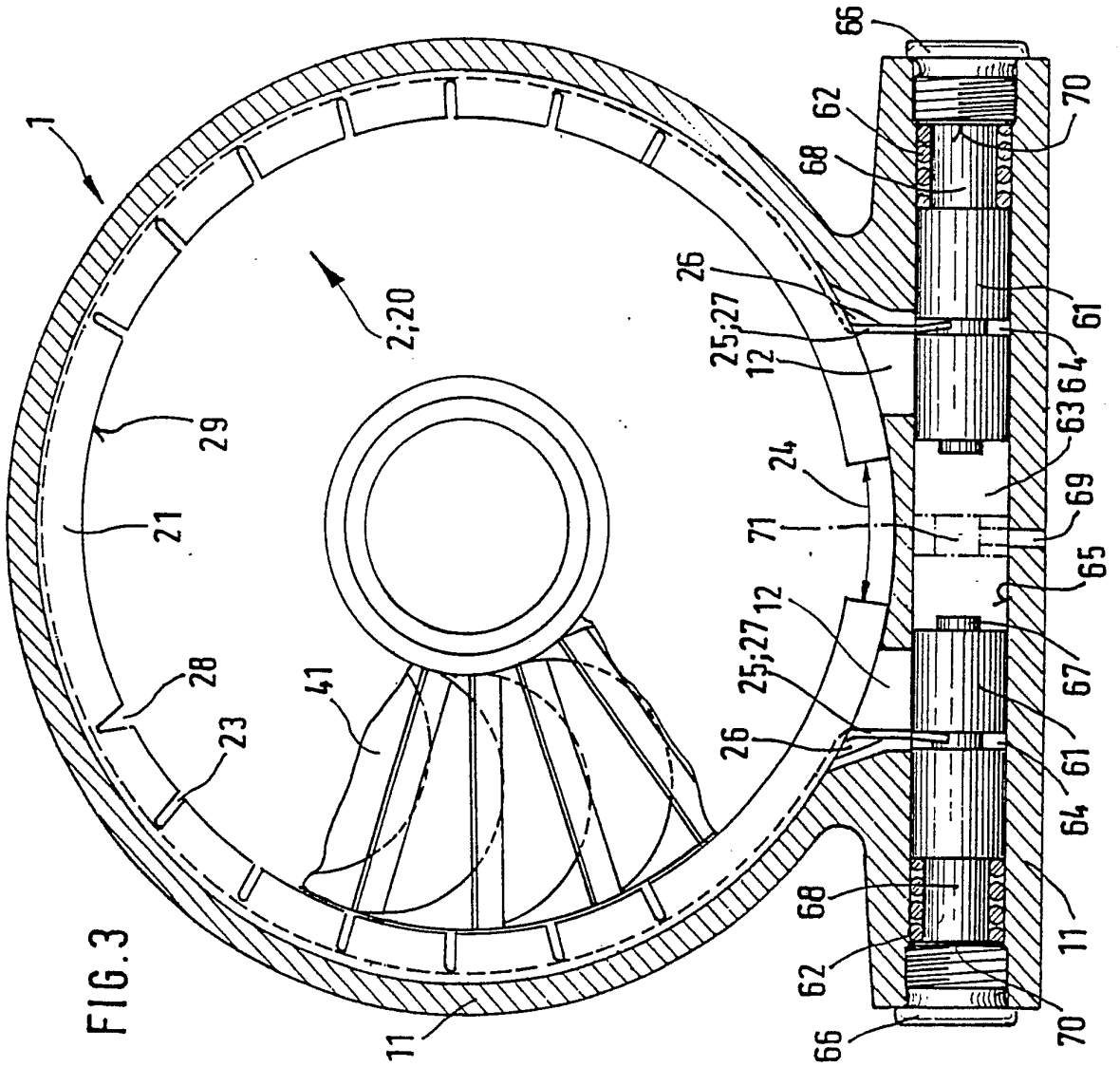
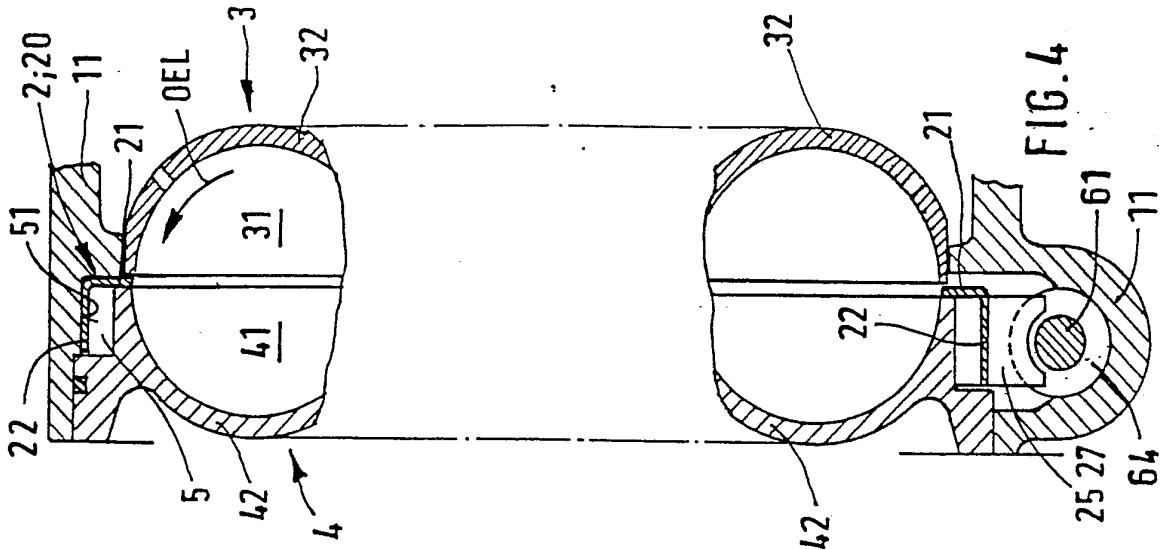


FIG. 1

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 90/01486

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ F 16 D 57/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	F 16 D 57/00, F 16 D 65/00, B 60 T 1/08, B 61 H 11/00, B 66 D 5/00, B 64 F 1/00, B 61 B 11 /00, G 01 L 3/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No. ¹³
A	DE, B, 2605229 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) 7 October 1976 see figures 1-4 cited in the application ---	1
A	DE, A, 2209446 (VOITH GETRIEBE KG) 20 September 1973 see figures 1-4 ---	1
A	DE, A, 2509005 (DAIMLER-BENZ AG) 9 September 1976 see figures 1,2 ---	1
A	GB, A, 1138622 (PERKINS ENGINES LTD) 1 January 1969 see figures 1,2A,2B ---	1
./.		
* Special categories of cited documents: ¹⁴		
"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		
"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		
"Z" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
10 December 1990 (10.12.90)		15 January 1991 (15.01.91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	US, A, 3091980 (R.L. BLACK) 4 June 1963 see figure 2	1
A	DE, A, 3207634 (PRAGA ZAVODY KLEMENTA GOTTWALDA N.P.) 21 October 1982 see page 1, claim; figure	1
A	DE, B, 1209145 (MAYBACH MOTORENBAU GmbH) 20 January 1966 see figure	1
A	DE, A, 2716126 (PARMAC, INC.) 27 October 1977 see figures 1,3,4,7	1

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

EP 9001486
SA 40092

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 09/01/91. 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
DE-B- 2605229	07-10-76	None	
DE-A- 2209446	20-09-73	None	
DE-A- 2509005	09-09-76	None	
GB-A- 1138622		None	
US-A- 3091980		None	
DE-A- 3207634	21-10-82	FR-A, B 2501316	10-09-82
DE-B- 1209145		None	
DE-A- 2716126	27-10-77	US-A- 4043434	23-08-77
		AU-B- 514850	05-03-81
		AU-A- 2401577	12-10-78
		CA-A- 1058053	10-07-79
		FR-A- 2348396	10-11-77
		JP-A- 52124582	19-10-77
		NL-A- 7703953	17-10-77

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 90/01486

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.Cl. ⁵ F 16 D 57/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem		
Klassifikationssymbole		
Int.Cl. ⁵ F 16 D 57/00, F 16 D 65/00, B 60 T 1/08, B 61 H 11/00, B 66 D 5/00, B 64 F 1/00, B 61 B 11/00, G-01 L 3/00		
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE, B, 2605229 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) 7. Oktober 1976 siehe Figuren 1-4 in der Anmeldung erwähnt --	1
A	DE, A, 2209446 (VOITH GETRIEBE KG) 20. September 1973 siehe Figuren 1-4 --	1
A	DE, A, 2509005 (DAIMLER-BENZ AG) 9. September 1976 siehe Figuren 1,2 --	1
A	GB, A, 1138622 (PERKINS ENGINES LTD) 1. Januar 1969 siehe Figuren 1,2A,2B --	1
./.		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</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 mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen 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	
10. Dezember 1990	15. ul. 91	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	miss T. MORTENSEN 	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US, A, 3091980 (R.L. BLACK) 4. Juni 1963 siehe Figur 2 --	1
A	DE, A, 3207634 (PRAGA ZAVODY KLEMENTA GOTTWALDA N.P.) 21. Oktober 1982 siehe Seite 1, Anspruch; Figur --	1
A	DE, B, 1209145 (MAYBACH MOTORENBAU GmbH) 20. Januar 1966 siehe Figur --	1
A	DE, A, 2716126 (PARMAC, INC.) 27. Oktober 1977 siehe Figuren 1,3,4,7 -----	1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9001486
 SA 40092

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 09/01/91
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-B- 2605229	07-10-76	Keine	
DE-A- 2209446	20-09-73	Keine	
DE-A- 2509005	09-09-76	Keine	
GB-A- 1138622		Keine	
US-A- 3091980		Keine	
DE-A- 3207634	21-10-82	FR-A,B 2501316	10-09-82
DE-B- 1209145		Keine	
DE-A- 2716126	27-10-77	US-A- 4043434	23-08-77
		AU-B- 514850	05-03-81
		AU-A- 2401577	12-10-78
		CA-A- 1058053	10-07-79
		FR-A- 2348396	10-11-77
		JP-A- 52124582	19-10-77
		NL-A- 7703953	17-10-77

EPO FORM P0473

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